

KATA PENGANTAR

Kurikulum program keahlian Budidaya Tanaman dikembangkan sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan pengembangan program sekolah berbasis pada kebutuhan dan potensi wilayah. Strategi ini merupakan upaya meningkatkan peran SMK dalam pengembangan wilayah melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia profesional dan produktif sehingga program sekolah mampu mengakar kuat pada masyarakat. Penyelenggaraan proses pembelajaran dilaksanakan melalui pendekatan belajar tuntas/*Mastery Learning*, yang berorientasi pada kegiatan belajar siswa/*Student Centered Learning*, dan berbasis produksi/*Production Based Training* (PBT). Untuk menunjang kegiatan belajar tersebut perlu menggunakan berupa modul yang sistematis, agar siswa dapat mencapai kompetensi yang diharapkan

Modul mengendalikan gulma, adalah salah satu kompetensi yang dipelajari pada level dua dengan misi utamanya adalah untuk membentuk kemampuan problem solving sebagai dasar terhadap pembentukan kompetensi level tiga dan level-level berikutnya. Memperhatikan misi yang akan dicapai, maka penerapan kaidah kedisiplinan, taat asas, ketelitian, tingkat akurasi, dan ketekunan sampai mampu menembus rasa bosan dalam melaksanakan setiap tahapan proses produksi/budidaya tanaman menjadi sangat penting.

Strategi penyajian paket kompetensi dirancang agar belajar siswa tidak terfokus hanya mempelajari satu sumber belajar, tapi siswa didorong untuk melakukan eksplorasi terhadap sumber-sumber belajar lain yang relevan untuk menanamkan kemampuan belajar sepanjang hayat/*learning how to learning*. Melalui pendekatan ini diharapkan dasar kompetensi dan kompetensi kunci seperti ; kemampuan komunikasi, kejasama dalam tim, penguasaan teknologi informasi, problem solving dan pengambilan keputusan

dapat terbentuk pada diri siswa. Dengan pendekatan ini diharapkan tujuan pendidikan untuk membentuk manusia profesional dan produktif yang dilandasi oleh budi pekerti dan nilai-nilai luhur bangsa dapat terwujud.

Jakarta,

DAFTAR ISI

	Hal.
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Peta Kedudukan Modul	v
Glosarium	vi
I PENDAHULUAN	
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	3
1. Penjelasan bagi Siswa	3
2. Peran Guru	4
D. Tujuan Akhir	5
E. Kompetensi	5
F. Cek Kemampuan.....	12
II PEMBELAJARAN¹³	
A. Rencana Belajar Siswa	13
B. Kegiatan Belajar	15
1. Mengidentifikasi Gulma	15
a. Tujuan	15
b. Uraian Materi	15
c. Rangkuman	39
d. Tugas	40
e. Test Formatif	41
f. Kunci Jawaban Formatif	42
g. Lembar Kerja	46
2. Menentukan Metode Pengendalian Gulma	49
a. Tujuan	49
b. Uraian Materi	49

c. Rangkuman	57
d. Tugas	58
e. Test Formatif	59
f. Kunci Jawaban Formatif	60
g. Lembar Kerja	63
3. Menerapkan Cara Pengendalian Gulma	65
a. Tujuan	65
b. Uraian Materi	65
c. Rangkuman	83
d. Tugas	85
e. Test Formatif	86
f. Kunci Jawaban Formatif	87
g. Lembar Kerja	90
4. Menangani Gulma Hasil Pengendalian	96
a. Tujuan	92
b. Uraian Materi	96
c. Rangkuman	104
d. Tugas	105
e. Test Formatif	106
f. Kunci Jawaban Formatif	107
g. Lembar Kerja	109
III EVALUASI	
A. Evaluasi Kognitif Skill	115
B. Evaluasi Psikomotorik Skill	122
C. Evaluasi Attitude Skill	123
D. Evaluasi Produk Benda Kerja	125
E. Evaluasi Batasan Waktu	126
IV. PENUTUP	127
DAFTAR PUSTAKA	129

PETA PENCAPAIAN MODUL

GLOSARIUM/PERISTILAHAN

Daya Berkecambah Benih adalah informasi kemampuan benih tumbuh normal menjadi tanaman yang berproduksi wajar dalam keadaan biofisik lapangan yang serba optimum.

