



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2024

Panduan Guru

AGRIBISNIS

PERBENIHAN

TANAMAN

Abdul Jabir
Neny Rukmiati
Sistiana Windyariani

SMK/MAK KELAS XI-XII

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia

Dilindungi Undang-Undang

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman

untuk SMK/MAK Kelas XI - XII

Penulis

Abdul Jabir
Neny Rukmiati
Sistiana Windyariani

Penelaah

Reny Sukmawani
Ana Ratna Wulan

Penyelia/Penyelaras

Supriyatno
Wijanarko Adi Nugroho
Sistya Devi Apriliana
Putri Fuji Wijayanti

Kontributor

Taufik
Elfi Herawati Sitompul

Ilustrator

Khairin Nisa

Editor

Rudi Norman Permana
Sistya Devi Apriliana

Editor Visual

M. Nashir Setiawan

Desainer

Handini Noorkasih

Penerbit

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Dikeluarkan oleh

Pusat Perbukuan
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
<https://buku.kemdikbud.go.id>

Cetakan Pertama, 2024

ISBN 978-634-00-0160-0 (PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 10/16 pt, Steve Matteson.
xiv, 274 hlm.: 21 x 27 cm.

Kata Pengantar

Pusat Perbukuan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas mengembangkan buku pendidikan di tingkat Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Penyusunan Buku Teks Utama ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum tersebut memberikan keleluasaan kepada satuan pendidikan dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan prinsip diversifikasi, memperhatikan kondisi masing-masing satuan pendidikan, potensi daerah, dan kebutuhan peserta didik.

Dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, pemerintah, melalui Pusat Perbukuan, mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai sumber bahan pembelajaran. Buku-buku ini dapat dijadikan referensi atau inspirasi yang dapat dimodifikasi atau digunakan sebagai contoh, maupun rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Buku ini disusun untuk mendukung siswa SMK agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan karakter yang relevan dan siap menghadapi tantangan dunia kerja. Buku ini berisi muatan/materi yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan industri, sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan keterampilan secara langsung dalam kehidupan.

Sebagai dokumen yang terus berkembang, buku ini dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat diharapkan untuk pengembangan buku ini di masa mendatang. Buku ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dan motivasi bagi seluruh pembaca untuk bersama-sama membangun pendidikan kejuruan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan zaman. Pusat Perbukuan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, dan semoga buku ini bermanfaat, khususnya bagi peserta didik dan guru, dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Agustus 2024

Kepala Pusat,

Supriyatno

NIP 196804051988121001

Prakata

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Kami panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kami, sehingga kami, tim penulis, dapat menyelesaikan penulisan buku *Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman untuk SMK/MAK Kelas XI dan XII* ini dengan baik.

Buku Panduan Guru ini disusun untuk menjadi pedoman bagi guru dalam mengoperasionalkan Buku Siswa. Buku ini terdiri atas panduan umum dan panduan khusus. Panduan umum memuat tentang tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka. Selain itu, diperkenalkan juga berbagai pendekatan dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan kearifan lokal daerah. Adapun pada panduan khusus, memuat petunjuk yang berkenaan dengan penggunaan Buku Siswa dari setiap bab. Di setiap bab terdapat tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, asesmen, kunci jawaban uji kompetensi, serta refleksi.

Ucapan terima kasih tim penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini. Penulis berharap, semoga buku ini dapat memberikan banyak manfaat dan berkontribusi bagi perkembangan dan kemajuan pendidikan vokasi di Indonesia. Perbaikan dan revisi akan dilakukan jika diperlukan untuk masa yang akan datang.

Jakarta, 25 Oktober 2024

Tim Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	ix
Petunjuk Penggunaan Buku.....	xii



Panduan Umum.....	1
A. Pendahuluan.....	2
B. Capaian Pembelajaran (CP).....	8
C. Strategi Mencapai Tujuan Pembelajaran	16
D. Asesmen	21

Bab I Proses Budi Daya Tanaman.....	27
A. Pendahuluan.....	28
B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat.....	31
C. Apersepsi.....	31
D. Penilaian sebelum Pembelajaran.....	32
E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa.....	33
F. Tindak Lanjut.....	43
G. Asesmen	43
H. Kunci Jawaban	76
I. Refleksi	86
J. Sumber Belajar	86





Bab II	Produksi Benih Generatif.....	87
A.	Pendahuluan.....	88
B.	Konsep dan Keterampilan Prasyarat.....	91
C.	Apersepsi.....	91
D.	Penilaian sebelum Pembelajaran	92
E.	Panduan Pembelajaran Buku Siswa.....	93
F.	Tindak Lanjut.....	101
G.	Asesmen	102
H.	Kunci Jawaban.....	117
I.	Refleksi	123
J.	Sumber Belajar.....	123



Bab III	Pengolahan dan Pengujian Benih	125
A.	Pendahuluan.....	126
B.	Konsep dan Keterampilan Prasyarat.....	129
C.	Apersepsi.....	129
D.	Penilaian sebelum Pembelajaran.....	130
E.	Panduan Pembelajaran Buku Siswa	131
F.	Tindak Lanjut.....	148
G.	Asesmen	149
H.	Kunci Jawaban	170
I.	Refleksi	180
J.	Sumber Belajar.....	180



Bab IV Perbanyak Benih secara Vegetatif 181

A. Pendahuluan.....	182
B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat.....	185
C. Apersepsi.....	185
D. Penilaian sebelum Pembelajaran.....	186
E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa.....	186
F. Tindak Lanjut.....	193
G. Asesmen	193
H. Kunci Jawaban	201
I. Refleksi	207
J. Sumber Belajar.....	207



Bab V Pengelolaan Limbah Hasil Pertanian 209

A. Pendahuluan.....	210
B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat.....	213
C. Apersepsi.....	213
D. Penilaian sebelum Pembelajaran.....	214
E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa.....	215
F. Tindak Lanjut.....	222
G. Asesmen	222
H. Kunci Jawaban	227
I. Refleksi	231
J. Sumber Belajar.....	232



Bab VI Pendistribusian dan Pemasaran Benih Bersertifikat 233

A. Pendahuluan	234
B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat.....	237
C. Apersepsi.....	237
D. Penilaian sebelum Pembelajaran.....	238
E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa.....	239
F. Tindak Lanjut.....	244
G. Asesmen	245
H. Kunci Jawaban	252
I. Refleksi	256
J. Sumber Belajar	257

Glosarium	259
------------------------	------------

Daftar Pustaka	261
-----------------------------	------------

Indeks.....	264
--------------------	------------

Profil Pelaku Perbukuan	265
--------------------------------------	------------

Daftar Gambar

Gambar 4.1 Teknik sambung yang memperlihatkan batang pokok (<i>rootstock</i>) dan batang atas (<i>scion</i>).....	189
--	-----

Daftar Tabel

Tabel 1 Distribusi Profil Pelajar Pancasila dalam Proses Pembelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman	4
Tabel 2 Elemen dan Deskripsi Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman.	8
Tabel 3 Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman.	10
Tabel 4 Tujuan Pembelajaran Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman.....	11
Tabel 5 Tujuan Pembelajaran, Strategi Pembelajaran, dan Distribusi Jam Pelajaran	12
Tabel 6 Pemetaan Asesmen Buku Siswa.....	21
Tabel 7 Rubrik Asesmen Diagnostik	22
Tabel 8 Rubrik Asesmen Formatif	24
Tabel 9 Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi).....	24
Tabel 1.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab I... ..	28
Tabel 1.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab I.....	29
Tabel 1.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Proses Budi Daya Tanaman.....	34

Tabel 1.4 Lembar Penilaian Diskusi.....	44
Tabel 1.5 Lembar Penilaian Presentasi.....	45
Tabel 1.6 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.4	46
Tabel 1.7 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.7	50
Tabel 1.8 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.10	54
Tabel 1.9 Rubrik Penilaian Studi Kasus Kebutuhan Air	57
Tabel 1.10 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.12	58
Tabel 1.11 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.14.....	61
Tabel 1.12 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.15.....	64
Tabel 1.13 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.18	67
Tabel 1.14 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.19.....	71
Tabel 1.15 Rubrik Penilaian Praktik Sortasi Benih	75
Tabel 1.16 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda).....	76
Tabel 1.17 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Benar-Salah).....	78



Tabel 1.18 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Memasangkan).....	79	Tabel 3.4 Lembar Penilaian Diskusi.....	150
Tabel 1.19 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian).....	80	Tabel 3.5 Lembar Penilaian Presentasi.....	151
Tabel 2.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab II..	88	Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Praktik.....	152
Tabel 2.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab II	89	Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Praktik	159
Tabel 2.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Produksi Benih Generatif	94	Tabel 3.8 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda).....	170
Tabel 2.4 Lembar Penilaian Diskusi.....	102	Tabel 3.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Memasangkan).....	174
Tabel 2.5 Lembar Penilaian Presentasi Kelompok	103	Tabel 3.10 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian).....	175
Tabel 2.6 Lembar Kategori Skor Peserta Didik	104	Tabel 4.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab IV	182
Tabel 2.7 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 2.2	106	Tabel 4.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab IV	183
Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 2.4	111	Tabel 4.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Perbanyak Benih secara Vegetatif.....	187
Tabel 2.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda).....	117	Tabel 4.4 Lembar Penilaian Diskusi.....	194
Tabel 2.10 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian).....	119	Tabel 4.5 Lembar Penilaian Presentasi.....	195
Tabel 2.11 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Benar-Salah).....	122	Tabel 4.6 Lembar Observasi	196
Tabel 3.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab III	126	Tabel 4.7 Lembar Wawancara.....	196
Tabel 3.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab III.....	127	Tabel 4.8 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 4.4	197
Tabel 3.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Pengolahan dan Pengujian Benih	132	Tabel 4.9 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 4.6	198
		Tabel 4.10 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 4.8	199
		Tabel 4.11 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda).....	201
		Tabel 4.12 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian).....	203

Tabel 5.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab V..	210
Tabel 5.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab V	211
Tabel 5.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Pengelolaan Limbah Hasil Pertanian.....	215
Tabel 5.4 Lembar Penilaian Diskusi.....	223
Tabel 5.5 Lembar Penilaian Presentasi.....	224
Tabel 5.6 Lembar Observasi.....	225
Tabel 5.7 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 5.6	225
Tabel 5.8 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda).....	227
Tabel 5.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian).....	229
Tabel 6.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab VI	234
Tabel 6.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab VI	235
Tabel 6.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Pendistribusian dan Pemasaran Benih.....	239
Tabel 6.4 Lembar Penilaian Diskusi.....	245
Tabel 6.5 Lembar Penilaian Presentasi Kelompok	246
Tabel 6.6 Lembar Kategori Skor Peserta Didik	247
Tabel 6.7 Kriteria Penilaian Aktivitas 6.1 ...	248
Tabel 6.8 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda).....	252
Tabel 6.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian).....	254

Petunjuk Penggunaan Buku

Dalam buku ini akan ditemukan fitur-fitur yang perlu diperhatikan untuk memahami isi buku sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Adapun fitur-fitur yang terdapat pada buku ini adalah sebagai berikut.



Panduan Umum

Panduan umum terdiri atas capaian pembelajaran mata pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman Fase F, Profil Pelajar Pancasila, dan hal-hal lain yang perlu diketahui dan dipahami oleh guru untuk merancang pembelajaran, melaksanakan kegiatan pembelajaran, serta mengevaluasi hasil pembelajaran.



Panduan Khusus

Panduan khusus berisi kegiatan pembelajaran yang terdiri atas tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, serta tahapan pembelajaran setiap pertemuan yang memuat kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir.



Alokasi Waktu Pembelajaran

Alokasi waktu pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah dengan memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik.



Peta Materi

Peta materi adalah suatu bagan yang memaparkan struktur materi yang saling terkait.



Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari setiap materi, *soft skills* yang dikembangkan oleh peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah.



Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada setiap bab.



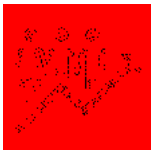
Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran disampaikan untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal peserta didik sebelum diberikan materi pembelajaran.



Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah pelajaran.



Tindak Lanjut

Tindak lanjut berisi pengayaan yang bertujuan untuk menambah wawasan peserta didik sesuai bab yang dipelajari.



Asesmen

Asesmen adalah alat ukur ketercapaian tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Pada bagian ini dilengkapi dengan instrumen penilaian dan rubrik penilaian aktivitas peserta didik.



Refleksi

Refleksi merupakan penilaian tentang efektivitas pembelajaran. Mana yang dinilainya sudah optimal dan mana yang belum optimal dari proses pembelajaran.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Panduan Umum



A. Pendahuluan

1. Latar Belakang dan Tujuan Panduan Guru

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 71 Tahun 2013 menetapkan bahwa buku teks pelajaran terdiri atas Buku Siswa dan Buku Panduan Guru. Panduan Guru digunakan untuk memandu guru dalam menggunakan Buku Siswa, melaksanakan pembelajaran, dan memberikan gambaran dalam menjalankan peran sebagai fasilitator pembelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman. Guru dapat memperoleh langsung informasi kegiatan pembelajaran yang direkomendasikan untuk pembelajaran program keahlian ini.

Buku Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman untuk SMK/MAK Kelas XI dan XII (fase F) ini memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai berikut.

- a. Digunakan sebagai petunjuk penggunaan Buku Siswa. Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran dengan Buku Siswa, guru perlu mempelajari terlebih dahulu panduan yang ada di buku ini. Panduan Guru memuat penjelasan-penjelasan setiap bagian dari Buku Siswa, sehingga dapat memberikan petunjuk atau arahan kepada guru agar kegiatan pembelajaran berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
- b. Digunakan sebagai acuan kegiatan pembelajaran di kelas. Pada buku ini terdapat penjabaran mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai dari setiap bab, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, dan alternatif jawaban dari setiap pertanyaan pemantik yang diberikan pada saat proses pembelajaran. Dalam buku ini juga menjabarkan tentang ide-ide kegiatan pembelajaran bagi peserta didik dengan kemampuan yang berbeda di kelas, serta alternatif penyelesaian dari instrumen penilaian. Maka dari itu, buku ini dapat membantu dan memudahkan guru dalam menentukan aktivitas pembelajaran untuk mencapai pengalaman belajar yang diinginkan.
- c. Digunakan untuk memberikan gambaran terkait metode atau pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran di kelas. Pada Buku Siswa, setiap materi pada semua bab diawali dengan konteks yang diangkat dari kehidupan nyata. Materi yang ada pada Buku Siswa disajikan dengan berbagai kegiatan eksplorasi yang dapat menuntun peserta didik dalam memahami konsep yang disajikan. Oleh sebab itu, pada buku ini diberikan alternatif metode pembelajaran yang dapat digunakan, seperti diskusi dan tanya jawab. Selain itu, diberikan pula alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas, seperti pendekatan kontekstual dan penemuan terbimbing.

Setelah itu, guru diharapkan dapat mengembangkan metode dan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada kecakapan abad ke-21. Untuk itu, guru dapat menggali lebih dalam kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, dan kemampuan berkomunikasi peserta didik berdasarkan kegiatan pembelajaran yang terdapat pada Buku Siswa. Implementasi kecakapan abad ke-21 pada pembelajaran juga erat kaitannya dengan memacu peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir sederhana (LOTS) hingga keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Maka dari itu, guru diharapkan dapat memberi ruang, kesempatan, dan pengalaman belajar yang melatih peserta didik tidak hanya keterampilan berpikir sederhana, tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Panduan Guru ini disusun dan disesuaikan dengan visi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, mengenai pembelajaran yang menekankan pada Profil Pelajar Pancasila. Profil Pelajar Pancasila merupakan perwujudan pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila. Profil Pelajar Pancasila memiliki enam ciri utama, yaitu beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan berpikir kreatif.

Buku ini dapat menjadi panduan bagi guru dalam mengelola pembelajaran yang disajikan di Buku Siswa. Namun, pada praktiknya, guru dapat memodifikasi, mengadaptasi, dan mengembangkan strategi pembelajaran yang tepat dalam membelajarkan Buku Siswa. Buku ini mengemukakan pengelolaan pembelajaran terdiferensiasi untuk membelajarkan peserta didik sesuai kemampuan awalnya, pembelajaran alternatif untuk situasi dan kondisi yang berbeda, pemanfaatan kasus-kasus nyata agribisnis perbenihan tanaman, serta pengelolaan pembelajaran yang berorientasi praktik dan mengerjakan proyek untuk membangun kompetensi sesuai dunia kerja. Pada buku ini juga disediakan situs atau sumber belajar yang dapat diperoleh dari internet ataupun dari YouTube.

Setelah menyampaikan materi pada Buku Siswa, peserta didik diharapkan dapat memenuhi tujuan pembelajaran yang ditargetkan. Peserta didik dapat memahami konsep terkait proses budi daya tanaman, produksi benih generatif, pengolahan dan pengujian benih, perbanyakan benih secara vegetatif, pengelolaan limbah hasil pertanian, serta pendistribusian dan pemasaran benih.

2. Profil Pelajar Pancasila

Tabel 1 Distribusi Profil Pelajar Pancasila dalam Proses Pembelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman

Bab	Dimensi	Elemen	Implementasi
I	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	Akhlak kepada alam	Aktivitas 1.4, 1.7, 1.10, 1.14
	Gotong royong	Kolaborasi	Aktivitas 1.1, 1.4, 1.7, 1.8, 1.10, 1.12, 1.14, 1.18, 1.19, 1.20
		Kepedulian	Aktivitas 1.12, 1.15
		Berbagi	Aktivitas 1.2, 1.13
	Mandiri	Regulasi diri	Aktivitas 1.17
	Bernalar kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Aktivitas 1.3, 1.5, 1.6, 1.9, 1.13, 1.16, 1.17
		Menganalisis dan mengevaluasi penalaran	Aktivitas 1.11
II	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	Akhlak kepada alam	Aktivitas 2.1
	Gotong royong	Kolaborasi	Aktivitas 2.2, 2.4, 2.5, 2.6
	Mandiri	Regulasi diri	Aktivitas 2.1, 2.3
	Bernalar kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Aktivitas 2.1, 2.3, 2.5
	Kreatif	Menghasilkan gagasan yang orisinal	Aktivitas 2.6

Bab	Dimensi	Elemen	Implementasi
III	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	Akhlak kepada alam	Aktivitas 3.3
	Gotong royong	Kolaborasi	Aktivitas 3.2, 3.3, 3.5, 3.9, 3.10, 3.12, 3.13, 3.14, 3.16, 3.17, 3.19
		Kepedulian	Aktivitas 3.3, 3.9, 3.10, 3.12, 3.13, 3.14, 3.16, 3.17, 3.19
	Bernalar kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Aktivitas 3.1, 3.4, 3.6, 3.7, 3.8, 3.11, 3.15, 3.18, 3.20
IV	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	Akhlak kepada alam	Aktivitas 4.3, 4.4, 4.5
	Gotong royong	Kolaborasi	Aktivitas 4.2, 4.4, 4.6
		Berbagi	Aktivitas 4.8
	Mandiri	Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi	Aktivitas 4.1, 4.9
	Bernalar kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Aktivitas 4.1, 4.3, 4.4, 4.7, 4.9, 4.10, 4.11
		Menganalisis dan mengevaluasi penalaran	Aktivitas 4.2, 4.5
		Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri	Aktivitas 4.8
	Kreatif	Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan	Aktivitas 4.6



Bab	Dimensi	Elemen	Implementasi
V	Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia	Akhlak kepada alam	Aktivitas 5.6
	Gotong royong	Kolaborasi	Aktivitas 5.3, 5.6
		Regulasi diri	Aktivitas 5.1, 5.2, 5.4
	Bernalar kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Aktivitas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4
		Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri	Aktivitas 5.6
	Kreatif	Menghasilkan gagasan yang orisinal	Aktivitas 5.5
VI	Gotong royong	Kolaborasi	Aktivitas 6.1, 6.2
	Bernalar kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Aktivitas 6.1, 6.2

Selain Profil Pelajar Pancasila, pada Buku Siswa dikembangkan juga Etika Profesi Pengawas Benih Tanaman. Menurut Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Direktorat Perbenihan (2016), bahwa etika Pengawas Benih Tanaman (PBT) meliputi sebagai berikut.

a. Etika dalam Bernegara

- 1) Melaksanakan Pancasila dan UUD 1945
- 2) Menjadi perekat dan pemersatu bangsa
- 3) Menaati semua peraturan perundangan yang berlaku
- 4) Tidak memberi kesaksian palsu

- b. Etika dalam Berorganisasi
 - 1) Menjaga informasi yang bersifat rahasia
 - 2) Membangun etos kerja
 - 3) Memiliki kompetensi dalam pelaksanaan tugas
 - 4) Berorientasi pada upaya peningkatan kualitas kerja
- c. Etika dalam Bermasyarakat
 - 1) Memberikan pelayanan yang empati, hormat, dan santun
 - 2) Memberikan pelayanan cepat, tepat, terbuka, adil, dan tidak diskriminatif
 - 3) Tidak melakukan KKN
 - 4) Tanggap terhadap lingkungan masyarakat
 - 5) Berorientasi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat
- d. Etika terhadap Rekan
 - 1) Saling menghormati sesama teman sejawat
 - 2) Menghargai perbedaan pendapat
 - 3) Menjunjung tinggi harkat dan martabat rekan
 - 4) Menjaga dan menjalin kerja sama kooperatif
- e. Etika terhadap Diri Sendiri
 - 1) Jujur, terbuka, dan tidak memberikan informasi yang tidak benar
 - 2) Bertindak dengan penuh kesungguhan dan ketulusan
 - 3) Menghindari konflik kepentingan pribadi, kelompok, dan golongan
 - 4) Berinisiatif dan meningkatkan kualitas diri
- f. Etika sesama PBT
 - 1) Saling menghormati dan menghargai
 - 2) Saling memberi masukan
 - 3) Saling mengingatkan
 - 4) Saling membantu dalam melaksanakan tugas
 - 5) Penilaian dilakukan secara benar dan adil



B. Capaian Pembelajaran (CP)

1. Karakteristik Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman

Mata pelajaran ini memiliki komponen pengetahuan (fakta, konsep, prosedural, dan metakognitif), keterampilan, serta sikap (ketelitian, ketekunan, integritas, percaya diri, dan selalu taat mengikuti standar prosedur yang sudah ditetapkan). Komponen tersebut dikembangkan dalam bidang produksi/penangkaran benih tanaman secara menyeluruh dengan mengikuti prinsip genetis dan agronomis, yang meliputi teknik penanaman, penyemaian, mengelola tanaman, seleksi (*roguing*) pemurnian, penyerbukan (polinasi), panen dan penanganan pascapanen calon benih, mengelola benih, pengujian benih, perbanyakan benih secara vegetatif, serta mendistribusikan/mengedarkan/memasarkan benih. Mata pelajaran ini mengintegrasikan *soft skills* dan *hard skills*, yang terdiri atas elemen-elemen sebagai berikut.

Tabel 2 Elemen dan Deskripsi Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman

Elemen	Deskripsi
Teknik penanaman	Meliputi penyemaian, penyiapan lahan/media, dan penanaman dengan menerapkan prinsip genetis ataupun prinsip agronomis tanaman sesuai potensi daerah, dengan alat konvensional dan/atau modern.
Pengelolaan tanaman	Meliputi pengelolaan air irigasi, pemupukan, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terpadu, penyerbukan (polinasi), baik <i>selfing</i> (serumah) maupun <i>crossing</i> (silang), dan/atau pemangkasan tanaman sesuai potensi daerah, dengan metode konvensional dan/atau alat mekanis modern.
Pemanenan dan penanganan pascapanen calon benih	Meliputi pemanenan dan penanganan pascapanen calon benih secara konvensional dan/atau dengan alat mekanis modern, yang meliputi teknik panen, ekstraksi biji calon benih, pengeringan, sortasi, dan <i>grading</i> untuk komoditas sesuai potensi daerah.
Pengolahan benih	Meliputi pembersihan, perlakuan benih/pemberian bahan kimia (pestisida), pengemasan, dan penyimpanan benih, baik secara konvensional maupun dengan alat mekanis modern untuk tanaman sesuai potensi daerah.
Pengelolaan limbah hasil pertanian	Meliputi pengelolaan limbah hasil pertanian, mulai dari pembuatan pupuk hijau, pembuatan kompos dengan berbagai metode, dan/atau produk sampingan lainnya sesuai perkembangan teknologi.

Elemen	Deskripsi
Produksi/penangkaran benih	Meliputi produksi benih inbrida, hibrida, pengelolaan benih sumber, dan sertifikasi benih tanaman sesuai potensi daerah.
Perbanyakan benih secara vegetatif	Meliputi setek, cangkok, sambung, okulasi, dan/atau kultur jaringan (in vitro) dengan metode sederhana dan/atau alat modern.
Pengujian mutu benih	Meliputi pengambilan contoh, pengujian standar (kadar air, kemurnian, fisik, dan daya kecambah benih), dan/atau pengujian khusus (uji hibriditas, uji viabilitas biokimia, penetapan bobot 1.000 butir, uji kesehatan benih) dengan berbagai metode tanaman pangan, hortikultura, dan/atau perkebunan.
Pendistribusian dan pemasaran benih	Meliputi analisis peluang pasar, teknik pemasaran, pengadministrasian hasil, dan pemasaran secara konvensional ataupun digital.

2. Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman Setiap Fase

a. Fase F (Umumnya untuk Kelas XI dan XII SMK/MAK)

Pada akhir fase F, peserta didik akan memiliki kompetensi (*hard skills* dan *soft skills*) agribisnis perbenihan tanaman yang meliputi produksi/penangkaran benih, teknik penanaman, pengelolaan tanaman, seleksi (*roguing*) pemurnian, penyerbukan (polinasi), perbanyakan bibit secara vegetatif, pemanenan dan penanganan pascapanen, pengolahan benih, pengujian benih, penjaminan mutu benih sesuai kewenangan yang dimiliki, pengelolaan limbah, serta distribusi/pemasaran benih.

b. Capaian Pembelajaran Setiap Fase Berdasarkan Elemen

Pada mata pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman terdapat sembilan elemen yang setiap elemennya diuraikan menjadi tujuan pembelajaran yang berisi tingkat pencapaian kompetensi dan lingkup materi esensial yang perlu dikuasai peserta didik.



Tabel 3 Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman

Elemen	Capaian Pembelajaran
Teknik penanaman	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan penyemaian, penyiapan lahan/media, dan penanaman secara konvensional dan/atau dengan alat mekanis modern dengan menerapkan prinsip genetis ataupun prinsip agronomis tanaman sesuai potensi daerah.
Pengelolaan tanaman	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan pengelolaan tanaman secara konvensional dan/atau dengan alat mekanis modern yang meliputi pengelolaan sumber air irigasi, pemupukan, pengendalian Organisasi Pengganggu Tanaman (OPT) terpadu, penyerbukan (polinasi), baik <i>selfing</i> (serumah) maupun <i>crossing</i> (silang), dan/atau pemangkasan tanaman sesuai potensi daerah.
Pemanenan dan penanganan pascapanen calon benih	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan pemanenan dan penanganan pascapanen calon benih secara konvensional dan/atau dengan alat mekanis modern yang meliputi teknik panen, ekstraksi biji calon benih, pengeringan, sortasi, dan <i>grading</i> untuk komoditas sesuai potensi daerah.
Pengolahan benih	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan pembersihan, perlakuan benih/pemberian bahan kimia (pestisida), pengemasan, dan penyimpanan benih, baik secara konvensional maupun dengan alat mekanis modern untuk tanaman sesuai potensi daerah.
Pengelolaan limbah hasil pertanian	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan pengelolaan limbah hasil pertanian mulai dari pembuatan pupuk hijau, pembuatan kompos dengan berbagai metode dan/atau produk sampingan lainnya sesuai perkembangan teknologi.
Produksi/penangkaran benih	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan produksi/penangkaran benih, mulai dari produksi benih inbrida, hibrida, pengelolaan benih sumber, hingga sertifikasi benih tanaman sesuai potensi daerah.
Perbanyakan benih secara vegetatif	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan perbanyakan benih secara vegetatif dengan metode konvensional dan/atau alat mekanis modern seperti setek, cangkok, sambung, okulasi, dan/atau kultur jaringan (<i>in vitro</i>).

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pengujian benih	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan pengujian benih mulai dari pengambilan contoh, pengujian standar (kadar air, kemurnian fisik, dan daya berkecambah benih), dan/atau pengujian khusus (uji hibriditas, uji viabilitas biokimia, penetapan bobot 1.000 butir, uji kesehatan benih) dengan berbagai metode tanaman pangan, hortikultura, dan/atau perkebunan.
Pendistribusian dan pemasaran benih	Pada akhir fase F, peserta didik mampu melakukan pendistribusian dan pemasaran benih, mulai dari analisis peluang pasar, teknik pemasaran, pengadministrasian hasil, hingga pemasaran secara konvensional ataupun digital.

3. Tujuan Pembelajaran Setiap Fase

Tabel 4 Tujuan Pembelajaran Mata Pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman

Elemen	Tujuan Pembelajaran
Teknik penanaman	Mampu menyemai, menyiapkan lahan, dan menanam secara jujur, mandiri, teliti, bertanggung jawab, dan berpikir kritis.
Pengelolaan tanaman	Mampu mengelola air irigasi, memupuk, mengendalikan organisme pengganggu tanaman, dan memangkas tanaman secara jujur, mandiri, teliti, bertanggung jawab, dan berpikir kritis.
Pemanenan dan penanganan pascapanen calon benih	Mampu melakukan pemanenan calon benih, penanganan pascapanen secara jujur, mandiri, teliti, bertanggung jawab, dan berpikir kritis.
Pengolahan benih	Mampu membersihkan benih, memperlakukan benih dengan bahan kimia, mengemas dan menyimpan benih tanaman secara teliti, bertanggung jawab, dan mandiri.
Pengelolaan limbah hasil pertanian	Mampu menentukan pengelolaan limbah hasil pertanian sesuai dengan jenis limbah pertanian, proses pengolahan limbah, dan pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan limbah.



Elemen	Tujuan Pembelajaran
Produksi/penangkaran benih generatif	Mampu memahami proses produksi benih generatif, melakukan proses <i>roguing</i> , melakukan proses produksi benih hibrida, proses produksi benih inbrida, dan proses polinasi, baik <i>selfing</i> maupun <i>crossing</i> pada tanaman produksi benih bersertifikat secara jujur, mandiri, teliti, berpikir kritis, dan bertanggung jawab.
Perbanyak benih secara vegetatif	Mampu melakukan perbanyak benih tanaman secara vegetatif (setek, sambung, okulasi, dan cangkok), dan perbanyak tanaman secara kultur jaringan (<i>in vitro</i>).
Pengujian benih	Mampu melakukan pengambilan contoh benih, pengujian kadar air benih, uji kemurnian fisik benih, pengujian kecambah benih, pengujian viabilitas biokimia, penetapan benih bobot 1.000 butir, sertifikasi benih tanaman secara teliti, bertanggung jawab, dan mandiri.
Pendistribusian dan pemasaran benih	Mampu menerapkan pendistribusian benih dan teknik pemasaran benih bersertifikat secara jujur, mandiri, teliti, berpikir kritis, dan bertanggung jawab.

4. Distribusi Jam Pelajaran

Tabel 5 Tujuan Pembelajaran, Strategi Pembelajaran, dan Distribusi Jam Pelajaran

Tujuan Pembelajaran	Strategi Pembelajaran	Distribusi Jam
Peserta didik mampu menyemai, menyiapkan lahan, menanam, mengelola tanaman, memanen calon benih, dan melakukan penanganan pascapanen.	- <i>Discovery Learning</i> - <i>Inquiry Learning</i> - <i>Project Based Learning</i> (PjBL) - <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	48 JP
Peserta didik mampu memahami proses produksi benih generatif, melakukan seleksi (<i>roguing</i>) dan hibridisasi, memahami proses pembentukan benih inbrida, serta melakukan penyerbukan pada tanaman produksi benih bersertifikat.		48 JP

Tujuan Pembelajaran	Strategi Pembelajaran	Distribusi Jam
Peserta didik mampu melakukan pengolahan dan pengujian benih.		108 JP
Peserta didik mampu melakukan perbanyakan benih tanaman secara vegetatif konvensional dan kultur jaringan (in vitro).		20 JP
Peserta didik mampu menentukan pengelolaan limbah hasil pertanian sesuai dengan jenis limbah pertanian, melakukan proses pengolahan limbah pertanian, dan memanfaatkan teknologi dalam pengelolaan limbah pertanian.		16 JP
Peserta didik mampu menerapkan strategi pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat.		48 JP

Distribusi jam pelajaran ini bersifat contoh. Guru dapat mengatur jumlah jam pelajaran sesuai kebutuhan dan situasi/kondisi yang ada.



5. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Setiap Fase

Proses Budi Daya Tanaman

Peserta didik mampu:

- 1.1 menyemai benih;
- 1.2 menyiapkan lahan;
- 1.3 menanam;
- 1.4 mengelola air irigasi;
- 1.5 memupuk;
- 1.6 mengendalikan organisme pengganggu tanaman;
- 1.7 memangkas tanaman;
- 1.8 memanen calon benih; dan
- 1.9 melakukan penanganan pascapanen.

Tahap
I

Produksi Benih Generatif

Peserta didik mampu:

- 2.1 memproduksi benih generatif;
- 2.2 *roguing* tanaman;
- 2.3 memproduksi benih hibrida;
- 2.4 memproduksi benih inbrida; dan
- 2.5 melakukan penyerbukan (polinasi), baik *selfing* maupun *crossing* pada tanaman produksi benih bersertifikat.

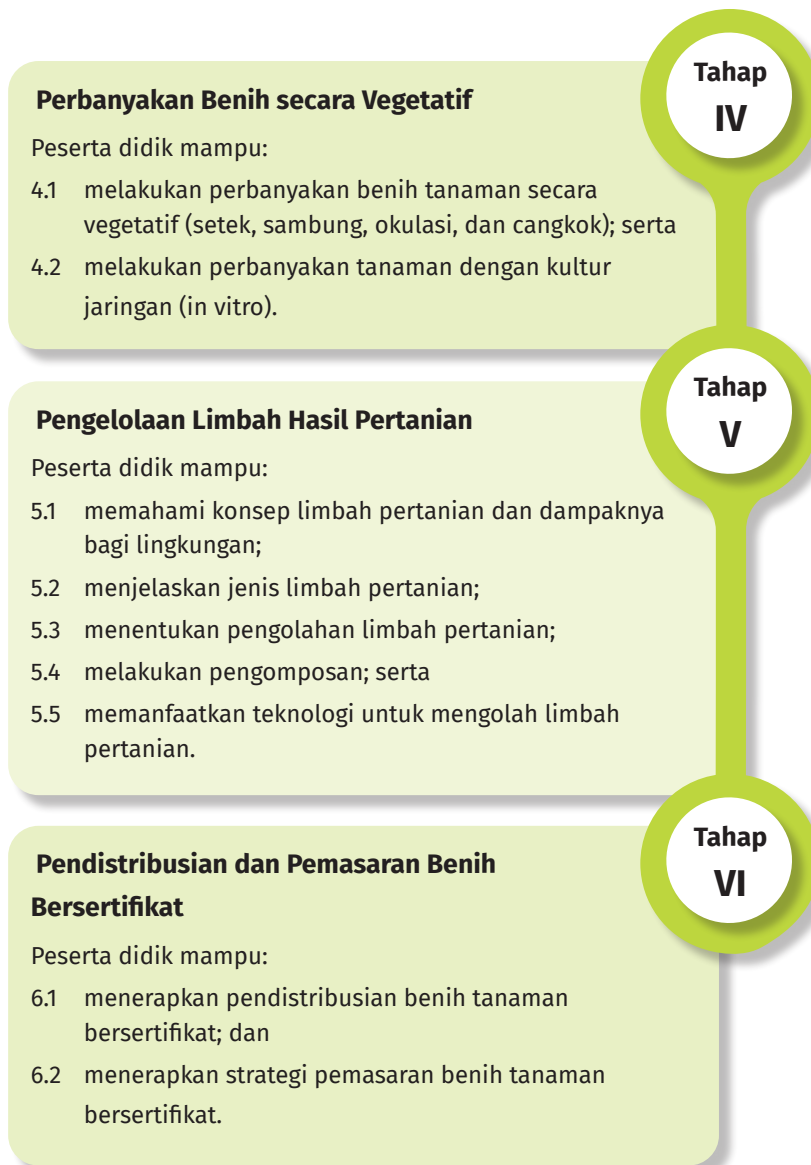
Tahap
II

Pengolahan dan Pengujian Benih

Peserta didik mampu:

- 3.1 membersihkan benih;
- 3.2 memperlakukan benih dengan bahan kimia;
- 3.3 mengemas dan menyimpan benih;
- 3.4 melakukan pengambilan contoh benih;
- 3.5 melakukan pengujian kadar air benih;
- 3.6 melakukan uji kemurnian fisik benih;
- 3.7 melakukan pengujian kecambah benih;
- 3.8 melakukan pengujian viabilitas biokimia;
- 3.9 melakukan penetapan bobot 1.000 butir; serta
- 3.10 melakukan sertifikasi benih tanaman.

Tahap
III



Alur tujuan pembelajaran yang tertera pada buku ini bersifat contoh dan sebagai media inspirasi bagi guru. Guru dapat membuat alur tujuan pembelajaran dengan menyesuaikan kondisi sekolah masing-masing dan karakteristik peserta didik.

Untuk memperoleh alur tujuan pembelajaran, guru dapat mengembangkan sepenuhnya alur tujuan pembelajaran dan/atau perencanaan pembelajaran berdasarkan contoh yang disediakan pemerintah atau menggunakan contoh yang tersedia.



C. Strategi Mencapai Tujuan Pembelajaran

1. Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran merupakan sebuah metode yang dapat diterapkan selama proses pembelajaran di dalam kelas. Penggunaan strategi ini untuk efektivitas waktu serta membantu dan mengupayakan peserta didik agar aktif dalam melaksanakan pembelajaran. Buku Siswa disusun berbasis aktivitas sehingga peserta didik dapat melakukan banyak aktivitas dalam setiap bab. Penyusunan aktivitas dalam Buku Siswa dapat mengadopsi strategi pembelajaran yang umumnya digunakan dalam proses pembelajaran.

Berikut beberapa strategi pembelajaran yang diterapkan dalam aktivitas-aktivitas pada Buku Siswa.

a. Metode Praktikum

Metode praktikum merupakan metode pembelajaran penting dalam mata pelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman di SMK/MAK. Melalui metode ini, akan membekali peserta didik dengan keterampilan teknis dan praktis yang relevan dengan dunia kerja dan industri. Peserta didik dapat melakukan berbagai praktik pembenihan tanaman, memproduksi benih secara generatif, melakukan pengolahan dan pengujian benih, melakukan metode perkembangbiakan vegetatif buatan, pengolahan limbah pertanian, serta distribusi dan pemasaran benih.

b. Metode Diskusi

Melalui metode diskusi, peserta didik dilatih untuk berdiskusi dalam memecahkan masalah atau mencari solusi terhadap kasus yang ditemukan pada bidang agribisnis perbenihan tanaman. Selain itu, dalam diskusi juga dilakukan kolaborasi dan berbagi tugas dalam memecahkan semua permasalahan yang muncul. Setiap kelompok peserta didik berjumlah 3-4 orang untuk melakukan pembelajaran diskusi.

c. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi menjadi salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di SMK/MAK. Setelah guru melakukan demonstrasi, selanjutnya diikuti dengan kegiatan praktik oleh masing-masing peserta didik secara individu ataupun berkelompok. Melalui pembelajaran metode demonstrasi/praktik, peserta didik dengan mudah dapat memahami pembelajaran keterampilan yang nantinya akan digunakan pada saat memasuki dunia kerja atau dunia industri setelah mereka lulus sekolah.

d. Metode Observasi (Pengamatan)

Metode observasi atau pengamatan merupakan metode yang penting dilakukan dalam mempelajari Agribisnis Perbenihan Tanaman. Peserta didik perlu mengamati benih yang baik, mengidentifikasi kegagalan atau keberhasilan perbenihan berdasarkan ciri yang tampak, melakukan pengamatan terhadap perbenihan tanaman secara generatif ataupun vegetatif, dan sebagainya.

e. Metode Tanya Jawab

Metode ini dilakukan untuk menarik perhatian dan meningkatkan motivasi peserta didik terhadap materi yang dibahas. Pada buku ini diberikan contoh-contoh alternatif pertanyaan dan guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi di sekolah atau daerah masing-masing.

f. Mencari Informasi

Strategi alternatif mencari informasi ini dapat diperoleh dari sumber internet. Jika peserta didik tidak memungkinkan mengakses internet, peserta didik dapat mencari bukunya di perpustakaan dengan arahan guru. Jika bukunya tidak tersedia, dapat bertanya kepada narasumber alternatif/praktisi terdekat.

g. Metode Proyek

Metode pembelajaran proyek mencakup kegiatan peserta didik dalam merencanakan, melaksanakan, mengelola, memonitor, dan mengevaluasi perbenihan tanaman. Melalui metode proyek, peserta didik dapat mengalami secara langsung aktivitas penting dalam perbenihan tanaman, membangun kompetensinya sesuai dengan situasi nyata dunia kerja, dan belajar mengatasi permasalahan nyata yang ada sehingga dapat membangun keterampilan memecahkan masalah. Keterampilan memecahkan masalah tersebut sangat penting dalam praktik dunia kerja.

h. Menuliskan Pengalaman

Pencarian informasi memiliki cara yang sangat beragam. Salah satu caranya ialah dengan mendatangi suatu tempat, seperti wirausaha atau perusahaan yang bergerak di bidang perbenihan tanaman. Perusahaan tersebut dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman belajar yang berkesan bagi peserta didik. Pengetahuan dan pengalaman dapat ditulis oleh peserta didik sebagai laporan hasil pencarian informasi baru dalam mata pelajaran ini.



i. Studi Kasus

Pendekatan pembelajaran ini melibatkan analisis mendalam terhadap suatu kasus nyata atau simulasi untuk mencapai pemahaman yang lebih baik tentang suatu konsep, prinsip, atau masalah. Dalam metode ini, peserta didik diajak untuk berperan aktif dalam memecahkan masalah nyata di bidang agribisnis perbenihan tanaman yang kompleks dan realistis. Guru dapat mencari kasus-kasus baru atau kasus *up to date* terkait perbenihan tanaman yang dapat mengembangkan wawasan berpikir peserta didik.

Strategi pembelajaran yang disampaikan di atas hanya sebagai contoh strategi yang dapat diterapkan dalam mempelajari buku ini. Di sini, guru dapat memilih dan merencanakan strategi pembelajaran yang lebih tepat dan relevan sesuai dengan kondisi pembelajaran di sekolah masing-masing.

2. Strategi Pengelolaan Keselamatan Kerja

Dalam aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik, guru perlu memperhatikan strategi Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan Hidup (K3LH). Dengan memperhatikan K3LH, risiko atau potensi kecelakaan kerja serta timbulnya penyakit karena kelalaian atau penyebab lain dapat ditekan secara efektif. Strategi K3LH di Buku Siswa disimpan pada aktivitas yang memungkinkan mengandung risiko kecelakaan, seperti penggunaan pisau atau gunting, tidak bekerja saat hujan untuk menghindari sambaran petir, penggunaan sarung tangan atau masker saat penyemprotan pengolahan limbah pertanian, serta guru memastikan peserta didik menguasai dalam penggunaan mesin.

3. Sumber Belajar Guru

Dalam memperkaya pengetahuan, memberdayakan kemampuan, dan wawasan guru dalam materi perbenihan tanaman, guru dapat mengakses beberapa situs, antara lain sebagai berikut.

a. Kementerian Pertanian RI (<http://www.pertanian.go.id/>)

Situs resmi Kementerian Pertanian Republik Indonesia menyediakan berbagai informasi tentang teknologi pertanian, termasuk bidang perbenihan tanaman. Terdapat juga materi-materi pelatihan, panduan teknis, serta kebijakan terbaru dalam sektor pertanian.



b. Food and Agriculture Organization (FAO) - Seed Systems (<https://www.fao.org/>)

FAO adalah organisasi internasional yang menyediakan banyak sekali sumber daya dan panduan teknis terkait agribisnis, termasuk perbenihan tanaman. Mereka juga memiliki kursus *online* tentang berbagai aspek pertanian dan perbenihan.

c. International Seed Federation (ISF) (<https://www.worldseed.org/>)

ISF adalah organisasi internasional yang berfokus pada perbenihan tanaman. Mereka menawarkan sumber daya tentang standar global untuk produksi dan distribusi benih, serta tren dan inovasi dalam teknologi benih.

d. Seed Quest (<https://www.seedquest.com/>)

Seed Quest adalah platform global yang menyediakan berita, teknologi, dan informasi terbaru terkait industri benih dan perbenihan. Situs ini memiliki berbagai artikel teknis, laporan riset, dan sumber daya lain yang berguna bagi guru untuk meningkatkan wawasan tentang perbenihan tanaman.