Deteriorasi adalah proses kemunduran benih dalam hal penurunan viabilitas benihnya akibat pengaruh lingkungan simpan yang kurang mendukung daya simpan benihnya.

Dehumidifikasi adalah proses pengeringan udara dalam ruang simpan benih apabila kelembaban udaranya melebihi 60 % menggunakan zat kimia maupun dehumidifier.

Desicant adalah bahan kimia yang berfungsi untuk menyerap uap air dari udara pada ruang penyimpanan benih.

Higroskopis adalah sifat fisik bahan pengemas benih yang mudah menyerap air ataupun uap air dari lingkungannya.

Insulasi adalah kemampuan ruang simpan benih dalam menahan aliran panas udara dari luar ruang simpan benih.

Kliping adalah pengumpulan tulisan dari majalah, surat kabar, jurnal penelitian yang relevan dengan kompetensi yang sedang dipelajari.

Portfolio Hasil Belajar adalah produk belajar siswa berdasarkan standar portfolio yang telah disepakati antara guru, institusi penjamin mutu, dan siswa. Portfolio hasil belajar siswa dapat berupa resume, kliping, gambar, foto, video, slide, benda kerja, dan lain-lain.

Porous adalah sifat fisik bahan pengemas benih yang yang tidak kedap air, minyak, uap air maupun pertukaran gas-gas.

Quality Assurance (QA) adalah proses penjaminan mutu yang dilakukan secara internal oleh tim QA melalui proses verifikasi untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan hasil-hasilnya sudah benar sesuai kaidah yang telah disepakati.

Quality Control adalah proses penjaminan mutu yang dilakukan oleh tim QC dari external industri penjamin mutu untuk memastikan bahwa proses evaluasi dan hasil-hasilnya yang dilakukan oleh guru dan sudah diverifikasi oleh QA sudah benar sesuai kaidah yang telah disepakati.

Refrigerasi adalah kemampuan ruang simpan benih dalam memberikan pendinginan terhadap benih yang disimpan menggunakan alat refrigerator.

Sealing adalah kegiatan penutupan atau perekatan bahan pengemas benih menggunakan sealer.

Viabilitas Benih adalah parameter daya hidup benih yang diukur dengan pengujian daya kecambah benih dan kekuatan tumbuh benih.

Vigor Benih adalah informasi kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun keadaan biofisik lapangan produksi sub optimum atau sesudah benih melampaui suatu periode simpan yang lama.

Verifikasi adalah proses pemeriksaan terhadap proses pembelajaran dan evaluasi yang telah dilakukan untuk memastikan apakah pelaksanaannya sudah sesuai dengan kaidah-kaidah yang telah disepakati.

I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini merupakan bagian integral dari kurikulum program keahlian Budidaya Tanaman dalam lingkup kompetensi mengendalikan gulma. Kompetensi mengendalikan gulma tersebut terdiri dari 4 sub kompetensi yaitu mengidentifikasi gulma, menentukan metode pengendalian gulma, merencanakan cara pengendalian gulma, dan menangani gulma hasil pengendalian. Modul yang dipelajari ini produk utamanya adalah lahan pertanaman dengan gulma yang terkendali siap dilakukan penanaman atau pemeliharaan tanamannya. Produk ini dalam siklus produksi akan digunakan sebagai input/masukan pada tahapan berikutnya dalam proses penanaman ataupun pemeliharaan tanaman.

Modul ini terkait erat dengan modul-modul yang lainnya dalam lingkup program keahlian Budidaya Tanaman. Modul ini berkaitan erat dengan penguasaan kompetensi pada modul sebelumnya yaitu mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Hal ini terutama mengenai prosedur mengendalikan hama dan penyakit tanaman yang tepat pada lahan pertanaman. Kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran dalam modul ini mengenai cara-cara pengendalian gulma di lahan pertanaman secara tepat dengan menggunakan metode pengendalian yang sesuai serta penanganan gulma hasil pengendaliannya.

Hasil belajar yang akan dicapai setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta didik akan mengerti dan memahami beberapa hal yang penting dan berkaitan erat dengan penguasaan kompetensi mengendalikan gulma. *Pertama*, mengenai kegiatan mengidentifikasi gulma yang ada di lahan

pertanaman sesuai referensi dan pengamatan langsung. *Kedua*, mengenai kegiatan menentukan metode pengendalian gulma berdasarkan jenis gulma, sifat biologinya, dan lokasinya. *Ketiga*, mengenai kegiatan merencanakan cara pengendalian gulma dengan teknik pengendalian yang tepat dan memperhatikan periode kritis tanaman. *Keempat*, mengenai kegiatan menangani gulma hasil pengendalian untuk dibuat kompos.