4. Strategi Mendapatkan Kasus untuk Menarik Perhatian Peserta Didik dan Mendorong Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah dan Menemukan Solusi

Adapun dalam mendapatkan kasus-kasus terkini mengenai agribisnis perbenihan tanaman yang menarik dan relevan, guru dapat menggunakan berbagai cara antara lain sebagai berikut.

- a. Dengan mengikuti perkembangan industri pertanian melalui media dan jurnal pertanian.
- b. Melakukan kerja sama dengan perusahaan perbenihan, dengan cara studi lapangan atau kunjungan industri ke perusahaan perbenihan. Guru dapat mempelajari secara langsung bagaimana tantangan yang dihadapi perusahaan dalam proses produksi benih.
- c. Mengikuti pelatihan-pelatihan agribisnis yang dapat diikuti secara *offline* atau *online*.
- d. Guru dapat menemukan sendiri kasus dari masalah yang ditemukan di lapangan.

5. Strategi Pembelajaran Remedial

Jika dalam pembelajaran, peserta didik belum menguasai kompetensi tertentu, guru dapat melakukan beberapa strategi, antara lain sebagai berikut.

- a. Pembelajaran remedial berdasarkan kelompok yang belum menguasai kompetensi berdasarkan hasil asesmen formatif atau asesmen proses pembelajaran.



- b. Guru dapat melakukan praktik ulang di luar jam pelajaran dengan waktu yang fleksibel.
- c. Guru dapat menerapkan pembelajaran sebaya (*peer tutoring*) dengan mendorong peserta didik yang lebih mahir untuk membantu teman-temannya yang belum tuntas dalam satu materi tertentu.
- d. Guru dapat melakukan refleksi pembelajaran mengenai kesulitan yang dihadapi peserta didik dan melakukan penyesuaian metode pengajaran yang lebih variatif berdasarkan temuan atau masukan hasil refleksi.

6. Panduan Pengayaan

Pengayaan dirancang untuk memperluas wawasan peserta didik yang sudah tuntas belajar tanpa menambah beban tugas atau ujian tambahan. Pengayaan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendalami materi, mengeksplorasi topik-topik baru, atau mengembangkan keterampilan yang relevan dengan pembelajaran. Pengayaan dapat dilakukan sebagai berikut.

- a. Mengeksplorasi materi lebih mendalam dengan menghadirkan video mengenai agribisnis perbenihan tanaman.
- b. Melakukan proyek mandiri.
- c. Peserta didik melakukan studi kasus.
- d. Peserta didik melakukan pelatihan atau magang singkat.

7. Strategi Alternatif Pembelajaran

Dalam kasus tidak adanya alat yang sesuai untuk melaksanakan aktivitas pembelajaran, guru dapat mendesain alat dengan bahan yang sederhana atau bahan alternatif. Selain itu, guru dapat mencari inspirasi yang mungkin ditemukan pada saat mencari kasus atau saat memperkaya sumber belajar.



D. Asesmen

Asesmen yang terdapat dalam buku ini bertujuan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Jenis asesmen meliputi asesmen diagnostik (sebelum pembelajaran), asesmen formatif (pada saat pembelajaran), dan asesmen sumatif (setelah pembelajaran).

1. Asesmen diagnostik bertujuan mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik. Dari asesmen diagnostik, guru dapat memilah atau mengelompokkan peserta didik yang membutuhkan perhatian khusus dan peserta didik yang sudah mampu belajar secara mandiri. Strategi yang dilakukan misalnya dengan tanya jawab. Berdasarkan tanya jawab pengetahuan awal peserta didik, guru mengelompokkan peserta didik atau memilih strategi yang tepat dalam pembelajaran. Peserta didik yang menyatakan sudah menguasai diminta mempraktikkan suatu keterampilan yang akan dipelajari. Jika ada alat yang akan dipelajari, peserta didik dikelompokkan berdasarkan pengalamannya menggunakan alat tersebut.
2. Asesmen formatif bertujuan memantau dan memperbaiki proses pembelajaran, serta mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran. Hasil asesmen ini dapat menjadi acuan guru untuk melakukan tindak lanjut remedial atau pengayaan. Sistem penilaian ini dilakukan dengan cara pemberian aktivitas pembelajaran yang ada di dalam Buku Siswa. Metode yang dilakukan mencakup tes tertulis dan penilaian kinerja (produk dan proses).
3. Asesmen sumatif bertujuan menilai pencapaian tujuan pembelajaran dan/atau capaian pembelajaran (CP) peserta didik, sebagai dasar penentuan kenaikan kelas dan/atau kelulusan dari satuan pendidikan. Metode yang dilakukan mencakup tes tertulis, tes praktik, penilaian produk hasil kerja, dan proyek.

Pemetaan asesmen yang terdapat pada Buku Siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6 Pemetaan Asesmen Buku Siswa

Jenis Asesmen	Bentuk Asesmen
Diagnostik	Pertanyaan pada awal bab sebelum masuk ke materi.
Formatif	Asesmen formatif diwujudkan dalam bentuk aktivitas (diskusi, observasi, ataupun praktik), baik individu maupun kelompok, pada setiap bab di dalam buku. Asesmen praktik dapat dilakukan melalui penilaian terhadap proses (unjuk kerja) atau produk (hasil kerja).
Sumatif	Uji kompetensi



Aktivitas pembelajaran peserta didik dapat diwujudkan dalam bentuk lembar jawaban atau laporan. Bentuk laporan yang dibuat dapat berupa tabel, infografik, poster, atau laporan sederhana, disesuaikan dengan jenis aktivitas, karakteristik, dan sumber daya yang tersedia di sekolah masing-masing. Dengan adanya laporan dari setiap aktivitas, pengalaman belajar peserta didik diharapkan akan lebih melekat. Laporan dan hasil kerja yang disusun dapat dijadikan sebagai bahan penilaian bagi guru dan portofolio bagi peserta didik.

Guru dapat mencatat hasil belajar peserta didik dalam jurnal sehingga perkembangan peserta didik dapat dipantau melalui jurnal tersebut. Jurnal dapat berbentuk buku yang berisi capaian kompetensi dari setiap mata pelajaran.

1. Contoh Rubrik Asesmen Diagnostik

Tabel 7 Rubrik Asesmen Diagnostik

Pertanyaan Awal	Peserta Didik Belum Tahu	Peserta Didik Sudah Tahu	Letak
Apa yang dapat kamu lakukan pada proses budi daya tanaman untuk menghasilkan benih tanaman yang bermutu?	Peserta didik belum bisa melakukan proses budi daya tanaman untuk menghasilkan benih tanaman yang bermutu.	Peserta didik sudah bisa melakukan proses budi daya tanaman untuk menghasilkan benih tanaman yang bermutu.	Bab I
Produksi benih generatif merupakan salah satu metode dalam penangkaran benih bersertifikat. Bagaimanakah prosesnya?	Peserta didik belum memahami proses produksi benih bersertifikat.	Peserta didik sudah memahami proses produksi benih bersertifikat.	Bab II
Agar petani terhindar dari berbagai kerugian selama masa budi daya pertaniannya, maka terlebih dahulu perlu dilakukan pengujian mutu benih sebelum penanaman. Apa saja parameter utama yang diuji dalam pengujian mutu benih?	Peserta didik belum memahami parameter utama yang diuji dalam pengujian mutu benih.	Peserta didik sudah memahami parameter utama yang diuji dalam pengujian mutu benih.	Bab III

Pertanyaan Awal	Peserta Didik Belum Tahu	Peserta Didik Sudah Tahu	Letak
Mengapa perbanyak tanaman dengan metode setek, sambung, okulasi, dan cangkok lebih sering dilakukan dibandingkan dengan perbanyak tanaman dari biji?	Peserta didik belum memahami teknik perbanyak tanaman dengan metode setek, sambung, okulasi, dan cangkok lebih sering dilakukan dibandingkan dengan perbanyak tanaman dari biji.	Peserta didik sudah memahami teknik perbanyak tanaman dengan metode setek, sambung, okulasi, dan cangkok lebih sering dilakukan dibandingkan dengan perbanyak tanaman dari biji.	Bab IV
Indonesia adalah negara penghasil sampah makanan rumah tangga terbanyak se-Asia Tenggara. Bagaimana caranya agar limbah tersebut dapat dikurangi dan dimanfaatkan potensinya secara optimal?	Peserta didik belum memahami bagaimana agar limbah pertanian dapat dikurangi dan dimanfaatkan potensinya secara optimal.	Peserta didik sudah memahami bagaimana limbah pertanian dapat dikurangi dan dimanfaatkan potensinya secara optimal.	Bab V
Sebagian petani terkendala dalam memperoleh benih bermutu untuk budi daya karena distribusi benih bersertifikat yang belum merata di beberapa daerah. Apa saja yang dapat dilakukan dalam pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat?	Peserta didik belum memahami tentang strategi yang dilakukan dalam pendistribusian dan pemasaran benih.	Peserta didik sudah memahami tentang strategi yang dilakukan dalam pendistribusian dan pemasaran benih.	Bab VI



2. Contoh Rubrik Asesmen Formatif

Tabel 8 Rubrik Asesmen Formatif

Komponen Asesmen	C = Cukup	B = Baik	A = Amat Baik
Kesesuaian hasil	Hasil pekerjaan cukup sesuai dengan instruksi	Hasil pekerjaan sudah sesuai dengan instruksi	Hasil pekerjaan sangat sesuai dengan instruksi
Kelengkapan jawaban	Jawaban yang diberikan cukup lengkap	Jawaban yang diberikan sudah lengkap	Jawaban yang diberikan sangat lengkap
Validitas sumber informasi	Sumber informasi yang digunakan cukup valid	Sumber informasi yang digunakan sudah valid	Sumber informasi yang digunakan sangat valid
Peran pada aktivitas kelompok	Sudah cukup berperan dalam penyelesaian tugas kelompok	Sudah berperan dengan baik dalam penyelesaian tugas kelompok	Sangat berperan pada penyelesaian aktivitas kelompok

3. Contoh Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi)

Tabel 9 Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi)

Komponen Asesmen	C = Cukup	B = Baik	A = Amat Baik
Keselamatan kerja	Prosedur keselamatan kerja yang diterapkan selama praktikum cukup sesuai	Prosedur keselamatan kerja yang diterapkan selama praktikum sudah sesuai	Prosedur keselamatan kerja yang diterapkan selama praktikum sangat sesuai
Langkah kerja	Langkah kerja yang dilakukan cukup sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Langkah kerja yang dilakukan sudah sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Langkah kerja yang dilakukan sudah sangat sesuai dengan petunjuk pada LKPD

Komponen Asesmen	C = Cukup	B = Baik	A = Amat Baik
Hasil kerja	Hasil kerja yang diperoleh cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran	Hasil kerja yang diperoleh sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	Hasil kerja yang diperoleh sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran
Kesimpulan	Kesimpulan yang diberikan cukup sesuai dengan hasilnya	Kesimpulan yang diberikan sudah sesuai dengan hasilnya	Kesimpulan yang diberikan sangat sesuai dengan hasilnya





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Bab I

Proses Budi Daya Tanaman



A. Pendahuluan

Bab Proses Budi Daya Tanaman ini merupakan bagian awal yang dipelajari oleh peserta didik pada Fase F Progam Keahlian Agribisnis Perbenihan Tanaman. Sebelum menguasai materi lain, peserta didik terlebih dahulu harus memahami tentang proses budi daya tanaman sebelum memulai aktivitas pada sektor Agribisnis Perbenihan Tanaman.

1. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, peserta didik akan mempelajari penyemaian benih, penyiapan lahan, penanaman, pengelolaan tanaman, serta panen dan pascapanen. Maka dari itu, guru perlu mencermati tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, sebagaimana tertuang pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab I

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu menyemai, menyiapkan lahan, menanam, mengelola tanaman, memanen calon benih, dan melakukan penanganan pascapanen.	1. Melakukan penyemaian benih. 2. Melakukan penyiapan lahan. 3. Menanam bahan tanam. 4. Mengelola air irigasi. 5. Melakukan pemupukan pada tanaman. 6. Mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). 7. Melakukan pemangkasan tanaman. 8. Melakukan panen dan pascapanen.

2. Saran Periode/Waktu Pembelajaran

Alokasi waktu dalam pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah. Alokasi waktu perlu memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik. Berikut adalah contoh penjabaran jam pelajaran dalam satuan waktu yang disesuaikan dengan materi yang terdapat pada Bab I.

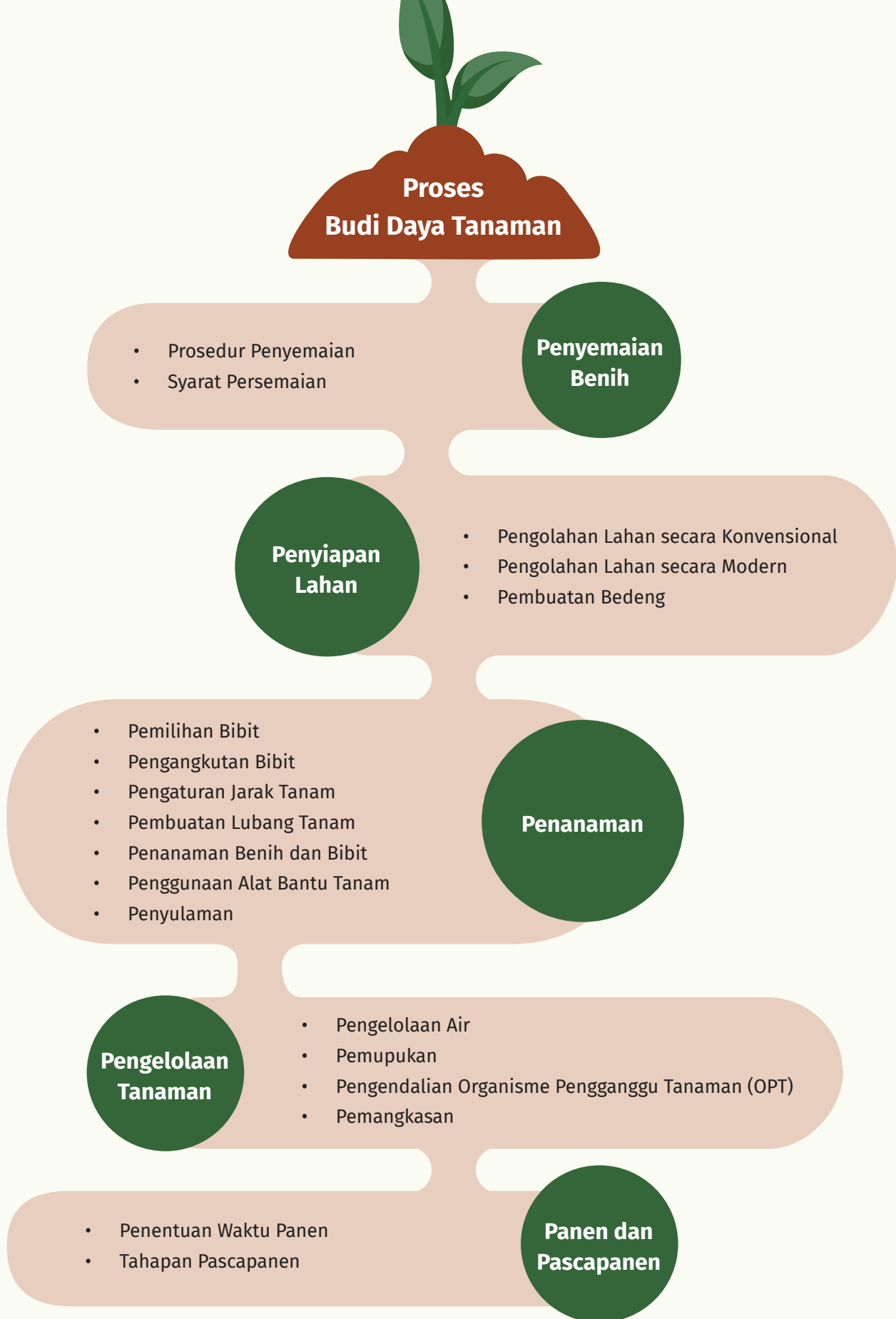
Tabel 1.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab I

No.	Materi Pembelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	Penyemaian Tanaman	8
2.	Penyiapan Lahan	12
3.	Penanaman	6
4.	Pengelolaan Tanaman (Pengelolaan Air, Pemupukan, Pengendalian OPT, dan Pemangkasan Tanaman)	12
5.	Panen dan Pascapanen	10
Jumlah		48

3. Peta Materi

Peta materi ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada peserta didik terkait proses budi daya tanaman. Materi yang dipelajari disajikan dalam peta materi berikut.





B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari materi proses budi daya tanaman, *soft skills* yang dikembangkan oleh peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, mandiri, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, berpikir kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).

C. Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada bab ini. Sebelum dilakukan pembelajaran tentang proses budi daya tanaman, sebaiknya guru melakukan apersepsi untuk membuka cakrawala pengetahuan peserta didik tentang proses budi daya tanaman.

1. Peserta didik diminta untuk mencermati Gambar 1.1 dan 1.2 yang ada di Buku Siswa atau gambar lain yang sesuai dengan kondisi sekolah, daerah, dan kondisi peserta didik.
2. Setelah mengamati gambar tersebut, peserta didik diajak untuk membayangkan bagaimana untuk bisa menghasilkan benih yang bermutu.
3. Peserta didik diberi pertanyaan mengenai gambar seperti yang tertuang pada Buku Siswa. Contoh pertanyaan yang diberikan, yaitu sebagai berikut.
 - Bagaimana bentuk bulir jagungnya?
 - Coba bandingkan dengan gambar lain. Adakah perbedaannya?
 - Apakah kamu tahu bahwa untuk menghasilkan benih yang bermutu, ada proses budi daya tanaman yang sangat teliti dan hati-hati?
 - Apa yang dapat kamu lakukan pada proses budi daya tanaman untuk menghasilkan benih tanaman yang bermutu?
4. Peserta didik diajak untuk mencari informasi mengenai proses budi daya tanaman jagung untuk menghasilkan benih hibrida melalui studi literatur, sebagaimana disampaikan pada Aktivitas 1.1.
5. Jika peserta didik tidak mendapatkan bahan bacaan yang ada di perpustakaan sekolah atau ada kendala mengakses internet, peserta didik dapat diarahkan untuk mengunjungi petani di sekitar tempat tinggal dan melakukan wawancara kepada mereka. Informasi yang digali ialah tentang pemilihan benih, penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman, serta panen dan pascapanen.



6. Pada kegiatan ini peserta didik diajak juga memahami studi kasus tentang kegagalan panen. Dari kasus tersebut, peserta didik diberi pertanyaan, yaitu “Dari kasus tersebut, langkah apa yang harus dilakukan oleh petani untuk mengurangi kegagalan panen?”.

D. Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran disampaikan untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal peserta didik sebelum diberikan materi pembelajaran.

Penilaian awal dapat dijadikan tolok ukur bagi guru untuk memilih dan menentukan metode serta media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Penilaian awal dapat dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Kegiatan apa saja yang dapat kamu lakukan dalam proses budi daya tanaman?

Jawaban yang diharapkan: Kegiatan yang dilakukan dalam proses budi daya tanaman antara lain penyemaian benih, penyiapan lahan, penanaman, pengelolaan tanaman, panen dan pascapanen.

2. Sebutkan persyaratan dalam penyemaian benih.

Jawaban yang diharapkan: Lahan bersih dari gulma, suhu, kelembapan, intensitas cahaya dapat diatur, sirkulasi lancar, terlindung dari angin kencang, media tumbuh gembur dan subur, serta tidak tergenang air.

3. Sebutkan syarat bibit yang siap untuk dipindahtanamkan.

Jawaban yang diharapkan: Pertumbuhannya sehat; calon batang lurus, tidak patah; berdaun 3–5 helai; dan perakarannya baik.

4. Sebutkan faktor-faktor dalam pemilihan dan penentuan jarak tanam.

Jawaban yang diharapkan: Kesuburan tanah, jenis tanaman, dan tujuan budi daya.

5. Kapan waktu yang tepat untuk penanaman bibit?

Jawaban yang diharapkan: Waktu yang baik untuk menanam bibit adalah pagi, saat matahari tidak terik atau pada sore hari.

6. Sebutkan fungsi air bagi tanaman.

Jawaban yang diharapkan: Memperpanjang sel tumbuh, membantu proses respirasi, sebagai pengangkut unsur hara tanaman, dan membantu proses fotosintesis.

7. Pemupukan merupakan kegiatan penyediaan hara secara optimal sesuai kebutuhan. Sebutkan jenis-jenis pupuk dan penentuan kebutuhan pupuk pada tanaman.

Jawaban yang diharapkan: Pupuk organik meliputi pupuk kompos, pupuk kandang, dan pupuk hijau. Pupuk anorganik misalnya NPK, urea, ZA, KCl, dan TSP.

8. Jelaskan apa yang dimaksud dengan organisme pengganggu tanaman dan sebutkan pengelompokannya.

Jawaban yang diharapkan: Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan atau menyebabkan kematian pada tanaman. OPT antara lain hama, penyakit, gulma, dan virus.

9. Apa manfaat pemangkasan tanaman?

Jawaban yang diharapkan: Pemangkasan berguna untuk membentuk tanaman, memelihara bagian tanaman yang terserang penyakit, dan mengurangi bagian tanaman yang kering atau mati.

10. Bagaimana cara menentukan waktu panen?

Jawaban yang diharapkan: Waktu panen produk pertanian dapat ditentukan dengan berbagai cara, antara lain visual/penampakan, yaitu dengan melihat warna kulit, ukuran, masih adanya sisa tangkai putik, dan perubahan bagian tanaman (adanya dedaunan tua di bagian luar yang kering dan penuhnya buah).

E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual di sekolah masing-masing.

Materi pokok pada bab ini terdiri atas lima subbab sesuai dengan proses budi daya tanaman. Guru dapat mempelajari materi pokok yang ada di Buku Siswa dan dapat mencari referensi lain yang sesuai untuk memperkuat pemahaman materi. Aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam Tabel 1.3 tidak hanya aktivitas yang ada di Buku Siswa, tetapi juga mencakup alternatif aktivitas lain yang dapat dilakukan oleh guru.



Tabel 1.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Proses Budi Daya Tanaman

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
1.	Penyemaian Benih	Penyemaian Benih	- Menerapkan proses penyiapan bibit tanaman. - Menerapkan bagaimana memberi perlakuan benih agar dapat berkecambah. - Melakukan penyemaian benih.	- Melihat tayangan audiovisual sesuai pranala yang dibagikan tentang proses penyemaian benih. - Membuat kesimpulan dan diskusi. - Melakukan observasi. - Melakukan aktivitas praktik.
2.	Penyiapan Lahan	Penyiapan Lahan	- Memahami metode pengolahan lahan. - Menerapkan tahapan pengolahan lahan. - Melakukan sanitasi. - Melakukan pengolahan lahan dan pembuatan bedeng.	- Melihat tayangan audiovisual tentang perbedaan pengolahan lahan secara konvensional dan modern, kemudian mendiskusikannya. - Melakukan kegiatan praktik pengolahan lahan dan pembuatan bedeng.
3.	Penanaman	Penanaman Tanaman	- Memahami pemilihan bibit. - Memahami pengangkutan bibit. - Menerapkan pengaturan jarak tanam. - Menerapkan penggunaan alat bantu tanam. - Melakukan penanaman benih dan bibit.	- Diskusi kelompok tentang tujuan pengaturan jarak tanam serta faktor-faktor pemilihan dan penggunaan jarak tanam. - Memahami gambar tentang perbedaan benih dan bibit serta perbedaan proses penanaman benih dan penanaman bibit. - Diskusi tentang cara pengoperasian peralatan tanam melalui tayangan audiovisual. - Melakukan kegiatan praktik penanaman.

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
4.	Pengelolaan Tanaman	Pengelolaan Tanaman	- Memahami pengelolaan air, pemupukan, pengendalian OPT, dan pemangkasan tanaman. - Melakukan pengelolaan air. - Melakukan pemupukan. - Mengendalikan OPT. - Memangkas tanaman.	- Mempelajari studi kasus tentang kebutuhan air. - Melakukan kegiatan praktik pemupukan. - Melakukan observasi kepada petani tentang metode pemupukan. - Melakukan identifikasi hama dan penyakit tanaman. - Melakukan kegiatan praktik pengendalian OPT. - Melakukan observasi kepada petani terkait proses pemangkasan.
5.	Panen dan Pascapanen	Panen dan Pascapanen	- Memahami kriteria panen. - Memahami tahapan panen. - Melakukan tahapan panen. - Melakukan ekstraksi calon benih. - Melakukan pengeringan benih, sortasi, dan <i>grading</i>.	- Melakukan wawancara dengan petani tentang cara menentukan waktu panen. - Melakukan kegiatan praktik ekstraksi benih. - Melakukan praktik pengeringan benih. - Melakukan sortasi benih.





Kegiatan Pembelajaran 1: Penyemaian Benih

- Guru membagi kelompok belajar dengan distribusi yang merata antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang, dan yang di bawah rata-rata.
- Guru menjelaskan kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik, yaitu melihat tayangan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Aktivitas 1.3 di Buku Siswa, menggunakan perangkat gawainya (*handphone*).
- Jika peserta didik terkendala dengan jaringan internet atau peserta didik tidak memiliki gawai, peserta didik diarahkan untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan sesuai dengan topik yang disampaikan pada Aktivitas 1.3 di Buku Siswa.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Buku Siswa menggunakan LCD/proyektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan dan mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.
- Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang proses penyemaian dan mendiskusikan dengan teman sebangkunya. Setelah diskusi selesai, guru dapat menjelaskan mengenai proses penyemaian.
- Alternatif kegiatan yang dapat dilakukan: jika terkendala dengan sarana yang ada, peserta didik diminta untuk melakukan wawancara kepada petani sekitar tentang teknik penyemaian benih.
- Untuk memperdalam pengetahuan peserta didik tentang penyemaian benih, guru memandu peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik dengan membagi kelompok kerja yang beranggotakan 3-4 orang, seperti yang tertera pada Aktivitas 1.4 di Buku Siswa.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan *Standard Operating Procedure* (SOP) atau prosedur operasional standar praktik penyemaian benih, antara lain menggunakan baju praktik, sepatu lapang, dan topi lapang.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dengan kondisi bersih.
- Apabila hasil penyemaian yang dilakukan oleh peserta didik tidak tumbuh, peserta didik diminta untuk menyampaikan kendala yang dihadapi atau dapat melakukan kegiatan penyemaian kembali.

- Sebelum melakukan Aktivitas 1.5, terlebih dahulu guru berkomunikasi kepada orang tua peserta didik untuk meminta izin bahwa akan dilaksanakan kegiatan observasi kepada petani terkait materi penyiapan bibit.
- Sebelum melaksanakan kegiatan observasi, peserta didik diberikan pengarahan agar selama pelaksanaan dengan petani, peserta didik berperilaku sopan.
- Setelah mendapatkan data dari hasil wawancara dengan petani, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 2: Penyiapan Lahan

- Sebelum pembelajaran dimulai, guru memberikan pertanyaan pemantik untuk menggugah rasa ingin tahu peserta didik mempelajari subbab ini. Contoh pertanyaan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.
 - Apa tujuan dilakukan pengolahan lahan?
 - Hal-hal apa yang perlu dilakukan sebelum pengolahan lahan?
 - Apa akibatnya jika hal tersebut tidak dilakukan?
- Aktivitas 1.6 (sebagaimana tertuang dalam Buku Siswa) sebagai pembuka pembelajaran subbab penyiapan lahan. Begitu pembelajaran dimulai, diskusi kelas dapat dilakukan dari hasil melihat tayangan audiovisual menggunakan gawai (*handphone*) masing-masing peserta didik tentang cara pengolahan lahan. Setiap peserta didik diminta membuat kesimpulan pada buku catatan.
- Apabila peserta didik tidak memungkinkan menggunakan gawai, maka guru memfasilitasi peserta didik dengan menayangkan audiovisual menggunakan laptop dan ditampilkan lewat LCD/proyektor di depan kelas.
- Apabila sarana yang ada di sekolah tidak memadai untuk menayangkan audiovisual, guru menginstruksikan peserta didik untuk mencari literatur di perpustakaan sekolah terkait pengolahan lahan.



- Selanjutnya, guru menyampaikan penjelasan tentang teknik pengolahan lahan. Guru dapat menggunakan gambar/infografik dalam Buku Siswa.
- Setelah menyampaikan materi, agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar secara nyata, guru mengajak peserta didik melakukan kegiatan praktik pengolahan lahan dan pembuatan bedeng (Aktivitas 1.7 di Buku Siswa).
- Tidak lupa guru selalu mengingatkan kepada peserta didik untuk memahami prosedur kerja pengolahan lahan, mematuhi SOP praktik (menggunakan baju praktik, sepatu lapang, topi lapang), menggunakan peralatan sesuai kebutuhan dan hati-hati, serta mengembalikan peralatan setelah digunakan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru membimbing dan mendampingi peserta didik berkegiatan pengolahan lahan dan pembentukan bedeng.
- Setelah melakukan praktik, peserta didik diminta untuk membuat laporan praktik dan laporan tersebut dikumpulkan kepada guru.
- Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan pengolahan lahan yang telah dilakukan, dengan memberikan pertanyaan terkait kendala yang dihadapi ketika melakukan pengolahan lahan dan pembentukan bedeng.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 3:

Penanaman

- Pembelajaran mengenai penanaman dapat diawali dengan memberikan pertanyaan pemantik untuk merangsang pemahaman peserta didik terkait materi penanaman. Berikut contoh pertanyaan yang dapat dijadikan sebagai pertanyaan pemantik.
 - Hal-hal penting apa yang perlu diperhatikan dalam penanaman agar menghasilkan tanaman yang baik?
 - Apa saja yang dapat dilakukan pada tahap penanaman?
- Guru memberikan penguatan kepada peserta didik dengan menjelaskan materi sesuai yang tertuang di dalam Buku Siswa mengenai tahapan penanaman atau dari buku referensi lain yang membahas tentang penanaman.
- Selanjutnya, guru memberi penugasan peserta didik untuk melakukan diskusi dengan teman sebangkunya terkait tujuan pengaturan jarak tanam.

- Guru memandu kegiatan diskusi yang dilakukan peserta didik. Di sini guru perlu mencermati partisipasi peserta didik dalam proses diskusi.
- Selanjutnya peserta didik diminta mengamati Gambar 1.7 tentang penanaman benih dan Gambar 1.8 tentang penanaman bibit yang tertera pada Buku Siswa.
- Setelah mengamati Gambar 1.7 dan Gambar 1.8, peserta didik diminta untuk menjelaskan perbedaan antara benih dan bibit serta menjelaskan perbedaan antara proses penanaman benih dan penanaman bibit.
- Selanjutnya, guru dapat mengajak peserta didik untuk bersama-sama mencermati tentang proses penanaman dari materi yang disampaikan oleh guru.
- Pada kegiatan pembelajaran selanjutnya, guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan Aktivitas 1.9 di Buku Siswa, yaitu mengamati tayangan audiovisual tentang alat tanam padi dan *direct seedling of rice* (penanaman padi secara langsung).
- Jika peserta didik terkendala dengan jaringan internet atau peserta didik tidak memiliki gawai, peserta didik diarahkan untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan sesuai dengan topik yang disampaikan pada Aktivitas 1.9 di Buku Siswa.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Buku Siswa menggunakan LCD/proyektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan serta mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.
- Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang cara pengoperasian peralatan tanam dan mendiskusikan dengan teman sebangkunya. Setelah diskusi selesai, guru dapat memberikan penjelasan terkait cara pengoperasian alat tanam.
- Untuk mendapatkan pengalaman belajar secara nyata, guru mengajak peserta didik melakukan kegiatan praktik tentang penanaman (Aktivitas 1.10 di Buku Siswa).
- Tidak lupa guru selalu mengingatkan kepada peserta didik untuk memahami prosedur kerja penanaman, mematuhi SOP praktik (menggunakan baju praktik, sepatu lapang, dan topi lapang), menggunakan peralatan sesuai kebutuhan dan hati-hati, serta mengembalikan peralatan setelah digunakan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru membimbing dan mendampingi peserta didik berkegiatan penanaman.
- Setelah melakukan praktik, peserta didik diminta untuk membuat laporan praktik dan laporan tersebut dikumpulkan kepada guru.



- Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan penanaman yang telah dilakukan, dengan memberikan pertanyaan terkait kendala yang dihadapi ketika melakukan penanaman.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 4: Pengelolaan Tanaman

- Pembelajaran mengenai pengelolaan tanaman diawali dengan penugasan kepada peserta didik melalui kegiatan apersepsi yang dilakukan oleh guru. Guru memberikan pertanyaan terkait dengan Gambar 1.9 yang disampaikan pada Buku Siswa. Contoh pertanyaan yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut.
 - Bagaimana cara menghasilkan tanaman yang pertumbuhannya baik?
 - Tahapan apa saja yang dilakukan pada kegiatan pengelolaan tanaman?
- Setelah memberikan apersepsi dengan mengamati gambar tentang pengelolaan tanaman, guru memberikan penguatan dengan menyampaikan materi tentang kebutuhan air bagi tanaman dan teknik pemberian air pada tanaman, seperti yang disampaikan pada Buku Siswa.
- Selanjutnya, guru memberikan penugasan berupa studi kasus tentang pengelolaan air, sebagaimana tertuang pada Aktivitas 1.11 di Buku Siswa.
- Pada materi tentang pemupukan, guru mengajak peserta didik untuk memahami klasifikasi pupuk dan bagaimana menentukan perhitungan kebutuhan pupuk.
- Untuk memahami materi tersebut, peserta didik melakukan pembelajaran secara nyata dengan melakukan pemupukan pada tanaman (Aktivitas 1.12 di Buku Siswa).
- Dalam melakukan kegiatan pemupukan, peserta didik diarahkan untuk memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja dengan memakai baju praktik, sepatu lapang, dan topi lapang. Selain itu, mengambil pupuk harus sesuai dengan kebutuhan dan dosis sesuai anjuran.
- Selama kegiatan praktik, guru selalu mendampingi dan membimbing peserta didik.
- Setelah melakukan kegiatan pemupukan, guru memberikan refleksi tentang aktivitas yang telah dilakukan.



- Selanjutnya, guru menyampaikan materi tentang metode pemupukan.
- Peserta didik diminta untuk membuat rangkuman tentang metode pemupukan dengan mencari literatur yang ada di perpustakaan sekolah.
- Selanjutnya, peserta didik diberikan penugasan untuk mencari informasi kepada petani terkait jenis tanaman yang akan dipupuk, jenis pupuk yang digunakan, dan metode pemupukan yang digunakan (Aktivitas 1.13 di Buku Siswa).
- Peserta didik diminta untuk mendiskusikan jawaban yang diperoleh dari hasil wawancara dengan petani bersama temannya.
- Guru memberikan masukan dan refleksi hasil diskusi.
- Pada pertemuan berikutnya, guru menyampaikan materi pengendalian OPT. Guru dapat menggunakan infografik yang ada di Buku Siswa dalam pembelajaran. Banyak pendekatan pembelajaran menarik yang dapat dilakukan.
- Peserta didik diajak memahami tentang jenis dan gejala serangan, serta cara mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Peserta didik melakukan kegiatan praktik secara berkelompok yang terdiri dari 3–4 orang, seperti Aktivitas 1.14 yang ada di Buku Siswa.
- Peserta didik dibimbing untuk menyiapkan alat dan bahan yang digunakan. Guru selalu mengingatkan kepada peserta didik untuk memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja dengan memakai baju praktik lapang dan mengikuti tata tertib praktik.
- Setelah peserta didik melakukan Aktivitas 1.14, guru melakukan refleksi dan memberikan penguatan kepada peserta didik dengan menyampaikan materi tentang metode pengendalian OPT.
- Selanjutnya, guru membimbing peserta didik untuk melakukan praktik pengendalian OPT, sebagaimana yang tertuang pada Aktivitas 1.15 di Buku Siswa.
- Setelah selesai melakukan kegiatan praktik, guru bersama peserta didik menyampaikan kesimpulan dari hasil kegiatan pembelajaran praktik yang telah dilakukan.
- Di akhir materi pembelajaran pengelolaan tanaman ini, guru dapat menyampaikan kembali tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik pada materi pemangkasan. Guru memberi penugasan kepada peserta didik untuk melakukan observasi kepada petani tentang proses pelaksanaan pemangkasan (Aktivitas 1.16 di Buku Siswa). Selain harus melakukan observasi ke petani, peserta didik perlu mendiskusikan hasil observasi dalam kelompoknya dan menyiapkan materi presentasi kelompok.





Kegiatan Pembelajaran 5: Panen dan Pascapanen

- Pada subbab ini, guru memfasilitasi peserta didik untuk memahami tahapan panen, seperti melalui infografik yang ada di Buku Siswa.
- Setelah peserta didik memahami teknik panen, guru memberikan penugasan kepada peserta didik untuk melakukan wawancara dengan petani benih tanaman pangan, hortikultura, dan industri buah-buahan tentang cara menentukan waktu panen (Aktivitas 1.17 di Buku Siswa).
- Data yang diperoleh dari hasil wawancara kemudian didiskusikan dan dipresentasikan. Guru memandu jalannya diskusi.
- Selanjutnya, dalam menjelaskan konsep proses ekstraksi benih, guru dapat menggunakan infografik di Buku Siswa.
- Guru memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara nyata tentang ekstraksi benih melalui kegiatan praktik, sebagaimana tertuang dalam Aktivitas 1.18.
- Guru membimbing dan mendampingi peserta didik selama melaksanakan kegiatan praktik.
- Setelah peserta didik melaksanakan kegiatan praktik, guru memberikan umpan balik kepada peserta didik terkait jalannya praktik.
- Selanjutnya, guru mengajak peserta didik untuk bersama-sama mencermati tahapan pengeringan benih. Guru juga memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara nyata melalui kegiatan praktik, sebagaimana tertuang pada Aktivitas 1.19 di Buku Siswa.
- Setelah peserta didik melakukan pengeringan benih, guru menjelaskan tahapan pascapanen berikutnya, yaitu sortasi dan *grading*, sebagaimana dituangkan pada infografik di Buku Siswa.
- Guru memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara nyata tentang kegiatan sortasi benih dengan melakukan aktivitas praktik, sebagaimana tertuang dalam Aktivitas 1.20.
- Guru membimbing dan mendampingi peserta didik selama berkegiatan praktik. Guru selalu mengingatkan peserta didik untuk mematuhi SOP praktik, yaitu menggunakan baju praktik dan menggunakan peralatan dengan hati-hati, serta mengembalikan peralatan praktik ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Di akhir kegiatan praktik, guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan hasil pembelajaran yang telah dilakukan.

F. Tindak Lanjut

- Pengayaan pada Bab I bertujuan untuk menambah wawasan peserta didik tentang proses ekstraksi biji calon benih. Peserta didik diminta mempelajari secara mandiri dengan melihat tayangan audiovisual dari pranala YouTube atau memindai kode QR berikut.



- Bagi peserta didik yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP):
 - guru perlu melakukan bimbingan secara individu atau kelompok,
 - guru memberikan pembelajaran ulang, dan
 - guru dapat menggunakan tutor sebaya, yaitu peserta didik lain membantu temannya yang belum memenuhi KKTP dengan membuat kelompok belajar.

G. Asesmen

Pada pembelajaran Bab I ini, asesmen yang dapat dilakukan ialah asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan pemahaman sepanjang pembelajaran.

1. Penilaian awal disampaikan pada saat awal kegiatan pembelajaran, yaitu pada waktu apersepsi. Hasil asesmen ini digunakan guru untuk membuat pengelompokan awal peserta didik yang sudah cukup memiliki pengetahuan, kurang memiliki pengetahuan, dan sama sekali belum memiliki pengetahuan.