Manfaat yang diperoleh setelah peserta didik menguasai modul ini adalah dapat melakukan kegiatan menangani benih hasil prosesing terutama dalam hal pengemasan dan penyimpanan benih dengan benar. Kebenaran ini diukur dengan pendekatan dua dimensi, yaitu apakah pekerjaan itu dapat dilaksanakan dengan nyaman, baik untuk keselamatan diri, alat dan bahan serta kesesuaian hasil pekerjaan dengan standar yang diharapkan oleh dunia usaha/dunia industri.

B. Prasyarat

Prasyarat untuk dapat mempelajari Modul Mengendalikan Gulma adalah Anda sebagai peserta didik yang sedang duduk di jenjang pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang telah menguasai level 1 kurikulum program Budidaya Tanaman. Selain itu Anda juga telah dinyatakan menguasai modul sebelumnya yaitu modul Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman sesuai standar kompetensinya yang dibuktikan dengan sertifikat kompetensinya.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Penjelasan Bagi Siswa

- a. Bacalah modul ini secara berurutan dari kata pengantar sampai cek kemampuan, pahami dengan benar isi dari setiap babnya.
- b. Setelah Anda mengisi cek kemampuan, apakah Anda termasuk kategori orang yang perlu mempelajari modul ini? Apabila Anda menjawab **YA**, maka pelajari modul ini.
- c. Untuk memudahkan belajar Anda dalam mempelajari modul ini, maka pelajari dulu tujuan akhir pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai dalam modul ini. Apabila ada yang kurang jelas tanyakan pada guru pembimbing Anda.
- d. Laksanakan semua tugas yang ada dalam modul ini agar kompetensi Anda berkembang sesuai standar.
- e. Buatlah rencana belajar Anda dengan menggunakan format seperti yang ada dalam modul, konsultasikan dengan guru dan institusi pasangan penjamin mutu hingga mendapatkan persetujuan.
- f. Lakukan kegiatan belajar untuk mendapatkan kompetensi sesuai rencana kegiatan belajar yang telah Anda susun dan disetujui oleh guru dan institusi pasangan penjamin mutu.
- g. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, Anda harus mulai dari memahami tujuan kegiatan pembelajarannya, menguasai pengetahuan pendukung (uraian materi), melaksanakan tugas-tugas, dan mengerjakan test formatif.
- h. Dalam mengerjakan test formatif, Anda jangan melihat kunci jawaban formatif terlebih dahulu, sebelum Anda menyelesaikan test formatif.

- i. Laksanakan lembar kerja untuk pembentukan psikomotorik skills sampai Anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila Anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan guru Anda.
- j. Setelah Anda merasa benar-benar menguasai seluruh kegiatan belajar dalam modul ini, mintalah evaluasi dari guru Anda, sekolah, dan institusi pasangan penjamin mutu Anda untuk dapat dinyatakan telah benar-benar menguasai kompetensi tersebut sehingga Anda mendapatkan sertifikat kompetensi.

2. Peran Guru

- a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar
- b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktek baru serta menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa
- d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
- f. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan
- g. Melaksanakan penilaian
- h. Menjelaskan kepada siswa mengenai bagian yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya
- i. Mencatat pencapaian kemajuan siswa

D. Tujuan Akhir

Tujuan akhir pembelajaran setelah mempelajari modul ini siswa mampu mengendalikan gulma dengan kriteria mengidentifikasi gulma yang ada di lahan pertanaman sesuai referensi dan pengamatan langsung, menentukan metode pengendalian gulma berdasarkan jenis gulma, sifat biologinya dan lokasinya, merencanakan cara pengendalian gulma dengan teknik pengendalian yang tepat dan memperhatikan periode kritis tanaman serta menangani gulma hasil pengendalian untuk dibuat kompos, apabila disediakan alat dan bahan yang sesuai.

E. Kompetensi

Pokok-pokok materi diklat dan proses pembelajaran yang harus dipenuhi oleh peserta didik untuk menguasai kompetensi Mengendalikan Gulma disajikan dalam tabel di bawah ini secara lengkap dengan cara memahaminya agar Anda dapat belajar dengan benar.