2. Asesmen formatif menggunakan instrumen penilaian berupa aktivitas diskusi dan presentasi, serta aktivitas praktik.
3. Rubrik penilaian diskusi untuk Aktivitas 1.1, Aktivitas 1.2, Aktivitas 1.3, Aktivitas 1.5, Aktivitas 1.6, Aktivitas 1.8, Aktivitas 1.9, Aktivitas 1.11, Aktivitas 1.13, Aktivitas 1.16, dan Aktivitas 1.17 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 1.4 Lembar Penilaian Diskusi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Kerja Sama	Mengemukakan Pendapat	Toleransi	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2-3 kali
 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
 B = Baik (rentang nilai: 70–79)
 C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
 D = Kurang (rentang nilai: <60)

4. Rubrik penilaian presentasi hasil diskusi untuk Aktivitas 1.1, Aktivitas 1.2, Aktivitas 1.3, Aktivitas 1.5, Aktivitas 1.6, Aktivitas 1.8, Aktivitas 1.9, Aktivitas 1.11, Aktivitas 1.13, Aktivitas 1.16, dan Aktivitas 1.17 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 1.5 Lembar Penilaian Presentasi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Percaya Diri	Sikap	Tata Bahasa	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
- 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
- 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
- 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
- B = Baik (rentang nilai: 70–79)
- C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
- D = Kurang (rentang nilai: <60)



5. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.4 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.6 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.4



Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman

Kompetensi yang Dinilai : Penyemaian Benih

Bentuk Soal : Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria. • Bahan lengkap, tetapi kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, tetapi tidak sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Menyiapkan media persemaian benih	Media semai dibuat dari campuran tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan 1:1:1. Media diisikan ke dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, media disiram air sampai jenuh.	9,0–10	Amat baik
			Media semai dibuat dari campuran tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan dengan komposisi yang tidak sesuai. Media diisikan ke dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, media disiram air sampai jenuh.	8,0–8,9	Baik
			Media semai dibuat dari campuran tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan dengan komposisi yang tidak sesuai. Media diisikan ke dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, media tidak disiram air.	7,0–7,9	Cukup
			Media semai dibuat dari campuran tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan dengan komposisi yang tidak sesuai. Media diisikan ke dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, media tidak penuh, media tidak disiram air.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	2.2	Menyemai benih	Benih direndam dalam larutan fungisida (dosis 0,5 g/L) selama 5 menit, benih disemai di dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, ditanamkan sedalam 0,5 cm dan ditutup tipis dengan media tanam.	9,0–10	Amat baik
			Benih direndam dalam larutan fungisida (dosis 0,5 g/L) selama 5 menit, benih disemai di dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, ditanamkan sedalam 1 cm dan ditutup tipis dengan media tanam.	8,0–8,9	Baik
			Benih direndam tidak dalam larutan fungisida, benih disemai di dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, ditanamkan sedalam lebih dari 1 cm dan ditutup tipis dengan media tanam.	7,0–7,9	Cukup
			Benih direndam tidak dalam larutan fungisida, benih disemai di dalam <i>polybag</i>/bak semai/<i>try pot</i>, ditanamkan sedalam lebih dari 1 cm dan tidak ditutup tipis dengan media tanam.	0	Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
III.	Hasil Kerja				
	3.1	Hasil penyemaian benih	Bibit hasil penyemaian tumbuh subur, media tidak kering, tempat persemaian bersih, tidak ada serangan hama dan penyakit.	9,0–10	Amat baik
			Bibit hasil penyemaian tumbuh subur, media kering, tempat persemaian bersih, tidak ada serangan hama dan penyakit.	8,0–8,9	Baik
			Bibit hasil penyemaian tumbuh subur, media kering, tempat persemaian tidak bersih, ada serangan hama dan penyakit.	7,0–7,9	Cukup
			Bibit hasil penyemaian tidak tumbuh subur, media kering, tempat persemaian tidak bersih, ada serangan hama dan penyakit.	0	Kurang
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat tangan dan alat ukur	Penggunaan alat sesuai prosedur, cermat, dan tekun.	9,0–10	Amat baik
			Penggunaan alat kurang sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	8,0–8,9	Baik
			Penggunaan alat tidak sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dapat mengoperasikan alat, tidak cermat, dan tidak tekun.	0	Kurang



6. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.7 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.7 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.7



Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman

Kompetensi yang Dinilai : Pengolahan Lahan dan Pembuatan Bedeng

Bentuk Soal : Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	- Bahan lengkap dan sesuai kriteria. - Bahan lengkap, tetapi kurang sesuai kriteria. - Bahan kurang lengkap. - Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	- Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. - Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. - Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, tetapi tidak sesuai kriteria. - Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Menyiapkan lahan 2.1.1 Pengolahan tanah	• Tanah dicangkul/dibajak dengan kedalaman 30 cm, tanah yang dicangkul/dibajak dalam kondisi terbalik, tanah dibuat bedeng dengan ukuran lebar 1 m, tinggi 0,35 m, dan panjang 5 m.	9,0–10	Amat baik
			• Tanah dicangkul/dibajak dengan kedalaman 30 cm, tanah yang dicangkul/dibajak dalam kondisi terbalik, tanah dibuat bedeng dengan ukuran tidak sesuai ketentuan.	8,0–8,9	Baik
			• Tanah dicangkul/dibajak dengan kedalaman 30 cm, tanah yang dicangkul/dibajak dalam kondisi terbalik tapi tidak sempurna, tanah dibuat bedeng dengan ukuran tidak sesuai ketentuan.	7,0–7,9	Cukup
			• Tanah tidak dicangkul/dibajak, tanah dibuat bedeng dengan ukuran tidak sesuai dengan ketentuan.	0	Kurang
	2.2	Pembuatan saluran drainase	• Saluran drainase dibuat sesuai dengan standar yang telah ditentukan (dalam 50 cm, lebar 40 cm), tanah pada permukaan bedeng dicangkul sedalam 30 cm.	9,0–10	Amat baik



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Saluran drainase dibuat sesuai dengan standar yang telah ditentukan (dalam 50 cm, lebar 40 cm), tanah pada permukaan bedeng tidak dicangkul.	8,0–8,9	Baik
			Saluran drainase tidak dibuat sesuai dengan standar yang telah ditentukan (dalam 50 cm, lebar 40 cm), tanah pada permukaan bedeng tidak dicangkul.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dibuat saluran drainase.	0	Kurang
	2.3	Pemberian pupuk organik	Bedeng diberi pupuk kandang dengan dosis 1,5 kg/m², kapur dolomit ditaburkan pada permukaan bedeng dengan dosis 100 gram/m².	9,0–10	Amat baik
			Bedeng diberi pupuk kandang dengan dosis 1,5 kg/m², tidak diberi kapur dolomit walaupun tanah masam.	8,0–8,9	Baik
			Bedeng diberi pupuk kandang dengan dosis tidak sesuai, tidak diberi kapur dolomit walaupun tanah masam.	7,0–7,9	Cukup
			Bedeng tidak diberi pupuk kandang dengan dosis tidak sesuai, tidak diberi kapur dolomit walaupun tanah masam.	0	Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
III.	Hasil Kerja				
	3.1	Bedeng	Tanah diolah, dibentuk bedeng sesuai ukuran yang ditentukan dan ditaburi dengan pupuk organik.	9,0–10	Amat baik
			Tanah diolah, dibentuk bedeng tidak sesuai ukuran yang ditentukan dan ditaburi dengan pupuk organik.	8,0–8,9	Baik
			Tanah diolah, dibentuk bedeng tidak sesuai ukuran yang ditentukan dan tidak ditaburi dengan pupuk organik.	7,0–7,9	Cukup
			Tanah tidak diolah, dibentuk bedeng tidak sesuai ukuran yang ditentukan dan tidak ditaburi dengan pupuk organik.	0	Kurang
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat tangan dan alat ukur	Penggunaan alat sesuai prosedur, cermat, dan tekun.	9,0–10	Amat baik
			Penggunaan alat kurang sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	8,0–8,9	Baik
			Penggunaan alat tidak sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dapat mengoperasikan alat, tidak cermat, dan tidak tekun.	0	Kurang



7. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.10 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.8 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.10

	Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman Kompetensi yang Dinilai : Penanaman Bibit Bentuk Soal : Penugasan
---	--

No.	Komponen/ Subkomponen	Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2	3	4	5
I.	Persiapan Kerja			
	1.1 Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria. • Bahan lengkap, tetapi kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2 Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, tetapi tidak sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Menanam bahan tanam/bibit	Jarak tanam dibuat (70 x 60) cm, bibit dalam <i>polybag</i> dicelupkan ke dalam larutan fungisida 0,5 g/1 liter air, satu bibit per lubang ditanam rata dengan permukaan bedeng, dan plastik media dilepaskan terlebih dahulu.	9,0–10	Amat baik
			Jarak tanam dibuat (70 x 60) cm, bibit dalam <i>polybag</i> dicelupkan ke dalam larutan fungisida 0,5 g/1 liter air, satu bibit per lubang ditanam rata dengan permukaan bedeng, dan plastik media tidak dilepaskan terlebih dahulu.	8,0–8,9	Baik
			Jarak tanam dibuat tidak sesuai, bibit dalam <i>polybag</i> dicelupkan ke dalam larutan fungisida 0,5 g/1 liter air, satu bibit per lubang ditanam rata dengan permukaan bedeng, dan plastik media tidak dilepaskan terlebih dahulu.	7,0–7,9	Cukup
			Jarak tanam dibuat tidak sesuai, bibit dalam <i>polybag</i> tidak dicelupkan di dalam larutan fungisida 0,5 g/1 liter air, satu bibit per lubang ditanam rata dengan permukaan bedeng, dan plastik media tidak dilepaskan terlebih dahulu.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
III.	Hasil Kerja				
			• Tanaman tumbuh subur, tanah tidak kering, lahan bersih, dan tidak ada serangan hama penyakit.	9,0–10	Amat baik
			• Tanaman tumbuh subur, tanah kering, lahan bersih, dan tidak ada serangan hama penyakit.	8,0–8,9	Baik
			• Tanaman tumbuh subur, tanah kering, lahan tidak bersih, dan ada serangan hama penyakit.	7,0–7,9	Cukup
			• Tanaman tumbuh tidak subur, tanah kering, lahan tidak bersih, dan ada serangan hama penyakit.	0	Kurang
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat tangan dan alat ukur	• Penggunaan alat sesuai prosedur, cermat, dan tekun.	9,0–10	Amat baik
			• Penggunaan alat kurang sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	8,0–8,9	Baik
			• Penggunaan alat tidak sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	7,0–7,9	Cukup
			• Tidak dapat mengoperasikan alat, tidak cermat, dan tidak tekun.	0	Kurang

8. Rubrik penilaian studi kasus pada Aktivitas 1.11 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.9 Rubrik Penilaian Studi Kasus Kebutuhan Air

No.	Aspek Penilaian	Indikator untuk Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Pemahaman Konsep	Peserta didik menunjukkan pemahaman yang sangat baik terhadap konsep kebutuhan air, faktor-faktor yang memengaruhinya, dan rumus yang digunakan.	Peserta didik menunjukkan pemahaman yang cukup baik terhadap konsep, tetapi mungkin ada sedikit kesalahan dalam interpretasi atau pemilihan rumus.	Peserta didik menunjukkan pemahaman yang terbatas terhadap konsep, ada beberapa kesalahan konseptual yang signifikan dalam jawaban.	Peserta didik menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas terhadap konsep, jawaban tidak relevan atau salah secara keseluruhan.	Peserta didik tidak memberikan jawaban.
2.	Penyelesaian Soal	Semua langkah perhitungan benar dan lengkap, jawaban akhir benar dan sesuai dengan satuan yang digunakan.	Sebagian besar langkah perhitungan benar, tetapi ada beberapa kesalahan kecil dalam perhitungan, jawaban akhir sebagian besar benar.	Ada beberapa kesalahan dalam langkah perhitungan dan jawaban akhir.	Langkah perhitungan tidak lengkap atau salah secara signifikan dan jawaban akhir salah.	Peserta didik tidak menunjukkan upaya dalam menyelesaikan soal.



9. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.12 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.10 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.12



Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman

Kompetensi yang Dinilai : Pemupukan

Bentuk Soal : Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria. • Bahan lengkap, tetapi kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, tetapi tidak sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Pemupukan tanaman	Pupuk pertama (urea: 3 g, ZA:9 g, TSP: 6 g, KCl: 5,5 g)/ tanaman diberikan pada saat berumur 1 bulan setelah tanam, pupuk kedua (urea: 3 g, ZA: 9 g, TSP: 6 g, KCl: 5,5 g)/tanaman diberikan pada saat berumur 2 bulan setelah tanam.	9,0–10	Amat baik
			Pupuk pertama (urea: 3 g, ZA: 9 g, TSP: 6 g, KCl: 5,5 g)/tanaman diberikan pada saat berumur 1 bulan setelah tanam, pupuk kedua diberikan tidak sesuai dosis pada saat berumur 2 bulan setelah tanam.	8,0–8,9	Baik
			Pupuk pertama diberikan tidak sesuai dosis anjuran pada saat berumur 1 bulan setelah tanam, pupuk kedua diberikan tidak sesuai dosis anjuran pada saat berumur 2 bulan setelah tanam.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dilakukan pemupukan.	0	Kurang
III.	Hasil Kerja				
			Tanaman tumbuh subur, tanah tidak kering, lahan bersih, dan tidak ada serangan hama penyakit.	9,0–10	Amat baik
			Tanaman tumbuh subur, tanah kering, lahan bersih, dan tidak ada serangan hama penyakit.	8,0–8,9	Baik



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Tanaman tumbuh subur, tanah kering, lahan tidak bersih, dan ada serangan hama penyakit.	7,0–7,9	Cukup
			Tanaman tumbuh tidak subur, tanah kering, lahan tidak bersih, dan ada serangan hama penyakit.	0	Kurang
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat tangan dan alat ukur	Penggunaan alat sesuai prosedur, cermat, dan tekun.	9,0–10	Amat baik
			Penggunaan alat kurang sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	8,0–8,9	Baik
			Penggunaan alat tidak sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dapat mengoperasikan alat, tidak cermat, dan tidak tekun.	0	Kurang

10. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.14 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.11 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.14

	Kompetensi Keahlian	: Agribisnis Perbenihan Tanaman
	Kompetensi yang Dinilai	: Identifikasi Jenis Hama/Penyakit, Gejala Serangan, dan Cara Pengendalian
	Bentuk Soal	: Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria. • Bahan lengkap, tetapi kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, tetapi tidak sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Identifikasi jenis hama/penyakit, gejala serangan, dan cara pengendalian	• Jenis hama/penyakit, gejala serangan, dan cara pengendalian diidentifikasi secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			• Jenis hama/penyakit, gejala serangan, dan cara pengendalian diidentifikasi kurang tepat.	8,0–8,9	Baik
			• Jenis hama/penyakit, gejala serangan, dan cara pengendalian diidentifikasi secara tidak tepat.	7,0–7,9	Cukup
			• Tidak dilakukan diidentifikasi jenis hama/penyakit, gejala serangan, dan cara pengendalian.	0	Kurang
III.	Hasil Kerja				
		Data hasil pengamatan	• Data pengamatan diisi secara lengkap dan tepat.	9,0–10	Amat baik
			• Data pengamatan diisi secara lengkap, tetapi kurang tepat.	8,0–8,9	Baik
			• Data pengamatan diisi secara tidak lengkap dan tidak tepat.	7,0–7,9	Cukup
			• Data pengamatan tidak diisi.	0	Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat tangan dan alat ukur	• Penggunaan alat sesuai prosedur, cermat, dan tekun.	9,0–10	Amat baik
			• Penggunaan alat kurang sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	8,0–8,9	Baik
			• Penggunaan alat tidak sesuai prosedur, cermat, dan kurang tekun.	7,0–7,9	Cukup
			• Tidak dapat mengoperasikan alat, tidak cermat, dan tidak tekun.	0	Kurang



11. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.15 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.12 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.15

	Kompetensi Keahlian	: Agribisnis Perbenihan Tanaman
	Kompetensi yang Dinilai	: Pengendalian OPT
	Bentuk Soal	: Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria. • Bahan lengkap, tetapi kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, tetapi tidak sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Pengendalian OPT	Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kondisi serangan yang terjadi (fungisida diberikan dengan dosis 2 mL/liter air dan insektisida 2–3 mL/liter air).	9,0–10	Amat baik
			Pengendalian hama dan penyakit dilakukan tidak sesuai dengan kondisi serangan yang terjadi (fungisida diberikan dengan dosis 2 mL/liter air dan insektisida 2–3 mL/liter air).	8,0–8,9	Baik
			Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kondisi serangan yang terjadi (fungisida dan insektisida diberikan tidak sesuai dengan dosis).	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dilakukan pengendalian OPT.	0	Kurang
III.	Hasil Kerja				
		Data hasil pengamatan	Data pengamatan diisi secara lengkap dan tepat.	9,0–10	Amat baik
			Data pengamatan diisi secara lengkap, tetapi kurang tepat.	8,0–8,9	Baik
			Data pengamatan diisi secara tidak lengkap dan tidak tepat.	7,0–7,9	Cukup
			Data pengamatan tidak diisi.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat tangan, alat ukur, dan pemakaian APD	Penggunaan alat sesuai prosedur, cermat, tekun, dan pemakaian APD sesuai SOP.	9,0–10	Amat baik
			Penggunaan alat kurang sesuai prosedur, cermat, kurang tekun, dan pemakaian APD tidak sesuai SOP.	8,0–8,9	Baik
			Penggunaan alat tidak sesuai prosedur, cermat, kurang tekun, dan tidak memakai APD sesuai SOP.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak dapat mengoperasikan alat, tidak cermat, tidak tekun, dan tidak memakai APD sesuai SOP.	0	Kurang

12. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.18 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.13 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.18

	Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman Kompetensi yang Dinilai : Ekstraksi Benih Bentuk Soal : Penugasan
---	--

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan				
	1.1	Menyiapkan alat dan bahan untuk ekstraksi benih	Kriteria unjuk kerja: • Kebutuhan alat dan bahan untuk ekstraksi benih diperiksa. • Alat dan bahan ekstraksi disiapkan sesuai kebutuhan.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja dengan lebih cepat.	9,0–10	Amat baik
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >1 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Melakukan ekstraksi benih	Kriteria unjuk kerja:		
			• Membuka buah dan mengeluarkan biji. • Mencuci dan meniriskan biji. • Menimbang berat biji basah. • Mengeringkan biji. • Menimbang berat kering biji.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja dengan tepat.	9,0–10	Amat baik
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >1 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang
	2.2	Merapikan peralatan	Kriteria unjuk kerja:		
			• Peralatan dibersihkan. • Peralatan disimpan ke tempat semula.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja kurang dari 5 menit.	9,0–10	Amat baik
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >1 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang
III.	Hasil				
	3.1	Media siap digunakan	Kriteria unjuk hasil: • Data penimbangan berat basah dan berat kering biji. • Hasil perhitungan kadar air benih.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk hasil.	9,0–10	Amat baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk hasil.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 2 kriteria unjuk hasil.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >2 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	3.2	Catatan atau laporan hasil kegiatan	Kriteria unjuk hasil: • Alat dan bahan yang digunakan dicatat pada format yang ditentukan. • Laporan pelaksanaan diadministrasikan menggunakan format dan teknis yang ditetapkan dalam prosedur.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk hasil.	9,0–10	Amat baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk hasil.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 2 kriteria unjuk hasil.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >2 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang

13. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 1.19 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.14 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 1.19

	Kompetensi Keahlian	: Agribisnis Perbenihan Tanaman
	Kompetensi yang Dinilai	: Pengeringan Benih
	Bentuk Soal	: Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan				
	1.1	Menyiapkan alat dan bahan untuk pengeringan benih	Kriteria unjuk kerja: • Kebutuhan alat dan bahan untuk pengeringan benih diperiksa. • Alat dan bahan pengeringan benih disiapkan sesuai kebutuhan.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja dengan lebih cepat.	9,0–10	Amat baik
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >1 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Melakukan pengeringan benih	Kriteria unjuk kerja: • Benih hasil ekstraksi disimpan pada wadah yang layak. • Benih hasil ekstraksi ditimbang dengan prosedur yang tepat. • Benih dijemur menggunakan alas hamparan (plastik/nyiru/penampi) dengan ketebalan $\pm 0,5$ cm selama 2 x 10 jam. • Penjemuran benih lanjutan menggunakan alas hamparan (plastik/nyiru/penampi) dengan ketebalan 2–5 cm selama 2 x 10 jam. • Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui apakah kadar air sudah sesuai atau belum. • Benih yang telah kering dengan kadar air sesuai ketentuan diangkat dan dimasukkan ke dalam wadah yang bersih.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja dengan tepat.	9,0–10	Amat baik
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >1 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	2.2	Merapikan peralatan	Kriteria unjuk kerja: - Peralatan dibersihkan. - Peralatan disimpan ke tempat semula.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja kurang dari 5 menit.	9,0–10	Amat baik
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >1 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang
III.	Hasil				
	3.1	Media siap digunakan	Kriteria unjuk hasil: - Data penimbangan berat basah dan berat kering biji. - Hasil perhitungan kadar air benih.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk hasil.	9,0–10	Amat baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk hasil.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 2 kriteria unjuk hasil.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >2 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	3.2	Catatan atau laporan hasil kegiatan	Kriteria unjuk hasil: • Alat dan bahan yang digunakan dicatat pada format yang ditentukan. • Laporan pelaksanaan penanganan dan penanaman bibit diadministrasikan menggunakan format dan teknis yang ditetapkan dalam prosedur.		
			Menampilkan seluruh kriteria unjuk kerja.	9,0–10	Amat baik
			Tidak menampilkan 1 kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak menampilkan 2 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menampilkan >2 kriteria unjuk kerja.	0	Kurang

14. Rubrik penilaian studi kasus pada Aktivitas 1.20 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 1.15 Rubrik Penilaian Praktik Sortasi Benih

No.	Aspek Penilaian	Indikator untuk Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Melakukan sortasi benih	Peserta didik melakukan sortasi benih menggunakan tangan dan tampi sesuai prosedur dan benih disimpan pada wadah tertutup.	Peserta didik melakukan sortasi benih menggunakan tangan dan tampi tidak sesuai prosedur dan disimpan pada wadah tertutup.	Peserta didik melakukan sortasi benih menggunakan tangan, tetapi tidak melakukan sortasi menggunakan tampi sesuai prosedur dan disimpan pada wadah tidak tertutup.	Peserta didik melakukan sortasi benih tidak menggunakan tangan, tetapi melakukan sortasi menggunakan tampi sesuai prosedur dan tidak disimpan pada wadah.	Peserta didik tidak melakukan sortasi benih.



H. Kunci Jawaban

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan ganda dan kunci jawaban

Tabel 1.16 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda)

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan tujuan penyemaian.	Tujuan utama dari penyemaian tanaman adalah a. mengurangi penggunaan pupuk b. memperbanyak jumlah benih yang ditanam c. menyiapkan bibit yang kuat dan sehat sebelum dipindahkan ke lahan d. meningkatkan kadar air dalam tanah e. menambah jumlah tanaman	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
2.	Menjelaskan manfaat penggunaan mulsa dalam pengolahan lahan.	Manfaat dari penggunaan mulsa dalam pengolahan lahan adalah a. meningkatkan penguapan air dari tanah b. menjaga kelembapan tanah dan mengurangi pertumbuhan gulma c. meningkatkan jumlah pupuk yang diperlukan d. menurunkan suhu tanah e. meningkatkan perawatan tanaman	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Mengidentifikasi perlakuan khusus tanaman dengan menjelaskan manfaat pemangkasan.	Manakah dari pernyataan berikut yang <i>bukan</i> merupakan manfaat dari pemangkasan tanaman? a. Meningkatkan sirkulasi udara di dalam tajuk tanaman. b. Mengurangi risiko penyakit tanaman. c. Menurunkan kualitas buah. d. Meningkatkan penetrasi cahaya matahari ke bagian dalam tanaman. e. Mempertahankan bentuk/ dimensi tanaman.	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
4.	Menerapkan pengairan tanaman.	Pengairan tanaman merupakan faktor penting dalam pertanian, karena a. mencegah serangan hama dan penyakit b. mempercepat pertumbuhan daun dan batang tanaman c. memastikan tanaman mendapatkan cukup air untuk fotosintesis dan metabolisme d. mengurangi kebutuhan pupuk tanaman e. melarutkan unsur hara tanaman	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
5.	Menjelaskan tahapan perlakuan pascapanen.	Proses yang dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan biji rusak dari hasil panen benih adalah a. pengeringan b. penjemuran c. penyortiran d. pembakaran e. pengklasifikasian	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan benar-salah dan kunci jawaban

Tabel 1.17 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Benar-Salah)

No.	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan pengelolaan tanaman (manfaat pemupukan tanaman).	Pemupukan merupakan proses untuk memberikan tanaman zat-zat makanan yang diperlukan.	Benar	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai
2.	Menjelaskan tujuan pengolahan lahan.	Pengolahan lahan bertujuan mempersiapkan tanah agar siap ditanami.	Benar	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai
3.	Menjelaskan proses penyemaian.	Proses penyemaian hanya diperlukan untuk tanaman sayuran, bukan untuk tanaman pangan seperti padi.	Salah	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal memasangkan dan kunci jawaban

Tabel 1.18 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Memasangkan)

No.	Indikator soal	Soal		Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Mendeskripsikan sistem pengairan.	Pasangkan jenis sistem pengairan dengan deskripsi yang tepat.		a - 3 b - 1 c - 2	Nilai 3 jika 3 jawaban benar, nilai 2 jika 2 jawaban benar, nilai 1 jika 1 jawaban benar, nilai 0 jika semua jawaban salah
		a. Irigasi tetes	(1) Air disemprotkan ke tanaman dalam bentuk tetesan kecil.		
		b. Irigasi <i>sprinkle</i>	(2) Air dialirkan melalui saluran terbuka di sekitar tanaman.		
		c. Irigasi permukaan	(3) Air dialirkan melalui pipa-pipa kecil dekat akar tanaman.		
2.	Mendeskripsikan jenis pupuk tanaman.	Pasangkan jenis pupuk dengan deskripsi yang tepat.		a - 3 b - 2 c - 1	Nilai 3 jika 3 jawaban benar, nilai 2 jika 2 jawaban benar, nilai 1 jika 1 jawaban benar, nilai 0 jika semua jawaban salah
		a. Pupuk nitrogen	(1) Membantu pertumbuhan akar tanaman.		
		b. Pupuk fosfor	(2) Meningkatkan resistensi terhadap penyakit.		
		c. Pupuk kalium	(3) Mendorong pertumbuhan daun dan batang.		



Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal uraian dan kunci jawaban

Tabel 1.19 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian)

No.	Indikator soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menganalisis perlakuan benih sebelum dilakukan penyemaian benih.	a. Mengapa kelompok tani memilih untuk merendam benih dalam larutan nutrisi sebelum disemai?	Perendaman benih dalam larutan nutrisi membantu mempercepat proses perkecambahan dan memastikan benih mendapatkan nutrisi yang cukup untuk tumbuh dengan baik.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.
	Menganalisis pembentukan bedeng dalam penyemaian benih.	b. Apa keuntungan penggunaan bedeng plastik dalam penyemaian benih tomat?	Penggunaan bedeng plastik membantu menjaga kelembapan tanah, mengurangi pertumbuhan gulma, dan melindungi benih dari hama dan penyakit.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.
	Menganalisis penanaman bibit.	c. Jelaskan proses pemindahan bibit tomat yang baik agar bibit tidak stres dan tetap tumbuh dengan baik.	Proses pemindahan bibit yang baik meliputi penyiraman bibit sebelum dipindahkan, pengangkatan bibit dengan hati-hati agar akar tidak rusak, dan penanaman bibit di lahan tanam yang sudah dipersiapkan dengan baik.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.

No.	Indikator soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
2.	Menganalisis perkecambahan benih.	Seorang petani mengalami masalah dengan benih yang tidak berkecambah dengan baik di persemaian. Analisislah kemungkinan penyebab dari masalah ini dan berikan rekomendasi solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan tingkat perkecambahan.	Penyebab: - benih tua/ kedaluwarsa, - benih rusak, - kelembapan yang tidak sesuai, - suhu yang tidak tepat, - cahaya, - media tanam kurang subur, - benih ditanam terlalu dalam, dan - penggunaan pupuk.	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 5 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 4 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 3 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 2 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 1 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



No.	Indikator soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Menganalisis strategi pengolahan lahan.	Seorang petani di daerah dataran tinggi menghadapi masalah erosi tanah yang parah setiap musim hujan. Buatlah strategi pengolahan lahan yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini. Jelaskan bagaimana strategi tersebut dapat mengurangi erosi tanah.	Strategi pengolahan tanah yang dapat diterapkan: - pembuatan terasering, - penanaman tanaman dengan penutup tanah (<i>cover crop</i>), - penanaman berjalur, - agroforestri, - pembajakan kontur sejajar dengan lereng, dan - pemanfaatan air hujan.	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 5 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 4 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 3 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 2 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 1 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.

No.	Indikator soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
4.	Mengidentifikasi jenis pestisida.	Mengapa sebelum melakukan pengendalian hama dan penyakit secara kimia, perlu dilakukan kegiatan mengidentifikasi jenis pestisida, bentuk atau formulasi pestisida, dan cara kerja pestisida yang akan digunakan?	- Memastikan jenis pestisida efektif terhadap HPT. - Formula pestisida: cair (diaplikasikan pada daun), butiran (diaplikasikan pada tanah), serbuk, dan gas. - Cara kerja pestisida: sistemik, kontak langsung, penghambat pertumbuhan.	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 5 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 4 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 3 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 2 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 1 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



No.	Indikator soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
5.	Menganalisis metode pengendalian HPT.	Buatlah alternatif rencana kegiatan mengendalikan hama dan penyakit secara kimia, rencana kerja membuat metode pengendalian hama dan penyakit yang akan dilakukan, kriteria keberhasilan, waktu pencapaian, dan jadwal kegiatan.	- Identifikasi masalah. - Pemilihan pestisida yang tepat. - Persiapan dan aplikasi pestisida. - Tindakan pengendalian. - <i>Monitoring</i> dan evaluasi (memantau efektivitas pengendalian).	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 5 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 4 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 3 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 2 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menyebutkan 1 jawaban yang relevan dengan wacana. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.

No.	Indikator soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
6.	Menganalisis pemupukan tanaman.	Pada percobaan dosis pemupukan pada lahan seluas 400 m ² yang ditanami mentimun dengan jarak tanam 40 cm x 50 cm, akan dipupuk dengan dosis 120 kg N, 45 kg P ₂ O ₅ , dan 50 kg K ₂ O. Pupuk yang tersedia urea (45% N), TSP (46% P ₂ O ₅), dan KCl (60% K ₂ O). Hitung kebutuhan masing-masing pupuk pertanaman dan aplikasi ke tanaman.	Kebutuhan urea = $400/10.000 \times 120/45 \times 100 = 10,67 \text{ kg}$ Kebutuhan TSP = $400/10.000 \times 45/46 \times 100 = 3,91 \text{ kg}$ Kebutuhan KCl = $400/10.000 \times 50/60 \times 100 = 3,33 \text{ kg}$	Nilai 15, jika peserta didik menjawab 3 pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk dengan tepat. Nilai 10, jika peserta didik menjawab 2 pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk dengan tepat. Nilai 5, jika peserta didik menjawab 1 pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk dengan tepat. Nilai 3, jika peserta didik menjawab 3 pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk, hasilnya kurang tepat. Nilai 2, jika peserta didik menjawab 2 pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk, hasilnya kurang tepat. Nilai 1, jika peserta didik menjawab 3 pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk, hasilnya kurang tepat. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan perhitungan kebutuhan pupuk.



I. Refleksi

Setelah memfasilitasi pembelajaran proses budi daya tanaman, guru perlu mencatat semua yang dirasakannya selama memfasilitasi pembelajaran. Bagian mana yang dinilainya sudah optimal dan mana yang belum optimal dari proses pembelajaran.

Penilaian diri tentang efektivitas pembelajaran bukan hanya menyangkut konten, melainkan juga terkait *soft skills* yang relevan dengan bab ini.

1. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan tentang hasil kegiatan pembelajaran Bab I. Manfaat apa yang sudah diperoleh peserta didik setelah mempelajari Bab I tentang proses budi daya tanaman? Bagian subbab yang mana yang belum dikuasai oleh peserta didik?
2. Apakah guru sudah optimal dalam memfasilitasi pembelajaran tentang penyemaian, penyiapan lahan, penanaman, pengelolaan tanaman, serta panen dan pascapanen? Pembelajaran mana yang perlu ditingkatkan kualitasnya dan bagaimana cara meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut?
3. Apakah guru sudah optimal menanamkan *soft skills* atau keterampilan kerja sama, kemauan belajar dan beradaptasi, disiplin, serta kreativitas untuk pembelajaran proses produksi tanaman? Apa yang perlu dilakukan untuk lebih mengoptimalkan pembelajaran yang memperkuat kemampuan tersebut?

J. Sumber Belajar

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Modul Melakukan Panen*. 2019.

Ekawati, Ety. *Modul Perbenihan Tanaman*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian Departemen Pendidikan Nasional, 2009.

Ekawati, Ety. *Modul Memangkas Tanaman Perkebunan*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Bab II

Produksi Benih Generatif



A. Pendahuluan

Bab Produksi Benih Generatif ini merupakan bagian kedua pembelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman. Untuk menghasilkan benih yang bermutu, peserta didik harus memahami materi tentang produksi benih secara generatif. Setelah materi ini dipahami, peserta didik akan mudah untuk menguasai materi pembelajaran berikutnya dalam bidang agribisnis perbenihan tanaman.

1. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, peserta didik akan mempelajari proses produksi benih generatif, *roguing* tanaman, produksi benih hibrida, produksi benih inbrida, dan penyerbukan (polinasi) pada tanaman produksi benih bersertifikat. Maka dari itu, guru perlu mencermati tujuan pembelajaran dari kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, sebagaimana tertuang pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab II

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu memahami proses produksi benih generatif, melakukan seleksi (<i>roguing</i>) dan hibridisasi, memahami proses pembentukan benih inbrida, serta melakukan penyerbukan pada tanaman produksi benih bersertifikat.	1. Melakukan produksi benih secara generatif. 2. Melakukan seleksi (<i>roguing</i>) tanaman. 3. Melakukan produksi benih hibrida. 4. Melakukan produksi benih inbrida. 5. Melakukan penyerbukan (polinasi), baik <i>selfing</i> maupun <i>crossing</i>.

2. Saran Periode/Waktu Pembelajaran

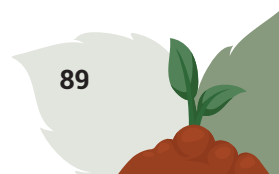
Alokasi waktu dalam pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah. Alokasi waktu perlu memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik. Berikut adalah contoh penjabaran jam pelajaran dalam satuan waktu yang disesuaikan dengan materi yang terdapat pada Bab II.

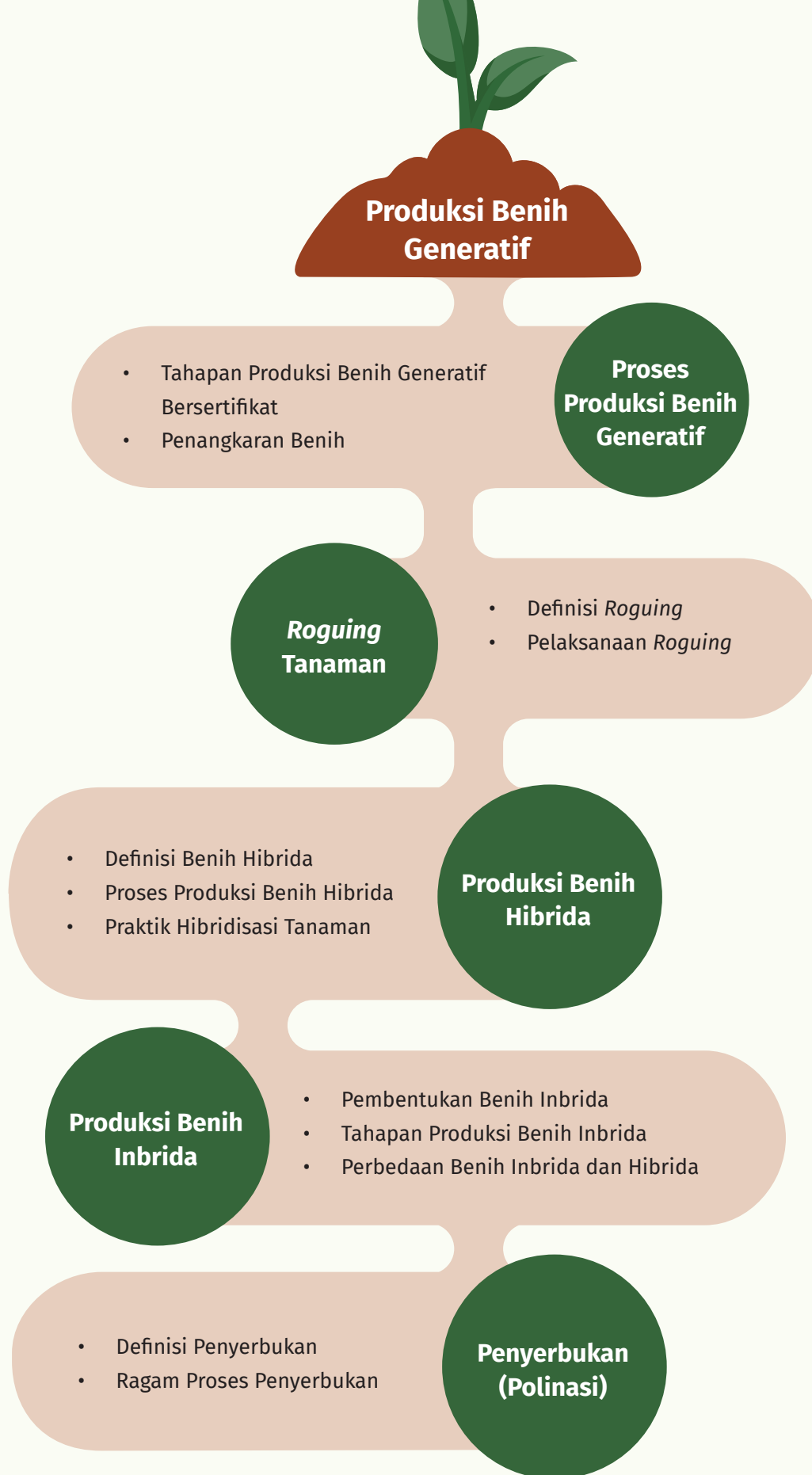
Tabel 2.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab II

No.	Materi Pembelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	Proses Produksi Benih Generatif	8
2.	<i>Roguing</i> Tanaman	10
3.	Produksi Benih Hibrida	8
4.	Produksi Benih Inbrida	10
5.	Penyerbukan (Polinasi)	12
Jumlah		48

3. Peta Materi

Peta materi ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada peserta didik terkait produksi benih generatif. Materi yang dipelajari disajikan dalam peta materi berikut.





B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari materi produksi benih generatif, *soft skills* yang dikembangkan oleh peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).

C. Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada bab ini. Sebelum dilakukan pembelajaran tentang produksi benih generatif, sebaiknya guru melakukan apersepsi untuk membuka cakrawala pengetahuan peserta didik tentang produksi benih generatif.

1. Peserta didik diarahkan untuk mencermati Gambar 2.1 dan 2.2 yang ada di Buku Siswa atau gambar lain yang sesuai dengan kondisi sekolah, daerah, dan kondisi peserta didik.
2. Setelah mengamati gambar tersebut, peserta didik diajak untuk membayangkan bagaimana untuk dapat menghasilkan benih generatif yang bersertifikat.
3. Peserta didik diberi pertanyaan mengenai gambar seperti yang tertuang pada Buku Siswa. Contoh pertanyaan yang diberikan, yaitu sebagai berikut.
 - Perhatikan kedua gambar benih tersebut. Bagaimana ciri-cirinya?
 - Setelah kamu mencermati gambar di atas, apakah bisa jika kedua benih tersebut dibudidayakan secara langsung?
 - Apakah kamu tahu, untuk memperoleh benih generatif bersertifikat, ada proses kegiatan yang melibatkan pihak Badan Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) dari pemerintah setempat?
 - Apa yang dapat kamu lakukan pada proses produksi benih generatif untuk memperoleh benih bersertifikat?



D. Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran disampaikan untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal peserta didik sebelum diberikan materi pembelajaran.

Penilaian awal dapat dijadikan tolok ukur bagi guru untuk memilih dan menentukan metode serta media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Penilaian awal dapat dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Tahapan apa saja yang dilakukan oleh penangkar benih dalam proses produksi benih generatif?

Jawaban yang diharapkan: Siapkan benih, lakukan penyemaian/penanaman benih, pemeliharaan tanaman, pemeriksaan oleh petugas BPSB, panen dan pascapanen, serta pelabelan benih.

2. Tahukah kamu tugas seorang penangkar benih tanaman?

Jawaban yang diharapkan: Seorang penangkar benih tanaman adalah petani yang melakukan budi daya tanaman dengan menerapkan penggunaan benih bersertifikat, mengelola tanaman dengan baik (mulai dari pemupukan, pengairan, pemberantasan gulma, mengendalikan hama dan penyakit), melakukan *roguing*, melaksanakan panen, serta penanganan pascapanen dengan baik.

3. Sertifikasi benih tanaman oleh petugas BPSB dilakukan berdasarkan jenis kelas benih. Sebutkan jenis-jenis kelas benih tersebut.

Jawaban yang diharapkan: Benih Penjenis (BS), Benih Dasar (BD), Benih Pokok (BP), dan Benih Sebar (BR).

4. Kapan kegiatan *roguing* tanaman dilaksanakan?

Jawaban yang diharapkan: *Roguing* dilakukan pada fase tanaman membentuk anakan maksimum (50 hari setelah tanam), fase berbunga (80–90 hari setelah tanam), dan fase biji masak (110–115 hari setelah tanam).

5. Jelaskan kelebihan benih hibrida.

Jawaban yang diharapkan: Kelebihan benih hibrida ialah menghasilkan benih F1 yang memiliki keunggulan melebihi sifat tetuanya (induknya).

6. Dari mana benih inbrida diperoleh?

Jawaban yang diharapkan: Benih inbrida diperoleh dari penyerbukan sendiri dalam satu varietas dan memiliki sifat sama seperti induknya.

7. Bagaimana proses terjadinya penyerbukan (polinasi) bunga tanaman?

Jawaban yang diharapkan: Jatuhnya serbuk sari di kepala putik yang berasal dari bunga sendiri pada tumbuhan yang sama atau dari bunga lain.

8. Sebutkan jenis-jenis penyerbukan pada bunga tanaman.

Jawaban yang diharapkan: Penyerbukan sendiri, penyerbukan tetangga, penyerbukan silang, penyerbukan bastar, penyerbukan biotik, penyerbukan yang disebabkan oleh air, dan penyerbukan yang disebabkan oleh manusia.

9. Proses penyerbukan tanaman dapat dilakukan oleh berbagai jenis polinator. Sebutkan jenis-jenis polinator tersebut.

Jawaban yang diharapkan: Lalat, kupu-kupu, ngengat, burung, dan lebah.

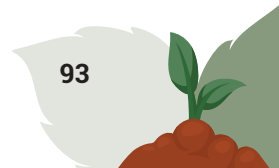
10. Setiap polinator melakukan proses penyerbukan terhadap bunga tanaman yang disukainya. Sebutkan ciri-ciri bunga yang diserbuki oleh lebah.

Jawaban yang diharapkan: Bunga yang diserbuki oleh lebah memiliki ciri-ciri memantulkan cahaya kuning kehijauan, ultraviolet, biru kehijauan, dan biru keunguan. Lebah juga menyukai bunga yang beraroma ringan dan menyenangkan.

E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual di sekolah masing-masing.

Materi pokok dalam bab ini terdiri atas lima subbab sesuai dengan proses produksi benih generatif tanaman. Guru dapat mempelajari materi pokok yang ada di Buku Siswa dan dapat mencari referensi lain yang sesuai untuk memperkuat pemahaman materi. Aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam Tabel 2.3 tidak hanya aktivitas yang ada di Buku Siswa, tetapi juga mencakup alternatif aktivitas lain yang dapat dilakukan oleh guru.



Tabel 2.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Produksi Benih Generatif

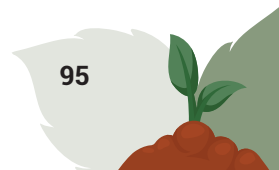
No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
1.	Proses Produksi Benih Generatif	- Tahapan Produksi Benih Generatif Bersertifikat - Penangkaran Benih	- Memahami proses produksi benih generatif. - Memahami penangkaran benih generatif.	- Mengamati tayangan audiovisual sesuai pranala yang dibagikan tentang penangkaran benih generatif. - Pendalaman materi dan diskusi. - Merefleksikan hasil pembelajaran.
2.	<i>Roguing</i> Tanaman	- Definisi <i>Roguing</i> - Pelaksanaan <i>Roguing</i>	- Memahami <i>roguing</i> tanaman. - Melakukan <i>roguing</i> pada tanaman.	- Memahami materi tentang <i>roguing</i> tanaman. - Mengamati gambar tentang <i>roguing</i> pada tanaman jagung. - Memahami tentang kegiatan praktik <i>roguing</i> tanaman. - Melakukan kegiatan praktik <i>roguing</i> pada budi daya tanaman.
3.	Produksi Benih Hibrida	- Proses Produksi Benih Hibrida - Praktik Hibridisasi Tanaman	- Memahami benih hibrida. - Memahami proses produksi benih hibrida. - Melakukan praktik hibridisasi tanaman.	- Memahami materi tentang produksi benih hibrida. - Memahami gambar hibridisasi tanaman jagung. - Memahami kegiatan praktik hibridisasi tanaman. - Diskusi tentang pembuatan benih jagung hibrida melalui tayangan audiovisual. - Melakukan kegiatan praktik hibridisasi tanaman.

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
4.	Produksi Benih Inbrida	- Pembentukan Benih Inbrida - Tahapan Produksi Benih Inbrida	- Memahami definisi pembentukan benih inbrida. - Memahami tahapan produksi benih inbrida. - Membedakan benih inbrida dan hibrida.	- Memahami tentang pembentukan benih inbrida - Mengamati tayangan audiovisual tentang kegiatan produksi benih padi inbrida. - Diskusi dan mengambil kesimpulan. - Mencermati tabel perbedaan benih inbrida dan hibrida.
5.	Penyerbukan (Polinasi)	- Definisi Penyerbukan - Ragam Proses Penyerbukan - Cara Kerja Penyerbukan	- Memahami definisi penyerbukan. - Memahami ragam proses penyerbukan. - Mencermati cara kerja penyerbukan.	- Mendalami tentang proses penyerbukan. - Mendalami materi ragam proses penyerbukan. - Diskusi tentang ragam, polinator, dan proses penyerbukan tanaman. - Melakukan presentasi di depan kelas secara bergantian. - Merefleksikan hasil pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 1: Proses Produksi Benih Generatif

- Guru membagi kelompok belajar dengan distribusi yang merata antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang, dan yang di bawah rata-rata.
- Guru menjelaskan kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik, yaitu melihat tayangan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Aktivitas 2.1 di Buku Siswa, menggunakan perangkat gawainya (*handphone*).



- Jika peserta didik terkendala dengan jaringan internet atau peserta didik tidak memiliki gawai, peserta didik diarahkan untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan sesuai dengan topik yang disampaikan pada Aktivitas 2.1 di Buku Siswa.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Buku Siswa menggunakan LCD/proyektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan dan mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.
- Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang penangkaran benih sorgum bioguma bersertifikat dan mendiskusikan dengan teman sebangkunya.
- Setelah diskusi selesai, peserta didik berdasarkan kelompoknya diminta untuk mengisi tabel pada Aktivitas 2.1. Apabila telah selesai dikerjakan, peserta didik diminta mengumpulkan tugas tersebut kepada guru untuk diberi penilaian.
- Pada kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diajak juga untuk memahami studi kasus tentang faktor kegagalan pada proses sertifikasi benih. Berdasarkan kasus tersebut, peserta didik diberi pertanyaan, yaitu “Berdasarkan kasus tersebut, apa yang dapat dilakukan oleh petani (penangkar) untuk mengantisipasi kegagalan proses sertifikasi benih?”.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.



Kegiatan Pembelajaran 2:

Roguing Tanaman

- Sebelum pembelajaran dimulai, guru memberikan pertanyaan pemantik untuk menggugah rasa ingin tahu peserta didik mempelajari subbab ini. Contoh pertanyaan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.
 - Tahukah kamu, apa saja yang dilakukan pada kegiatan *roguing* itu?
 - Mengapa *roguing* pada tanaman perlu dilakukan?
 - Kapan saat yang tepat untuk melakukan *roguing* pada budi daya tanaman?
 - Apa dampaknya bagi tanaman apabila *roguing* tidak dilakukan?

- Guru menyampaikan penjelasan tentang materi *roguing* yang dilakukan pada tanaman. Guru dapat menyampaikan materi terkait melalui infografik yang terdapat pada Buku Siswa.
- Selanjutnya, peserta didik diajak untuk memahami studi kasus tentang kegiatan *roguing* tanaman padi varietas Mentik Susu. Berdasarkan kasus tersebut, peserta didik diberi pertanyaan, yaitu “Tahukah kamu, mengapa benih padi Mentik Susu tidak dapat dijual atau dipublikasikan sebagai benih bermutu dan bersertifikat?”.
- Agar peserta didik mendapat pengalaman belajar melalui tindakan nyata, guru dapat mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik *roguing* pada area budi daya tanaman pangan yang ada di sekitar sekolah atau tempat tinggal. Kegiatan tersebut tertera pada Aktivitas 2.2 di Buku Siswa.
- Sebelum kegiatan praktik dilakukan, guru perlu memastikan lahan tempat praktik peserta didik telah disiapkan.
- Pada kegiatan praktik, guru mengingatkan peserta didik untuk memahami prosedur kerja kegiatan *roguing* tanaman, mematuhi SOP praktik, menggunakan APD lengkap (baju praktik, sepatu bot, sarung tangan, masker dan topi kerja), menggunakan peralatan praktik sesuai kebutuhan secara hati-hati, serta mengembalikan peralatan setelah digunakan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru mendampingi dan membimbing peserta didik dalam berkegiatan praktik *roguing* tanaman. Tidak lupa juga, peserta didik diminta untuk mengisi tabel kegiatan praktik *roguing* pada Aktivitas 2.2 yang terdapat di Buku Siswa.
- Apabila praktik telah selesai dilakukan, peserta didik diminta untuk membuat laporan praktik dan selanjutnya diserahkan kepada guru untuk diberi penilaian.
- Guru bersama peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan *roguing* tanaman yang telah dilakukan. Guru memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan kendala apa saja yang dihadapi peserta didik pada saat melakukan kegiatan *roguing* pada tanaman.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.





Kegiatan Pembelajaran 3: Produksi Benih Hibrida

- Pembelajaran subbab ini dapat diawali dengan memberikan pertanyaan pemantik untuk merangsang pemahaman peserta didik terkait materi produksi benih hibrida. Berikut contoh pertanyaan yang dapat dijadikan sebagai pertanyaan pemantik.
 - Tahukah kamu keistimewaan benih hibrida?
 - Kegiatan apa saja yang dilakukan untuk memproduksi benih hibrida?
- Guru memberikan penguatan kepada peserta didik dengan menjelaskan materi sesuai yang tertuang di dalam Buku Siswa mengenai produksi benih hibrida.
- Selanjutnya, peserta didik diajak untuk memahami studi kasus tentang produksi benih padi hibrida. Berdasarkan kasus tersebut, peserta didik diberi pertanyaan, yaitu “Apa yang perlu dilakukan oleh Kelompok Tani Sentosa untuk meningkatkan hasil panen padi hibrida selanjutnya?”.
- Pada kegiatan pembelajaran selanjutnya, guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan Aktivitas 2.3 di Buku Siswa, yaitu mengamati tayangan audiovisual tentang teknik dasar pembuatan benih jagung hibrida.
- Jika peserta didik terkendala dengan jaringan internet atau tidak memiliki gawai, peserta didik dapat diarahkan untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan sesuai dengan topik yang disampaikan pada Aktivitas 2.3 di Buku Siswa.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Buku Siswa menggunakan LCD/proyektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan serta mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.
- Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang tutorial teknik dasar pembuatan benih jagung hibrida. Tidak lupa juga, peserta didik diminta untuk mengisi tabel hasil diskusi kelompok yang terdapat pada Aktivitas 2.3 tersebut.
- Agar peserta didik mendapat pengalaman belajar melalui tindakan nyata, guru mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik persilangan tanaman jagung. Kegiatan tersebut tertera pada Aktivitas 2.4 di Buku Siswa.
- Pada kegiatan praktik, guru mengingatkan peserta didik untuk memahami prosedur kerja kegiatan persilangan tanaman jagung, mematuhi SOP praktik, menggunakan APD lengkap (baju praktik, sepatu bot, sarung tangan, masker dan topi kerja), menggunakan

peralatan praktik sesuai kebutuhan secara hati-hati, serta mengembalikan peralatan setelah digunakan ke tempatnya dalam kondisi bersih.

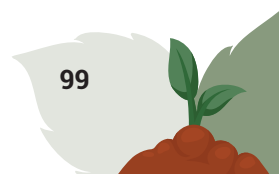
- Guru membimbing, menuntun, dan mendampingi peserta didik selama berkegiatan praktik persilangan tanaman jagung.
- Apabila praktik telah selesai dilakukan, peserta didik diminta untuk membuat laporan praktik dan selanjutnya diserahkan kepada guru untuk diberi penilaian.
- Guru bersama peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan praktik persilangan tanaman yang telah dilakukan. Guru memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan kendala apa saja yang dihadapi peserta didik pada saat melakukan kegiatan praktik persilangan tanaman jagung.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.



Kegiatan Pembelajaran 4:

Produksi Benih Inbrida

- Pembelajaran subbab ini dapat diawali dengan memberikan pertanyaan pemantik terkait Gambar 2.15 yang terdapat pada Buku Siswa. Berikut contoh pertanyaan yang dapat dijadikan sebagai pertanyaan pemantik.
 - Apa yang membedakan bunga jantan dengan bunga betina?
 - Bagaimana proses pembentukan benih inbrida dapat terjadi?
- Guru memberikan penguatan kepada peserta didik dengan menjelaskan materi sesuai yang tertuang di dalam Buku Siswa mengenai pembentukan benih inbrida dan tahapan produksi benih inbrida.
- Selanjutnya, peserta didik diajak untuk memahami studi kasus tentang dampak El Nino terhadap pertanian. Berdasarkan kasus tersebut, peserta didik diberi pertanyaan, yaitu “Bagaimana cara mengantisipasi perubahan iklim ekstrem tersebut agar penanaman padi inbrida dapat dilakukan sebagaimana biasanya?”.
- Pada kegiatan pembelajaran selanjutnya, guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan Aktivitas 2.5 pada Buku Siswa, yaitu mengamati tayangan audiovisual tentang produksi benih padi inbrida.



- Jika peserta didik terkendala dengan jaringan internet atau tidak memiliki gawai, peserta didik dapat diarahkan untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan sesuai dengan topik yang disampaikan pada Aktivitas 2.5 di Buku Siswa.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Buku Siswa menggunakan LCD/proyektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan serta mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.
- Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang produksi benih inbrida. Tidak lupa juga, peserta didik diminta untuk mengisi tabel yang terdapat pada Aktivitas 2.5 tersebut.
- Setelah diskusi selesai dilaksanakan, guru dapat memberikan penjelasan terkait topik materi tersebut.
- Guru bersama peserta didik melakukan refleksi terhadap pembelajaran materi produksi benih inbrida yang telah dilakukan dengan memberikan pertanyaan terkait dengan materi tersebut.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.



Kegiatan Pembelajaran 5: Penyerbukan (Polinasi)

- Pembelajaran mengenai penyerbukan tanaman dapat diawali dengan memberikan pertanyaan pemantik untuk merangsang pemahaman peserta didik terkait materi pembelajaran ini. Berikut contoh pertanyaan yang dapat dijadikan sebagai pertanyaan pemantik.
 - Bagaimana proses penyerbukan dapat terjadi pada bunga tanaman?
 - Apa dampak bagi perkembangan tanaman jika penyerbukan tidak terjadi?
- Guru memberikan penguatan kepada peserta didik dengan menyampaikan materi sesuai dengan yang tertuang di Buku Siswa tentang penyerbukan tanaman, baik *selfing* maupun *crossing*.
- Selanjutnya, peserta didik diminta untuk mengamati dan mencermati Gambar 2.19 (polinasi dengan perantara lalat), Gambar 2.20 (polinasi dengan perantara kupu-kupu), Gambar 2.21 (polinasi dengan perantara ngengat), Gambar 2.22 (polinasi dengan



perantara burung), dan Gambar 2.23 (polinasi dengan perantara lebah) yang terdapat pada Buku Siswa.

- Peserta didik diajak untuk memahami studi kasus tentang hilangnya lebah madu sebagai polinator. Berdasarkan kasus tersebut, peserta didik diberi pertanyaan, yaitu “Ke mana hilangnya lebah madu itu?”.
- Untuk kegiatan selanjutnya, guru membagi kelompok belajar dengan distribusi yang merata antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang, dan yang di bawah rata-rata.
- Guru menjelaskan kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik, yaitu melakukan diskusi dengan teman kelompoknya tentang ragam penyerbukan, jenis polinator, dan proses penyerbukannya (Aktivitas 2.6 di Buku Siswa).
- Peserta didik diminta untuk mencatatkan hasil diskusinya pada tabel yang terdapat pada aktivitas tersebut dan mempresentasikannya di depan kelas.
- Guru bersama peserta didik melakukan refleksi terhadap pembelajaran materi tentang penyerbukan yang telah dilakukan dengan memberikan pertanyaan terkait dengan materi tersebut.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.

F. Tindak Lanjut

1. Pengayaan pada Bab II bertujuan untuk menambah wawasan peserta didik tentang proses penyerbukan tanaman dengan bantuan manusia. Peserta didik diminta mempelajari secara mandiri dengan melihat tayangan audiovisual dari pranala YouTube atau memindai kode QR berikut.



<https://www.youtube.com/watch?v=9p4h0i9CqWM>

Cara Perkawinan Silang Tanaman Pisang



<https://www.youtube.com/watch?v=sKPAeeK0hQU>

Cara Mengawinkan Bunga Semangka Nonbiji



2. Bagi peserta didik yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP):

- guru perlu melakukan bimbingan secara individu atau kelompok,
- guru memberikan pembelajaran ulang, dan
- guru dapat menggunakan tutor sebaya, yaitu peserta didik lain membantu temannya yang belum memenuhi KKTP dengan membentuk kelompok belajar.

G. Asesmen

Pada pembelajaran Bab II ini, asesmen yang dapat dilakukan ialah asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan pemahaman sepanjang pembelajaran.

1. Penilaian awal disampaikan pada saat awal kegiatan pembelajaran, yaitu pada waktu apersepsi. Hasil asesmen ini digunakan guru untuk membuat pengelompokan awal peserta didik yang sudah cukup memiliki pengetahuan, kurang memiliki pengetahuan, dan sama sekali belum memiliki pengetahuan.
2. Asesmen formatif menggunakan instrumen penilaian berupa aktivitas diskusi dan presentasi, serta aktivitas praktik.
3. Rubrik penilaian diskusi untuk Aktivitas 2.1, Aktivitas 2.3, Aktivitas 2.5, dan Aktivitas 2.6 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 2.4 Lembar Penilaian Diskusi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Pengertian Materi	Kerja Sama	Toleransi	Mengelola Pendapat	Menghargai Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
 B = Baik (rentang nilai: 70–79)
 C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
 D = Kurang (rentang nilai: <60)
4. Rubrik penilaian presentasi hasil diskusi untuk Aktivitas 2.1, Aktivitas 2.3, Aktivitas 2.5, dan Aktivitas 2.6 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 2.5 Lembar Penilaian Presentasi Kelompok

No.	Nama	Kelengkapan Materi				Kemampuan Presentasi				Kerja Sama				Total Skor	Nilai Akhir
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1.															
2.															
3.															
Dst.															

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Peserta Didik}}{\text{Total Skor}} \times 100$$



Tabel 2.6 Lembar Kategori Skor Peserta Didik

No.	Aspek	Skor	Kriteria Skor
1.	Kelengkapan materi	4	Materi dibuat secara lengkap sebagai berikut. - Poster terdiri atas judul, isi materi, dan nama kelompok. - Materi dituliskan ringkas dan mudah dipahami. - Dilengkapi dengan gambar yang menarik dan sesuai dengan materi. - Menyampaikan lima pertanyaan kepada peserta didik lainnya.
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi tidak terpenuhi.
		2	Terdapat 2 kriteria kelengkapan materi tidak terpenuhi.
		1	Terdapat lebih dari 2 kriteria kelengkapan materi tidak terpenuhi.
2.	Kemampuan presentasi	4	Presentasi dilakukan dengan cara sebagai berikut. - Presentasi dapat dilakukan dengan percaya diri, antusias, dan bahasa yang lantang. - Seluruh anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam presentasi. - Dapat mengemukakan ide dan berargumen dengan baik. - Manajemen waktu dalam presentasi dapat dilaksanakan dengan baik.
		3	Terdapat 1 kriteria pada kemampuan presentasi tidak dapat terpenuhi.
		2	Terdapat 2 kriteria pada kemampuan presentasi tidak terpenuhi.
		1	Terdapat 3 kriteria pada kemampuan presentasi tidak terpenuhi.

No.	Aspek	Skor	Kriteria Skor
3.	Kerja sama	4	Kerja sama dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut. - Pembagian tugas kelompok. - Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam tanggung jawab. - Hasil tugas relevan dengan bahan. - Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik.
		3	Terdapat 1 kriteria pada kerja sama tidak terpenuhi.
		2	Terdapat 2 kriteria pada kerja sama tidak terpenuhi.
		1	Terdapat 3 kriteria pada kerja sama tidak terpenuhi.



5. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 2.2 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 2.7 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 2.2



Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman

Kompetensi yang Dinilai : *Roguing* Tanaman

Bentuk Soal : Penugasan Praktik Perorangan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap, sesuai kriteria. • Bahan lengkap, kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 5,0–6,9	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan tidak sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 5,0–6,9	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	<i>Roguing</i> dilakukan pada fase tanaman membentuk anakan maksimum (50 HST)	- Mencabut dan membuang tanaman yang: - tumbuh di luar jalur barisan, - lebih tinggi atau lebih rendah, dan - ketinggiannya berbeda.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			Terdapat 2 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak melakukan kegiatan <i>roguing</i>.	5,0–6,9	Kurang
	2.2	<i>Roguing</i> dilakukan pada fase berbunga (80–90 HST)	- Mencabut dan membuang tanaman dengan kategori: - cepat dan lambat berbunga, - ukuran biji yang berbeda, serta - terkena serangan hama dan penyakit.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			• Terdapat 2 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Tidak melakukan aktivitas <i>roguing</i>.	5,0–6,9	Kurang
	2.3	<i>Roguing</i> dilakukan pada fase biji masak (110–115 HST)	• Membuang tanaman menyimpang, seperti: - mencabut tanaman yang memiliki malai dengan bulir isi tidak normal, - bentuk tanaman yang berbeda, - warna yang berbeda, dan - ukuran biji/buah yang berbeda.	9,0–10	Amat baik
			• Terdapat 1 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat 3 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
III.	Hasil Kerja				
	3.1	<i>Roguing</i> tanaman	• <i>Roguing</i> dilakukan dengan baik dan tuntas, dengan kriteria sebagai berikut. - Semua tanaman tumbuh dalam barisan. - Pertumbuhan tanaman sama tinggi. - Bunga dan buah kelihatan seragam. - Pertumbuhan tanaman kelihatan tumbuh subur dan seragam.	9,0–10	Amat baik
			• Terdapat 1 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tanaman tidak terpenuhi.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tanaman tidak terpenuhi.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat 3 kriteria pada kegiatan <i>roguing</i> tanaman tidak terpenuhi.	5,0–6,9	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat praktik dan pemakaian APD	• Penggunaan alat dan APD dengan ketentuan sebagai berikut. - Pengambilan alat praktik tepat dan sesuai kebutuhan. - Alat praktik digunakan sesuai prosedur, cermat, dan hati-hati. - Pemakaian APD berdasarkan SOP dan lengkap. - Alat praktik setelah digunakan ditempatkan pada tempatnya dan bersih.	9,0–10	Amat baik
			• Terdapat 1 kriteria penggunaan alat dan APD tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria penggunaan alat dan APD tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat 3 kriteria penggunaan alat dan APD tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang



6. Rubrik/kriteria penilaian praktik pada Aktivitas 2.4 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Praktik Aktivitas 2.4



Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman

Kompetensi yang Dinilai : Persilangan Tanaman Jagung

Bentuk Soal : Penugasan Praktik Perorangan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria.	9,0–10	Amat baik
			• Bahan lengkap dan kurang sesuai kriteria.	8,0–8,9	Baik
			• Bahan kurang lengkap.	7,0–7,9	Cukup
			• Tidak menyediakan bahan.	5,0–6,9	Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria.	9,0–10	Amat baik
			• Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria.	8,0–8,9	Baik
			• Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan tidak sesuai kriteria.	7,0–7,9	Cukup
			• Peralatan tidak lengkap.	5,0–6,9	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Mengidentifikasi bunga yang akan disilangkan	- Menunjukkan catatan identifikasi: - memilih bunga tetua jantan dan bunga tetua betina untuk diidentifikasi; - memperlihatkan catatan kelengkapan bagian-bagian bunga, seperti kelopak, mahkota, stigma, putik, benang sari, dan bakal buah; serta - memastikan bunga tetua betina dan bunga tetua jantan telah tersedia, siap disilangkan. - Menyimpulkan hasil identifikasi.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 kriteria pada kegiatan identifikasi tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			Terdapat 2 kriteria pada kegiatan identifikasi tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			Terdapat 3 kriteria pada kegiatan identifikasi tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang
	2.2	Melakukan emaskulasi	- Emaskulasi dilakukan sebagai berikut. - Menentukan waktu penyerbukan. - Menggunakan peralatan yang bersih. - Membuang polen atau serbuk sari yang ada pada bunga dari tetua betina. - Dilakukan secara hati-hati.	9,0–10	Amat baik

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			• Terdapat 1 kriteria pada kegiatan emaskulasi tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria pada kegiatan emaskulasi tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat lebih dari 3 kriteria pada kegiatan emaskulasi tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang
	2.3	Mengumpulkan serbuk sari	• Serbuk sari dikumpulkan dengan ketentuan sebagai berikut. - Semua serbuk sari yang diperoleh dari bunga tetua jantan yang telah mekar dikumpulkan. - Menggunakan tempat yang bersih. - Terhindar dari campuran serbuk sari bunga lain. - Serbuk sari dalam kondisi murni, bersih, dan bebas dari kotoran.	9,0–10	Amat baik
			• Terdapat 1 kriteria pada kegiatan pengumpulan serbuk sari tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria pada kegiatan pengumpulan serbuk sari tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat 3 kriteria pada kegiatan pengumpulan serbuk sari tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	2.4	Melakukan penyerbukan (polinasi)	- Memindahkan polen dari bunga tetua jantan ke atas kepala putik dari bunga tetua betina. Kegiatan ini dilakukan: - menggunakan alat yang bersih, - secara hati-hati dan teliti, - tepat sasaran, serta - menggunakan waktu yang tidak terlalu lama.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 kriteria pada kegiatan penyerbukan tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			Terdapat 2 kriteria pada kegiatan penyerbukan tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			Terdapat 3 kriteria pada kegiatan penyerbukan tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang
	2.5	Pelabelan bunga setelah polinasi	- Mencantumkan label pada bagian bunga setelah dilakukan penyerbukan. - Mencantumkan keterangan genotipe A (betina) dan genotipe B (jantan). - Mencantumkan tanggal persilangan. - Mencantumkan nama varietas (jenis) tanaman. - Tulisan jelas dan dapat dibaca. - Label dilekatkan/digantung pada bagian tanaman yang disilangkan.	9,0–10	Amat baik

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			• Terdapat 1 kriteria pada kegiatan pelabelan bunga hasil polinasi tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria pada kegiatan pelabelan bunga hasil polinasi tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat >3 kriteria pada kegiatan pelabelan bunga hasil polinasi tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang
III.	Hasil Kerja				
	3.1	Data hasil Pengamatan	• Data hasil pengamatan diisi secara lengkap dan tepat.	9,0–10	Amat baik
			• Data pengamatan diisi secara lengkap, tetapi kurang tepat.	8,0–8,9	Baik
			• Data pengamatan diisi secara tidak lengkap dan tidak tepat.	7,0–7,9	Cukup
			• Data pengamatan tidak diisi.	5,0–6,9	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	3.2	Pembuatan laporan hasil praktik persilangan	- Laporan dibuat dengan memenuhi ketentuan sebagai berikut. - Sistematika penulisan dibuat dengan benar. - Isi laporan dibuat secara lengkap, jelas, dan runtut. - Benar dalam menulis konsep ide yang dipaparkan. - Ketepatan dalam memilih kosakata. - Mampu menjelaskan isi laporan dengan baik dan benar sesuai hasil praktik.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 kriteria pembuatan laporan hasil praktik tidak terpenuhi.	8,0–8,9	Baik
			Terdapat 2 kriteria pembuatan laporan hasil praktik tidak terpenuhi.	7,0–7,9	Cukup
			Terdapat >3 kriteria pembuatan laporan hasil praktik tidak terpenuhi.	5,0–6,9	Kurang
IV.	Sikap Kerja				
	4.1	Penggunaan alat praktik dan pemakaian APD	- Penggunaan alat praktik dan APD sebagai berikut. - Alat dan APD digunakan secara lengkap. - Alat praktik digunakan sesuai prosedur. - Pemakaian APD sesuai SOP. - Mengembalikan alat pada tempatnya dan bersih.	9,0–10	Amat baik

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			• Terdapat 1 kriteria penggunaan alat praktik dan APD tidak dilakukan.	8,0–8,9	Baik
			• Terdapat 2 kriteria penggunaan alat praktik dan APD tidak dilakukan.	7,0–7,9	Cukup
			• Terdapat 3 kriteria penggunaan alat praktik dan APD tidak dilakukan.	5,0–6,9	Kurang

H. Kunci Jawaban

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan ganda dan kunci jawaban

Tabel 2.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda)

No.	Indikator Soal	Soal Pilih Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan teknik pemeliharaan tanaman produksi benih bersertifikat.	Terdapat beberapa kegiatan pada pemeliharaan tanaman produksi benih bersertifikat yang dilakukan oleh seorang penangkar benih. Kegiatan tersebut meliputi pendangiran, penyiangan, penyulaman, pemupukan, pengairan, memberantas hama dan penyakit, serta a. persiapan lahan b. penyemaian c. penanaman d. <i>roguing</i> e. panen	d	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilih Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
2.	Menjelaskan teknik <i>roguing</i> pada budi daya tanaman jagung.	Kegiatan <i>roguing</i> yang dilakukan oleh penangkar benih tanaman jagung dengan mencabut dan membuang tanaman yang terlalu cepat dan lambat berbuah. Kegiatan ini dilakukan pada fase a. pembentukan anakan maksimum b. berbunga c. pembentukan biji d. pembentukan buah e. biji masak	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
3.	Menjelaskan teknik pelabelan benih tanaman padi hibrida.	Pak Ali adalah seorang penangkar benih yang berhasil melakukan budi daya tanaman padi untuk produksi benih hibrida kelas benih sebar (BR). Setelah semua proses persiapan sertifikasi selesai dilakukan bersama pihak BPSB, maka benih tersebut akan diberikan label a. putih b. ungu c. biru d. jingga e. merah	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
4.	Menjelaskan teknik penyerbukan pada bunga tanaman.	Perlakuan memindahkan polen dari bunga tetua jantan ke atas putik dari bunga tetua betina, disebut dengan a. kombinasi b. polinasi c. hibridisasi d. polinator e. sertifikasi	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilih Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
5.	Menjelaskan ciri-ciri bunga tanaman yang diserbuki oleh hewan.	Jenis bunga yang memantulkan cahaya kuning kehijauan, ultraviolet, biru kehijauan, dan biru keunguan disukai oleh polinator a. lebah b. burung c. kupu-kupu d. ngengat e. lalat	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal uraian dan kunci jawaban

Tabel 2.10 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian)

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menganalisis teknik sertifikasi benih tanaman.	Seorang penangkar benih tanaman ingin membuat benih bersertifikat. Tahapan apa saja yang harus dilakukan?	Tahapan menghasilkan benih bersertifikat ialah: (1) tersedianya area penangkaran tanaman yang diusahakan; (2) tersedia benih sumber yang diinginkan untuk diperbanyak; (3) pengajuan permohonan sertifikasi benih; (4) melakukan pengolahan tanah dengan baik, teratur, dan intensif; (5) menabur dan memelihara penyemaian, (6) menanam benih; (7) memupuk dan mengairi tanaman; (8) melaksanakan <i>roguing</i> sesuai tahapan fasenya; (9) memberantas gulma pengganggu tanaman; (10) melaksanakan panen; (11) pengolahan benih; (12) pengemasan dan pemasangan label.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
2.	Menganalisis teknik perlakuan <i>roguing</i> pada tanaman jagung.	<i>Roguing</i> pada budi daya tanaman produksi benih inbrida dilakukan dalam tiga fase. Jelaskan fase-fase tersebut.	Fase pelaksanaan <i>roguing</i> tanaman, yaitu fase pembentukan anakan maksimum (50 HST), fase berbunga (80–90 HST), dan fase biji masak (110–115 HST).	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.
3.	Menganalisis fungsi benih hibrida.	Mengapa benih hibrida tidak dapat ditanam kembali?	Benih hibrida tidak dapat ditanam kembali karena benih setelahnya tidak lagi merupakan benih unggul. Jadi, apabila benih ingin ditanam kembali, harus menggunakan benih hibrida yang baru.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
4.	Menganalisis perlakuan pada kegiatan penyerbukan tanaman.	Apa yang akan kamu lakukan agar proses penyerbukan tidak bercampur dengan varietas lain?	Caranya dengan penyerbukan sendiri ataupun penyerbukan berantai yang dilakukan secara bergantian. Selanjutnya, dilakukan persilangan antartanaman inbrida.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.
5.	Menganalisis peran manusia dalam proses penyerbukan tanaman vanili dan salak.	Mengapa dalam proses penyerbukan tanaman salak dan vanili harus dibantu oleh manusia agar pembuahan berlangsung dengan sempurna?	Penyerbukan tanaman salak dan vanili harus dibantu oleh manusia, karena kedua bunga tanaman tersebut mempunyai alat kelamin tunggal, yaitu memiliki bunga jantan atau bunga betina.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.



Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan benar-salah dan kunci jawaban

Tabel 2.11 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Benar-Salah)

No.	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan proses penyerbukan yang disebabkan oleh air.	<i>Hydrilla</i> merupakan contoh tumbuhan yang penyerbukannya dibantu air. Dalam proses penyerbukannya, serbuk sari terbawa oleh air, kemudian masuk ke dalam kepala putik bunga.	Benar	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai
2.	Menjelaskan ciri-ciri benih padi hibrida.	Seorang penangkar benih memiliki benih padi hibrida untuk ditanam kembali. Benih tersebut memiliki ciri-ciri ukuran benih seragam, bersih dari kotoran, kadar air tepat, daya kecambah dan vigor benih baik, serta berlabel.	Benar	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai
3.	Menjelaskan cara mengatur isolasi waktu dan jarak pada proses penyerbukan tanaman.	Dalam mengatur proses penyerbukan tanaman, perlu mengatur isolasi waktu dan isolasi jarak. Idealnya isolasi waktu sekitar 2–3 hari, sedangkan isolasi jarak sekitar 2 meter.	Salah	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai
4.	Menjelaskan kelas benih tanaman bersertifikat.	Benih dasar (BD) berasal dari kelas benih penjenis (BS), sedangkan benih sebar (BR) berasal dari benih penjenis (BS).	Benar	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai
5.	Menjelaskan cara pemberian label pada benih kedelai.	Seorang penangkar benih tanaman kedelai memiliki kelas benih sebar (BR) untuk diberikan label. Label tersebut berwarna biru.	Benar	Nilai 1 jika jawaban sesuai, nilai 0 jika jawaban tidak sesuai

I. Refleksi

Setelah memfasilitasi pembelajaran produksi benih generatif, guru perlu mencatat semua yang dirasakannya selama memfasilitasi pembelajaran. Bagian mana yang dinilainya sudah optimal dan mana yang belum optimal dari proses pembelajaran.

Penilaian diri tentang efektivitas pembelajaran bukan hanya menyangkut konten atau materi, melainkan juga terkait *soft skills* yang relevan dengan bab ini.

1. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan tentang hasil kegiatan pembelajaran Bab II. Manfaat apa yang sudah diperoleh peserta didik setelah mempelajari Bab II tentang produksi benih generatif? Bagian subbab yang mana yang belum dikuasai oleh peserta didik?
2. Apakah guru sudah optimal dalam memfasilitasi pembelajaran tentang proses produksi benih generatif, *roguing* tanaman, produksi benih hibrida, produksi benih inbrida, dan penyerbukan? Pembelajaran mana yang perlu ditingkatkan kualitasnya dan bagaimana cara meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut?
3. Apakah guru sudah optimal menanamkan *soft skills* atau keterampilan kerja sama, kemauan belajar dan beradaptasi, disiplin, serta kreativitas untuk pembelajaran produksi benih generatif? Apa yang perlu dilakukan untuk lebih mengoptimalkan pembelajaran yang memperkuat kemampuan tersebut?

J. Sumber Belajar

Despita, R., dan A. Nizar. *Buku Ajar Teknologi Produksi Benih Tanaman*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian, 2019.

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. *Agribisnis Perbenihan Tanaman Kelas XI Semester 3*. https://pubhtml5.com/iodl/gxei/AGRIBISNIS_PERBENIHAN_TANAMAN_KELAS_XI/45

Jabir, A., B. Kurniawan, dan Wiyudatara. *Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Usaha Pertanian Terpadu SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023.

Wahyuni, A., M. M. T. Simarmata, P. L. Isrianto, Junairiah, T. Koryati, A. Zakia, S. N. Andini, D. Sulistyowati, Purwaningsih, S. Purwanti, Indarwati, L. Kurniasari, dan J. Herawati. *Teknologi & Produksi Benih*. Medan: Kita Menulis, 2021.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Bab III

Pengolahan dan Pengujian Benih



A. Pendahuluan

Pada saat pengolahan dan pengujian benih dilakukan, kemampuan dalam aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan sangat dibutuhkan. Dalam konteks industri, sikap dan keterampilan menjadi faktor penentu bagi kelangsungan peserta didik dalam industri. Oleh karena itu, menjadi penting untuk mempelajari aspek tersebut. Dua aspek tersebut merupakan bentuk *soft skills* yang dibutuhkan dalam dunia industri.

1. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, peserta didik akan mempelajari tentang pengolahan benih dan pengujian benih. Materi tersebut meliputi pembersihan benih, perlakuan benih secara kimia, pengemasan dan penyimpanan benih, pengambilan contoh benih, pengujian kadar air benih, uji kemurnian fisik benih, pengujian daya kecambah, penetapan bobot 1.000 butir benih, pengukuran viabilitas biokimia, serta sertifikasi benih.

Dalam bab ini telah dirumuskan beberapa *soft skills* yang dibutuhkan dalam pengolahan dan pengujian benih. *Soft skills* tersebut akan diasah melalui aktivitas-aktivitas pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tabel 3.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab III

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu melakukan pengolahan dan pengujian benih.	1. Menerapkan teknik pembersihan benih. 2. Menerapkan teknik perlakuan benih menggunakan bahan kimia. 3. Menerapkan teknik pengemasan dan penyimpanan benih. 4. Menerapkan teknik pengujian benih secara umum, pengambilan contoh benih, pengujian standar (kadar air, kemurnian fisik, dan daya kecambah benih), serta penetapan bobot 1.000 butir. 5. Menerapkan sertifikasi benih.

2. Saran Periode/Waktu Pembelajaran

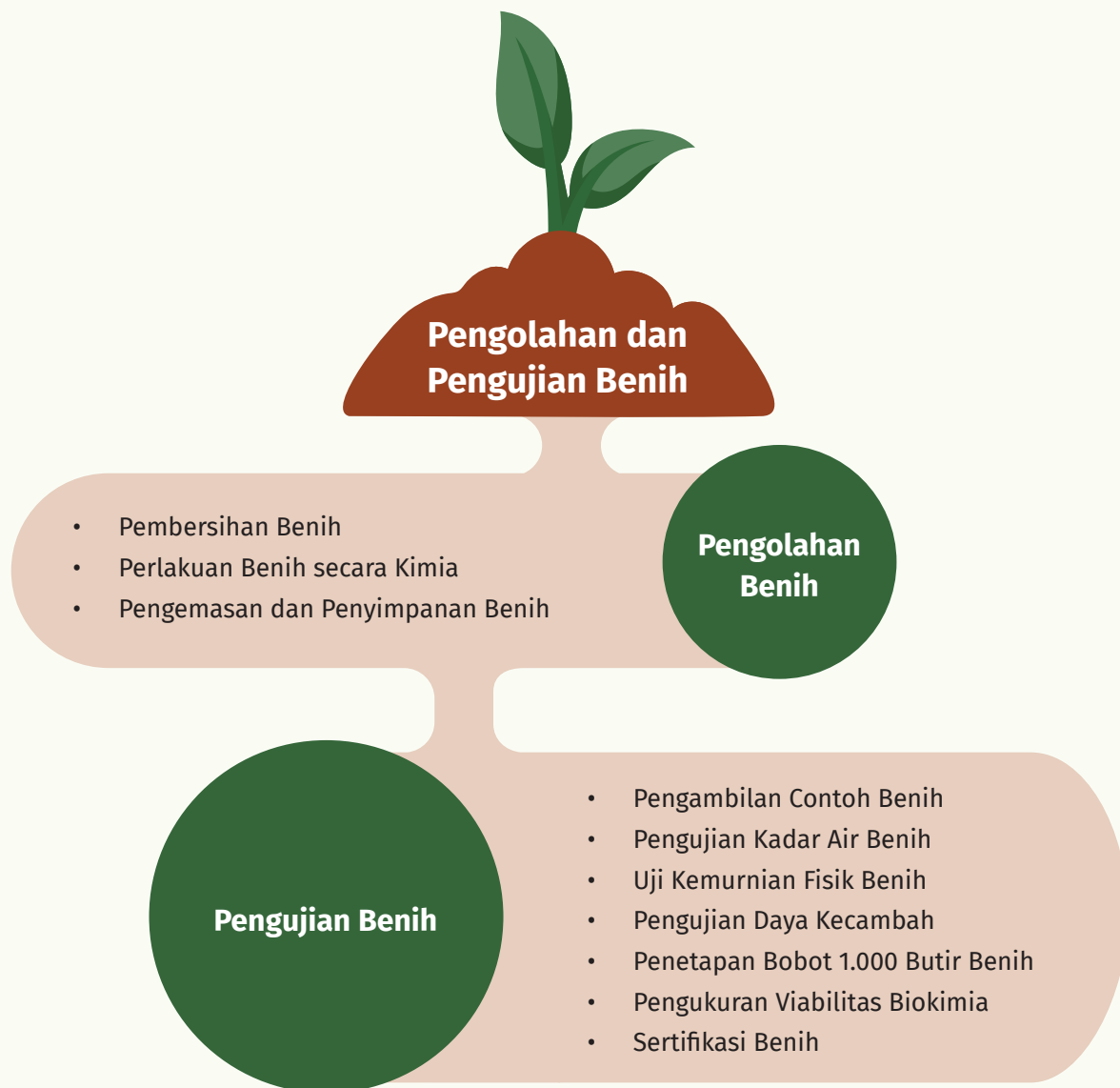
Alokasi waktu dalam pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah. Alokasi waktu perlu memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik. Berikut adalah contoh penjabaran jam pelajaran dalam satuan waktu yang disesuaikan dengan materi yang terdapat pada Bab III.

Tabel 3.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab III

No.	Materi Pembelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	Pembersihan Benih	6
2.	Perlakuan Benih secara Kimia	6
3.	Pengemasan dan Penyimpanan Benih	6
4.	Pengambilan Contoh Benih	18
5.	Pengujian Kadar Air Benih	18
6.	Uji Kemurnian Fisik Benih	12
7.	Pengujian Daya Kecambah	18
8.	Pengukuran Viabilitas Benih	12
9.	Penetapan Bobot 1.000 Butir Benih	6
10.	Sertifikasi Benih	6
Jumlah		108



3. Peta Materi



B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari materi pengolahan dan pengujian benih, kemampuan *soft skills* yang perlu dikembangkan dalam mempelajari Bab III tentang pengolahan dan pengujian benih ialah kreatif, inovatif, kedisiplinan, ketelitian, dan kerja sama.

C. Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada bab ini. Sebelum dilakukan pembelajaran tentang pengolahan dan pengujian benih, sebaiknya guru melakukan apersepsi untuk membuka cakrawala pengetahuan peserta didik tentang pengolahan dan pengujian benih.

1. Peserta didik diminta untuk mengamati Gambar 3.1 yang ada di Buku Siswa atau gambar lain yang sesuai dengan kondisi sekolah, daerah, dan kondisi peserta didik.
2. Setelah mengamati gambar tersebut, peserta didik diajak untuk membayangkan bagaimana rasanya menanam benih yang tidak diuji dan menghadapi kegagalan panen. Tanpa pengujian yang tepat, risiko ini menjadi lebih besar dan berdampak pada keberlanjutan usaha pertanian kita.
3. Guru memberikan beberapa pertanyaan mengenai pengolahan dan pengujian benih.
 - Bagaimana proses pengujian mutu benih dapat memengaruhi hasil panen dan kualitas produk pertanian?
 - Apa saja parameter utama yang diuji dalam pengujian mutu benih? Mengapa penting untuk memeriksanya?
 - Bagaimana teknologi terbaru dalam pengujian mutu benih dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi hasil pengujian?
 - Apa dampak dari penggunaan benih bermutu rendah terhadap keberlanjutan pertanian dan ekonomi petani?



D. Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran berfungsi untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal peserta didik sebelum diberikan materi pembelajaran.

Penilaian awal dapat dijadikan tolok ukur bagi guru untuk memilih dan menentukan metode serta media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Penilaian awal dapat dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Bagaimana pembersihan benih dapat memengaruhi hasil panen?

Jawaban yang diharapkan: Pembersihan benih adalah langkah penting dalam proses pertanian yang dapat menghasilkan tanaman yang lebih sehat, mengurangi risiko penyakit, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen.

2. Jelaskan beberapa bahan kimia yang dapat digunakan untuk perlakuan benih.

Jawaban yang diharapkan: Bahan kimia yang dapat digunakan untuk perlakuan benih antara lain fungisida, bakterisida, dan pestisida. Penggunaan bahan kimia untuk perlakuan benih bertujuan untuk melindungi benih dari penyakit, hama, dan kondisi lingkungan yang buruk, serta untuk meningkatkan viabilitas dan daya kecambah benih. Namun, penting untuk menggunakan bahan kimia ini sesuai dengan petunjuk dan regulasi yang berlaku untuk menghindari dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

3. Bagaimana pengemasan benih dapat memperpanjang umur simpan benih?

Jawaban yang diharapkan: Pengemasan benih bertujuan untuk melindungi benih dari kelembapan, suhu ekstrem, cahaya, dan kontaminasi. Dengan pengemasan, umur simpan benih dapat diperpanjang secara signifikan. Yang perlu diperhatikan dalam pengemasan benih adalah sebagai berikut.

- Penggunaan bahan pengemas yang kedap air, seperti plastik berlapis atau kantong foil, membantu melindungi benih dari kelembapan yang dapat menyebabkan pembusukan atau pertumbuhan jamur.
- Pengeringan benih hingga kadar air yang optimal sebelum pengemasan bertujuan membantu mencegah penyerapan kelembapan di dalam kemasan, yang dapat memperpanjang umur simpan.

4. Mengapa pengujian kadar air penting dalam proses penyimpanan dan penanganan benih?

Jawaban yang diharapkan: Pengujian kadar air penting dalam proses penyimpanan dan penanganan benih karena ketahanan benih, proses fisiologis benih, kestabilan suhu, peningkatan daya simpan, dan pengendalian HPT.

5. Jelaskan beberapa metode yang dapat digunakan dalam uji daya kecambah benih.

Jawaban yang diharapkan: metode kertas digulung, metode *Top of Paper Test* (TPT), metode pasir, dan metode tanah.

6. Apa manfaat pengujian viabilitas benih sebelum dilakukan penanaman?

Jawaban yang diharapkan: Pengujian viabilitas memberikan informasi tentang persentase benih yang masih hidup dan mampu berkecambah. Ini membantu memastikan bahwa hanya benih yang berkualitas tinggi yang ditanam.

E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual di sekolah masing-masing.

Materi pokok pada bab ini terdiri atas sepuluh subbab sesuai dengan pengolahan dan pengujian benih. Guru dapat mempelajari materi pokok yang ada di Buku Siswa dan dapat mencari referensi lain yang sesuai untuk memperkuat pemahaman materi. Aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam Tabel 3.3 tidak hanya aktivitas yang ada di Buku Siswa, tetapi juga mencakup alternatif aktivitas lain yang dapat dilakukan oleh guru.



Tabel 3.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Pengolahan dan Pengujian Benih

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
1.	Pembersihan Benih	- Pembersihan Awal - Pembersihan Lanjutan - Pembersihan Akhir	- Memahami proses pembersihan benih awal, pembersihan benih lanjutan, dan pembersihan benih terakhir. - Melakukan pembersihan benih.	- Peserta didik mencari bahan bacaan tentang pembersihan benih, kemudian melakukan diskusi dan membuat kesimpulan hasil diskusi. - Melakukan kegiatan praktik pembersihan benih.
2.	Perlakuan Benih secara Kimia	Metode Perlakuan Benih	- Memahami perlakuan benih secara kimia. - Memberi perlakuan benih secara kimia.	- Melakukan kegiatan praktik memberi perlakuan benih secara kimia.
3.	Pengemasan dan Penyimpanan Benih	- Bahan Kemasan Benih - Pengaruh Pengemasan terhadap Mutu Benih - Penyimpanan dan Penggudangan	- Memahami jenis dan bahan kemasan benih. - Melakukan pengemasan benih.	- Melakukan identifikasi jenis dan bahan kemasan benih. - Melakukan kegiatan praktik pengemasan benih. - Melakukan observasi ke industri benih terkait teknik penyimpanan benih.



No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
4.	Pengambilan Contoh Benih	- Identifikasi Lot Benih - Metode Pengambilan Contoh Benih - Perlakuan Contoh Benih Hasil Pengambilan - Evaluasi Heterogenitas Contoh Benih Hasil Pengambilan	- Memahami metode pengambilan contoh benih.	- Melakukan observasi ke perusahaan benih atau Balai Sertifikasi Benih tentang metode pengambilan contoh benih. - Melakukan diskusi dari hasil melihat tayangan audiovisual tentang metode pengambilan contoh benih. - Melakukan kegiatan praktik mengambil contoh kerja secara mekanik dan mengambil contoh kerja dengan tangan.



No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
5.	Pengujian Kadar Air Benih	Metode Penentuan Kadar Air Benih	- Memahami penentuan kadar air benih. - Melakukan penetapan kadar air benih.	- Studi literatur tentang jenis, spesifikasi, dan fungsi peralatan penetapan kadar air benih. - Melakukan kegiatan praktik penetapan kadar air benih menggunakan metode oven. - Melakukan kegiatan praktik penetapan kadar air benih menggunakan metode cepat.
6.	Uji Kemurnian Fisik Benih	- Prosedur Analisis Kemurnian Fisik Benih - Perhitungan Persentase Kemurnian Benih	- Memahami analisis kemurnian fisik benih. - Menentukan perhitungan kemurnian benih. - Melakukan analisis kemurnian fisik benih.	- Guru memandu peserta didik untuk memahami prosedur analisis kemurnian benih. - Melakukan kegiatan praktik analisis kemurnian fisik benih secara simplo.