Mata Diklat : Mengendalikan Gulma

Kode : P

Alokasi Waktu : 110 jam

KOMPETENSI/ SUB KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETRAMPILAN	
P. Mengendalikan Gulma						
P1. Mengidentifikasi gulma	? Morfologi gulma diidentifikasi berdasarkan referensi dan pengamatan langsung	? Gulma : rumput, teki, berdaun lebar	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Persaingan gulma dengan tanaman budidaya ? Pengertian gulma ? Macam-macam gulma dominan	? Mengidentifikasi gulma dominan	? Catatan dan keterangan morfologi gulma dominan

KOMPETENSI/ SUB KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETRAMPILAN	
	? Sifat biologi gulma diidentifikasi berdasarkan referensi dan pengamatan langsung	? Biologi gulma : cara perkembangbiakan dan siklus hidup	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Perkembangbiakan gulma ? Siklus hidup gulma	? Mengidentifikasi cara perkembangbiakan gulma ? Mengidentifikasi siklus hidup gulma	? Catatan tentang cara perkembangbiakan gulma ? Catatan tentang siklus hidup gulma ? Contoh gulma dominan yang sudah diawetkan
P2. Menentukan metode pengendalian gulma	? Cara pengendalian gulma ditentukan berdasarkan jenis gulma dan sifat biologi gulma	? Cara pengendalian gulma : dicabut, dikored, dicangkul, dibajak, dipotong dengan mesin rumput, dipotong dengan sabit, dan diberi herbisida	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian ? Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik ? Teknik pengendalian gulma secara kimia ? Kelebihan dan kekurangan masing-masing teknik pengendalian gulma	? Menentukan cara pengendalian gulma	? Catatan faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian ? Catatan tentang cara pengendalian gulma secara mekanis/fisis dan kimia ? Catatan kelebihan dan kekurangan masing-masing teknik pengendalian gulma ? Catatan sifat biologi gulma

KOMPETENSI/ SUB KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETRAMPILAN	
	? Cara pengendalian gulma ditentukan berdasarkan lokasi dimana gulma berada	? Lokasi gulma : di seluruh lahan, di saluran irigasi, di bedengan, dan di seputar tanaman	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik pengendalian gulma di lahan, di saluran irigasi, di bedengan, di seputar tanaman	? Menentukan cara pengendalian pada lokasi tumbuhnya gulma	? Catatan cara pengendalian gulma di beberapa lokasi
P3. Menerapkan cara pengendalian gulma	? Gulma dikendalikan secara fisik/mekanis sesuai prosedur	? Pengendalian secara fisik/mekanis : dibabad, dicabut, dikored, dicangkul, dan dipotong dengan mesin	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Teknik mencabut gulma ? Teknik membabad gulma ? Teknik mengored gulma ? Teknik mencangkul gulma ? Teknik mengoperasikan mesin rumput ? Teknik memotong gulma dengan mesin rumput	? Mencabut gulma ? Membabad gulma ? Mengored gulma ? Mencangkul gulma ? Mengoperasikan mesin rumput ? Memotong rumput dengan mesin	? Catatan tentang cara pengendalian gulma secara fisik/mekanis

KOMPETENSI/ SUB KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETRAMPILAN	
	? Gulma dikendalikan secara kimia pada saat periode kritis tanaman	? Periode kritis tanaman : awal pertumbuhan, pembentukan primordia bunga, pembungaan dan pembentukan buah, serta pembesaran buah	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Periode kritis tanaman ? Hubungan periode kritis dengan saat pengendalian gulma ? Macam-macam herbisida ? Teknik mengoperasikan alat semprot ? Teknik menyemprot gulma dengan herbisida	? Mengoperasikan alat semprot ? Menyemprot gulma dengan herbisida	? Catatan tentang periode kritis tanaman dan hubungannya dengan saat pengendalian gulma ? Catatan tentang cara pengendalian gulma secara kimia

KOMPETENSI/ SUB KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETRAMPILAN	
P4. Menangani gulma hasil pengendalian	? Gulma yang telah dikendalikan secara fisik/mekanis dikumpulkan di satu lokasi	? Gulma yang dibuat kompos : bahan mudah lapuk dan bahan agak susah lapuk	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Tujuan penanganan gulma ? Cara penanganan gulma hasil pengendalian	? Mengumpulkan gulma sebagai bahan kompos	? Catatan tujuan penanganan gulma ? Catatan cara penanganan gulma hasil pengendalian
	? Gulma yang telah terkumpul dibuat kompos sesuai persyaratan teknis	? Pembuatan kompos	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Kriteria bahan mudah lapuk, susah lapuk, dan tidak dapat lapuk ? Teknik membuat kompos	? Memisahkan bahan lapuk, susah lapuk, dan tidak dapat lapuk ? Membuat kompos	? Catatan tentang teknik pembuatan kompos ? Catatan tentang kriteria bahan mudah lapuk, susah lapuk, dan tidak dapat lapuk ? Contoh kompos yang telah matang

Petunjuk Pengujian :

1. Pengujian dilakukan oleh dunia usaha/industri atau asosiasi profesi yang relevan
2. Kualifikasi penguji :
 - ? Menguasai standar kompetensi mengendalikan gulma
 - ? Memiliki latar belakang sesuai dengan keahlian yang diujikan
 - ? Paham prosedur pengujian
 - ? Mampu membuat perencanaan pengujian
 - ? Mampu melakukan pengujian berdasarkan prosedur
3. Tempat pengujian dilakukan di dunia usaha/industri
4. Prosedur pengujian dimulai dari pengumpulan bukti ujian/evaluasi (melalui observasi, tes, portfolio/bukti belajar) sampai dengan pengolahan nilai

F. Cek Kemampuan

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah Anda mengetahui persaingan gulma dengan tanaman budidaya?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Apakah Anda mampu mengidentifikasi macam-macam gulma dominan di lahan pertanian?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Apakah Anda mengetahui siklus hidup gulma di lahan pertanian?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Apakah Anda mengetahui teknik pengendalian gulma secara mekanis dan secara kimia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Apakah Anda mampu menentukan cara pengendalian gulma di lokasi tumbuhnya gulma ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Apakah Anda mampu mengoperasikan mesin pemotong rumput untuk mengendalikan gulma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Apakah Anda mengetahui hubungan periode kritis tanaman dengan saat pengendalian gulma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Apakah Anda mampu menyemprot gulma dengan herbisida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Apakah Anda mengetahui cara penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Apakah Anda mampu membuat kompos dari gulma hasil pengendalian secara mekanis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Apabila Anda menjawab "**TIDAK**" pada salah satu pertanyaan di atas, pelajarilah modul ini. Sebaliknya apabila Anda menjawab "**YA**" pada semua pertanyaan, maka lanjutkanlah dengan mengerjakan evaluasi yang ada pada modul ini.

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Siswa

Modul ini merupakan sebagian dari sumber belajar yang dapat Anda pelajari untuk menguasai suatu kompetensi mengendalikan gulma, untuk mengembangkan kompetensi Anda dalam *life skill*, Anda perlu latihan. Aktifitas-aktifitas yang dirancang dalam modul ini selain mengembangkan kompetensi keteknikan bidang pertanian, Anda juga akan dikembangkan kompetensi *life skill*-nya. Untuk itu maka dalam menggunakan modul ini Anda harus melaksanakan tugas-tugas yang telah dirancang untuk Anda.

1. Buatlah rencana belajar Anda berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah disusun oleh guru, untuk menguasai suatu kompetensi mengendalikan gulma dengan menggunakan format :

No	Kegiatan	Pencapaian			Alasan Perubahan Bila Diperlukan	Paraf	
		Tgl	Jam	Tempat		Siswa	Guru

.....,

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Siswa

(.....)

(.....)

2. Rumuskan hasil belajar Anda sesuai standar bukti belajar yang telah ditetapkan.
- ? Untuk penguasaan pengetahuan, Anda dapat membuat suatu ringkasan menurut pengertian Anda sendiri terhadap konsep-konsep yang berkaitan dengan sub kompetensi yang telah Anda pelajari. Selain ringkasan Anda juga dapat melengkapi dengan *kliping* terhadap informasi-informasi yang relevan dengan kompetensi yang sedang Anda pelajari.
 - ? Tahapan pekerjaan dapat Anda tuliskan/gambarkan dalam diagram alir, yang dilengkapi dengan penjelasannya (siapa penanggung jawab setiap tahapan pekerjaan, siapa yang terlibat, kapan direncanakan, kapan direalisasikan, dan hasilnya apa).
 - ? Produk hasil praktek kegiatan di lini produksi dapat Anda kumpulkan berupa contoh benda kerja atau dalam bentuk visualisasinya (gambar, foto, dll).
 - ? Setiap tahapan proses ini sebelum Anda akhiri, lakukanlah diskusi dengan guru pembimbing untuk mendapatkan persetujuan, dan apabila ada hal-hal yang harus dibetulkan/dilengkapi, maka Anda harus melaksanakan saran guru pembimbing Anda.