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
7.	Pengujian Daya Kecambah	- Menentukan Uji Daya Kecambah - Menyiapkan Substrat Kecambah - Mengecambahkan Benih - Mengevaluasi Kecambah	- Memahami pengujian daya kecambah benih. - Melakukan uji daya kecambah benih.	- Melakukan diskusi dari hasil studi literatur tentang metode pengujian daya kecambah benih. - Melakukan kegiatan praktik uji daya kecambah benih dengan metode <i>Between of Paper Test</i> (BPT).
8.	Penetapan Bobot 1.000 Butir Benih	- Penentuan Berat 100 Butir - Penentuan Berat 1.000 Butir	- Memahami penetapan bobot 1.000 butir benih. - Melakukan kegiatan praktik menentukan berat 1.000 butir.	- Melakukan kegiatan praktik menentukan berat 1.000 butir.



No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
9.	Pengukuran Viabilitas Biokimia	- Parameter Viabilitas Benih - Uji Tetrazolium	- Memahami cara mengukur viabilitas benih secara biokimia. - Melakukan pengukuran viabilitas benih secara biokimia.	- Memahami cara mengukur viabilitas benih melalui tayangan audiovisual. - Membuat kesimpulan dan melakukan diskusi dari hasil melihat tayangan audiovisual. - Melakukan kegiatan praktik pengujian viabilitas benih dengan uji tetrazolium.
10.	Sertifikasi Benih	- Syarat Permohonan Sertifikasi Benih - Pengadministrasian Hasil Pengujian Benih	- Memahami proses sertifikasi benih.	- Melakukan observasi ke perusahaan benih terkait proses sertifikasi benih.





Kegiatan Pembelajaran 1: Pembersihan Benih

- Guru dapat melakukan aktivitas pembuka seperti yang dilakukan pada Aktivitas 3.1 di Buku Siswa. Peserta didik diminta mencari informasi melalui buku bacaan di perpustakaan sekolah atau mencari melalui internet tentang metode pembersihan benih.
- Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat kesimpulan tentang metode pembersihan benih dan mendiskusikan dengan teman kelompoknya.
- Setelah diskusi selesai, guru dapat menjelaskan mengenai proses pemisahan benih, sebagaimana disajikan infografik yang tertuang pada Buku Siswa.
- Untuk memperdalam pengetahuan peserta didik tentang materi pembersihan benih, guru memandu peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik dengan membagi kelompok kerja yang beranggotakan 3–4 orang seperti yang tertera pada Aktivitas 3.2 di Buku Siswa.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik pembersihan benih, yaitu menggunakan baju praktik dan masker.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 2: Perlakuan Benih secara Kimia

- Sebelum mempelajari materi ini, guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik tentang manfaat perlakuan benih.
- Peserta didik diminta untuk mempelajari materi ini dengan mengamati Gambar 3.3 di Buku Siswa tentang metode perlakuan benih.



- Setelah mendapatkan gambaran dari hasil pengamatan Gambar 3.3, guru memberi penjelasan tentang materi perlakuan benih secara kimia untuk memberikan penguatan.
- Agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar secara nyata, guru mengajak peserta didik melakukan kegiatan praktik metode perlakuan benih secara kimia, seperti yang tertera pada Aktivitas 3.3 di Buku Siswa.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik pengujian benih secara kimia, yaitu menggunakan baju praktik, sarung tangan, dan masker.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 3:

Pengemasan dan Penyimpanan Benih

a. Pengemasan Benih

- Pembelajaran mengenai pengemasan dapat diawali dari penugasan peserta didik. Peserta didik diminta untuk mengamati gambar yang disajikan pada Tabel 3.1 yang terdapat pada Buku Siswa tentang jenis dan sifat bahan kemasan benih. Di sini, guru perlu mencermati partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran.
- Selanjutnya, guru dan peserta didik mengulas materi tentang pengemasan benih yang sudah dikerjakan oleh peserta didik.
- Untuk mendapatkan pengalaman belajar secara nyata, guru mengajak peserta didik melakukan kegiatan praktik dengan membagi kelompok kerja yang beranggotakan 3–4 orang (Aktivitas 3.5 di Buku Siswa).
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.

- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik pengemasan benih, yaitu menggunakan baju praktik, sarung tangan, dan masker.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Guru menyampaikan kepada peserta didik untuk mempersiapkan aktivitas yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya, yaitu penyimpanan benih.
- Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk membaca literatur dan membuat rangkuman tentang penyimpanan benih.

b. Penyimpanan Benih

- Sebelum melakukan Aktivitas 3.6, terlebih dahulu guru berkomunikasi dengan orang tua peserta didik untuk meminta izin bahwa akan dilaksanakan kegiatan observasi ke industri benih.
- Sebelum melaksanakan kegiatan observasi, peserta didik diberikan pengarahan agar selama pelaksanaannya, peserta didik harus berperilaku sopan dan aktif untuk menyampaikan pertanyaan terkait topik yang dipelajari.
- Sebagai panduan untuk melakukan observasi, guru memberikan lembar kerja kepada peserta didik untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Setelah mendapatkan data dari hasil observasi, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.





Kegiatan Pembelajaran 4: Pengambilan Contoh Benih

- Pada subbab ini, guru memfasilitasi peserta didik untuk memahami tahapan pengambilan contoh benih, seperti yang disampaikan pada Buku Siswa.
- Setelah peserta didik memahami materi yang disampaikan pada Buku Siswa, guru mengajak peserta didik untuk melakukan observasi ke Balai Pengembangan Sertifikasi Benih atau perusahaan benih terdekat terkait metode pengambilan contoh benih (Aktivitas 3.7 di Buku Siswa).
- Sebelum melakukan Aktivitas 3.7, terlebih dahulu guru berkomunikasi dengan orang tua peserta didik untuk meminta izin bahwa akan dilaksanakan kegiatan observasi ke industri benih.
- Sebelum melaksanakan kegiatan observasi, peserta didik diberikan pengarahan agar selama pelaksanaannya, peserta didik harus berperilaku sopan dan aktif untuk menyampaikan pertanyaan terkait topik yang dipelajari.
- Sebagai panduan untuk melakukan observasi, guru memberikan lembar kerja kepada peserta didik untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Setelah mendapatkan data dari hasil observasi, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Untuk memahami hasil observasi yang telah dilakukan peserta didik, guru memberi penugasan untuk membuat rangkuman dari hasil melihat tayangan audiovisual, sebagaimana tertuang dalam Aktivitas 3.8 di Buku Siswa.
- Setelah peserta didik melakukan Aktivitas 3.7 dan Aktivitas 3.8, selanjutnya guru memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara nyata melalui kegiatan praktik sesuai panduan yang terdapat pada Aktivitas 3.9 dan/atau Aktivitas 3.10 di Buku Siswa.
- Guru membagi kelompok kerja yang beranggotakan 3–4 orang.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.



- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik pengambilan contoh benih, yaitu menggunakan jas laboratorium, sarung tangan, dan masker.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk membuat laporan hasil praktikum dan mengumpulkannya.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 5: Pengujian Kadar Air Benih

- Untuk mengawali subbab ini, guru memberikan apersespsi kepada peserta didik dengan memberikan pertanyaan yang dapat dijawab oleh peserta didik.
 - Apa tujuan penetapan kadar air benih?
 - Peralatan apa saja yang digunakan untuk mengetahui jenis dan spesifikasi penetapan kadar air benih?
- Untuk memahami materi pengujian kadar benih, peserta didik diminta untuk melakukan studi literatur atau menjelajahi internet tentang jenis, spesifikasi, dan fungsi peralatan penetapan kadar air benih (Aktivitas 3.11 di Buku Siswa).
- Selanjutnya, guru mengajak peserta didik untuk bersama-sama mencermati metode penetapan kadar air dan memahami perhitungan kadar air benih dengan memberikan penjelasan sebagaimana tertuang dalam Buku Siswa.
- Kegiatan selanjutnya ialah menetapkan kadar air benih dengan melakukan aktivitas praktik (Aktivitas 3.12 dan Aktivitas 3.13 di Buku Siswa).
- Guru membagi kelompok kerja yang beranggotakan 3–4 orang.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.



- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik penetapan kadar air benih, yaitu menggunakan baju praktik, sarung tangan, dan berhati-hati dalam memakai peralatan.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk membuat laporan hasil praktikum dan mengumpulkannya.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya, yaitu tentang uji kemurnian fisik benih.



Kegiatan Pembelajaran 6: Uji Kemurnian Fisik Benih

- Pada awal materi subbab ini, guru memberikan penjelasan terkait prosedur analisis kemurnian fisik benih, sesuai infografik yang terdapat pada Buku Siswa.
- Peserta didik dibimbing oleh guru untuk memahami perhitungan persentase kemurnian benih.
- Untuk memahami materi tentang kemurnian fisik benih, guru mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik.
- Pada kegiatan praktik, guru membagi kelompok kerja yang beranggotakan 3–4 orang.
- Sebelum praktik dimulai, peserta didik diminta untuk membaca dan memahami prosedur kerja sesuai yang terdapat pada Aktivitas 3.14 di Buku Siswa.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik uji kemurnian fisik benih, yaitu menggunakan baju praktik dan berhati-hati dalam memakai peralatan.



- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk membuat laporan hasil praktikum dan mengumpulkannya.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya, yaitu tentang pengujian daya kecambah.



Kegiatan Pembelajaran 7: Pengujian Daya Kecambah

- Untuk membangkitkan motivasi peserta didik dalam mempelajari subbab ini, guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan sesuai hasil mengamati Gambar 3.5 di Buku Siswa.
- Dari hasil pengamatan peserta didik terhadap gambar tersebut, guru memberikan pertanyaan apersepsi sebagai berikut.
 - Bagaimana benih dinyatakan telah berkecambah?
 - Bagaimana persentase penentuan daya kecambah benih?
- Untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik, guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk melakukan studi literatur yang disampaikan pada Aktivitas 3.15 di Buku Siswa.
- Pembelajaran berbasis inkuiri yang membuat peserta didik dapat menemukan sendiri pengertian lebih dalam tentang metode pengujian daya kecambah.
- Pembelajaran dalam kelas dapat dikembangkan.
- Di sini, guru perlu mencermati partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran, khususnya peserta didik yang cenderung tertinggal berdasarkan hasil asesmen awal.
- Guru memberikan penguatan hasil jawaban peserta didik, dengan menjelaskan materi tentang evaluasi perkecambahan benih, seperti yang ada pada Buku Siswa.



- Selanjutnya, guru mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik menguji daya kecambah benih dengan metode BPT (Aktivitas 3.16 di Buku Siswa).
- Guru membagi kelompok yang terdiri atas 3–4 orang.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk memahami langkah kerja serta menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Pada kegiatan praktik pengujian daya kecambah, peserta didik diarahkan untuk menggunakan pakaian praktik/jas laboratorium dan selalu berhati-hati dalam menggunakan peralatan laboratorium.
- Di samping itu, guru perlu mengarahkan peserta didik agar *soft skills*, seperti kemauan belajar, disiplin, bertanggung jawab, bekerja sama, cermat, dan kreativitas dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran praktik di laboratorium.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk selalu memperhatikan SOP praktik uji kemurnian fisik benih, yaitu menggunakan baju praktik dan berhati-hati dalam memakai peralatan.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik, bahwa peralatan yang telah selesai digunakan dikembalikan ke tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk membuat laporan hasil praktikum dan mengumpulkannya.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya, yaitu penetapan bobot 1.000 butir benih.





Kegiatan Pembelajaran 8:

Penetapan Bobot 1.000 Butir Benih

- Guru memberikan penjelasan konsep penetapan bobot 1.000 butir benih, sebagaimana tertera pada Buku Siswa. Selain itu, guru menjelaskan tentang cara perhitungan penetapan bobot 1.000 butir benih.
- Selanjutnya, peserta didik diajak untuk melakukan praktik menentukan berat 1.000 butir, sebagaimana tertera pada Aktivitas 3.17 di Buku Siswa.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.
- Di samping itu, guru perlu mengarahkan peserta didik agar *soft skills*, seperti kemauan belajar, disiplin, bertanggung jawab, bekerja sama, cermat, dan kreativitas dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran praktik di laboratorium.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru perlu mengingatkan kembali agar peserta didik dapat menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat melakukan praktik, seperti pakaian praktik (jas laboratorium).
- Guru juga perlu mengingatkan peserta didik agar selama kegiatan praktik berhati-hati dalam menggunakan peralatan. Setelah selesai praktik, peralatan yang telah digunakan disimpan atau ditempatkan pada tempat semula dengan rapi dan bersih.
- Guru mengingatkan peserta didik untuk membuat laporan hasil praktikum dan mengumpulkannya.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya, yaitu pengukuran viabilitas biokimia.





Kegiatan Pembelajaran 9: Pengukuran Viabilitas Biokimia

- Guru memberi penjelasan lanjutan tentang konsep pengukuran viabilitas biokimia benih dengan uji tetrazolium.
- Untuk memahami cara mengukur viabilitas benih secara biokimia, guru meminta peserta didik melihat tayangan audiovisual dengan cara memindai kode QR menggunakan gawainya masing-masing (Aktivitas 3.18 di Buku Siswa).
- Jika peserta didik terkendala dengan gawainya, guru dapat menayangkan video pembelajaran dari pranala yang tertera pada Aktivitas 3.18 melalui LCD/proyektor di depan kelas.
- Peserta didik diminta duduk berdasarkan kelompok yang telah dibentuk untuk berdiskusi tentang cara melakukan uji viabilitas benih dengan tetrazolium.
- Guru memandu kegiatan diskusi agar peserta didik berpartisipasi secara aktif.
- Setelah melakukan diskusi, peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Sementara itu, kelompok yang lain memberikan tanggapan.
- Setelah selesai sesi pembelajaran diskusi, guru memberikan penguatan tentang materi yang didiskusikan.
- Guru dapat memberikan tugas kepada peserta didik untuk mempelajari Aktivitas 3.19 yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, guru memberi penjelasan lanjutan tentang tahapan uji tetrazolium sesuai dengan Gambar 3.10 yang ada di Buku Siswa.
- Guru membagi kelompok praktik yang terdiri atas 3–4 orang.
- Pada kegiatan praktik uji tetrazolium, peserta didik diarahkan untuk menggunakan pakaian praktik/jas laboratorium serta selalu berhati-hati dalam menggunakan bahan dan peralatan laboratorium.
- Di samping itu, guru perlu mengarahkan peserta didik agar *soft skills*, seperti kemauan belajar, disiplin, bertanggung jawab, bekerja sama, cermat, dan kreativitas dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran praktik di laboratorium.
- Sebelum melakukan kegiatan praktik, peserta didik diminta untuk membaca panduan praktikum secara teliti.
- Guru membimbing dan memandu peserta didik dalam kegiatan praktik.



- Setelah selesai melakukan praktik, guru mengingatkan peserta didik agar peralatan yang telah digunakan disimpan atau ditempatkan pada tempat semula dengan rapi dan bersih.
- Selanjutnya, guru dapat memberikan tugas kepada peserta didik untuk menyusun laporan hasil praktikum.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Guru menginformasikan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya, yaitu sertifikasi benih.



Kegiatan Pembelajaran 10: Sertifikasi Benih

- Pada subbab ini, guru memfasilitasi peserta didik untuk memahami materi sertifikasi benih, seperti yang disampaikan di Buku Siswa.
- Setelah peserta didik memahami materi yang disampaikan di Buku Siswa, guru mengajak peserta didik untuk melakukan observasi ke Balai Pengembangan Sertifikasi Benih atau perusahaan benih terdekat tentang metode pengambilan contoh benih (Aktivitas 3.20 di Buku Siswa).
- Sebelum melakukan Aktivitas 3.20, terlebih dahulu guru berkomunikasi kepada orang tua peserta didik untuk meminta izin bahwa akan dilaksanakan kegiatan observasi ke industri benih.
- Sebelum melaksanakan kegiatan obeservasi, peserta didik diberikan pengarahan agar selama pelaksanaan, peserta didik harus berperilaku sopan dan aktif untuk menyampaikan pertanyaan terkait topik yang dipelajari.
- Sebagai panduan untuk melakukan observasi, guru memberikan lembar kerja kepada peserta didik untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Selama kegiatan observasi, guru memberikan pendampingan dan mengarahkan peserta didik agar *soft skills*, seperti kemauan belajar, disiplin, bertanggung jawab, bekerja sama, cermat, dan kreativitas dapat diterapkan dalam kegiatan observasi di perusahaan benih.



- Setelah mendapatkan data dari hasil observasi, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.
- Di akhir kegiatan ini, guru menyampaikan kepada peserta didik untuk menyelesaikan laporan hasil observasi bersama kelompoknya sebagai penugasan di rumah.

F. Tindak Lanjut

- Pengayaan pada Bab III diberikan kepada peserta didik yang telah menyelesaikan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Pengayaan bertujuan untuk meningkatkan wawasan dan pengalaman peserta didik tentang pengujian daya kecambah, penetapan kadar air benih, dan analisis kemurnian benih. Peserta didik diminta mempelajari secara mandiri dengan melihat tayangan audiovisual dari pranala YouTube atau memindai kode QR berikut.





<https://www.youtube.com/watch?v=vRW0MylcQQU>

Prosedur Pengujian Daya Kecambah



<https://www.youtube.com/watch?v=c0wnaKhdtkto>

Prosedur Penetapan Kadar Air Benih



<https://www.youtube.com/watch?v=gjK6Nk6q09U>

Prosedur Analisis Kemurnian Benih

- Bagi peserta didik yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP):
 - guru perlu melakukan bimbingan secara individu atau kelompok,
 - guru memberikan pembelajaran ulang, dan
 - guru dapat menggunakan tutor sebaya, yaitu peserta didik lain membantu temannya yang belum memenuhi KKTP dengan membuat kelompok belajar.

G. Asesmen

Pada pembelajaran Bab III ini, asesmen yang dapat dilakukan ialah asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan pemahaman sepanjang pembelajaran.

1. Penilaian awal disampaikan pada saat awal kegiatan pembelajaran, yaitu pada waktu apersepsi. Hasil asesmen ini digunakan guru untuk membuat pengelompokan awal peserta didik yang sudah cukup memiliki pengetahuan, kurang memiliki pengetahuan, dan sama sekali belum memiliki pengetahuan.
2. Asesmen formatif menggunakan instrumen penilaian berupa aktivitas diskusi dan presentasi, serta aktivitas praktik.
3. Rubrik penilaian diskusi untuk Aktivitas 3.1, Aktivitas 3.6, Aktivitas 3.7, Aktivitas 3.8, Aktivitas 3.11, Aktivitas 3.15, Aktivitas 3.18, dan Aktivitas 3.20 dapat menggunakan format pada tabel berikut.



Tabel 3.4 Lembar Penilaian Diskusi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Kerja Sama	Mengemukakan Pendapat	Toleransi	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
- 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2-3 kali
- 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
- 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
- B = Baik (rentang nilai: 70–79)
- C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
- D = Kurang (rentang nilai: <60)

4. Rubrik penilaian presentasi hasil diskusi untuk Aktivitas 3.1, Aktivitas 3.6, Aktivitas 3.7, Aktivitas 3.8, Aktivitas 3.11, Aktivitas 3.15, Aktivitas 3.18, dan Aktivitas 3.20 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 3.5 Lembar Penilaian Presentasi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Percaya Diri	Sikap	Tata Bahasa	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
- 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
- 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
- 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
- B = Baik (rentang nilai: 70–79)
- C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
- D = Kurang (rentang nilai: <60)



5. Rubrik/kriteria penilaian praktik pengolahan benih pada Aktivitas 3.2, Aktivitas 3.3, Aktivitas 3.4, dan Aktivitas 3.5 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Praktik



Kompetensi Keahlian : Agribisnis Perbenihan Tanaman

Kompetensi yang Dinilai : Pengolahan Benih

Bentuk Soal : Penugasan Praktik Perorangan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Menyiapkan tempat	• Tempat disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	9,0–10	Amat baik
			• Tempat sebagian besar (80%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	8,0–8,9	Baik
			• Tempat sebagian kecil (>50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	7,0–7,9	Cukup
			• Tempat kurang (<50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	0	Kurang
	1.2	Menyediakan peralatan praktik	• Peralatan disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	9,0–10	Amat baik
			• Peralatan sebagian besar (80%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	8,0–8,9	Baik

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			- Peralatan sebagian kecil (>50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. - Peralatan kurang (<50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	7,0–7,9 0	Cukup Kurang
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Pembersihan benih	Kriteria unjuk kerja: - Benih dihamparkan di dalam penampi. - Benih dibersihkan dari benda ringan. - Benih dibersihkan dari benda asing. - Benih yang tidak dikehendaki dibersihkan. - Benih yang telah bersih disimpan dalam wadah yang tertutup.		
			Melakukan pembersihan benih sesuai dengan seluruh indikator.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 indikator dari proses pembersihan benih.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 2 indikator dari proses pembersihan benih.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 3 indikator pembersihan benih tidak dilaksanakan.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	2.2	Perlakukan benih secara kimia	Kriteria unjuk kerja: • Menimbang 1 g pestisida, lalu dilarutkan dalam 10 mL air. • Menimbang 1 kg benih jagung. • Larutan pestisida dituangkan dalam kantong plastik. • Benih jagung dimasukkan ke dalam larutan pestisida di dalam kantong plastik dengan kondisi menggelembung, kemudian diikat. • Mengocok benih jagung hingga tercampur homogen. • Menuang benih dalam wadah tertutup.		
			Melakukan kegiatan sesuai dengan seluruh kriteria unjuk kerja.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1–2 kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 3–4 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 5 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan.	0	Kurang
	2.3	Identifikasi kemasan benih	• Menyebutkan nama bahan kemasan, jenis pengemasan bahan, dan sifat bahan kemasan dari seluruh gambar yang tersedia secara tepat.	9,0–10	Amat baik



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Menyebutkan nama bahan kemasan benih, jenis pengemasan benih, dan sifat bahan kemasan dari seluruh gambar yang tersedia secara kurang tepat.	8,0—8,9	Baik
			Menyebutkan nama bahan kemasan, jenis pengemasan bahan, dan sifat bahan kemasan hanya 3 gambar yang tersedia secara benar.	7,0–7,9	Cukup
			Tidak menyebutkan nama bahan kemasan, jenis pengemasan bahan, dan sifat bahan kemasan dari seluruh gambar yang tersedia.	0	Kurang
	2.4	Pengemasan benih	Kriteria unjuk kerja: - Menimbang 5 gram benih tanaman hortikultura. - Menimbang 10 gram benih tanaman hortikultura. - Menimbang 250 gram benih tanaman pangan. - Menimbang 500 gram benih tanaman pangan. - Memasukkan masing-masing benih ke dalam kemasan.		



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			• Menutup masing-masing kemasan benih menggunakan <i>sealer</i>. • Memberi label pada kemasan (nama spesies benih, nomor kelompok benih, berat bersih benih, tanggal selesai pengujian, tanggal kedaluwarsa, kadar air benih, dan daya kecambah)		
			Melakukan seluruh kriteria unjuk kerja secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja secara tepat.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 3 kriteria unjuk kerja secara tepat.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 4 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan secara tepat.	0	Kurang
III.	Hasil Kerja				
			• Benih yang telah bersih ditempatkan pada wadah yang tertutup, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. • Benih yang telah diberi perlakuan secara kimia, dimasukkan dalam wadah, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja.		



No.	Komponen/ Subkomponen	Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2	3	4	5
		- Hasil identifikasi nama bahan kemasan benih, jenis pengemasan benih, dan cara mengemas benih, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. - Hasil mengemas benih dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja.		
		Seluruh indikator dilengkapi laporan hasil kerja.	9,0–10	Amat baik
		Satu indikator tanpa dilengkapi laporan hasil kerja.	8,0–8,9	Baik
		Dua indikator tanpa dilengkapi laporan hasil kerja.	7,0–7,9	Cukup
		Lebih dari tiga indikator tanpa dilengkapi laporan hasil kerja.	0	Kurang
IV.	Sikap Kerja			
		Sangat teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	9,0–10	Amat baik
		Teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	8,0–8,9	Baik
		Cukup teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	7,0–7,9	Cukup
		Kurang teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen	Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2	3	4	5
V.	Waktu			
		Semua kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	9,0–10	Amat baik
		Sebagian besar (80%) kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	8,0–8,9	Baik
		Sebagian (>50%) kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	7,0–7,9	Cukup
		Sebagian kecil (<50%) kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	0	Kurang

6. Rubrik/kriteria penilaian praktik pengujian benih pada Aktivitas 3.9, Aktivitas 3.10, Aktivitas 3.12, Aktivitas 3.13, Aktivitas 3.14, Aktivitas 3.16, Aktivitas 3.17, dan Aktivitas 3.19 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Praktik

	Kompetensi Keahlian	: Agribisnis Perbenihan Tanaman
	Kompetensi yang Dinilai	: Pengujian Benih
	Bentuk Soal	: Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Menyiapkan tempat	• Tempat disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. • Tempat sebagian besar (80%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. • Tempat sebagian kecil (>50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. • Tempat kurang (<50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	1.2	Menyediakan peralatan praktik	- Peralatan disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. - Peralatan sebagian besar (80%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. - Peralatan sebagian kecil (>50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai. - Peralatan kurang (<50%) disiapkan sesuai kebutuhan dan dalam kondisi siap pakai.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 0	Amat baik Baik Cukup Kurang
II. Pelaksanaan					
	2.1	Mengambil contoh benih kerja secara mekanik	Kriteria unjuk kerja: - Metode pengambilan benih ditulis/ direncanakan dalam bentuk diagram alir. - Karung/wadah benih diambil/ ditusuk contoh primer menggunakan <i>trier</i>. - Contoh benih primer dicampur menjadi contoh benih campuran. - Contoh benih campuran dihomogenkan dan diambil menjadi contoh benih kirim. - Contoh benih kirim, diperlakukan pembagiannya menjadi contoh benih kerja menggunakan <i>seed divider</i>.		



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			- Benih contoh kerja ditimbang untuk diketahui dan diperoleh beratnya sesuai rekomendasi yang berlaku. - Benih contoh kerja dikemas dan diberi label.		
			Mengambil contoh benih kerja sesuai dengan seluruh indikator kriteria unjuk kerja.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1–2 indikator unjuk kerja dari proses mengambil contoh benih kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 3–4 indikator unjuk kerja dari proses mengambil contoh benih kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 4 indikator unjuk kerja dari proses mengambil contoh benih kerja tidak dilaksanakan.	0	Kurang
	2.2	Mengambil contoh benih kerja dengan tangan	Kriteria unjuk kerja: - Benih disebar secara merata di atas permukaan yang bersih dan halus. - Benih dicampurkan menggunakan spatula. - Tempat dibagi setengah, kemudian yang setengahnya lagi dibagi menjadi dua, kemudian dibagi lagi menjadi empat bagian, dari empat bagian dibagi lagi menjadi dua lagi sehingga menjadi delapan bagian. Bagian-bagian ini disusun dalam dua ulangan 4 baris.		



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Memilih dan menggabungkan bagian-bagian tersebut bergantian contohnya, menggabungkan bagian yang pertama dan ketiga dalam barisan pertama dan bagian yang kedua dengan keempat di dalam barisan ke dua. Memindahkan empat bagian yang tersisa.		
			Melakukan kegiatan sesuai dengan seluruh kriteria unjuk kerja.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 kriteria unjuk kerja.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 3 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan.	0	Kurang
	2.3	Penetapan kadar air benih dengan metode oven	Kriteria unjuk kerja: - Penomoran cawan keramik + tutup (disiapkan dua pasang). - Cawan keramik/wadah benih disterilkan pada suhu 130 °C selama 30 menit. - Penempatan cawan dan tutup di oven dan di desikator selama 15 menit. - Penimbangan cawan (kosong + benih contoh kerja): M_1, M_2, dan M_3.		

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			- Perhitungan hasil penimbangan (M_1, M_2, dan M_3) berdasarkan rumus. - Analisis faktor koreksi. - Validasi hasil analisis. - Pembuatan rekomendasi hasil penetapan kadar air.		
			Melakukan kegiatan penetapan kadar air benih sesuai dengan seluruh kriteria unjuk kerja.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 kriteria unjuk kerja penetapan kadar air benih.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja penetapan kadar air benih.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 3 kriteria unjuk kerja penetapan kadar air benih tidak dilakukan.	0	Kurang
	2.4	Penetapan kadar air benih metode cepat	Kriteria unjuk kerja: - Memasang baterai pada <i>moisture tester</i>. - Memecahkan/mengoyak benih contoh kerja. - Menempatkan benih contoh kerja sesuai ukuran pada <i>seed container</i> bersih. - Memutar tuas/kunci penekan benih contoh kerja pada <i>moisture tester</i> hingga dipastikan benih telah pecah dan remuk.		



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			• Memencet tombol sesuai dengan jenis benih yang diukur kadar airnya. • Mencatat hasil pengukuran.		
			Melakukan seluruh kriteria unjuk kerja secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja secara tepat.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 3 kriteria unjuk kerja secara tepat.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 4 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan secara tepat.	0	Kurang
	2.5	Analisis kemurnian benih	Kriteria unjuk kerja: • Benih contoh kerja ditimbang sesuai kebutuhan. • Benih contoh kerja dikelompokkan menjadi tiga fraksi, menggunakan alat bantu (<i>scalpel</i>, kuas, lup); kemudian ditempatkan pada cawan petri. • Tiga fraksi benih hasil pembagian ditimbang dan dicatat. • Data hasil penimbangan, dianalisis/dihitung menggunakan rumus. • Melakukan analisis kemungkinan terjadinya penyimpangan. • Fraksi benih hasil pembagian diberi label: nama fraksi dan berat.		

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Melakukan seluruh kriteria unjuk kerja secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 kriteria unjuk kerja secara tepat.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja secara tepat.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 3 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan secara tepat.	0	Kurang
	2.6	Uji daya kecambah benih	Kriteria unjuk kerja: • Membasahi kertas CD plano/kertas merang hingga lembap. • Meletakkan di atas baki. • Meletakkan benih di atas kertas yang telah dibasahi dengan mengatur jarak yang cukup antara benih yang satu dengan yang lain. • Menutup dengan kertas yang telah dibasahi. • Meletakkan pada <i>germinator</i>/inkubator. • Menghitung persentase benih yang telah berkecambah.		
			Melakukan seluruh kriteria unjuk kerja secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 kriteria unjuk kerja secara tepat.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja secara tepat.	7,0–7,9	Cukup



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Lebih dari 3 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan secara tepat.	0	Kurang
	2.7	Penetapan berat 1.000 butir	Kriteria unjuk kerja: • Menyiapkan contoh kerja pada wadah kedap udara. • Mengambil secara acak contoh kerja dan hitung sejumlah 100 butir benih sebanyak 8 kali ulangan. • Menimbang tiap-tiap ulangan contoh kerja dalam gram. • Mencatat berat masing-masing ulangan dari 100 butir benih. • Menghitung variasi (ragam), standar deviasi, koefisien variasi. • Menghitung berat 1.000 butir benih.		
			Melakukan seluruh kriteria unjuk kerja secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 kriteria unjuk kerja secara tepat.	8,0–8,9	Baik
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja secara tepat.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 3 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan secara tepat.	0	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
	2.8	Pengujian viabilitas benih secara biokimia	Kriteria unjuk kerja: • Menyiapkan benih jagung dan kedelai yang sudah direndam air selama 10 jam. • Membelah benih jagung secara longitudinal. • Mengupas benih kedelai. • Merendam benih jagung yang telah dibelah sebanyak 25 benih dalam larutan tetrazolium 0,1% selama 1–2 jam dalam cawan petri, diulang empat kali. • Merendam benih kedelai yang telah dikupas sebanyak 25 benih dalam larutan tetrazolium 1% selama 1–2 jam dalam cawan petri, diulang empat kali. • Menutup cawan petri dengan kertas karbon. • Mengambil benih dan dicuci 2–3 kali dengan air suling. • Melakukan pengamatan viabilitas benih berdasarkan pola pewarnaan merah di daerah embrio.		
			Melakukan seluruh kriteria unjuk kerja secara tepat.	9,0–10	Amat baik
			Tidak melakukan 1 kriteria unjuk kerja secara tepat.	8,0–8,9	Baik



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Tidak melakukan 2 kriteria unjuk kerja secara tepat.	7,0–7,9	Cukup
			Lebih dari 3 kriteria unjuk kerja tidak dilakukan secara tepat.	0	Kurang
III.	Hasil Kerja				
			• Contoh kerja benih, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. • Perhitungan kadar air benih, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. • Faktor koreksi analisis kemurnian benih, persentase komponen benih, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. • Gulungan kertas/substrat 2–4 gulung, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. • Data perhitungan berat 1.000 butir benih, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja. • Jumlah benih yang embrionya berwarna merah secara penuh dan perhitungan persentase benih yang mampu berkecambah berdasarkan pewarnaan merah, dilengkapi dengan lembar laporan hasil kerja.		
			Seluruh indikator dilengkapi laporan hasil kerja.	9,0–10	Amat baik
				Satu indikator tanpa dilengkapi laporan hasil kerja	8,0–8,9



No.	Komponen/ Subkomponen	Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2	3	4	5
		Dua indikator tanpa dilengkapi laporan hasil kerja.	7,0–7,9	Cukup
		Lebih dari tiga indikator tanpa dilengkapi laporan hasil kerja.	0	Kurang
IV.	Sikap Kerja			
		• Sangat teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	9,0–10	Amat baik
		• Teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	8,0–8,9	Baik
		• Cukup teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	7,0–7,9	Cukup
		• Kurang teliti, hati-hati, dan penuh tanggung jawab.	0	Kurang
V.	Waktu			
		• Semua kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	9,0–10	Amat baik
		• Sebagian besar (80%) kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	8,0–8,9	Baik
		• Sebagian (>50%) kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	7,0–7,9	Cukup
		• Sebagian kecil (<50%) kegiatan diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	0	Kurang



H. Kunci Jawaban

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan ganda dan kunci jawaban

Tabel 3.8 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda)

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Mendeskripsikan tujuan pengambilan contoh benih.	Tujuan utama pengambilan contoh benih adalah a. mengetahui jumlah benih yang ada b. mengetahui jenis tanaman c. mendapatkan sampel yang representatif dari keseluruhan lot benih d. mengetahui umur benih e. mengetahui identitas benih	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
2.	Mendeskripsikan pengambilan contoh benih.	Menurut ISTA, jumlah contoh primer yang harus diambil dari setiap ton benih adalah a. 1 contoh b. 2 contoh c. 5 contoh d. 10 contoh e. 15 contoh	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
3.	Mendeskripsikan persentase daya kecambah benih.	Persentase daya kecambah yang menunjukkan kualitas benih yang baik adalah a. kurang dari 50% b. 50–70% c. lebih dari 80% d. 25–50% e. tidak ada batasan yang pasti	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
4.	Mendeskripsikan faktor-faktor yang menentukan daya kecambah benih.	Seorang petani menemukan bahwa daya kecambah benih jagungnya sangat rendah. Faktor-faktor apa saja yang mungkin menyebabkan hal tersebut? a. Kelebihan air saat penyimpanan. b. Serangan hama atau penyakit. c. Suhu penyimpanan yang terlalu tinggi. d. Kerusakan benih. e. Semua jawaban di atas benar.	e	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
5.	Mendeskripsikan pengaruh ZPT terhadap daya kecambah benih.	Misalkan kamu sebagai seorang petugas laboratorium benih. Kamu diminta untuk merancang sebuah eksperimen untuk menguji pengaruh perlakuan perendaman benih dalam larutan zat pengatur tumbuh terhadap peningkatan daya kecambah. Variabel apa saja yang perlu kamu kontrol dalam eksperimen tersebut? a. Jenis benih, konsentrasi larutan, durasi perendaman, dan suhu. b. Hanya jenis benih dan konsentrasi larutan. c. Hanya durasi perendaman dan suhu. d. Hanya jenis benih. e. Lamanya perendaman benih.	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
6.	Mendeskripsikan pengaruh perendaman benih melalui perlakuan bahan kimia.	Seorang petani ingin meningkatkan hasil panen cabainya. Selain menggunakan pupuk, ia juga ingin melakukan perlakuan benih. Perlakuan kimia apa yang sebaiknya dilakukan? a. Perendaman dalam larutan garam. b. Pelapisan benih dengan fungisida. c. Perendaman dalam air panas. d. Perendaman dalam larutan asam sulfat. e. Perendaman dalam ZPT.	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
7.	Menentukan langkah-langkah penyimpanan benih dan penentuan kadar air benih.	Apabila hasil pengujian kadar air benih padi menunjukkan kadar air sebesar 18%, langkah yang sebaiknya dilakukan sebelum penyimpanan adalah a. segera menyimpan benih di gudang b. mengurangi kelembapan ruangan penyimpanan c. mengeringkan benih hingga kadar air mencapai 12–14% d. menyimpan benih di tempat yang gelap dan dingin e. menyimpan benih dalam germinator	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
8.	Mendeskripsikan penetapan bobot 1.000 butir benih.	Apabila hasil penimbangan menunjukkan bobot 1.000 butir benih sebesar 50 gram, maka rata-rata bobot satu butir benih adalah a. 0,05 gram b. 0,5 gram c. 5 gram d. 50 gram e. 0,005 gram	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
9.		Setelah penetapan bobot 1.000 butir benih, hasilnya menunjukkan variasi yang besar antara sampel yang satu dengan yang lain. Apa yang dapat disimpulkan dari hasil ini? a. Benih memiliki keseragaman yang tinggi. b. Benih memiliki variasi ukuran dan berat yang besar. c. Benih dalam kondisi yang sangat kering. d. Semua benih memiliki kadar air yang sama. e. Benih memiliki ukuran yang sama.	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal memasangkan dan kunci jawaban

Tabel 3.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Memasangkan)

No.	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian												
	Mendeskripsikan kemurnian benih.	Pasangkan pernyataan di kolom kiri dengan definisi atau penjelasan di kolom kanan. <table><tr><th>Pernyataan</th><th>Definisi atau Penjelasan</th></tr><tr><td>1. Komponen benih murni</td><td>a. Proses untuk menentukan persentase benih dari spesies yang diinginkan dalam sampel.</td></tr><tr><td>2. Benih varietas lain</td><td>b. Benih dari tanaman yang bukan target atau bukan spesies utama dalam sampel.</td></tr><tr><td>3. Kotoran benih</td><td>c. Bagian dari uji kemurnian fisik yang mencakup tanah, pasir, daun, dan material organik lainnya.</td></tr><tr><td>4. Uji kemurnian fisik</td><td>d. Benih yang berasal dari tanaman gulma yang tidak diinginkan dan dapat berpotensi menurunkan kualitas lahan.</td></tr><tr><td>5. Benih gulma</td><td>e. Bagian dari sampel yang terdiri atas benih dari varietas yang diuji dan bebas dari kontaminan.</td></tr></table>	Pernyataan	Definisi atau Penjelasan	1. Komponen benih murni	a. Proses untuk menentukan persentase benih dari spesies yang diinginkan dalam sampel.	2. Benih varietas lain	b. Benih dari tanaman yang bukan target atau bukan spesies utama dalam sampel.	3. Kotoran benih	c. Bagian dari uji kemurnian fisik yang mencakup tanah, pasir, daun, dan material organik lainnya.	4. Uji kemurnian fisik	d. Benih yang berasal dari tanaman gulma yang tidak diinginkan dan dapat berpotensi menurunkan kualitas lahan.	5. Benih gulma	e. Bagian dari sampel yang terdiri atas benih dari varietas yang diuji dan bebas dari kontaminan.	1 – e 2 – b 3 – c 4 – a 5 – d	Nilai 5 jika 5 jawaban benar, nilai 4 jika 4 jawaban benar, nilai 3 jika 3 jawaban benar, nilai 2 jika 2 jawaban benar, nilai 1 jika 1 jawaban benar, nilai 0 jika semua jawaban salah
Pernyataan	Definisi atau Penjelasan															
1. Komponen benih murni	a. Proses untuk menentukan persentase benih dari spesies yang diinginkan dalam sampel.															
2. Benih varietas lain	b. Benih dari tanaman yang bukan target atau bukan spesies utama dalam sampel.															
3. Kotoran benih	c. Bagian dari uji kemurnian fisik yang mencakup tanah, pasir, daun, dan material organik lainnya.															
4. Uji kemurnian fisik	d. Benih yang berasal dari tanaman gulma yang tidak diinginkan dan dapat berpotensi menurunkan kualitas lahan.															
5. Benih gulma	e. Bagian dari sampel yang terdiri atas benih dari varietas yang diuji dan bebas dari kontaminan.															

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal uraian dan kunci jawaban

Tabel 3.10 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian)

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Mendeskripsikan sertifikasi benih.	PT Agro Padi Sejahtera (APS) adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi benih padi. Untuk menjamin kualitas produk mereka dan memenuhi persyaratan pasar, APS mengajukan sertifikasi benih kepada BPSB. a. Jelaskan proses sertifikasi benih yang dilakukan oleh BPSB.	Pengajuan permohonan sertifikasi: - Inspeksi lapangan: pengecekan varietas tanaman, kondisi pertumbuhan, adanya hama atau penyakit. - Pengambilan sampel. - Pengujian laboratorium (uji kemurnian fisik, uji kadar air, uji viabilitas, dan daya kecambah), uji kesehatan benih. - Evaluasi pengujian. - Penerbitan sertifikat. - Pengawasan dan <i>monitoring</i>.	Nilai 7, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 6, jika peserta didik menyebutkan 6 dari alternatif jawaban. Nilai 5, jika peserta didik menyebutkan 5 dari alternatif jawaban. Nilai 4, jika peserta didik menyebutkan 4 dari alternatif jawaban. Nilai 3, jika peserta didik menyebutkan 3 dari alternatif jawaban. Nilai 2, jika peserta didik menyebutkan 2 dari alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menyebutkan 1 dari alternatif jawaban. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
		b. Hasil dan dampak apa saja yang diperoleh APS setelah mendapatkan sertifikat benih padi dari BPSB?	Hasil: - Jaminan kualitas. - Kepercayaan konsumen. - Kepatuhan terhadap regulasi. - Pelabelan dan informasi produk. Dampak: - Peningkatan produktivitas. - Risiko kegagalan tanam. - Efisien penggunaan lahan. - Memiliki nilai pasar tinggi. - Pengembangan varietas unggul. - Keamanan pangan.	Nilai 10, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 9, jika peserta didik menyebutkan 9 dari alternatif jawaban. Nilai 8, jika peserta didik menyebutkan 8 dari alternatif jawaban. Nilai 7, jika peserta didik menyebutkan 7 dari alternatif jawaban. Nilai 6, jika peserta didik menyebutkan 6 dari alternatif jawaban. Nilai 5, jika peserta didik menyebutkan 5 dari alternatif jawaban. Nilai 4, jika peserta didik menyebutkan 4 dari alternatif jawaban. Nilai 3, jika peserta didik menyebutkan 3 dari alternatif jawaban. Nilai 2, jika peserta didik menyebutkan 2 dari alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menyebutkan 1 dari alternatif jawaban. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
2.	Mendeskripsikan pengambilan contoh benih.	Seorang petugas dari Badan Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) ditugaskan untuk mengambil sampel benih dari sebuah perusahaan benih. Jelaskan prosedur pengambilan sampel benih yang dilakukan, mulai dari persiapan hingga pengiriman sampel ke laboratorium untuk pengujian.	Pengambilan contoh primer: - Menentukan pengukuran jumlah contoh benih. - Pengambilan contoh benih secara acak dari wadah/ karung dengan menggunakan <i>nobbe trier</i>. - Mencampur semua contoh benih yang diambil untuk membentuk contoh benih yang komposit untuk memastikan keseragaman benih. - Melakukan pencatatan dan pelabelan. - Pengemasan dan pengiriman sampel ke laboratorium. - Dokumentasi dan pelaporan.	Nilai 6, jika peserta didik menyebutkan 6 jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 5, jika peserta didik menyebutkan 5 jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 4, jika peserta didik menyebutkan 4 jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 3, jika peserta didik menyebutkan 3 jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 2, jika peserta didik menyebutkan 2 jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 1, jika peserta didik menyebutkan 1 jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Mendesripsikan uji kemurnian fisik benih.	Seorang analis di laboratorium benih ditugaskan untuk melakukan uji kemurnian fisik pada sampel benih padi. Sampel yang diterima mengandung 95% benih murni, 3% benih gulma, dan 2% material <i>inert</i> . Jelaskan prosedur yang dilakukan untuk mencapai hasil ini dan interpretasikan apa arti hasil ini bagi kualitas benih.	Prosedur yang dilakukan: - Mengambil sampel benih. - Memisahkan komponen benih dari gulma dan kotoran benih. - Menghitung persentase masing-masing komponen. Interpretasi hasil: - 95% Benih Murni: Persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar dari sampel benih padi terdiri atas benih padi yang diinginkan. - 3% Benih Gulma: Persentase ini menunjukkan adanya kontaminasi benih gulma dalam sampel benih padi. - 2% Material <i>Inert</i>: Persentase ini menunjukkan adanya material <i>inert</i> seperti debu, serpihan tanah, atau bahan lain yang tidak berkontribusi pada benih padi yang sehat.	Nilai 10, jika peserta didik menyebutkan jawaban relevan sesuai wacana. Nilai 8, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan cukup baik, tetapi ada jawaban yang kurang detail. Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan prosedur secara umum, tetapi masih banyak kekurangan dalam hal detail dan urutan langkah. Nilai 1, jika peserta didik tidak dapat menjawab pertanyaan yang relevan dengan wacana. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
4.	Mendeskripsikan persentase daya kecambah benih.	Sebuah sampel benih jagung diuji daya kecambah di laboratorium. Dari 100 benih yang diuji, 80 benih berkecambah dalam 7 hari. Hitung persentase daya kecambah benih tersebut dan jelaskan apa artinya bagi kualitas benih.	Persentase Daya Kecambah = $(\text{Jumlah total benih yang berkecambah} / \text{jumlah total benih yang diuji}) \times 100\%$ Persentase daya kecambah = $80/100 \times 100\% = 80\%$ Ini berarti bahwa dari 100 benih yang diuji, 80 benih mampu berkecambah dalam waktu 7 hari. Daya kecambah sebesar 80% menunjukkan bahwa sampel benih jagung memiliki kualitas yang baik, dengan sebagian besar benih mampu berkecambah dan berkembang menjadi tanaman muda. Ini memberikan indikasi yang positif bagi petani dalam hal efisiensi dan hasil tanam yang dapat diharapkan dari penggunaan benih tersebut.	Nilai 5, jika peserta didik menghitung persentase daya kecambah dengan benar (80%) dan menunjukkan langkah-langkah perhitungan serta mampu menjelaskan dengan benar bahwa persentase daya kecambah 80% menunjukkan kualitas benih yang cukup baik, tetapi masih ada potensi untuk ditingkatkan. Nilai 4, jika peserta didik menghitung persentase daya kecambah dengan benar (80%) dan menunjukkan langkah-langkah perhitungan, tetapi tidak mampu menjelaskan dengan benar bahwa persentase daya kecambah 80% menunjukkan kualitas benih yang cukup baik, tetapi masih ada potensi untuk ditingkatkan. Nilai 3, jika peserta didik menghitung persentase daya kecambah, tetapi tidak menunjukkan langkah-langkah perhitungan serta tidak mampu menjelaskan dengan benar bahwa persentase daya kecambah menunjukkan kualitas benih yang cukup baik, tetapi masih ada potensi untuk ditingkatkan. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



I. Refleksi

Setelah memfasilitasi pembelajaran pengolahan dan pengujian benih, guru perlu mencatat semua yang dirasakannya selama memfasilitasi pembelajaran. Bagian mana yang dinilainya sudah optimal dan mana yang belum optimal dari proses pembelajaran.