B. Kegiatan Belajar

1. Mengidentifikasi Gulma

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1

Tujuan kegiatan pembelajaran setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta didik mampu :

- 1). Mengidentifikasi morfologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung
- 2). Mengidentifikasi sifat biologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung

b. Uraian Materi

- 1). Mengidentifikasi Morfologi Gulma

Pada dasarnya gulma merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh pada setiap tempat yang berbeda-beda, mulai dari tempat yang miskin unsur hara sampai tempat yang kaya unsur hara. Sifat inilah yang membedakan gulma dengan tanaman yang dibudidayakan.

Banyak batasan pengertian tentang gulma, tetapi secara umum gulma dapat didefinisikan sebagai kelompok jenis tumbuhan yang hidupnya atau tumbuhnya tidak dikehendaki oleh manusia karena dianggap mengganggu dan bisa merugikan hasil tanaman yang dibudidayakan. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma tersebut dapat bersifat kuantitatif (kerugian dalam bentuk jumlah atau dapat diwujudkan dengan angka) dan bersifat kualitatif (kerugian dalam bentuk kualitas hasil pertanian yang tidak dapat diwujudkan dengan angka).

Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian ada beberapa hal, antara lain :

? *Mempunyai pengaruh persaingan/kompetisi yang tinggi dengan tanaman budidaya*

Adanya gulma di lahan pertanian mempunyai pengaruh persaingan/ kompetisi yang tinggi sehingga dapat menurunkan hasil panen. Persaingan/ kompetisi ini dapat berupa kompetisi akan ruang, air, unsur hara maupun sinar matahari.

? *Sebagai rumah inang sementara dari hama dan patogen penyebab penyakit tanaman budidaya*

Banyak hama dan patogen penyebab penyakit pada tanaman budidaya yang tidak hanya hidup pada tanaman yang dibudidayakan tetapi juga pada gulma khususnya yang secara taksonomi erat kaitannya dengan tanaman tersebut.

? *Mengurangi mutu hasil panen tanaman budidaya*

Beberapa bagian dari gulma yang ikut terpanen akan memberikan pengaruh negatif terhadap hasil panen. Misalnya dapat meracuni, mengotori, menurunkan kemurnian, ataupun memberikan rasa dan bau yang tidak asli.

? *Menghambat kelancaran aktivitas pertanian*

Adanya gulma dalam jumlah populasi yang tinggi akan menyebabkan kesulitan dalam melakukan kegiatan pertanian misalnya pemupukan, pemanenan dengan alat-alat mekanis, pengairan, dan lain-lain.

Selain pengaruh yang merugikan, gulma juga mempunyai pengaruh yang menguntungkan pada lahan pertanian, yaitu :

? *Pengaruh yang menguntungkan terhadap tanah*

Adanya gulma juga mempunyai peranan penting dalam menyeimbangkan perbandingan unsur hara yang ada di dalam tanah. Jenis gulma yang mempunyai perakaran yang dalam mampu memompa unsur hara dari lapisan tanah yang dalam ke permukaan sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman budidaya yang umumnya mempunyai perakaran dangkal.

Adangya gulma juga dapat menciptakan lingkungan mikro yang menguntungkan bagi jasad renik tanah. Pengaruh yang paling menguntungkan secara nyata dari gulma khususnya di daerah dengan curah hujan yang tinggi adalah perlindungan terhadap tanah dari bahaya erosi terutama di daerah-daerah dengan kemiringan lereng yang tinggi.

? *Pengaruhnya terhadap populasi jasad pengganggu tanaman budidaya*

Beberapa jenis hama dan patogen penyebab penyakit pada tanaman budidaya lebih menyukai hidup pada gulma dan akan menyerang tanaman budidaya jika gulmanya tidak ada. Gulma juga memberikan habitat yang menguntungkan bagi musuh alami hama tanaman budidaya sehingga pengendalian gulma secara total tidaklah dianjurkan.