Penilaian diri tentang efektivitas pembelajaran bukan hanya menyangkut konten, melainkan juga terkait *soft skills* yang relevan dengan bab ini.

1. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan tentang hasil kegiatan pembelajaran Bab III. Manfaat apa yang sudah diperoleh peserta didik setelah mempelajari Bab III tentang pengolahan dan pengujian benih? Bagian subbab yang mana yang belum dikuasai oleh peserta didik?
2. Apakah guru sudah optimal dalam memfasilitasi pembelajaran tentang pembersihan benih, perlakuan benih secara kimia, pengemasan dan penyimpanan benih, pengambilan contoh benih, pengujian kadar air benih, uji kemurnian fisik benih, pengujian daya kecambah, pengukuran viabilitas biokimia, penetapan berat 1.000 butir, dan sertifikasi benih? Pembelajaran mana yang perlu ditingkatkan kualitasnya dan bagaimana cara meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut?
3. Apakah guru sudah optimal menanamkan *soft skills* atau keterampilan kerja sama, kemauan belajar dan beradaptasi, disiplin, serta kreativitas untuk pembelajaran pengolahan dan pengujian benih? Apa yang perlu dilakukan untuk lebih mengoptimalkan pembelajaran yang memperkuat kemampuan tersebut?

J. Sumber Belajar

Rahajeng, W. “Uji Topografi Tetrazolium pada Benih Kacang Tanah dan Kedelai.” *Berita BSIP Aneka Kacang*, Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Aneka Kacang, 22 Desember, 2023. <https://anekakacang.bsip.pertanian.go.id/berita/uji-topografi-tetrazolium-pada-benih-kacang-tanah-dan-kedelai>

Susilowati. *Modul Menguji Daya Kecambah Benih*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian, 2008.

Sutopo, L. *Teknologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004.

Tim Vedca. *Modul Perbenihan Tanaman*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian, 2009.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Bab IV

Perbanyakan Benih secara Vegetatif



A. Pendahuluan

Perbanyakan benih secara vegetatif merupakan salah satu materi penting yang harus dikuasai oleh peserta didik. Pada materi ini, penting untuk ditanamkan oleh guru pemahaman dan keterampilan mengenai teknik-teknik perbanyakan vegetatif buatan untuk menghasilkan tanaman yang berkualitas dalam waktu yang singkat dan cara yang mudah. Buku ini dirancang untuk membantu guru mengajarkan konsep-konsep dasar dan teknik-teknik praktis dalam perbanyakan vegetatif.

1. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, peserta didik akan mempelajari berbagai teknik dalam perbanyakan benih secara vegetatif, seperti setek, okulasi, cangkok, sambung (*grafting*), dan kultur jaringan. Adapun tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab IV

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu melakukan perbanyakan benih tanaman secara vegetatif konvensional dan kultur jaringan (<i>in vitro</i>).	1. Melakukan teknik perbanyakan benih dengan setek, sambung, okulasi, dan cangkok. 2. Melakukan perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan.

2. Saran Periode/Waktu Pembelajaran

Alokasi waktu dalam pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah. Alokasi waktu perlu memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik. Berikut adalah contoh penjabaran jam pelajaran dalam satuan waktu yang disesuaikan dengan materi yang terdapat pada Bab IV.

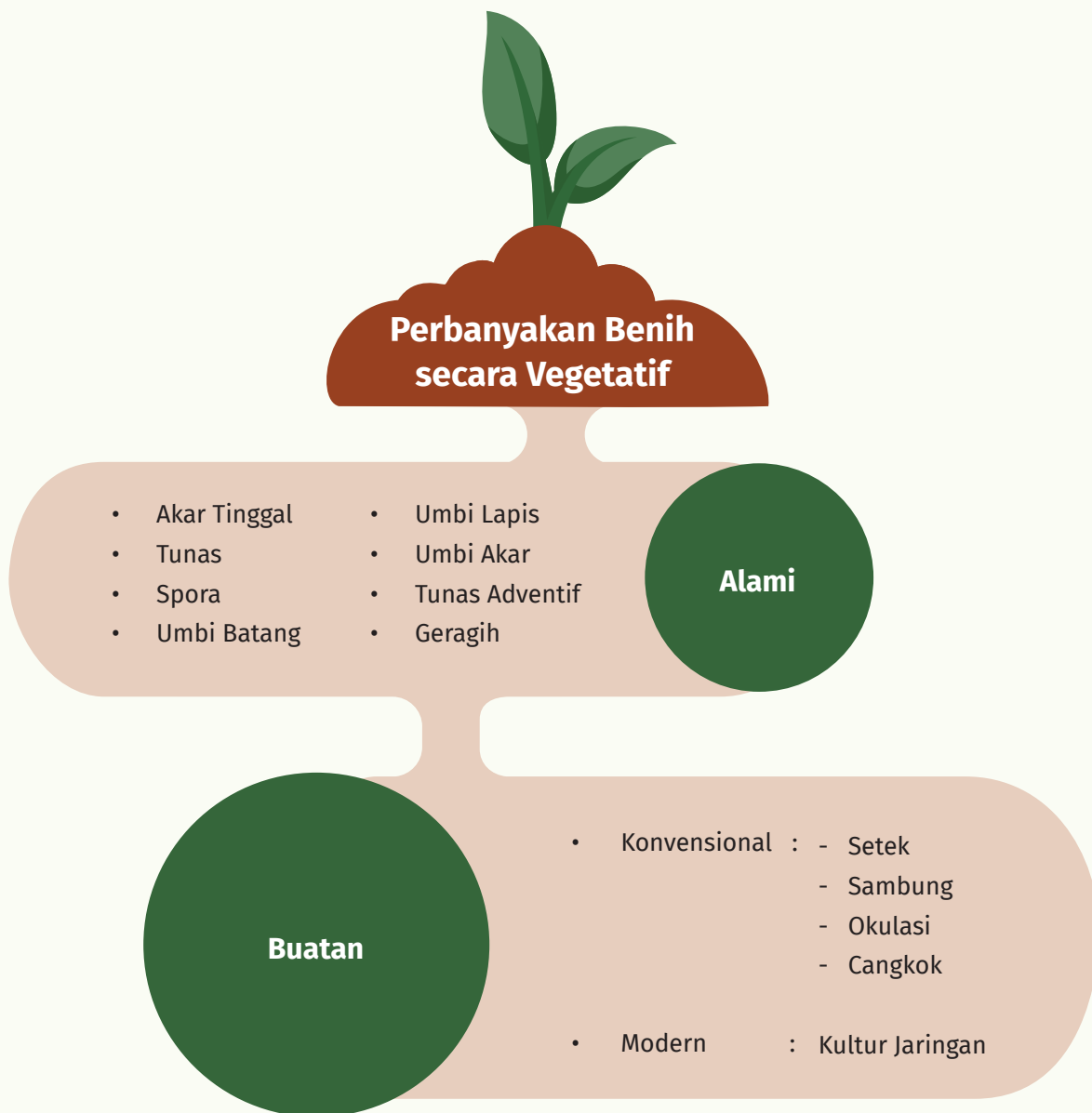
Tabel 4.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab IV

No.	Materi Pembelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	Teknik Perbanyakan Benih dengan Setek, Sambung, Okulasi, dan Cangkok	16
2.	Kultur Jaringan	4
Jumlah		20

3. Peta Materi

Peta materi ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada peserta didik terkait proses perbanyakan benih tanaman secara vegetatif. Materi yang dipelajari disajikan dalam peta materi berikut.





B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari materi perbanyakan benih secara vegetatif, *soft skills* yang dikembangkan oleh peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).

C. Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada bab ini. Sebelum dilakukan pembelajaran tentang perbanyakan benih secara vegetatif, sebaiknya guru melakukan apersepsi untuk membuka cakrawala pengetahuan peserta didik tentang perbanyakan benih secara vegetatif.

1. Peserta didik diminta untuk mencermati Gambar 4.1 yang ada di Buku Siswa atau gambar lain yang sesuai dengan kondisi sekolah, daerah, dan kondisi peserta didik. Guru dapat menanyakan pengalaman peserta didik sebelumnya mengenai cara menanam singkong atau tanaman lain.
2. Peserta didik diberi pertanyaan mengenai gambar, seperti yang tertuang pada Buku Siswa. Contoh pertanyaan yang diberikan adalah sebagai berikut.
 - Tahukah kamu, bagaimana cara menanam singkong?
 - Apakah singkong ditanam dari biji?
3. Apersepsi lain yang dapat dilakukan guru ialah menceritakan contoh sukses dari agribisnis, seperti bagaimana teknik perbanyakan vegetatif dapat meningkatkan produksi tanaman pangan yang berkualitas tinggi.
4. Guru melakukan tanya jawab mengenai perkembangbiakan vegetatif, termasuk kelebihan dan kekurangannya. Guru juga dapat melakukan tanya jawab mengenai pentingnya perbenihan tanaman dalam kehidupan sehari-hari, seperti meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi lokal.
5. Guru dapat menjelaskan bagaimana perubahan iklim dan permintaan pangan memengaruhi teknik perbanyakan tanaman. Oleh karena itu, keterampilan dalam melakukan perbanyakan benih tanaman sangat penting untuk menghadapi tantangan global.



6. Jawaban dari peserta didik ditanggapi dan diberikan umpan balik sehingga membuat ruang untuk berdiskusi, serta menstimulus peserta didik untuk mengemukakan pendapat.

D. Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran merupakan langkah awal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Dengan mengetahui tingkat pemahaman awal peserta didik, guru dapat menentukan strategi, metode, dan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan begitu, pembelajaran akan lebih efektif.

Penilaian sebelum pembelajaran atau penilaian awal dapat dilakukan melalui kegiatan sebagai berikut.

1. Memberikan pertanyaan pemantik, seperti: “Bagaimana keuntungan menanam dengan cara vegetatif dibandingkan dengan menanam dari biji?”
2. Memberikan tes awal dengan beberapa pilihan ganda atau uraian singkat untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik mengenai perbanyakan tanaman.
3. Guru juga dapat melihat bagaimana gaya belajar peserta didik. Dengan begitu, guru dapat memberikan strategi pembelajaran sesuai dengan gaya belajar dan kedalaman materinya.
4. Mendiskusikan hasil tes awal dengan membahas secara cepat untuk mengidentifikasi bagian yang membutuhkan penjelasan lebih mendalam selama pembelajaran.

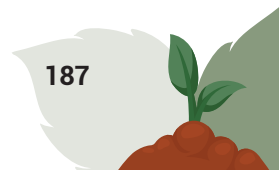
E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual di sekolah masing-masing.

Materi pokok pada bab ini mencakup dua subbab perbanyakan benih secara vegetatif buatan, yaitu secara konvensional dan modern. Guru dapat mempelajari materi pokok yang ada di Buku Siswa dan dapat mencari referensi lain yang sesuai untuk memperkuat pemahaman materi. Adapun uraian mengenai aktivitas pembelajaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Perbanyak Benih secara Vegetatif

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
1.	Perkembangbiakan Vegetatif Konvensional	Setek, Sambung (<i>Grafting</i>), Okulasi, dan Cangkok	Melakukan perbanyakan benih tanaman secara vegetatif: setek, sambung (<i>grafting</i>), okulasi, dan cangkok.	- Melihat tayangan audiovisual mengenai tanaman singkong yang diperbanyak dengan cara vegetatif. - Melakukan observasi mengenai cara menanam singkong. - Melakukan praktik setek. - Melakukan praktik menyambung (<i>grafting</i>). - Melakukan praktik okulasi. - Melakukan praktik cangkok. - Melakukan observasi dan diskusi.
2.	Kultur Jaringan	Kultur Jaringan	Melakukan perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan (<i>in vitro</i>).	- Melihat tayangan audiovisual mengenai kultur jaringan. - Melakukan praktik kultur jaringan.





Kegiatan Pembelajaran 1:

Melakukan Perbanyakan Benih dengan Cara Setek

- Di awal pembelajaran, guru dapat memberikan pertanyaan kontekstual yang berkaitan dengan perbenihan tanaman secara vegetatif buatan. Contoh pertanyaan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.
 - Pernahkah kamu melihat tanaman buah-buahan yang sama persis dengan induknya di rumah atau di sekolah?
 - Menurutmu, bagaimana hal itu bisa terjadi?
 - Jika kamu ingin mendapatkan tanaman mangga yang sama persis dengan yang dimiliki tetanggamu, yaitu buahnya manis, ukurannya besar, dan daging buahnya tebal, apa yang seharusnya kamu lakukan?
- Mengawali materi setek, peserta didik diminta untuk melihat dan mempelajari tayangan video singkat pada Aktivitas 4.3 mengenai cara melakukan perbenihan tanaman melalui setek. Guru dapat memfasilitasi peserta didik untuk menyampaikan apa yang diperoleh setelah mengamati video tersebut. Peserta didik diharapkan dapat menyampaikan pengertian setek dan cara melakukan setek.
- Peserta didik dapat mempelajari jenis setek beserta contoh dan prosedurnya pada Buku Siswa, yaitu Gambar 4.5 dan 4.6. Peserta didik disarankan untuk mencari alternatif sumber materi pada buku lain atau dari internet.
- Selanjutnya, peserta didik diajak untuk melakukan perbanyakan tanaman dengan setek pada Aktivitas 4.4. Guru perlu mengingatkan aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K-3) kepada peserta didik saat menggunakan peralatan untuk penyetekan.
- Pengamatan untuk melihat keberhasilan setek dilakukan selama kurang lebih dua-tiga bulan. Peserta didik diminta melakukan pengamatan secara berkala dan mencatat hasil dari setiap pengamatan.
- Guru melakukan penilaian kinerja terkait persiapan, pelaksanaan, sampai akhir saat peserta didik melakukan metode setek. (Penilaian dan rubriknya dapat dilihat pada bagian asesmen formatif).
- Dari kegiatan yang dilakukan pada Aktivitas 4.4, peserta didik diminta untuk menemukan faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan dan kegagalan dari setek.
- Jika terdapat kegagalan dalam melakukan setek, guru dapat mengarahkan peserta didik untuk mencari faktor-faktor penyebab kegagalan tersebut sehingga menjadi catatan dalam praktik selanjutnya.



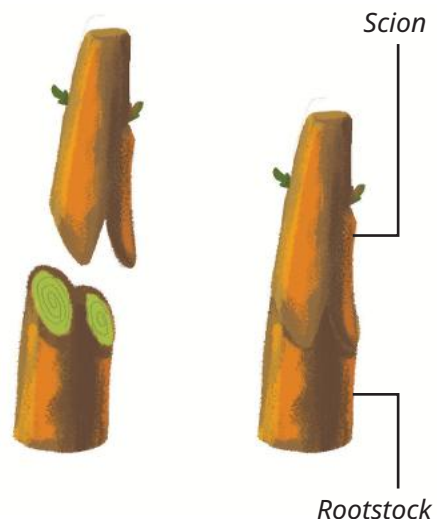
- Dalam setiap aktivitas, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 2:

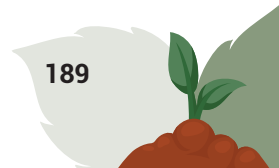
Melakukan Perbanyakan Benih dengan Cara Sambung (*Grafting*)

- Mengawali materi perbanyakan tanaman dengan cara sambung (*grafting*), peserta didik diminta untuk membaca kasus mengenai kepunahan tanaman Merbau (Aktivitas 4.5). Pada aktivitas ini, peserta didik dilatihkan pemahaman tentang konsep perbenihan tanaman dengan teknik sambung untuk memecahkan permasalahan terkait tanaman langka.
- Guru melakukan tanya jawab mengenai teknik sambung (*grafting*). Perlu ditekankan kepada peserta didik bahwa teknik sambung mampu menggabungkan dua tanaman yang keduanya memiliki sifat unggul. Teknik sambung memiliki perbedaan dengan teknik setek karena dikenal adanya batang pokok (*rootstock*) dan batang atas (*scion/entres*).



Gambar 4.1 Teknik sambung yang memperlihatkan batang pokok (*rootstock*) dan batang atas (*scion*).

- Selanjutnya, guru dapat mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi atau tanya jawab mengenai jenis-jenis metode sambung. Peserta didik dapat mencari bagaimana prosedurnya, contoh tanaman, kelebihan, dan kekurangannya.



- Peserta didik melakukan teknik penyambungan yang ada pada Aktivitas 4.6. Pada aktivitas ini, peserta didik dapat memilih dua metode sambung. Guru melakukan penilaian kinerja terkait persiapan, pelaksanaan, sampai akhir saat peserta didik melakukan metode sambung. (Penilaian dan rubriknya dapat dilihat pada bagian asesmen formatif).
- Pada kegiatan penyambungan, guru perlu memperhatikan dan mengingatkan kepada peserta didik aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K-3) pada saat peserta didik menggunakan peralatan pisau untuk penyambungan.
- Pengamatan untuk melihat keberhasilan penyambungan dilakukan selama kurang lebih dua-tiga bulan. Peserta didik diminta melakukan pengamatan secara berkala dan mencatat hasil dari setiap pengamatan.
- Dari kegiatan yang dilakukan pada Aktivitas 4.6, peserta didik diminta untuk menemukan faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan dan kegagalan metode sambung.
- Dalam setiap aktivitas, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 3:

Melakukan Perbanyakan Benih dengan Cara Okulasi

- Guru membagi kelompok belajar dengan distribusi yang merata antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang, dan yang di bawah rata-rata.
- Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, yaitu peserta didik diminta mengamati tayangan audiovisual tentang perbanyakan benih dengan cara okulasi (Aktivitas 4.7). Kemudian, peserta didik diminta menjelaskan tahapan proses okulasi dan guru memberikan penguatan.
- Jika peserta didik terkendala dengan jaringan internet atau tidak memiliki gawai (*handphone*), peserta didik diarahkan untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan sesuai dengan topik yang disampaikan.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual sesuai pranala yang tertera pada Buku Siswa menggunakan LCD/

projektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan dan mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.

- Peserta didik melakukan praktik okulasi yang ada pada Aktivitas 4.8.
- Guru melakukan penilaian kinerja terkait persiapan, pelaksanaan, sampai akhir saat peserta didik melakukan metode okulasi. (Penilaian dan rubriknya dapat dilihat pada bagian asesmen formatif).
- Pada kegiatan okulasi, guru perlu memperhatikan dan mengingatkan kepada peserta didik aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K-3) pada saat peserta didik menggunakan peralatan pisau untuk okulasi.
- Pengamatan untuk melihat keberhasilan okulasi dilakukan selama kurang lebih dua-tiga bulan. Peserta didik diminta melakukan pengamatan secara berkala dan mencatat hasil dari setiap pengamatan.
- Dari kegiatan yang dilakukan pada Aktivitas 4.8, peserta didik diminta untuk menemukan faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan dan kegagalan metode okulasi.
- Dalam setiap aktivitas, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 4:

Melakukan Perbanyakan Benih dengan Cara Cangkok

- Sebelum pembelajaran dimulai, guru memberikan pertanyaan pemantik untuk menggugah rasa ingin tahu peserta didik mempelajari subbab ini. Contoh pertanyaan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.
 - Apa saja yang kamu ketahui tentang metode cangkok?
 - Apa perbedaan metode cangkok dengan setek, sambung, dan okulasi?
- Peserta didik mengamati gambar dan menentukan prosedur mencangkok yang ada pada Aktivitas 4.9.



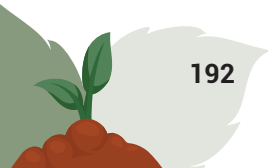
- Dari kegiatan yang dilakukan pada Aktivitas 4.9, peserta didik diminta untuk menuliskan langkah-langkah dalam mencangkok.
- Guru melakukan penilaian kinerja saat peserta didik melakukan diskusi dan presentasi. (Penilaian dan rubriknya dapat dilihat pada bagian asesmen formatif).
- Dalam setiap aktivitas, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 5:

Melakukan Perbanyakan Benih dengan Kultur Jaringan

- Pembelajaran diawali dengan memberikan apersepsi dengan melihat tayangan audiovisual seperti pada Aktivitas 4.10. Guru bertanya kepada peserta didik mengenai definisi kultur jaringan dan metode perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan.
- Guru melakukan tanya jawab dengan peserta didik terkait kelebihan dan kekurangan dari kultur jaringan, metode, serta tahapan kultur jaringan.
- Selanjutnya, guru memberikan penugasan untuk melihat video mengenai pembuatan media kultur jaringan (Aktivitas 4.11). Peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan.
- Dalam setiap aktivitas, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



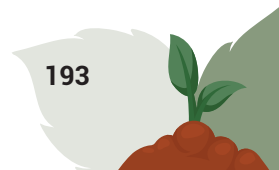
F. Tindak Lanjut

- Pengayaan pada Bab IV bertujuan untuk menambah wawasan peserta didik tentang perbanyakan benih secara vegetatif buatan, baik secara konvensional maupun modern. Untuk perbanyakan vegetatif buatan secara konvensional, peserta didik dapat mencoba melakukan terhadap berbagai tanaman yang berbeda. Selanjutnya, jika di sekolah sudah ada laboratorium kultur jaringan, guru dan peserta didik dapat melakukan praktikum kultur jaringan.
- Bagi peserta didik yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP):
 - guru perlu melakukan bimbingan secara individu atau kelompok,
 - guru memberikan pembelajaran ulang, dan
 - guru dapat menggunakan tutor sebaya, yaitu peserta didik lain membantu temannya yang belum memenuhi KKTP dengan membuat kelompok belajar.

G. Asesmen

Pada pembelajaran Bab IV ini, asesmen yang dapat dilakukan ialah asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan pemahaman sepanjang pembelajaran.

1. Penilaian awal disampaikan pada saat awal kegiatan pembelajaran, yaitu pada waktu apersepsi. Hasil asesmen ini digunakan guru untuk membuat pengelompokan awal peserta didik yang sudah cukup memiliki pengetahuan, kurang memiliki pengetahuan, dan sama sekali belum memiliki pengetahuan.
2. Asesmen formatif menggunakan instrumen penilaian berupa aktivitas diskusi dan presentasi, serta aktivitas praktik.



3. Rubrik penilaian diskusi dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Lembar Penilaian Diskusi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Kerja Sama	Menyampaikan Pendapat	Toleransi	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
 B = Baik (rentang nilai: 70–79)
 C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
 D = Kurang (rentang nilai: <60)

4. Rubrik penilaian presentasi hasil diskusi dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Lembar Penilaian Presentasi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Percaya Diri	Sikap	Tata Bahasa	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

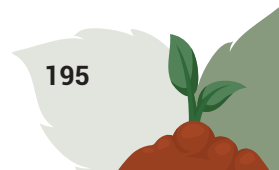
Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
 B = Baik (rentang nilai: 70–79)
 C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
 D = Kurang (rentang nilai: <60)



5. Rubrik penilaian kinerja untuk Aktivitas 4.1 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Lembar Observasi

No.	Aspek yang Diobservasi	Hasil Observasi		
1.	Kondisi lahan	() Baik	() Sedang	() Buruk
2.	Kondisi tanaman: warna daun singkong	() Hijau	() Kuning	() Layu
3.	Kondisi tanaman: ada/tidak ada tanda hama/penyakit	() Ada	() Tidak ada	
4.	Kondisi tanaman: tinggi tanaman	() Kurang dari 50 cm	() 50–100 cm	() Lebih dari 100 cm

Keterangan: beri tanda centang (✓) pada pilihan yang sesuai

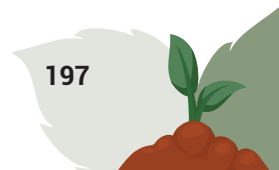
Tabel 4.7 Lembar Wawancara

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana cara mempersiapkan lahan sebelum menanam singkong?	
2.	Apakah ada kriteria khusus yang diperlukan untuk memilih bibit singkong?	
3.	Bagaimana cara Anda menanam singkong?	
4.	Bagaimana cara Anda merawat tanaman singkong?	
5.	Apa saja kendala yang dihadapi saat menanam singkong?	

6. Berikut contoh alternatif penilaian kinerja untuk Aktivitas 4.4, Aktivitas 4.6, dan Aktivitas 4.8. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi peserta didik, ketersediaan alat dan bahan, waktu, dan lain-lain.

Tabel 4.8 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 4.4

No.	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor
1.	Persiapan (menyiapkan alat dan bahan, memilih batang yang sehat)	1: Tidak mempersiapkan alat dan bahan dengan baik. 2: Memerlukan bantuan signifikan dalam persiapan. 3: Mempersiapkan alat dan bahan dengan baik secara mandiri. 4: Mempersiapkan dengan sangat baik dan menunjukkan inisiatif.	
2.	Pelaksanaan (memotong batang yang sehat, membuat potongan miring, menyiram sesuai kebutuhan, melakukan dokumentasi)	1: Tidak mengikuti instruksi dan melakukan kesalahan signifikan. 2: Mengikuti instruksi dengan sedikit bantuan. 3: Mengikuti instruksi dengan baik dan mandiri. 4: Melakukan dengan sangat baik dan menunjukkan keterampilan tambahan.	
3.	Hasil akhir	1: Hasil tidak sesuai dengan tujuan kegiatan. 2: Hasil cukup baik sesuai dengan tujuan kegiatan. 3: Hasil baik dan menunjukkan pemahaman yang baik. 4: Hasil sangat baik dan menunjukkan pemahaman mendalam.	
4.	Refleksi dan evaluasi	1: Tidak mampu merefleksikan pengalaman dan kesulitan. 2: Mampu merefleksikan dengan sedikit bantuan. 3: Mampu merefleksikan pengalaman dan menyadari kesalahan. 4: Mampu melakukan refleksi mendalam dan menawarkan perbaikan.	



Tabel 4.9 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 4.6

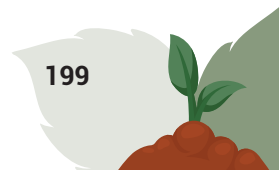
No.	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor Maksimal
1.	Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan.	5
		Melakukan pembagian tugas.	5
2.	Pelaksanaan	Memilih teknik yang tepat sesuai jenis tanaman.	10
		Menjelaskan alasan pemilihan teknik sambung dengan benar.	10
		Teknik pertama dilakukan dengan benar (misal: teknik <i>saddle</i> , <i>whip</i> , atau <i>cleft grafting</i>).	15
		Teknik kedua dilakukan dengan benar.	15
		Dokumentasi setiap tahapan <i>grafting</i> lengkap dan jelas.	10
		Pisau okulasi digunakan dengan hati-hati dan benar (tajam, bersih, tidak merusak tanaman).	10
3.	Hasil akhir	Sambungan berhasil (tidak terlepas, kondisi tanaman sehat).	10
4.	Kesimpulan	Kesimpulan didasarkan pada hasil observasi dan menyatakan teknik <i>grafting</i> yang paling tepat.	10
Skor maksimal			100

Keterangan:

- 85–100 (sangat baik) : Semua tugas diselesaikan dengan benar, hasil *grafting* berhasil dan dokumentasi lengkap.
- 70–84 (baik) : Sebagian besar tugas diselesaikan dengan baik, tetapi ada beberapa kekurangan pada teknik atau dokumentasi
- 55–69 (cukup) : Teknik *grafting* dilakukan, tetapi hasil belum maksimal, atau dokumentasi kurang lengkap.
- 40–45 (kurang) : Banyak kekurangan dalam pelaksanaan teknik *grafting* dan hasil *grafting* belum sesuai.
- <40 (sangat kurang) : Teknik tidak dilakukan dengan benar, hasil *grafting* gagal, tidak ada dokumentasi yang memadai.

Tabel 4.10 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 4.8

No.	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian	Skor			
			1	2	3	4
1.	Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan	Tidak mempersiapkan alat dan bahan dengan baik.	Memerlukan bantuan signifikan dalam persiapan.	Mempersiapkan alat dan bahan dengan baik secara mandiri.	Mempersiapkan dengan sangat baik dan menunjukkan inisiatif.
2.	Pelaksanaan	Kemampuan bekerja sama	Tidak bekerja sama sekali.	Sebagian anggota tidak aktif.	Semua bekerja sama, tetapi kurang koordinasi.	Semua anggota aktif dan berbagi tugas dengan baik.
		Melakukan penyayatan jendela okulasi	Sayatan tidak sesuai instruksi.	Sayatan dilakukan, tetapi tidak rapi.	Sayatan sudah rapi, tetapi ketinggian kurang tepat.	Sayatan rapi, tepat, dan sesuai instruksi.
		Memindahkan mata tunas (<i>scion</i>)	Mata tunas tidak dipindahkan dengan benar.	Mata tunas dipindahkan, tetapi kurang tepat.	Mata tunas dipindahkan dengan baik, tetapi ada kesalahan sedikit.	Mata tunas dipindahkan dengan tepat dan rapi.
		Pengikatan dengan tali plastik	Tidak dilakukan atau salah ikat.	Ikatan dilakukan, tetapi menutupi mata tunas/ tidak kuat.	Ikatan cukup rapi, tetapi ada kekurangan kecil.	Ikatan rapi, kuat, tidak menutupi mata tunas.



		Pengamatan dan dokumentasi	Tidak ada pengamatan atau pencatatan.	Pengamatan dilakukan, tetapi tidak konsisten.	Pengamatan secara rutin, tetapi dokumentasi kurang lengkap.	Pengamatan dan dokumentasi dilakukan secara konsisten dan lengkap.
3.	Menjawab pertanyaan	Analisis keunggulan teknik okulasi	Tidak menjawab atau salah penjelasan.	Menjawab, tetapi alasan kurang kuat.	Menjawab dengan alasan yang cukup baik.	Menjawab dengan tepat dan menyebutkan keunggulan dengan jelas.
4.	Kesimpulan	Kesimpulan didasarkan pada hasil observasi dan menyatakan teknik <i>grafting</i> yang paling tepat	Tidak ada kesimpulan atau salah.	Kesimpulan dibuat, tetapi kurang tepat.	Kesimpulan cukup sesuai dengan hasil percobaan.	Kesimpulan sangat baik sesuai hasil percobaan.



H. Kunci Jawaban

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan ganda dan kunci jawaban

Tabel 4.11 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda)

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menentukan kelebihan perbanyakan vegetatif	Keuntungan dari perbanyakan tanaman secara vegetatif dibandingkan dengan generatif (biji) adalah a. meningkatkan keragaman tanaman b. menghasilkan tanaman yang berbeda dari induknya c. mempercepat waktu produksi tanaman d. mengurangi biaya produksi e. menghasilkan anakan baru	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
2.	Mengidentifikasi metode perbanyakan vegetatif buatan	Seorang petani ingin menghasilkan varietas mangga baru yang memiliki buah manis dan tahan hama. Metode perbanyakan tanaman apa yang paling tepat digunakan dan mengapa metode itu digunakan? a. Setek, karena mudah dilakukan dan cepat menghasilkan tanaman baru. b. Cangkok, karena dapat mempertahankan sifat induk secara sempurna. c. Sambung, karena dapat menggabungkan sifat unggul dari dua varietas yang berbeda. d. Okulasi, karena dapat menghasilkan tanaman dengan akar yang kuat. e. Ditanam dari biji, agar menghasilkan varietas baru.	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Mengidentifikasi metode perbanyakan vegetatif buatan	Dari beberapa teknik sambung (<i>grafting</i>) berikut, yang paling banyak digunakan oleh para penangkar bibit serta direkomendasikan untuk para penyambung pemula adalah a. sambung lengkung b. sambung baji c. sambung lidah d. sambung sambatan e. sambung samping	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
4.	Mengidentifikasi metode perbanyakan vegetatif buatan	Setek yang paling banyak digunakan dalam perbanyakan tanaman hias adalah a. setek daun b. setek batang c. setek akar d. setek tunas e. semua benar	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
5.	Mengidentifikasi metode perbanyakan vegetatif buatan	Tujuan utama dari teknik okulasi dalam perbanyakan tanaman adalah a. memperbaiki akar tanaman b. menghasilkan buah yang lebih besar c. memperkuat ketahanan terhadap penyakit d. membuat tanaman lebih tinggi e. menghasilkan anakan yang berbeda	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
6.	Mengidentifikasi metode perbanyakan vegetatif buatan	Metode perbanyakan tanaman yang dapat mempertahankan sifat unggul adalah a. generatif b. melalui biji c. pembenihan alami d. vegetatif e. penyerbukan silang	d	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
7.	Menjelaskan metode kultur jaringan	Pada kultur jaringan, bagian tanaman yang digunakan untuk dikultur dan memulai pertumbuhan baru disebut a. eksplan b. substrat c. pupuk d. kalus e. media	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
8.	Menjelaskan metode kultur jaringan	Dua faktor utama yang memengaruhi keberhasilan kultur jaringan adalah a. sumber eksplan dan media kultur b. sumber eksplan dan peralatan c. media kultur dan peralatan d. media kultur dan lingkungan e. sumber eksplan dan lingkungan	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal uraian dan kunci jawaban

Tabel 4.12 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian)

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menganalisis kelebihan dan kekurangan metode vegetatif buatan.	Perbanyak tanaman secara vegetatif konvensional dapat dilakukan dengan setek, sambung, okulasi, dan cangkok.	- Peserta didik menganalisis kekurangan dan kelebihan dari setiap metode, segi kecepatan pertumbuhan, keseragaman genetik,	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menganalisis berdasarkan 4 alternatif jawaban yang relevan.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
		Menurutmu, metode mana yang paling efektif digunakan dan bagaimana pengaruh faktor lingkungan? Berikan contoh dari penggunaan metode ini pada industri pertanian dan jelaskan bagaimana keempat metode ini dapat berkontribusi pada keberlanjutan pertanian.	biaya yang diperlukan, dan keterampilan yang diperlukan. - Peserta didik menganalisis jenis tanaman, lingkungan, dan produksi dari setiap metode. - Peserta didik mempertimbangkan faktor lingkungan, suhu, dan kelembapan. - Berdasarkan hasil analisis, peserta didik menyampaikan kesimpulan metode yang dapat berkontribusi pada keberlanjutan pertanian.	Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menganalisis berdasarkan 3 alternatif jawaban yang relevan. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menganalisis berdasarkan 2 alternatif jawaban yang relevan. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menganalisis berdasarkan 1 alternatif jawaban yang relevan. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan tanpa menganalisis. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
2.	Memecahkan masalah terkait kasus perbanyakan benih secara vegetatif.	Seorang petani berkeinginan meningkatkan produksi tanaman buah jeruk manis di kebunnya tanpa mengandalkan biji. Petani tersebut memperoleh informasi bahwa perbanyakan benih secara vegetatif dapat menjadi solusi yang efektif, tetapi dirinya merasa tidak yakin dalam menentukan metode mana yang paling sesuai. Sebagai peserta didik SMK Pertanian, bagaimana kamu memberikan saran kepada petani tersebut untuk melakukan perbanyakan vegetatif tanaman jeruk manis tersebut? Berikan juga pertimbangan faktor seperti jenis tanaman, ketersediaan tenaga kerja, biaya dan peralatan yang diperlukan.	Metode yang disarankan untuk perkembangbiakan vegetatif jeruk manis ialah dengan metode sambung (<i>grafting</i>) atau okulasi. Faktor yang dipertimbangkan ialah biaya yang rendah dan mudah untuk diterapkan, serta peralatan yang sederhana dan mudah untuk didapatkan.	Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban dan alasan yang tepat. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban yang tepat dan alasan yang kurang tepat. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban dan alasan yang tidak tepat. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban dan tanpa disertai alasan. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Menghasilkan ide kreatif mengenai perbanyakan benih secara vegetatif.	Jika kamu diberikan kesempatan untuk mengembangkan produk tanaman baru hasil kultur jaringan yang dapat dijual secara komersial, tanaman apa yang akan kamu perbanyak dan bagaimana proses pembuatannya?	Peserta didik dapat menjelaskan ide untuk memproduksi tanaman hias, bahan baku obat herbal, atau tanaman yang bernutrisi menggunakan metode kultur jaringan.	Nilai 4, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban kreatif dan menjelaskan tahapan prosedurnya dengan tepat. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban kreatif dan menjelaskan prosedurnya dengan kurang tepat. Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan jawaban kreatif dan tidak menjelaskan prosedurnya. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan, tetapi belum kreatif. Nilai 0, jika peserta didik tidak menjawab pertanyaan.



I. Refleksi

Setelah memfasilitasi pembelajaran perbanyak benih secara vegetatif, guru perlu mencatat semua yang dirasakannya selama memfasilitasi pembelajaran. Bagian mana yang dinilainya sudah optimal dan mana yang belum optimal dari proses pembelajaran.

Penilaian diri tentang efektivitas pembelajaran bukan hanya menyangkut konten, melainkan juga terkait *soft skills* yang relevan dengan bab ini.

1. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan tentang hasil kegiatan pembelajaran Bab IV. Manfaat apa yang sudah diperoleh peserta didik setelah mempelajari Bab IV tentang perbanyak benih secara vegetatif? Bagian subbab yang mana yang belum dikuasai oleh peserta didik?
2. Apakah guru sudah optimal dalam memfasilitasi pembelajaran tentang perbanyak tanaman dengan setek, sambung, okulasi, cangkok, dan kultur jaringan? Pembelajaran mana yang perlu ditingkatkan kualitasnya dan bagaimana cara meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut?
3. Apakah guru sudah optimal menanamkan *soft skills* atau keterampilan kerja sama, kemauan belajar dan beradaptasi, disiplin, serta kreativitas untuk pembelajaran perbanyak benih secara vegetatif? Apa yang perlu dilakukan untuk lebih mengoptimalkan pembelajaran yang memperkuat kemampuan tersebut?

J. Sumber Belajar

Budiarta, A. *Modul Pendidikan dan Pelatihan Guru Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan Tanaman Kelompok Kompetensi F: Pengujian Mutu Benih Tanaman*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. MODUL APKJT KK F 2017 REVISI-ATAT BUDIARTA.pdf

Despita, R., dan A. Nizar. *Buku Ajar Teknologi Produksi Benih Tanaman*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian Kementerian Pertanian, 2019.

Lestari, E. G. *Kultur Jaringan*. Bogor: Akademia, 2008.

Prastowo, N. H., J. M. Roshetko, G. E. S. Maurung, E. Nugraha, J. M. Tukan, dan F. Harum. *Teknik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International, 2006.



- Prihandono, P. A. *Modul Diklat Program Keahlian Ganda Sekolah Menengah Kejuruan: Mata Diklat Kultur Jaringan Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. MODUL APKJT KK G 2017 REVISI-PRIMA AGUNG P.pdf
- Widarto, L. *Perbanyakan Tanaman dengan Biji, Stek, Cangkok, Sambung, Okulasi, dan Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius, 1996.
- Wiraatmaja, I. W. *Bahan Ajar Pembiakan Vegetatif secara Alamiah dan Buatan*. Denpasar: Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unud, 2017.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Bab V

Pengelolaan Limbah Hasil Pertanian



A. Pendahuluan

Materi Pengelolaan Limbah Hasil Pertanian telah memberikan pemikiran bagaimana limbah pertanian yang sering kali dianggap tidak bermanfaat, dapat diubah menjadi barang yang bermanfaat, bahkan dapat menjadi alternatif usaha yang menguntungkan. Guru memiliki peran penting untuk menggali lebih dalam lagi potensi-potensi yang dimiliki limbah pertanian kepada peserta didik. Melalui buku panduan guru ini, akan disajikan alternatif kegiatan pembelajaran materi pengelolaan limbah hasil pertanian, dilengkapi dengan asesmennya.

1. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, peserta didik akan mempelajari jenis limbah pertanian, pengolahan limbah pertanian, dan pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan limbah pertanian. Maka dari itu, guru perlu mencermati tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, sebagaimana tertuang pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab V

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu menentukan pengelolaan limbah hasil pertanian sesuai dengan jenis limbah pertanian, melakukan proses pengolahan limbah pertanian, dan memanfaatkan teknologi dalam pengelolaan limbah pertanian.	1. Memahami konsep limbah pertanian dan dampaknya bagi lingkungan. 2. Menjelaskan jenis limbah pertanian. 3. Menentukan pengolahan limbah pertanian. 4. Melakukan pengomposan. 5. Memanfaatkan teknologi untuk mengolah limbah pertanian.

2. Saran Periode/Waktu Pembelajaran

Alokasi waktu dalam pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah. Alokasi waktu perlu memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik. Berikut adalah contoh penjabaran jam pelajaran dalam satuan waktu yang disesuaikan dengan materi yang terdapat pada Bab V.

Tabel 5.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab V

No.	Materi Pembelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	Memahami Konsep Limbah Pertanian dan Dampaknya terhadap Lingkungan	2
2.	Jenis Limbah Pertanian	2
3.	Alternatif Pengolahan Limbah Pertanian	4
4.	Kompos dan Teknologi Pengomposan	4
5.	Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Limbah Pertanian	2
6.	Etika Profesi dalam Pengolahan Limbah Pertanian	2
Jumlah		16

3. Peta Materi

Peta materi ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada peserta didik terkait pengelolaan limbah hasil pertanian. Materi yang dipelajari disajikan dalam peta materi berikut.





B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari materi pengelolaan limbah hasil pertanian, *soft skills* yang dikembangkan oleh peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).

C. Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada bab ini. Berikut beberapa alternatif yang dapat dilakukan guru untuk apersepsi.

1. Peserta didik diminta untuk mencermati Gambar 5.1 yang ada di Buku Siswa atau dengan membawa secara langsung limbah pertanian, seperti kulit buah dan potongan sayuran.
2. Peserta didik diberi pertanyaan mengenai gambar. Contoh pertanyaan yang diberikan adalah sebagai berikut.
 - Apa yang kamu pikirkan saat Ibu/Bapak membawa bahan-bahan ini?
 - Apa yang dapat dilakukan dengan bahan-bahan ini? Apakah harus dibuang atau mungkin ada manfaat lain?
 - Bagaimana caranya kita dapat mengubah limbah pertanian menjadi sesuatu yang bermanfaat?
3. Guru dapat menampilkan kasus mengenai pembakaran jerami pada Aktivitas 5.1. Selanjutnya, guru mengajukan pertanyaan sebagai berikut.
 - Apakah yang dilakukan petani terhadap limbah jerami sudah tepat?
 - Apa dampak yang akan terjadi jika petani setiap selesai panen selalu melakukan pembakaran limbah jerami?
4. Jawaban dari peserta didik ditanggapi dan diberikan umpan balik sehingga membuat ruang untuk berdiskusi, serta menstimulus peserta didik untuk mengemukakan pendapat.
5. Guru menjelaskan bahwa pengolahan limbah pertanian dapat dilakukan secara tradisional dan modern. Limbah yang sebelumnya dianggap tidak berharga dapat diolah menjadi produk bernilai tambah, seperti biogas atau pakan ternak.



6. Selanjutnya, peserta didik diajak mencari informasi mengenai proses pengelolaan limbah pertanian melalui bahan bacaan yang ada di perpustakaan atau dari internet.
7. Jika memungkinkan, peserta didik juga dapat diajak ke lokasi pertanian untuk melakukan wawancara dengan petani tentang cara pengolahan limbah pertanian.

D. Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran merupakan langkah awal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Dengan mengetahui tingkat pemahaman awal peserta didik, guru dapat menentukan strategi, metode, dan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan begitu, pembelajaran akan lebih efektif.

Penilaian sebelum pembelajaran atau penilaian awal dapat dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan seperti di bawah ini.

1. Pertanyaan untuk mengukur konsep dasar:

- Apa yang kamu ketahui tentang limbah pertanian?

Jawaban yang diharapkan: Limbah pertanian merupakan bahan buangan atau sisa-sisa dari kegiatan pertanian yang tidak terpakai.

- Apa dampak negatif dari limbah pertanian yang tidak dikelola?

Jawaban yang diharapkan: Limbah pertanian yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran air dan tanah, penurunan kualitas udara akibat emisi dari pembakaran limbah, gangguan produksi pangan, gangguan kesehatan pada manusia, dan lain-lain.

2. Pertanyaan untuk mengukur sikap: Menurutmu, seberapa besar tanggung jawabmu untuk menjaga lingkungan?

Jawaban yang diharapkan: Menjaga lingkungan merupakan tanggung jawab setiap orang. Oleh karena itu, saya pun bertanggung jawab besar dalam menjaga lingkungan.

3. Pertanyaan untuk mengukur pengalaman:

- Apa upaya yang pernah kamu lakukan untuk mengurangi atau mengolah limbah yang ada di sekitarmu?

Jawaban yang diharapkan: Tidak menggunakan bahan sekali pakai untuk membawa makanan, minuman, atau barang lainnya, tetapi menggunakan tas yang dapat digunakan berulang, menggunakan wadah untuk membungkus makanan, dan membawa tempat air minum sendiri.

- Apakah ada keluargamu yang memiliki lahan pertanian? Jika ya, bagaimana cara mereka mengolah limbah pertanian?

Peserta didik dapat menjawab pertanyaan ini sesuai dengan kondisinya masing-masing.

E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual di sekolah masing-masing.

Materi pokok pada bab ini terdiri atas enam subbab sesuai dengan pengelolaan limbah hasil pertanian. Guru dapat mempelajari materi pokok yang ada di Buku Siswa dan dapat mencari referensi lain yang sesuai untuk memperkuat pemahaman materi. Adapun uraian mengenai aktivitas pembelajaran disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Pengelolaan Limbah Hasil Pertanian

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
1.	Memahami Konsep Limbah Pertanian dan Dampaknya terhadap Lingkungan	Pengertian Limbah Pertanian dan Dampak Limbah Pertanian	- Menjelaskan pengertian limbah pertanian. - Menguraikan dampak limbah pertanian.	- Peserta didik membaca materi dan memahami pengertian dan dampak limbah pertanian.
2.	Jenis Limbah Pertanian	Jenis Limbah Pertanian	- Menguraikan jenis limbah pertanian. - Menentukan jenis limbah pertanian. - Mendata pengolahan limbah pertanian.	- Peserta didik mencermati gambar dan berdiskusi untuk menentukan jenis limbah pertanian. - Peserta didik melakukan wawancara atau studi literatur mengenai pengolahan limbah pertanian.



No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
3.	Proses Pengolahan Limbah dan Alternatif Pengolahan Limbah	Pengolahan Limbah untuk Media Tumbuh, Pupuk, Pakan Ternak, Bahan Bakar, dan Kerajinan	- Menjelaskan alternatif pengelolaan limbah untuk media tumbuh, pupuk, pakan ternak, bahan bakar dan kerajinan.	- Guru menayangkan beberapa ide pengolahan limbah pertanian menjadi barang yang bermanfaat dan dapat dijual. - Peserta didik mengamati cara pembuatan biogas sederhana dan menjelaskan kembali proses pembuatannya.
4.	Kompos dan Teknologi Pengomposan	Kompos dan Teknologi Pengomposan	- Menjelaskan manfaat kompos. - Menjelaskan metode pengomposan. - Melakukan teknik pengomposan.	- Peserta didik melakukan pengomposan sederhana dengan bahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.
5.	Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Limbah Pertanian	Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Limbah Pertanian	- Menjelaskan penggunaan teknologi informasi dalam pengolahan limbah pertanian. - Mencari alternatif pengolahan limbah pertanian menggunakan teknologi informasi.	- Peserta didik berdiskusi mengenai alternatif lain pengolahan limbah menggunakan teknologi informasi.
6.	Etika Profesi dalam Pengolahan Limbah Pertanian	Etika Profesi dalam Pengolahan Limbah Pertanian	- Menjelaskan etika profesi pengolahan limbah pertanian.	- Peserta didik berdiskusi mengenai etika profesi pengolahan limbah pertanian.



Kegiatan Pembelajaran 1:

Memahami Konsep Limbah Pertanian dan Dampaknya terhadap Lingkungan

- Guru membagi kelompok belajar dengan distribusi yang merata antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang, dan yang di bawah rata-rata.
- Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, yaitu tanya jawab mengenai pengertian limbah pertanian dan dampaknya terhadap lingkungan.
- Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk mencari bahan bacaan di perpustakaan mengenai limbah pertanian dan dampaknya terhadap lingkungan.
- Jika bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah, guru dapat menayangkan audiovisual menggunakan LCD/proyektor dan ditampilkan di depan kelas. Peserta didik diminta untuk menyimak dan membuat kesimpulan di buku catatan dan mendiskusikan hasilnya dengan teman satu kelompoknya.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 2:

Jenis Limbah Pertanian

- Di awal pembelajaran, guru dapat memberikan pertanyaan kontekstual yang berkaitan dengan limbah pertanian, seperti: Apakah kamu mengetahui mengapa sungai di sekitar sawah terkadang terlihat kotor? Apa yang menyebabkannya?.
- Peserta didik melakukan Aktivitas 5.2 untuk menentukan limbah pertanian berdasarkan bentuk fisiknya. Peserta didik dapat mencari informasi di internet atau mencari bahan bacaan di perpustakaan.
- Guru memberikan umpan balik dengan bertanya: Apakah kamu bisa lebih memahami limbah pertanian berdasarkan bentuk fisiknya? Apa yang kamu peroleh setelah mengerjakan aktivitas tersebut?
- Guru menyampaikan penjelasan tentang jenis limbah pertanian. Guru dapat menggunakan infografik yang terdapat pada Buku Siswa.



- Setelah menyampaikan materi, agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar secara nyata, guru mengajak peserta didik melakukan kegiatan mengumpulkan informasi mengenai pengolahan limbah pertanian (Aktivitas 5.3). Ada dua alternatif kegiatan yang dapat dilakukan. Bisa keduanya (jika memungkinkan) atau memilih salah satunya.
 - Kegiatan a: Melakukan wawancara kepada petani yang dekat dengan rumah peserta didik untuk menanyakan limbah apa saja yang diperoleh saat bertani dan cara untuk mengatasinya. Sebelumnya, peserta didik membuat daftar pertanyaan sistematis yang dapat membantunya dalam melakukan wawancara.
 - Kegiatan b: Melakukan studi literatur mengenai cara mengolah limbah pertanian. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan mencari informasi di internet.
- Sebelum melakukan Aktivitas 5.3, terlebih dahulu guru berkomunikasi kepada orang tua peserta didik untuk meminta izin bahwa akan dilaksanakan kegiatan wawancara kepada petani mengenai pengolahan limbah pertanian.
- Sebelum melaksanakan kegiatan wawancara, peserta didik diberikan pengarahan agar selama pelaksanaan wawancara dengan petani, peserta didik harus berperilaku sopan.
- Setelah mendapatkan data dari hasil wawancara dengan petani, guru memandu kegiatan diskusi dan presentasi, serta mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan tersebut.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 3: **Proses Pengolahan Limbah dan Alternatif Pengolahan** **Limbah Berdasarkan Hasil Penelitian dan Teknologi**

- Pembelajaran mengenai proses pengolahan limbah dan alternatif pengolahan limbah diawali dengan tanya jawab untuk merangsang motivasi peserta didik terhadap materi yang dibahas.
 - Apakah yang akan terjadi jika limbah tidak diolah?
 - Seperti apa penanganan limbah yang ramah lingkungan?
 - Sebutkan contoh pemanfaatan limbah pertanian yang kamu ketahui.

- Guru memastikan peserta didik menjawab sesuai dengan yang diharapkan, memberikan penguatan, dan mengoreksi jika ada jawaban yang kurang sesuai.
- Setelah melakukan tanya jawab, guru dapat menyajikan video, gambar, atau benda hasil pengolahan limbah pertanian (berupa kerajinan atau bahan bakar) secara langsung kepada peserta didik. Peserta didik diminta mengamati video, gambar, atau barang tersebut. Kemudian, peserta didik diminta menjelaskan secara bergantian dan setiap ada jawaban peserta didik, guru memberikan penguatan mengenai alternatif pengolahan limbah.
- Guru selanjutnya memberikan penugasan secara berkelompok kepada peserta didik untuk mengerjakan Aktivitas 5.4, yaitu mengamati pembuatan biogas sederhana melalui tayangan video. Selanjutnya pada Aktivitas 5.5, peserta didik diminta untuk menjelaskan proses pembuatan bioetanol.
- Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan pembuatan biogas dan bioetanol.
- Guru memfasilitasi kegiatan presentasi dan memberikan penguatan materi.
- Setelah selesai kegiatan, guru bersama peserta didik menyampaikan kesimpulan dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.



Kegiatan Pembelajaran 4:

Kompos dan Teknologi Pengomposan

- Guru membagi kelompok belajar dengan distribusi yang merata antara peserta didik yang memiliki kemampuan akademis tinggi, sedang, dan yang di bawah rata-rata.
- Guru menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, yaitu mengenai kompos dan pengomposan.
- Guru menjelaskan manfaat pengomposan, faktor yang memengaruhi pengomposan, dan metode pengomposan. Kegiatan ini dapat dikombinasikan dengan tanya jawab dan diskusi.
- Peserta didik diminta melakukan Aktivitas 5.6, yaitu tentang membuat kompos dari limbah dapur.
- Dalam melakukan kegiatan pembuatan kompos, peserta didik diarahkan untuk memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja dengan memakai baju praktik dan sarung tangan.



- Peserta didik mempresentasikan hasil kompos yang diperoleh dan menyimpulkan apakah kompos yang diperolehnya berhasil atau gagal. Jika gagal, dianalisis kegagalannya karena apa dan bagaimana cara mengatasinya.
- Selama kegiatan praktik, guru selalu mendampingi dan membimbing peserta didik hingga selesainya kegiatan praktik.
- Peserta didik mempresentasikan hasil kerja dan guru memberikan respons serta penguatan materi kepada peserta didik.



Kegiatan Pembelajaran 5:

Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Limbah Pertanian

- Pembelajaran mengenai pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan limbah pertanian diawali dengan melakukan tanya jawab dengan peserta didik.
 - Apakah kita dapat memanfaatkan teknologi untuk mengolah sampah organik dengan lebih efisien?
 - Apa saja teknologi yang menurutmu dapat membantu?
- Guru memastikan peserta didik menjawab sesuai dengan yang diharapkan, memberikan penguatan, dan mengoreksi jika ada jawaban yang kurang sesuai.
- Setelah melakukan tanya jawab, guru dapat menyajikan video mengenai teknologi informasi yang dimanfaatkan untuk pengolahan limbah pertanian. Contohnya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan *Internet of Things* (IoT) dalam pengolahan limbah pertanian.
- Peserta didik diminta mengamati video tersebut, kemudian diminta menjelaskan secara bergantian. Setiap ada jawaban dari peserta didik, guru memberikan penguatan.
- Peserta didik diminta secara berkelompok untuk mencari alternatif lain pengolahan limbah menggunakan teknologi informasi. Peserta didik dapat mencari materi di internet atau di perpustakaan untuk memperkaya informasi.
- Peserta didik dapat mempresentasikan hasilnya di depan kelas.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.





Kegiatan Pembelajaran 6:

Etika Profesi dalam Pengolahan Limbah Pertanian

- Pembelajaran mengenai etika profesi dalam pengolahan limbah diawali dengan kegiatan tanya jawab.
 - Pernahkah kamu melihat seorang petani membuang sisa panennya sembarangan?
 - Apa yang kamu pikirkan tentang tindakan tersebut?
- Guru memastikan peserta didik menjawab sesuai dengan yang diharapkan, memberikan penguatan, dan mengoreksi jika ada jawaban yang kurang sesuai.
- Setelah melakukan tanya jawab, guru dapat menyajikan video mengenai etika profesi dalam pengolahan limbah pertanian.
- Peserta didik diminta mengamati video tersebut, kemudian diminta menjelaskan secara bergantian. Setiap ada jawaban dari peserta didik, guru memberikan penguatan.
- Peserta didik diminta secara berkelompok untuk mendiskusikan apa saja etika yang harus dibangun dalam pengolahan limbah pertanian. Peserta didik dapat mencari materi di internet atau di perpustakaan untuk memperkaya informasi.
- Peserta didik dapat mempresentasikan hasilnya di depan kelas.
- Di akhir pembelajaran, guru memberikan apresiasi terhadap semua kegiatan dan aktivitas yang dilakukan peserta didik.
- Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan yang diperoleh dari proses pembelajaran.



F. Tindak Lanjut

- Pengayaan pada Bab V bertujuan untuk menambah wawasan peserta didik tentang proses pengolahan limbah pertanian. Peserta didik diminta mempelajari secara mandiri dengan melihat tayangan audiovisual dari pranala YouTube atau memindai kode QR berikut.



- Bagi peserta didik yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP):
 - guru perlu melakukan bimbingan secara individu atau kelompok,
 - guru memberikan pembelajaran ulang, dan
 - guru dapat menggunakan tutor sebaya, yaitu peserta didik lain membantu temannya yang belum memenuhi KKTP dengan membuat kelompok belajar.

G. Asesmen

Pada pembelajaran Bab V ini, asesmen yang dapat dilakukan ialah asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan pemahaman sepanjang pembelajaran.

1. Penilaian awal disampaikan pada saat awal kegiatan pembelajaran, yaitu pada waktu apersepsi. Hasil asesmen ini digunakan guru untuk membuat pengelompokan awal peserta didik yang sudah cukup memiliki pengetahuan, kurang memiliki pengetahuan, dan sama sekali belum memiliki pengetahuan.

2. Asesmen formatif menggunakan instrumen penilaian berupa aktivitas diskusi dan presentasi, serta aktivitas praktik.
3. Rubrik penilaian diskusi dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 5.4 Lembar Penilaian Diskusi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Kerja Sama	Menyampaikan Pendapat	Toleransi	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
- 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
- 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
- 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
- B = Baik (rentang nilai: 70–79)
- C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
- D = Kurang (rentang nilai: <60)



4. Rubrik penilaian presentasi hasil diskusi dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 5.5 Lembar Penilaian Presentasi

No.	Nama	Aspek Pengamatan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Percaya Diri	Sikap	Tata Bahasa	Kreatif	Menghargai Pendapat Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2-3 kali
 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
 B = Baik (rentang nilai: 70–79)
 C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
 D = Kurang (rentang nilai: <60)

5. Rubrik penilaian kinerja untuk Aktivitas 5.3 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 5.6 Lembar Observasi

No.	Aspek yang Diobservasi	Keterangan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kejelasan data yang dihasilkan	Informasi yang diperoleh jelas, detail, dan mencakup cara-cara pengolahan limbah dengan penjelasan yang memadai.				
2.	Kelengkapan data	Data mencakup berbagai aspek pengolahan limbah pertanian, baik dari wawancara maupun studi literatur.				
3.	Kerja sama tim	Setiap anggota kelompok berpartisipasi secara aktif dan bekerja sama dengan baik dalam pengumpulan data dan diskusi.				
4.	Kreativitas dan analisis	Kelompok mengikuti semua langkah kerja yang diberikan dengan baik.				

6. Rubrik penilaian kinerja untuk Aktivitas 5.6 dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 5.7 Lembar Penilaian Kinerja Aktivitas 5.6

No.	Tahapan Praktik	Aspek yang Dinilai	Capaian (1–4)
1.	Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan.	
		Memakai baju lapangan, sarung tangan, topi, dan sepatu lapangan.	
		Membaca petunjuk praktikum.	



No.	Tahapan Praktik	Aspek yang Dinilai	Capaian (1-4)
2.	Pelaksanaan	Mengukur bahan dengan perbandingan yang tepat.	
		Mencampur bahan kompos dengan baik.	
		Setiap tahapan (pemotongan, pengisian wadah, pengadukan) dilakukan dengan benar sesuai instruksi.	
		Kelompok melakukan pengamatan perubahan secara rutin dan mencatatnya dengan detail dan akurat.	
		Bekerja sama dengan baik.	
3.	Pemecahan masalah dan inovasi	Kelompok mampu mengidentifikasi kendala selama proses dan memberikan solusi yang kreatif serta efektif.	
4.	Kreativitas dan analisis	Menunjukkan kemampuan menganalisis perubahan pada kompos secara kritis dan kreatif dalam mengelola limbah dapur menjadi produk bermanfaat.	
5.	Akhir	Membersihkan dan merapikan kembali alat dan bahan.	
		Melakukan praktik dengan tertib.	

Keterangan:

- 4 : Sangat baik
 3 : Baik
 2 : Cukup
 1 : Kurang baik

H. Kunci Jawaban

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan ganda dan kunci jawaban

Tabel 5.8 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda)

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan prinsip penanganan limbah pertanian	Limbah semakin hari semakin bertambah banyak dengan bertambahnya jumlah penduduk. Prinsip penanganan limbah yang direkomendasikan adalah a. dibuang ke TPA b. dibakar dalam lubang c. dibiarkan membusuk d. dikelola menjadi produk e. dibuang ke sungai	d	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
2.	Menjelaskan prinsip penanganan limbah pertanian	Cara yang paling tepat digunakan untuk mengolah limbah pertanian dalam skala besar adalah a. pengomposan manual b. pembakaran terbuka c. reaktor biogas d. pembuangan langsung ke sungai e. pembuangan ke TPA	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Menjelaskan prinsip penanganan limbah pertanian	Perhatikan gambar berikut.  Sumber: Kholil Ibrahim (2023) Berdasarkan gambar tersebut, dampak negatif dari pembakaran jerami padi adalah - pencemaran udara - hilangnya nutrisi tanah - kerusakan ekosistem - peningkatan suhu permukaan tanah - semua jawaban benar	e	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
4.	Menjelaskan proses pengomposan	Berikut adalah faktor yang memengaruhi kecepatan proses pengomposan, <i>kecuali</i> - suhu dan kelembapan - ukuran partikel bahan - jenis mikroorganisme - oksigen dan aerasi - rasio C/N	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
5.	Menjelaskan proses pengomposan	Apa yang dimaksud dengan rasio C/N dalam pengomposan? - Perbandingan karbon dan nitrogen dalam bahan organik. - Perbandingan jumlah mikroorganisme. - Perbandingan ukuran partikel bahan. - Perbandingan suhu dan kelembapan. - Perbandingan jumlah air.	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
6.	Menjelaskan pemanfaatan internet untuk pengolahan limbah pertanian	Apa tantangan utama dalam pemanfaatan teknologi internet untuk pengolahan limbah pertanian di daerah pedesaan? a. Kurangnya akses internet. b. Tingkat literasi digital yang rendah. c. Biaya perangkat yang mahal. d. Tidak terbiasa menggunakan teknologi. e. Semua jawaban benar.	e	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal uraian dan kunci jawaban

Tabel 5.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian)

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menyampaikan ide kreatif mengenai pemanfaatan limbah pertanian	Desa A memiliki potensi limbah pertanian yang sangat besar. Desa ini ingin mengembangkan desa wisata berbasis pertanian. Bagaimana cara memanfaatkan limbah pertanian untuk mendukung pengembangan desa wisata tersebut? Jelaskan konsep dan contoh produk atau kegiatan wisata yang dapat dikembangkan.	a. Mengubah limbah pertanian menjadi aset wisata. b. Membangun pusat limbah pertanian.	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan sangat relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
2.	Menganalisis penyebab kegagalan pengomposan	Ali mencoba membuat kompos di rumahnya. Namun, setelah beberapa bulan, tumpukan komposnya tetap basah dan berbau tidak sedap. Beberapa kemungkinan penyebabnya adalah: • terlalu banyak air, • kurang oksigen, • rasio karbon dan nitrogen tidak seimbang, serta • bahan organik yang digunakan tidak sesuai. a. Manakah dari kemungkinan penyebab di atas yang paling mungkin terjadi pada kasus Ali? Jelaskan alasanmu dengan mengaitkan teori pengomposan. b. Jika kamu adalah Ali, langkah apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki tumpukan kompos tersebut? Jelaskan secara rinci.	Penyebabnya adalah terlalu banyak air dan kurang oksigen. Kedua faktor ini saling berhubungan. Jika kompos terlalu basah, udara akan terdorong keluar sehingga mikroorganisme akan kesulitan menguraikan karena kekurangan oksigen. Kondisi anaerob akan menghasilkan gas metana yang berbau busuk.	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan jawaban yang sangat relevan. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan jawaban yang relevan. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan jawaban yang kurang relevan.

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Memberikan pendapat mengenai pemanfaatan teknologi internet dalam pengolahan limbah pertanian	Beberapa orang berpendapat bahwa pemanfaatan teknologi internet dalam pengolahan limbah pertanian hanya akan menguntungkan petani skala besar. a. Apa saja argumen yang mendukung dan menentang pendapat tersebut? b. Apakah kamu setuju atau tidak dengan pendapat tersebut? Jelaskan alasanmu dengan data atau fakta yang relevan. c. Bagaimana cara membuat teknologi internet lebih mudah diakses dan dimanfaatkan oleh petani skala kecil?	Pada soal ini, peserta didik dapat menjawab setuju atau tidak setuju, disesuaikan dengan argumen.	Nilai 5, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan jawaban yang sangat relevan. Nilai 3, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan jawaban yang relevan. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan dengan menjelaskan jawaban yang kurang relevan.

I. Refleksi

Setelah memfasilitasi pembelajaran pengelolaan limbah hasil pertanian, guru perlu mencatat semua yang dirasakannya selama memfasilitasi pembelajaran. Guru dapat menentukan pada bagian mana pembelajaran sudah optimal dan yang belum optimal.

Penilaian diri tentang efektivitas pembelajaran bukan hanya menyangkut konten, melainkan juga terkait *soft skills* yang relevan dengan bab ini.



1. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan tentang hasil kegiatan pembelajaran Bab V. Manfaat apa yang sudah diperoleh peserta didik setelah mempelajari Bab V tentang pengelolaan limbah hasil pertanian? Bagian subbab mana yang belum dikuasai oleh peserta didik?
2. Apakah guru sudah optimal dalam memfasilitasi pembelajaran tentang jenis limbah pertanian, proses pengolahan limbah, dan pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan limbah? Pembelajaran mana yang perlu ditingkatkan kualitasnya dan bagaimana cara meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut?
3. Apakah guru sudah optimal menanamkan *soft skills* atau keterampilan kerja sama, kemauan belajar dan beradaptasi, disiplin, serta kreativitas untuk pembelajaran pengelolaan limbah hasil pertanian? Apa yang perlu dilakukan untuk lebih mengoptimalkan pembelajaran yang memperkuat kemampuan tersebut?

J. Sumber Belajar

- Istiqomah, dan D. E. Kusumawati. *Buku Ajar Pertanian Terpadu Berbasis Bebas Limbah*. Pamekasan: Duta Media Publishing, 2022.
- Khaidir, K. “Pengolahan Limbah Pertanian sebagai Bahan Bakar Alternatif.” *Jurnal Agrium* 13, no. 2 (2016), 63-68. <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium/article/view/1900>
- Simarmata, T., D. Herdiyantoro, M. R. Setiawati, P. Suryatmana, A. Nurbaity, D. S. Anggraeni, E. Harlia, E. T. Marlina, B. N. Fitriatin, dan R. Hindersah. *Pemanfaatan Limbah Pertanian*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2019.
- Sukmawani, R., E. H. Meilani, E. T. Astutiningsih, dan Y. Chefiana. *Membuat Pupuk Organik secara Sederhana*. Pasaman Barat: Azka Pustaka, 2022.
- Wikaningrum, T., dan M. El Dabo. “Eco-Enzyme sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan dalam Pengolahan Air Limbah.” *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* 7, no. 1 (2022), 53-64. <https://doi.org/10.25105/pdk.v7i1.10738>

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024

Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman
untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis: Abdul Jabir, Neny Rukmiati, Sistiana Windyariani

ISBN: 978-634-00-0160-0 (PDF)

Bab VI

Pendistribusian dan Pemasaran Benih Bersertifikat



A. Pendahuluan

Bab Pendistribusian dan Pemasaran Benih Bersertifikat ini merupakan bagian terakhir dari materi pembelajaran Agribisnis Perbenihan Tanaman. Dalam mempelajari materi ini, seperti materi pada bab sebelumnya, peserta didik perlu dibekali kemampuan dalam aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Di samping itu, aspek pendukung lainnya seperti *soft skills*, penting untuk dipelajari dan diasah oleh peserta didik secara mendalam.

Dalam dunia industri atau dunia kerja, peserta didik sangat dituntut untuk menguasai aspek-aspek tersebut secara kompeten sehingga memudahkan mereka dalam menyelesaikan berbagai macam tantangan dalam pekerjaan yang mereka hadapi.

1. Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Pada bab ini, peserta didik akan mempelajari tentang pendistribusian dan pemasaran benih tanaman bersertifikat dengan menerapkan aspek *soft skills* dalam pembelajaran. Melalui aktivitas-aktivitas pembelajaran yang terdapat pada Buku Siswa, peserta didik diharapkan dapat mengasah *soft skills* untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran Bab VI tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 6.1 Tujuan Pembelajaran dan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Bab VI

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu menerapkan strategi pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat.	1. Menerapkan pendistribusian benih tanaman bersertifikat. 2. Menerapkan strategi pemasaran benih tanaman bersertifikat.

2. Saran Periode/Waktu Pembelajaran

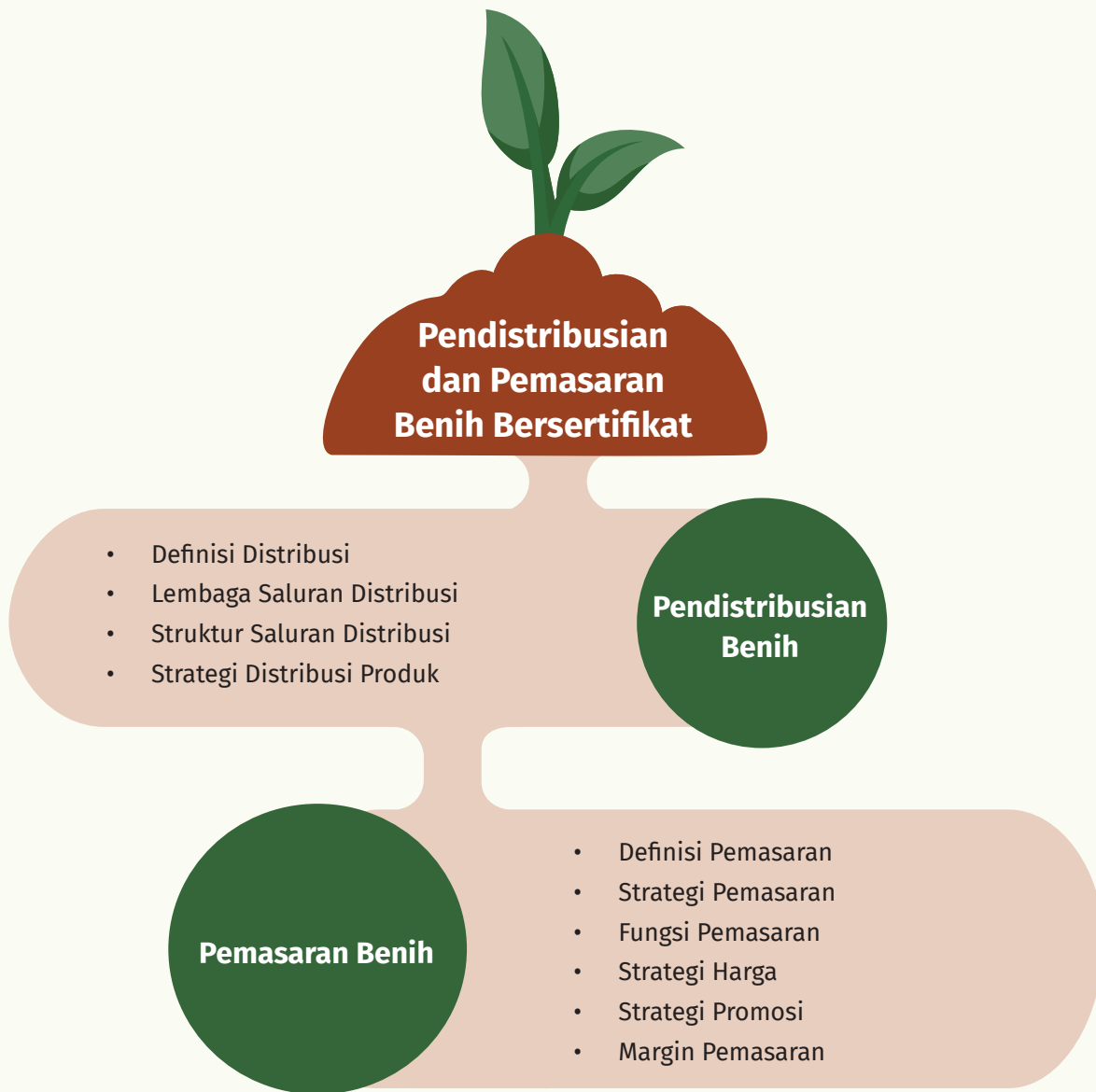
Alokasi waktu dalam pembelajaran dapat disesuaikan dengan jumlah jam pada spektrum kurikulum operasional sekolah. Alokasi waktu perlu memperhatikan kondisi aktual pembelajaran, keragaman kondisi dalam satuan pendidikan, potensi sumber daya yang dimiliki, dan kemampuan individu yang dimiliki oleh peserta didik. Berikut adalah contoh penjabaran jam pelajaran dalam satuan waktu yang disesuaikan dengan materi yang terdapat pada Bab VI.

Tabel 6.2 Alokasi Waktu Pembelajaran Bab VI

No.	Materi Pembelajaran	Jam Pelajaran (JP)
1.	Pendistribusian Benih Bersertifikat	24
2.	Pemasaran Benih Bersertifikat	24
Jumlah		48

3. Peta Materi

Peta materi ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada peserta didik terkait pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat. Materi yang akan dipelajari disajikan dalam peta materi berikut.



B. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Untuk mempelajari materi pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat, *soft skills* yang dikembangkan oleh peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).

C. Apersepsi

Apersepsi diperlukan untuk menggugah minat belajar peserta didik. Penyajian apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi pokok pada bab ini. Sebelum dilakukan pembelajaran tentang pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat, sebaiknya guru melakukan apersepsi untuk membuka cakrawala pengetahuan peserta didik tentang pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat.

1. Peserta didik diarahkan untuk mencermati Gambar 6.1 yang ada di Buku Siswa atau gambar lain yang sesuai dengan kondisi satuan sekolah, daerah, dan kondisi peserta didik.
2. Setelah mengamati gambar tersebut, peserta didik diajak untuk membayangkan bagaimana melakukan proses distribusi dan pemasaran benih bersertifikat.
3. Peserta didik diberi pertanyaan mengenai gambar seperti tertuang pada Buku Siswa. Contoh pertanyaan yang diberikan adalah sebagai berikut.
 - Apa yang kamu bayangkan dari penampakan gambar tersebut?
 - Setelah mencermati gambar tersebut, apa yang dapat kamu simpulkan?
 - Bagaimana cara melakukan pendistribusian dan pemasaran benih?
4. Peserta didik dapat diajak untuk menelusuri informasi terkait dengan pendistribusian dan pemasaran benih tanaman bersertifikat. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui bahan bacaan yang ada di perpustakaan sekolah atau internet.
5. Apabila bahan bacaan tidak tersedia di perpustakaan sekolah atau mempunyai kendala dalam akses internet, peserta didik dapat diarahkan untuk mengunjungi pedagang pengecer benih bersertifikat atau petani penangkar benih di lahan budi daya tanaman mereka. Peserta didik dapat melakukan wawancara tentang pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat.

D. Penilaian sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran disampaikan untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal peserta didik sebelum diberikan materi pembelajaran.

Penilaian awal dapat dijadikan tolok ukur bagi guru untuk memilih dan menentukan metode serta media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Penilaian awal dapat dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Apa yang harus dilakukan oleh pedagang pengecer dalam mendistribusikan benih ke konsumen?

Jawaban yang diharapkan: Pada saluran distribusi, pedagang pengecer akan menyalurkan produk yang telah diproduksi oleh produsen dan menjualnya secara langsung kepada konsumen akhir.

2. Metode apa saja yang dilakukan dalam distribusi produk agar lebih efektif?

Jawaban yang diharapkan: Perencanaan rute yang optimal, penggunaan teknologi pelacakan *real time*, konsolidasi pengiriman barang, memilih metode transportasi yang tepat, bermitra dengan pihak ketiga, penyimpanan barang yang strategis, penggunaan data analitik, investasi dalam teknologi dan automasi, melatih dan meningkatkan keterampilan karyawan, serta mengukur kinerja dengan perbaikan yang berkelanjutan.

3. Pedagang benih secara fisik berhubungan langsung dengan produk sehingga dengan mudah dapat menyalurkannya ke konsumen pemakai. Pedagang dibagi menjadi tiga kategori. Sebutkan pembagian kategori pedagang tersebut.

Jawaban yang diharapkan: Produsen, pedagang besar, dan pedagang pengecer.

4. Strategi apa yang diterapkan dalam pemasaran benih tanaman bersertifikat?

Jawaban yang diharapkan: Strategi produk, yaitu produk dapat disimpan sampai batas waktu tertentu sesuai perlakuan dan penanganan benih yang dilakukan. Selanjutnya penggunaan benih, yaitu produk industri yang digunakan secara rutin oleh penangkar benih untuk ditanam.

5. Jelaskan tiga fungsi pemasaran benih yang dilakukan oleh pedagang.

Jawaban yang diharapkan: (a) Pertukaran, yaitu penjualan dan pembelian untuk mengadakan kegiatan kegunaan hak milik. (b) Fungsi fisik, yaitu pengangkutan, penyimpanan, dan pemrosesan produk untuk tercapainya kegunaan tempat dan waktu. (c) Fungsi penyediaan sarana.

6. Apa yang dapat dilakukan oleh seorang pedagang dalam kegiatan promosi benih tanaman bersertifikat?

Jawaban yang diharapkan: Mengombinasikan gambar periklanan, penjualan personal, promosi penjualan, publisitas dan hubungan dengan masyarakat, serta pemasaran langsung produk kepada konsumen.

E. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Panduan pembelajaran terdiri atas beberapa pertemuan yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual di sekolah masing-masing.

Materi pokok dalam bab ini terdiri atas dua subbab sesuai dengan pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat. Guru dapat mempelajari materi pokok yang ada di Buku Siswa dan dapat mencari referensi lain yang sesuai untuk memperkuat pemahaman materi. Aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam Tabel 6.3 tidak hanya aktivitas yang ada di Buku Siswa, tetapi juga mencakup alternatif aktivitas lain yang dapat dilakukan oleh guru.

Tabel 6.3 Materi Pokok, Tujuan Aktivitas Pembelajaran, dan Aktivitas Pembelajaran Pendistribusian dan Pemasaran Benih Bersertifikat

No.	Subbab	Materi Pokok	Tujuan Aktivitas Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
1.	Pendistribusian Benih	Distribusi Benih Tanaman Bersertifikat	Menerapkan teknik distribusi benih tanaman bersertifikat.	- Memahami distribusi produk. - Observasi kepada petani pemakai benih bersertifikat. - Diskusi bersama teman kelompok. - Membuat laporan hasil observasi.
2.	Pemasaran Benih	Strategi Pemasaran Benih	Menerapkan teknik pemasaran benih.	- Memahami teknik pemasaran benih tanaman bersertifikat. - Observasi kepada pedagang pengecer benih bersertifikat. - Diskusi hasil observasi dan presentasi. - Membuat laporan hasil observasi.



Kegiatan Pembelajaran 1:

Pendistribusian Benih Bersertifikat

- Pada awal pembelajaran, guru dapat membuka pembelajaran dengan memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik, seperti: Bagaimana cara melakukan distribusi benih?. Selanjutnya, guru dapat menambahkan dengan beberapa pertanyaan lain yang relevan dengan materi pendistribusian dan pemasaran benih. Hal itu dapat menggugah rasa ingin tahu peserta didik dan memperluas cakrawala.
- Peserta didik diminta untuk mempelajari dan mencermati materi pendistribusian benih bersertifikat yang ada di Buku Siswa dengan saksama.
- Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk mencari referensi lain melalui buku-buku bacaan yang tersedia di perpustakaan sekolah. Apabila peserta didik tidak menemukan buku bacaan yang terkait dengan materi distribusi benih tanaman, peserta didik diminta untuk mencari referensi bacaan di internet melalui gawai (*handphone*) yang dimiliki peserta didik.
- Apabila terkendala akses internet, guru dapat memberikan materi tentang distribusi benih melalui tayangan audiovisual menggunakan sarana sekolah berupa LCD/proyektor untuk menayangkan di depan kelas.
- Apabila sarana yang dimiliki oleh sekolah belum memadai untuk menayangkan audiovisual, guru dapat menyampaikan materi terkait distribusi benih tanaman bersertifikat melalui infografik yang terdapat pada Buku Siswa.
- Apabila penyampaian materi telah selesai dilakukan, guru dapat mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan kunjungan kepada petani pemakai benih bersertifikat yang ada di lingkungan tempat tinggal. Tujuannya agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar melalui tindakan nyata. Kegiatan yang dimaksud sebagaimana tertuang pada Aktivitas 6.1 di Buku Siswa.
- Guru perlu menyampaikan tentang rencana kegiatan observasi peserta didik kepada pimpinan sekolah untuk memperoleh izin kegiatan. Di samping itu, guru juga perlu memberitahukan kepada orang tua atau wali murid terkait dengan rencana observasi yang dilaksanakan di luar sekolah.
- Setelah mendapatkan izin kegiatan dari pimpinan sekolah dan mendapat restu dari orang tua atau wali murid, maka kegiatan observasi tersebut dapat dilaksanakan.
- Sebelum kegiatan observasi dilakukan, guru perlu memastikan tempat kegiatan (petani penangkar benih tanaman bersertifikat) telah tersedia dan siap untuk dikunjungi peserta didik.



- Pada setiap kegiatan praktik atau observasi yang dilakukan, guru selalu mengingatkan peserta didik untuk memahami dan mencermati prosedur kerja dan mematuhi SOP praktik. Peserta didik menggunakan baju praktik, topi kerja, sepatu lapang, dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan pada kegiatan praktik atau observasi. Apabila peserta didik telah selesai melakukan kegiatan, peralatan yang telah digunakan disimpan kembali pada tempatnya dalam kondisi bersih.
- Guru mendampingi, menuntun, dan membimbing peserta didik dalam kegiatan observasi yang dilakukan.
- Peserta didik diminta untuk berperilaku sopan, santun, dan menggunakan bahasa yang baik dalam berkonsultasi atau melakukan tanya jawab bersama petani penangkar.
- Peserta didik menyiapkan buku dan alat tulis untuk mencatat semua jawaban diperoleh dari petani penangkar. Selain itu, peserta didik telah menyiapkan beberapa pertanyaan yang akan diajukan kepada penangkar benih, terkait dengan cara mendapatkan benih tanaman bersertifikat. Pertanyaan yang disiapkan antara lain sebagai berikut.
 - Apakah benih yang ditanam memiliki label?
 - Bagaimana cara memperoleh benih tersebut?
 - Berapa lama waktu pesanan hingga benih tersebut diterima?
 - Apakah benih yang dimaksud sesuai dengan keterangan pada label kemasan?
- Guru dan peserta didik dapat mengembangkan lagi pertanyaan yang sesuai dengan materi pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.
- Apabila observasi telah selesai dilakukan, guru bersama peserta didik dapat melakukan refleksi terkait manfaat yang telah diperoleh peserta didik dari hasil wawancara dengan petani penangkar benih.
- Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.
- Selanjutnya, peserta didik diminta untuk membuat laporan observasi dan diserahkan kepada guru untuk diberi penilaian.





Kegiatan Pembelajaran 2: Pemasaran Benih Bersertifikat

- Mengawali pembelajaran subbab ini, guru dapat memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik tentang pemasaran benih tanaman yang bersertifikat kepada konsumen. Contoh pertanyaan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.
 - Tahukah kamu strategi apa yang digunakan dalam memasarkan benih tanaman bersertifikat ke pelanggan atau konsumen?
 - Apa perbedaan pemasaran benih bersertifikat dengan benih tidak bersertifikat?
 - Kapan pemasaran benih dilakukan?
- Guru dapat mengembangkan pertanyaan pemantik lainnya yang sesuai dengan materi pembelajaran untuk memperluas cakrawala peserta didik dalam belajar.
- Guru memberi penguatan kepada peserta didik dengan menjelaskan materi sesuai dengan yang tertuang pada Buku Siswa berkenaan dengan pemasaran benih tanaman bersertifikat.
- Peserta didik diminta untuk mempelajari, mencermati, dan memahami materi tentang pemasaran benih yang terdapat pada Buku Siswa secara saksama.
- Guru memberi penugasan kepada peserta didik untuk melakukan diskusi bersama teman sebangkunya berkaitan dengan pemasaran benih tanaman bersertifikat.
- Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik dalam diskusi yang dilakukan. Dalam hal ini, guru perlu mencermati partisipasi peserta didik pada saat diskusi sedang berlangsung.
- Setelah pembelajaran diskusi selesai dilakukan, guru bersama peserta didik melakukan refleksi pembelajaran secara bersama-sama terkait materi pemasaran benih tanaman bersertifikat.
- Guru bersama peserta didik dapat menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan, terkait mafaat yang telah diperoleh dari pembelajaran tersebut.
- Agar mendapatkan pengalaman belajar secara nyata, guru mengajak peserta didik untuk melakukan kegiatan observasi tentang strategi pemasaran benih kepada pedagang pengecer yang ada di sekitar tempat tinggal. Kegiatan yang dimaksud sebagaimana tertuang pada Aktivitas 6.2 di Buku Siswa.
- Guru perlu memastikan tempat yang akan dikunjungi peserta didik telah tersedia dan siap untuk dikunjungi.



- Guru perlu menyampaikan tentang rencana kegiatan observasi peserta didik kepada pimpinan sekolah untuk memperoleh izin kegiatan. Di samping itu, guru juga perlu memberitahukan kepada orang tua atau wali murid terkait dengan rencana observasi yang dilaksanakan di luar sekolah.
- Setelah mendapatkan izin kegiatan dari pimpinan sekolah dan mendapat restu dari orang tua atau wali murid, maka kegiatan observasi tersebut dapat dilaksanakan.
- Pada setiap kegiatan praktik atau observasi yang dilakukan, guru selalu mengingatkan peserta didik untuk mencermati prosedur kerja dan mematuhi SOP praktik.
- Guru mendampingi dan membimbing peserta didik dalam kegiatan observasi.
- Peserta didik diminta untuk berperilaku sopan dan santun, serta menggunakan bahasa yang baik dalam melakukan tanya jawab bersama pedagang pengecer.
- Sebelumnya, peserta didik telah menyiapkan beberapa pertanyaan yang akan ditanyakan kepada pedagang pengecer terkait dengan proses pemasaran benih di tingkat pedagang pengecer. Beberapa pertanyaan yang dapat ditanyakan antara lain sebagai berikut.
 - Benih apa yang laris terjual?
 - Berapa harga per kilogram benih?
 - Berapa kilogram benih yang terjual per bulan atau per musim tanam?
- Guru dapat membimbing peserta didik dalam mengembangkan pertanyaan terkait dengan materi pembelajaran.
- Peserta didik diminta untuk mencatat semua jawaban yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pedagang pengecer tersebut di buku catatan yang telah disiapkan.
- Setelah kegiatan observasi selesai, guru bersama peserta didik melakukan refleksi hasil pembelajaran terkait manfaat yang telah diperoleh dari hasil observasi kepada pedagang pengecer tersebut.
- Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik atas selesainya kegiatan observasi yang telah dilakukan.
- Selanjutnya, peserta didik diminta untuk membuat laporan observasi dan diserahkan kepada guru untuk diberi penilaian.



F. Tindak Lanjut

- Pengayaan pada Bab VI diberikan kepada peserta didik yang telah menyelesaikan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Pengayaan bertujuan untuk menambah wawasan dan pengalaman belajar peserta didik terkait dengan teknik penyaluran benih dan peran pedagang benih dalam menyalurkan benih tanaman bersertifikat kepada konsumen pemakai (penangkar). Peserta didik diminta untuk mempelajari secara mandiri dengan melihat tayangan audiovisual dari pranala YouTube atau memindai kode QR berikut.



- Bagi peserta didik yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP):
 - guru perlu melakukan bimbingan secara individu atau kelompok,
 - guru memberikan pembelajaran ulang, dan
 - guru dapat menggunakan tutor sebaya, yaitu peserta didik lain membantu temannya yang belum memenuhi KKTP dengan membentuk kelompok belajar.

G. Asesmen

Pada pembelajaran Bab VI ini, asesmen yang dapat dilakukan ialah asesmen formatif dan asesmen sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik dan pemahaman sepanjang pembelajaran.

1. Penilaian awal disampaikan pada saat awal kegiatan pembelajaran, yaitu pada waktu apersepsi. Hasil asesmen ini digunakan guru untuk membuat pengelompokan awal peserta didik yang sudah cukup memiliki pengetahuan, kurang memiliki pengetahuan, dan sama sekali belum memiliki pengetahuan.
2. Asesmen formatif menggunakan instrumen penilaian berupa aktivitas diskusi dan presentasi, serta aktivitas praktik.
3. Rubrik penilaian diskusi dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 6.4 Lembar Penilaian Diskusi

No.	Nama	Aspek Pengetahuan					Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		Pengembangan Materi	Kerja Sama	Toleransi	Mengelola Pendapat	Menghargai Teman			
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Keterangan skor:

- 4 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai lebih dari 3 kali
- 3 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 2–3 kali
- 2 = jika peserta didik menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai 1 kali
- 1 = jika peserta didik tidak menunjukkan aktivitas aspek yang dinilai

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (25)}} \times 100$$

Kriteria nilai:

- A = Baik sekali (rentang nilai: 80–100)
- B = Baik (rentang nilai: 70–79)
- C = Cukup (rentang nilai: 60–69)
- D = Kurang (rentang nilai: <60)

4. Rubrik penilaian presentasi hasil diskusi dapat menggunakan format pada tabel berikut.

Tabel 6.5 Lembar Penilaian Presentasi Kelompok

No.	Nama	Kelengkapan Materi				Kemampuan Presentasi				Kerja Sama				Total Skor	Nilai Akhir
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1.															
2.															
3.															
Dst.															

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Peserta Didik}}{\text{Total Skor}} \times 100$$

Tabel 6.6 Lembar Kategori Skor Peserta Didik

No.	Aspek	Skor	Kriteria Skor
1.	Kelengkapan materi		Materi dibuat secara lengkap sebagai berikut. - Poster terdiri atas judul, isi materi, dan nama kelompok.
		4	- Materi dituliskan ringkas dan mudah dipahami. - Dilengkapi dengan gambar yang menarik dan sesuai dengan materi. - Menyampaikan lebih dari tiga pertanyaan kepada peserta didik lainnya.
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi tidak terpenuhi.
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi tidak terpenuhi.
		1	Terdapat 3 kriteria pada kelengkapan materi tidak terpenuhi.
2.	Kemampuan presentasi		Presentasi dilakukan dengan cara sebagai berikut. - Presentasi dilakukan dengan penuh percaya diri, antusias, menggunakan bahasa yang baik, dan bersuara lantang.
		4	- Seluruh anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam presentasi. - Dapat mengemukakan ide dan berargumen dengan baik. - Manajemen waktu dalam presentasi dapat dilaksanakan dengan baik.
		3	Terdapat 1 kriteria penilaian pada kemampuan presentasi tidak terpenuhi.
		2	Terdapat 2 kriteria penilain pada kemampuan presentasi tidak terpenuhi.
		1	Terdapat 3 kriteria penilaian pada kemampuan presentasi tidak terpenuhi.
3.	Kerja sama		Kerja sama dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut. - Pembagian tugas kelompok.
		4	- Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam tanggung jawab. - Hasil tugas relevan dengan bahan. - Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik.
		3	Terdapat 1 kriteria pada kerja sama kelompok tidak terpenuhi.
		2	Terdapat 2 kriteria pada kerja sama kelompok tidak terpenuhi.
		1	Terdapat 3 kriteria pada kerja sama kelompok tidak terpenuhi.



5. Rubrik/kriteria penilaian observasi pada Aktivitas 6.1 dapat menggunakan format berikut.

Tabel 6.7 Kriteria Penilaian Aktivitas 6.1

	Kompetensi Keahlian	: Agribisnis Perbenihan Tanaman
	Kompetensi yang Dinilai	: Pemahaman Teknik Distribusi Benih Tanaman Bersertifikat
	Bentuk Soal	: Penugasan

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
I.	Persiapan Kerja				
	1.1	Bahan praktik	• Bahan lengkap dan sesuai kriteria. • Bahan lengkap dan kurang sesuai kriteria. • Bahan kurang lengkap. • Bahan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 5,0–6,9	Amat baik Baik Cukup Kurang
	1.2	Peralatan praktik	• Peralatan lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan kurang lengkap, jumlah cukup, dan sesuai kriteria. • Peralatan tidak lengkap.	9,0–10 8,0–8,9 7,0–7,9 5,0–6,9	Amat baik Baik Cukup Kurang

No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
II.	Pelaksanaan				
	2.1	Kemampuan bertanya, menyimak, dan mencatat jawaban	- Melakukan aktivitas wawancara dengan petani (penangkar). - Bertanya dengan bahasa yang baik dan benar. - Menyimak penjelasan dengan baik. - Mencatat semua jawaban yang diperoleh dari petani (penangkar) di buku catatan. - Membuat kesimpulan hasil wawancara secara tertulis.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 aktivitas wawancara dengan petani (penangkar) tidak terpenuhi.	8,0–8,9	Baik
			Terdapat 2 aktivitas wawancara dengan petani (penangkar) tidak terpenuhi.	7,0–7,9	Cukup
			Terdapat 3 aktivitas wawancara dengan petani (penangkar) tidak terpenuhi.	5,0–6,9	Kurang
III. Hasil Kerja					
	3.1	Menyimpulkan hasil dari kegiatan observasi	Dapat menyimpulkan hasil kegiatan observasi dengan sangat lengkap.	9,0–10	Amat baik
			Dapat menyimpulkan hasil kegiatan observasi dengan lengkap.	8,0–8,9	Baik



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
			Menyimpulkan hasil kegiatan observasi cukup lengkap.	7,0–7,9	Cukup
			Menyimpulkan hasil kegiatan observasi kurang lengkap.	5,0–6,9	Kurang
	3.2	Pembuatan laporan hasil observasi	- Laporan dibuat dengan memenuhi ketentuan sebagai berikut. - Sistematika penulisan dibuat dengan benar. - Isi laporan dibuat secara lengkap, jelas, dan runtut. - Benar dalam menulis konsep ide yang dipaparkan. - Ketepatan dalam memilih kosakata. - Mampu menjelaskan isi laporan dengan baik dan benar sesuai hasil observasi.	9,0–10	Amat baik
			Terdapat 1 kriteria pembuatan laporan hasil observasi tidak terpenuhi.	8,0–8,9	Baik
			Terdapat 2 kriteria pembuatan laporan hasil observasi tidak terpenuhi.	7,0–7,9	Cukup
			Terdapat >3 kriteria pembuatan laporan hasil observasi tidak terpenuhi.	5,0–6,9	Kurang



No.	Komponen/ Subkomponen		Indikator Penilaian	Skor	Capaian Kompetensi
1	2		3	4	5
IV.	Sikap Kerja				
4.1	Penggunaan alat praktik dan pemakaian APD	• Penggunaan alat praktik dan APD sebagai berikut. - Alat dan APD digunakan secara lengkap. - Alat praktik digunakan sesuai prosedur. - Pemakaian APD sesuai SOP. - Mengembalikan alat pada tempatnya dan dalam kondisi bersih.		9,0–10	Amat baik
		• Terdapat 1 kriteria penggunaan alat praktik dan APD tidak dilakukan.		8,0–8,9	Baik
		• Terdapat 2 kriteria penggunaan alat praktik dan APD tidak dilakukan.		7,0–7,9	Cukup
		• Terdapat 3 kriteria penggunaan alat praktik dan APD tidak dilakukan.		5,0–6,9	Kurang



H. Kunci Jawaban

Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal pilihan ganda dan kunci jawaban

Tabel 6.8 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Pilihan Ganda)

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan strategi pemasaran benih.	Pemasaran benih akan berhasil dengan baik apabila ditunjang oleh strategi yang tepat. Strategi yang dimaksud adalah a. analisis b. promosi c. nilai jual d. kreativitas e. jenis pasar	a	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
2.	Menjelaskan perlunya menetapkan harga produk dan memperkenalkan kepada konsumen.	Perusahaan atau produsen benih perlu menetapkan harga untuk pertama kalinya pada setiap jenis produksi yang baru untuk diperkenalkan. Jenis produk tersebut termasuk dalam kategori a. produsen ingin menjual barang dalam jumlah banyak b. produsen akan mengikuti lelang pada suatu kontrak kerja baru c. produsen sedang merespons konsumen dalam menentukan pilihan d. produsen akan menandatangani kontrak kerja dengan mitra e. produsen memperluas wilayah promosi untuk mencari konsumen	b	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah

No.	Indikator Soal	Soal Pilihan Ganda	Kunci Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Menjelaskan pengaruh promosi terhadap keberhasilan penjualan benih.	Promosi produk benih bersertifikat berpengaruh besar terhadap pencapaian keberhasilan penjualan di kalangan produsen benih. Berikut yang <i>tidak</i> termasuk strategi promosi adalah a. periklanan b. publisitas c. evaluasi pasar d. penjualan personal (tatap muka) e. kombinasi periklanan	c	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
4.	Menjelaskan perlakuan dan penanganan benih untuk disimpan.	Produsen benih dapat menyimpan benih tertentu sesuai dengan perlakuan dan penanganan benih yang dilakukan. Contoh perlakuan benih untuk disimpan adalah a. pencatatan benih b. uji vigor benih c. pencampuran benih d. pengemasan benih e. perendaman benih	d	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah
5.	Menjelaskan tentang proses pemasaran benih ke konsumen.	Produsen penangkaran benih bersertifikat melakukan kegiatan pemasaran untuk menjual benihnya ke konsumen. Proses pemasaran yang dilakukan biasanya di bawah pengawasan a. perseroan komanditer b. balai penyuluhan pertanian c. kelompok tani pedesaan d. konsultan bidang pertanian e. dinas pertanian dan ketahanan pangan	e	Nilai 1 jika jawaban benar, nilai 0 jika jawaban salah



Teknik asesmen : Tes

Instrumen : Soal uraian dan kunci jawaban

Tabel 6.9 Rubrik Penilaian Asesmen Sumatif (Soal Uraian)

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
1.	Menjelaskan manfaat saluran distribusi bagi produsen.	Seorang produsen benih dalam menjual benihnya selalu berupaya untuk membentuk saluran distribusi. Apa manfaat dari membentuk saluran distribusi bagi produsen?	Untuk membantu pihak konsumen dan mendapatkan nilai tambah tersendiri yang benar-benar dibutuhkan oleh konsumen.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.
2.	Menjelaskan fungsi pedagang besar dan pengecer dalam menyalurkan benih ke konsumen.	Produsen benih menyalurkan benih kepada lembaga penyalur (pedagang besar). Pedagang besar akan menjual benih ke pedagang pengecer. Selanjutnya, akan dijual ke konsumen pemakai. Bagaimana pendapatmu jika produsen benih menjual langsung ke konsumen pemakai?	Hal tersebut akan menyebabkan tidak stabilnya harga benih di pasaran. Pedagang pengecer dirugikan sehingga distribusi benih akan mengalami kendala di lapangan, karena penjualan benih bersertifikat di bawah pengawasan pemerintah.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.

No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
3.	Menjelaskan manfaat penerapan teknologi digital dalam pemetaan dan analisis data pada proses penyaluran benih ke konsumen.	Menerapkan teknologi pemetaan digital dan analisis data dapat membantu pada saat memilih rute terbaik dengan berpedoman kepada sistem lalu lintas, jarak tempuh, dan kondisi jalan. Menurutmu, apa manfaat dari menerapkan sarana teknologi tersebut dalam distribusi benih ke konsumen?	Dapat mengoptimalkan lintas jalan pengiriman, terhindar dari kemacetan, dan dapat mengoptimalkan pelayanan waktu kepada pelanggan sehingga memberikan keunggulan kompetitif dan dapat menjaga kepuasan pelanggan atau konsumen.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.
4.	Menjelaskan manfaat perusahaan kurir sebagai mitra dalam pendistribusian benih ke konsumen.	Dalam pendistribusian produk benih, pihak ketiga yang disebut dengan perusahaan kurir, dapat membantu pedagang fokus pada inti bisnisnya. Faktor apa yang menyebabkan perusahaan kurir dapat dijadikan sebagai mitra kerja pendistribusian barang?	Pihak ketiga telah teruji dengan infrastruktur dan keahliannya dalam pengiriman barang sehingga memungkinkan proses pengiriman produk benih secara tepat waktu dan efisien.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.



No.	Indikator Soal	Soal	Alternatif Jawaban	Rubrik Penilaian
5.	Menjelaskan dampak positif seorang pekerja ahli di bidang distribusi, teknologi, dan lainnya dalam pendistribusian benih ke konsumen.	Seorang pekerja distribusi benih telah memiliki pemahaman yang mendalam tentang proses distribusi, teknologi terbaru, dan praktik dalam manajemen rantai pasok sehingga dapat mengatasi tantangan dengan baik kepada pelanggan. Apa dampak positif dari pekerja tersebut terhadap proses distribusi benih ke konsumen?	Menciptakan kepuasan pelanggan, manajemen perusahaan produsen berjalan dengan baik dan mudah dikontrol, target penjualan dari produsen/perusahaan akan mudah dicapai.	Nilai 2, jika peserta didik menjawab pertanyaan relevan dengan alternatif jawaban. Nilai 1, jika peserta didik menjawab pertanyaan kurang relevan dengan alternatif jawaban.

I. Refleksi

Setelah memfasilitasi pembelajaran tentang pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat, guru perlu mencatat semua yang dirasakannya selama memfasilitasi pembelajaran. Guru dapat menentukan pada bagian mana pembelajaran sudah optimal dan yang belum optimal.

Penilaian diri tentang efektivitas pembelajaran bukan hanya menyangkut konten, melainkan juga terkait *soft skills* yang relevan dengan bab ini.

1. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan tentang hasil kegiatan pembelajaran Bab VI. Manfaat apa yang sudah diperoleh peserta didik setelah mempelajari Bab VI tentang pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat? Bagian subbab mana yang belum dikuasai oleh peserta didik?
2. Apakah guru sudah optimal dalam memfasilitasi pembelajaran tentang pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat? Pembelajaran mana yang perlu ditingkatkan kualitasnya dan bagaimana cara meningkatkan kualitas pembelajaran tersebut?

3. Apakah guru sudah optimal menanamkan *soft skills* atau keterampilan kerja sama, kemauan belajar dan beradaptasi, disiplin, serta kreativitas untuk pembelajaran pendistribusian dan pemasaran benih bersertifikat? Apa yang perlu dilakukan untuk lebih mengoptimalkan pembelajaran yang memperkuat kemampuan tersebut?

J. Sumber Belajar

- Despita, R., dan A. Nizar. *Buku Ajar Teknologi Produksi Benih Tanaman*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian, 2019.
- Nurwardani, P. *Teknik Pembibitan Tanaman dan Produksi Benih Jilid 1 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Sunarto dan K. E. Zainuddin. *Buku Ajar Pemasaran Produk Agribisnis*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian, 2017.
- Wahyuni, A., M. M. T. Simarmata, P. L. Isrianto, Junairiah, T. Koryati, A. Zakia, S. N. Andini, D. Sulistyowati, Purwaningsih, S. Purwanti, Indarwati, L. Kurniasari, dan J. Herawati. *Teknologi & Produksi Benih*. Medan: Kita Menulis, 2021.





Glosarium

agen	seseorang atau sebuah perusahaan perantara yang mengusahakan penjualan bagi perusahaan lain; perwakilan.
benih campuran	sejumlah benih yang terdiri atas dua atau lebih jenis dan/atau varietas masing-masing terdiri lebih dari lima persen.
benih generatif	benih yang berasal dari biji, yaitu hasil peleburan antara gamet jantan dengan gamet betina.
benih murni	segala macam biji-bijian yang berasal dari suatu jenis yang sedang diuji, baik mengerut, belah, atau rusak, ataupun bagian pecahan biji dengan ukuran yang lebih besar dari setengah ukuran asli.
<i>discovery learning</i>	model pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis.
hibrida	generasi hasil persilangan
infografik	informasi yang disampaikan dalam bentuk grafik.
<i>inquiry learning</i>	model pembelajaran dengan melakukan observasi dan/atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis.
malai	untaian (bunga, butir padi, gandum, dan sebagainya), disebut juga sebagai perbungaan tanaman yang bercabang-cabang, setiap cabang memiliki bunga yang bertangkai, mekar secara bergantian dari arah bawah ke atas.
peta materi	alur penyajian materi bab dan subbab.
<i>problem based learning</i>	model pembelajaran berbasis masalah, yaitu model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran peserta didik pada masalah autentik sehingga dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan yang lebih tinggi dari <i>inquiry</i> , memandirikan peserta didik, serta meningkatkan kepercayaan diri peserta didik.

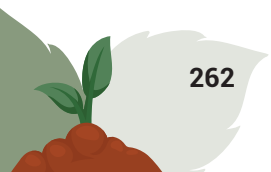
<i>project based learning</i>	model pembelajaran berbasis proyek, yaitu tugas yang kompleks berdasarkan tema yang menantang; melibatkan peserta didik dalam mendesain, memecahkan masalah, mengambil keputusan, atau kegiatan investigasi; serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja dalam periode waktu yang telah dijadwalkan dalam menghasilkan produk.
<i>rootstock</i>	bagian tanaman yang digunakan sebagai dasar dalam teknik sambung atau okulasi; batang bawah.
<i>scion</i>	bagian tanaman yang digunakan pada bagian atas dalam teknik sambung atau okulasi; batang atas.
sertifikasi benih	serangkaian pengujian dan pemeriksaan dalam rangka penerbitan sertifikat mutu benih.
<i>soft skills</i>	kumpulan atribut pribadi dan interpersonal yang memungkinkan individu berinteraksi secara efektif dengan orang lain dalam berbagai situasi.
tutor sebaya	peserta didik mengajar peserta didik lainnya atau yang berperan sebagai pengajar (tutor) ialah peserta didik.
viabilitas benih	kemampuan benih untuk tetap hidup dan mampu berkecambah serta tumbuh menjadi tanaman yang sehat di bawah kondisi yang sesuai.



Daftar Pustaka

- Budiarta, A. *Modul Pendidikan dan Pelatihan Guru Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan Tanaman Kelompok Kompetensi F: Pengujian Mutu Benih Tanaman*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. MODUL APKJT KK F 2017 REVISI-ATAT BUDIARTA.pdf
- Despita, R., dan A. Nizar. *Buku Ajar Teknologi Produksi Benih Tanaman*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian, 2019.
- Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Modul Melakukan Panen*. 2019.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. *Agribisnis Perbenihan Tanaman Kelas XI Semester 3*. https://pubhtml5.com/iodl/gxei/AGRIBISNIS_PERBENIHAN_TANAMAN_KELAS_XI/45
- Ekawati, E. *Modul Perbenihan Tanaman*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian, 2009.
- Ekawati, E. *Modul Memangkas Tanaman Perkebunan*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan, 2019. <https://repositori.kemdikbud.go.id/17428/1/MODUL%20MEMANGKAS%20TANAMAN%20PERKEBUNAN.pdf>
- Faa'izah, N. (2023, 23 Agustus). Apa Itu Soft Skill? Begini Pengertian, Contoh, dan Cara Mengembangkan. *detikEdu*. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6890247/apa-itu-soft-skill-ini-pengertian-contoh-dan-cara-tingkatkan>
- Febianti, Y. N. "Peer Teaching (Tutor Sebaya) sebagai Metode Pembelajaran untuk Melatih Siswa Mengajar." *Edunomic* 2, no. 2 (2014). <https://www.neliti.com/id/publications/271644/peer-teaching-tutor-sebaya-sebagai-metode-pembelajaran-untuk-melatih-siswa-menga>
- Istiqomah, dan D. E. Kusumawati. *Buku Ajar Pertanian Terpadu Berbasis Bebas Limbah*. Pamekasan: Duta Media Publishing, 2022.
- Jabir, A., B. Kurniawan, dan Wiyudatara. *Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Usaha Pertanian Terpadu SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023.
- Khaidir, K. "Pengolahan Limbah Pertanian sebagai Bahan Bakar Alternatif." *Jurnal Agrium* 13, no. 2 (2016), 63–68. <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium/article/view/1900>

- Lestari, E. G. *Kultur Jaringan*. Bogor: Akademia, 2008.
- Nurwardani, P. *Teknik Pembibitan Tanaman dan Produksi Benih Jilid 1 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Prastowo, N. H., J. M. Roshetko, G. E. S. Maurung, E. Nugraha, J. M. Tukan, dan F. Harum. *Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International, 2006.
- Prihandono, P. A. *Modul Diklat Program Keahlian Ganda Sekolah Menengah Kejuruan: Mata Diklat Kultur Jaringan Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. MODUL APKJT KK G 2017 REVISI-PRIMA AGUNG P.pdf
- Rahajeng, W. "Uji Topografi Tetrazolium pada Benih Kacang Tanah dan Kedelai." *Berita BSIP Aneka Kacang*, Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Aneka Kacang, 22 Desember, 2023. <https://anekakacang.bsip.pertanian.go.id/berita/uji-topografi-tetrazolium-pada-benih-kacang-tanah-dan-kedelai>
- Simarmata, T., D. Herdiyantoro, M. R. Setiawati, P. Suryatmana, A. Nurbaity, D. S. Anggraeni, E. Harlia, E. T. Marlina, B. N. Fitriatin, dan R. Hindersah. *Pemanfaatan Limbah Pertanian*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2019.
- Sukmawani, R., E. H. Meilani, E. T. Astutiningsih, dan Y. Chefiana. *Membuat Pupuk Organik secara Sederhana*. Pasaman Barat: Azka Pustaka, 2022.
- Sunarto, dan K. E. Zainuddin. *Buku Ajar Pemasaran Produk Agribisnis*. Jakarta: Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian, 2017.
- Susilowati. *Modul Menguji Daya Kecambah Benih*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian, 2008.
- Sutopo, L. *Teknologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004.
- Tim Vedca. *Modul Perbenihan Tanaman*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian, 2009.
- Wahyuni, A., M. M. T. Simarmata, P. L. Isrianto, Junairiah, T. Koryati, A. Zakia, S. N. Andini, D. Sulistyowati, Purwaningsih, S. Purwanti, Indarwati, L. Kurniasari, dan J. Herawati. *Teknologi & Produksi Benih*. Medan: Kita Menulis, 2021.



- Widarto, L. *Perbanyak Tanaman dengan Biji, Stek, Cangkok, Sambung, Okulasi, dan Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius, 1996.
- Wikaningrum, T., dan M. El Dabo. "Eco-Enzyme sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan dalam Pengolahan Air Limbah. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* 7, no. 1 (2022), 53-64. <https://doi.org/10.25105/pdk.v7i1.10738>
- Wiraatmaja, I. W. *Bahan Ajar Pembiakan Vegetatif secara Alamiah dan Buatan*. Denpasar: Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unud, 2017.



Indeks

A

aktivitas pembelajaran 33, 93, 234, 239
alur tujuan pembelajaran 259
apersepsi 31, 40, 43, 91, 102, 237, 245
asesmen 43, 76, 78, 79, 80, 102, 117, 119, 122,
245, 252, 254

C

capaian pembelajaran 259

D

discovery learning 259

I

inquiry learning 259

K

kriteria penilaian 46, 50, 54, 58, 61, 64, 67, 71,
106, 111, 152, 159, 247, 248
kunci jawaban 76, 78, 79, 80, 117, 119, 122,
170, 174, 175, 201, 203, 227, 229, 252, 254

L

lembar penilaian 44, 45, 102, 103, 150, 151,
194, 195, 197, 198, 199, 223, 224, 225, 245,
246

M

materi pokok 31, 33, 91, 93, 129, 131, 185,
186, 213, 215, 237, 239

P

pengayaan 43, 101, 148, 193, 222, 244
peta materi 29, 89, 183, 211, 235, 259
problem based learning 259

Profil Pelajar Pancasila 259
project based learning 259

R

refleksi 38, 40, 41, 97, 99, 100, 101, 197, 241,
242, 243
rubrik penilaian 44, 45, 57, 75, 102, 103, 149,
151, 194, 195, 196, 223, 224, 225, 245, 246

S

soft skills 31, 86, 91, 123, 126, 129, 144, 145,
146, 147, 180, 185, 207, 213, 231, 232, 234,
237, 256, 257, 260
strategi pembelajaran 186

T

tujuan pembelajaran 28, 88, 126, 182, 210,
234, 241
tutor sebaya 43, 102, 149, 193, 222, 244, 260

Abdul Jabir, S.TP., Gr.

Email : abduljabiraceh@gmail.com
Instansi : SMK Negeri 1 Peureulak
Alamat Instansi : Jl. Banda Aceh – Medan KM. 387.5 Alue Bu
Peureulak Barat, Aceh Timur, Aceh
Bidang Keahlian : 1. Mekanisasi Pertanian
2. Agribisnis Produksi Tanaman



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Guru Produktif Mekanisasi Pertanian SMK Negeri 1 Peureulak Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Aceh (2022–sekarang)
2. Pimpinan CV Anugerah Subur (Bergerak di Bidang Perbenihan Flora) Kecamatan Pasie Raja, Kabupaten Aceh Selatan, Provinsi Aceh (2016–2022)
3. Guru Produktif Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura SMK Negeri 1 Pasie Raja, Kabupaten Aceh Selatan, Provinsi Aceh (2009–2021)

Pendidikan Terakhir

1. Pendidikan Profesi Guru (Gr) Program Studi Agribisnis Produksi Tanaman, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta (2022)
2. S-1 Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh (2007)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Buku Bahan Ajar Guru Dasar-Dasar Usaha Pertanian Terpadu untuk SMK/MAK Kelas X, Deepublish, 2024
2. Hikmah Pendidikan Guru Penggerak, Deepublish, 2024
3. Dasar-Dasar Usaha Pertanian Terpadu untuk SMK/MAK Kelas X, Kemdikbudristek, 2023
4. Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Usaha Pertanian Terpadu untuk SMK/MAK Kelas X, Kemdikbudristek, 2023

Informasi Lain

1. Sertifikasi Penulis Buku Nonfiksi, Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), Lembaga Sertifikasi Penulis dan Editor Profesional (2023)
2. Magang Guru Produktif SMK Pertanian Se-Aceh, di Prince of Songkla University Thailand (2019)
3. Pendidikan dan Pelatihan Guru Kompetensi Keahlian Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Klaster Penanaman, Panen, dan Pascapanen di PPPPTK Pertanian Cianjur, Jawa Barat (2018)
4. Pendidikan dan Pelatihan Calon Asesor Metodologi Kompetensi Keahlian Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura, Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) LSP PPPPTK Pertanian Cianjur, Jawa Barat (2017)

Profil Pelaku Perbukuan

Neny Rukmiati, S.P., M.Agr.

Email : *nenyrukmiaty@gmail.com*
Instansi : SMK Negeri 2 Batu
Alamat Instansi : Jl. Raya Pandanrejo No. 39 Bumiaji, Kota Batu
Jawa Timur
Bidang Keahlian : Agribisnis Tanaman



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Guru Agribisnis Tanaman di SMK Negeri 2 Batu
2. Guru Mata Pelajaran Biologi di SMA Islam Batu
3. Guru Mata Pelajaran Biologi di SMA PGRI Ponorogo

Pendidikan Terakhir

S-2 Magister Agribisnis Universitas Muhammadiyah Malang (2015)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Pengendalian OPT Fase F Kurikulum Merdeka, Liniswara, 2023
2. Pengelolaan Limbah Hasil Pertanian Fase F Kurikulum Merdeka, Liniswara, 2023
3. Agribisnis Tanaman Buah (C3) Kelas XII, Liniswara, 2022
4. Dasar Agribisnis Tanaman Fase E, Liniswara, 2022
5. Penanaman Fase F Kurikulum Merdeka, Liniswara, 2022
6. Dasar-Dasar Budidaya Tanaman (C2) Kelas X, Liniswara, 2021

Informasi Lain

Asesor Kompetensi LSP Pertanian Nasional

Sistiana Windyariani

Email : windyariani@ummi.ac.id
Instansi : Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Alamat Instansi : Jl. R. Syamsudin S.H. No. 50 Sukabumi
Bidang Keahlian : Evaluasi Proses dan Hasil Pembelajaran



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

Dosen di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Sukabumi (2006–sekarang)

Pendidikan Terakhir

S-2 Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi) Universitas Pendidikan Indonesia (2011)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Biologi Sel dalam Perspektif Al-Qur'an Terintegrasi *Augmented Reality*, 2024
2. *The 21 Century Paradigm in Supporting Sustainable Development*, 2024
3. *Stem at Home*, 2023
4. Pembelajaran Berbasis Konteks dan Kreativitas: Strategi untuk Membelajarkan Sains di Abad 21, 2018
5. Biologi Umum (IQRA: Membaca dan Memahami Struktur, Proses, Interaksi yang Terjadi di Dalam Tubuh Manusia, 2017

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. *Performance Assessment Creative Thinking Rubric in Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) Learning*, 2024
2. Pelatihan Peningkatan Kapasitas Petani Milenial, 2023
3. Perspektif Mahasiswa terhadap Faktor Nonkognitif Pascapemulihan Pandemi Covid-19, 2023
4. *Development of Online STEM Learning Program for The Preparation of Prospective 21st Century Biology Teacher*, 2023

Informasi Lain

<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/135639/?page=5&view=googlescholar>

Dr. Ana Ratna Wulan, S.Pd., M.Pd.

Email : anaratnawulan@upi.edu
Instansi : FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia
Alamat Instansi : Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Jawa Barat
Bidang Keahlian : 1. Asesmen dan Pembelajaran IPA
2. Asesmen dan Pembelajaran Biologi



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Koordinator Konsultan Asesmen dan Kurikulum Pembelajaran, Yayasan Satya Winaya (2022–sekarang)
2. Konsultan Akademik Pusdiklat Marwita Magiswara (2019–sekarang)
3. Komite Penilaian Buku Teks Pelajaran di Pusat Perbukuan, BSKAP, Kemdikbudristek (2019–sekarang)
4. Dosen Prodi S2/S3 Universitas Pendidikan Indonesia (2007–sekarang)
5. Narasumber dan Konsultan Asesmen dan Pembelajaran di Lingkungan Kemendikbud/Perguruan Tinggi (2007–sekarang)
6. Dosen di Departemen Pendidikan Biologi, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (1999–sekarang)
7. Tim Pengembang Penilaian Buku Teks Pelajaran IPA di Pusat Perbukuan, Kemendikbud (2016–2018)
8. Konsultan Pengembangan Divisi *Research and Development (R&D) Seameo Qitep in Science* (2016–2017)
9. Narasumber/Konsultan dan Peneliti di Pusat Penilaian Pendidikan (Pusat Asesmen dan Pembelajaran), Balitbang, Kemendikbud (2007–2023)
10. Penilai Buku Non Teks dan Buku Teks Pelajaran di Pusat Perbukuan, Kemendikbud (2005–2020)

Pendidikan Terakhir

1. S-3 Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia (2007)
2. S-2 Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia (2003)
3. S-1 Pendidikan Biologi IKIP Bandung (1998)

Judul Buku yang Ditelaah (10 Tahun Terakhir)

1. Buku Teks Utama Proyek IPAS SMK Kelas X - Buku Guru & Buku Siswa (2022)
2. Buku Teks Utama IPA Kelas VII, VIII, & IX - Buku Guru & Buku Siswa (2013–2018)
3. Buku Teks Utama Tematik SD Kelas IV & V - Buku Guru & Buku Siswa (2013–2016)
4. Buku Teks Utama Biologi Kelas XI - Buku Guru & Buku Siswa

Judul Buku yang Ditulis (10 Tahun Terakhir)

1. Mendesain dan Menggunakan Asesmen Kinerja Berbasis Aplikasi Seesaw, Referensi Cendekia, 2024
2. Mendesain dan Menggunakan Asesmen Kinerja Berbasis Aplikasi Google Classroom, Referensi Cendekia, 2024
3. Menggunakan Asesmen Kinerja untuk Pembelajaran Sains dan Penelitian, UPI Press, 2018; 2020

Reny Sukmawani

Email : renysukmawani@ummi.ac.id
Instansi : Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Alamat Instansi : Jl. R. Syamsudin S.H. No. 50 Sukabumi
Bidang Keahlian : 1. Ilmu Tanaman
2. Ilmu Pertanian/Pembangunan Pertanian
3. Agribisnis



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Sukabumi (2023–2027)
2. *Chief Editor* Jurnal Agribisnis & Pembangunan Pertanian (2023–sekarang)
3. Mitra Bebestari Jurnal Standardisasi & Jurnal Instrumentasi, Badan Standardisasi Nasional (2022–sekarang)
4. Instruktur Nasional untuk PEKERTI dan *Applied Approach* bagi Dosen (2010–sekarang)
5. Dosen Prodi Agribisnis Universitas Muhammadiyah Sukabumi (2003–sekarang)
6. Wakil Rektor I UMMI (2012–2020)
7. *Reviewer* Nasional Hibah Penelitian Dosen Pemula Dikti (2019)

Pendidikan Terakhir

1. S-3 Ilmu Pertanian Universitas Padjadjaran (2015)
2. S-2 Agribisnis Universitas Winaya Mukti (2009)
3. S-1 Agronomi Universitas Padjadjaran (1999)

Judul Buku yang Ditelaah (10 Tahun Terakhir)

1. Agribisnis Lanskap dan Pertamanan Jilid 1 SMK/MAK Kelas XI
2. Agribisnis Lanskap dan Pertamanan Jilid 2 SMK/MAK Kelas XII
3. Agribisnis Perbenihan Tanaman Jilid 1 SMK/MAK Kelas XI
4. Agribisnis Perbenihan Tanaman Jilid 2 SMK/MAK Kelas XII
5. Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Jilid 1 SMK/MAK Kelas XI
6. Agribisnis Tanaman Perkebunan Jilid 1 SMK/MAK Kelas XI
7. Agribisnis Tanaman Perkebunan Jilid 2 SMK/MAK Kelas XII
8. Dasar-Dasar Agribisnis Tanaman Kelas X
9. Dasar-Dasar Agribisnis Tanaman SMK/MAK Kelas X
10. Pemasaran (Agribisnis Tanaman Perkebunan)
11. Pengelolaan Kesuburan Tanah (Agribisnis Tanaman Perkebunan)
12. Pengelolaan Limbah Hasil Perkebunan (Agribisnis Tanaman Perkebunan)

Judul Buku yang Ditulis (10 Tahun Terakhir)

1. *Book Chapter International: Circular Economy Application to Improve The Quality of Life*, 2024
2. *Book Chapter International: Food and Agriculture and Social, Economic and Environmental Linkage*, 2023
3. Buku Saku: Perilaku Sosial Peternak Kecil, 2022
4. Buku Saku: Analisis Usaha dan Risiko Usaha Ternak, 2022
5. Buku Saku: Membuat Pupuk Organik Secara Sederhana, 2022

Informasi Lain (Sertifikasi Kompetensi)

1. *Organic Plantation Cultivator/Organic Farming* (BNSP)
2. *Organic Fertilizer Processor/Organic Farming* (BNSP)
3. *Organic Pesticide Processor/Organic Farming* (BNSP)
4. *Training Methodology/Metodologi Pelatihan* (BNSP)
5. *Certified Marketing Analyst* (Globaltech, American Academy of Financial Management)

Profil Pelaku Perbukuan

Khairin Nisa

Email : nisaart12@gmail.com
Instansi : -
Alamat Instansi : -
Bidang Keahlian : Ilustrasi



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

Freelance illustrator, 2023 s.d sekarang.

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar

1. Telkom University, 2016
2. SMK Telkom Purwokerto, 2013.

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Kesatria Penjaga, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2024).
2. Bahasa Indonesia kelas VII, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2024).
3. Bahasa Indonesia kelas XI, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2024).
4. Azan dan Lonceng di Ilaga, Gerakan Literasi Nasional (2024).
5. Ensiklopedia Safari Rimba, Arasy (2024)

Informasi Lain

Instagram : @bykhairinn

Profil Pelaku Perbukuan

Rudi Norman Permana

Email : permana.rudi@gmail.com
Instansi : -
Alamat Instansi : -
Bidang Keahlian : Penyuntingan Naskah



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Editor Lepas Pusat Perbukuan Kemdikbudristek (2021–sekarang)
2. Editor Penerbit B Media (2015–2021)
3. Editor Penerbit C Media (2012–2015)

Pendidikan Terakhir

S-1 Pendidikan Biologi FPMIPA UPI (2004)

Judul Buku yang Pernah Disunting dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Panduan Guru Seni Musik Edisi Revisi untuk SD/MI Kelas I, Kemdikbudristek, 2023
2. Panduan Guru Seni Musik Edisi Revisi untuk SD/MI Kelas IV, Kemdikbudristek, 2023
3. Panduan Guru Dasar-Dasar Literasi, Matematika, Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Seni untuk Satuan PAUD, Kemdikbudristek, 2023
4. Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual SMK/MAK Kelas X, Kemdikbudristek, 2022
5. Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual SMK/MAK Kelas X Semester 1, Kemdikbudristek, 2022
6. Dasar-Dasar Desain Komunikasi Visual SMK/MAK Kelas X Semester 2, Kemdikbudristek, 2022
7. Buku Panduan Guru Geografi SMA/MA Kelas XII, Kemdikbudristek, 2022
8. Geografi SMA/MA Kelas XII, Kemdikbudristek, 2022
9. Buku Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Disabilitas Rungu disertai Hambatan Intelektual, Kemdikbudristek, 2022



Profil Pelaku Perbukuan

Sistya Devi Apriliana, S.Pd

Email : *aprilianadevi1234@gmail.com*
Instansi : Pusat Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan,
Riset, dan Teknologi
Alamat Instansi : Jalan RS. Fatmawati Gedung D Kompleks Kemdikbudristek
Cipete, Jakarta 12410



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Pusat Perbukuan, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (2022-sekarang)
2. Guru TK di Yayasan Lembaga Surabaya (2020-2022)
3. Kepala KB di Yayasan Lembaga Surabaya (2019-2020)
4. Guru KB di Yayasan Lembaga Surabaya (2018-2019)

Pendidikan Terakhir

S-1 Pendidikan Guru-Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Surabaya (2019)

Judul Buku yang Pernah Disunting dan Tahun Terbit

1. Pengembangan Komunikasi bagi Hambatan Pendengaran, 2024
2. Buku Panduan Guru Agribisnis Perbenihan Tanaman, 2024
3. Buku Agribisnis Perbenihan Tanaman, 2024
4. Buku Panduan Guru Jati Diri, 2023



M. Nashir Setiawan

Email : monaristia1101@gmail.com
Instansi : FSRD Universitas Tarumanagara
Alamat Instansi : Jl. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
Bidang Keahlian : 1. Ilustrasi (Desain Komunikasi Visual)
2. Menggambar Interior
3. Representasi Visual (Arsitektur)
4. Teknik *Rendering Marker* dan *Water Colour*



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Pengajar di Fakultas Seni Rupa dan Desain, Prodi Desain Interior, DKV
2. Ilustrator *Freelance*
3. Penulis Buku
4. Anggota Indonesia Sketchers, Heritage and Sketch, Komunitas Cat Air Indonesia, UrbanSketcher

Pendidikan Terakhir

1. S-2 Prodi Pengkajian Seni Rupa dan Seni Pertunjukan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2001)
2. S-1 Desain Interior ISI Yogyakarta (1993)

Judul Karya yang Pernah Didesain/Diilustrasi dan Tahun Terbit

1. SK3TSA: Kumpulan Karya Sketsa, Untar Press, 2018
2. Ondel-Ondel Galau (Karya Frances Caitlin Tirtaguna), Gramedia Pustaka Utama, 2018
3. *No U-Turn*: Sebuah Biografi Prof. Dr. Ir. Roesdima, Octopuss, 2015
4. Menakar Panji Koming: Tafsiran Komik Karya Dwi Koendoro pada Masa Reformasi Tahun 1998, Buku Kompas, 2002

Handini Noorkasih

Email : handini.nk@gmail.com
Instansi : Jakarta
Bidang Keahlian : *Graphic Design, Editorial Design*



Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. *Graphic Designer – Freelance* (2019–saat ini)
2. *Graphic Designer* – Kwik Kian Gie School of Business (2016-2019)
3. *Graphic Designer* – Kotak Imaji Creative Studio (2015-2016)
4. *Graphic Designer* – Cosmogirl Magazine (2014)

Pendidikan Terakhir

S-1 Desain Komunikasi Visual, Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti (2009)

Judul Buku yang Pernah Didesain dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Panduan Guru Seni Teater Kelas V (Edisi Revisi) (2024)
2. Panduan Guru Seni Teater Kelas II (Edisi Revisi) (2024)
3. Novel Jenjang D: Hilangnya Bola Meriam Jepang (2024)
4. Novel Jenjang D: Gena dan Dunia Gero (2023)
5. Panduan Pendidik Membaca Tanpa Air Mata (2023)
6. Dasar-Dasar Busana untuk SMK/MAK Kelas X (2023)
7. Dasar-Dasar Teknik Elektronika untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1 dan 2 (2022)
8. Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Disabilitas Fisik Disertai Hambatan Intelektual untuk SDLB, SMPLB, dan SMALB (2022)
9. *My Next Words Grade 6 - Student's Book for Elementary School* (2022)
10. *My Next Words Grade 6 - Teacher's Book for Elementary School* (2022)

Informasi Lain

behance.net/handinink