? *Pengaruh yang menguntungkan bagi ekosistem pertanian*

Pada ekosistem pertanian semua organisme yang ada termasuk petani dan hewan peliharaannya serta bahan-bahan anorganik berada dalam keadaan saling berinteraksi terus-menerus. Pengaruh gangguan yang cukup serius terhadap ekosistem ini,

misalnya dengan mengendalikan seluruh gulma yang ada dan penggunaan herbisida yang berlebihan akan menyebabkan keseimbangan alami ekosistem tersebut terganggu.

? *Pengaruh yang menguntungkan bagi pertanian secara umum*

Komunitas gulma yang terjadi akibat penggunaan herbisida yang ekstensif selama bertahun-tahun adalah miskin akan jumlah jenis tetapi kaya dalam jumlah individu dari setiap jenisnya. Dengan semakin meningkatnya daya toleransi dari jenis ini terhadap suatu herbisida dan banyaknya individu per m^2 , maka tingkat kompetisi yang sangat tinggi akan terjadi lagi pada tanaman budidayanya.

Sebagai satu pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian adalah menimbulkan persaingan/kompetisi dengan tanaman budidaya. Persaingan atau kompetisi merupakan suatu proses perebutan/ persaingan sumber daya lingkungan yang terdapat dalam keadaan terbatas/ kurang yang disebabkan oleh kebutuhan serentak dari individu-individu tanaman yang dapat mengakibatkan penurunan tingkat pertumbuhan dan kapasitas reproduksi tanaman budidaya. Ada beberapa bentuk persaingan yang terjadi antara gulma dengan tanaman budidaya seperti persaingan sinar matahari, unsur hara, dan air.

a) *Persaingan sinar matahari*

Sinar matahari merupakan unsur penting yang menunjang terjadinya proses fotosintesis pada tanaman. Adanya gulma pada lahan pertanian akan menimbulkan persaingan untuk mendapatkan sinar matahari terutama dari pengaruh kanopi/tajuk tanaman atau gulma yang saling menaungi. Akibatnya tanaman budidaya tidak dapat memperoleh intensitas

sinar matahari yang optimal untuk mendukung proses fotosintesisnya sehingga laju fotosintesisnya akan kurang optimal pula. Kurang optimalnya fotosintesis tanaman budidaya tersebut tentunya akan berpengaruh pula pada laju pertumbuhan tanamannya.

b) *Persaingan unsur hara*

Unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup pada tanah sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman budidaya terutama unsur hara makro seperti unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Adanya gulma pada lahan pertanian apalagi pada lahan yang miskin unsur hara akan menimbulkan persaingan unsur hara dengan tanaman budidaya. Akibatnya pertumbuhan tanaman dapat terganggu karena ketersediaan unsur hara kurang/terbatas untuk mendukung pertumbuhan tanamannya.

c) *Persaingan air*

Air juga merupakan salah satu unsur penting untuk mendukung proses fotosintesis tanaman. Selain itu air juga diperlukan tanaman untuk pelarut dalam sel tanaman dan sebagai media pengangkutan unsur hara dari dalam tanah ke tanaman. Persaingan air antara gulma dengan tanaman budidaya yang mengakibatkan defisiensi/kekurangan air yang terus-menerus menyebabkan terhambatnya atau terhentinya pertumbuhan tanaman budidaya serta menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik (irreversible).

Gulma dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa hal antara lain siklus hidupnya, habitatnya (tempat di mana gulma tumbuh), dan morfologinya. Pengelompokkan gulma yang dominan terdapat di lahan pertanian secara umum dilihat dari morfologinya dapat dibedakan menjadi 3 kelompok/golongan, yaitu :

a) *Gulma golongan rumput (grasses : Famili Graminae)*

Gulma golongan ini mempunyai batang bulat atau tegak pipih dan berongga. Daun soliter pada buku - buku, tersusun dalam dua deretan,

berbentuk pita, tepi daun rata, dan terdiri dari dua bagian yaitu helai daun dan pelepah daun dengan lidah daun di antara dua bagian tersebut.

Karangan bunganya dalam bentuk anak bulir, dapat bertangkai atau tidak dengan tiap anak bulir terdiri atas satu atau lebih bunga kecil. Setiap bunga kecil tersebut biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea.

Buahnya disebut buah karyopsis dengan bentuk memanjang seperti perahu, bulat telur atau datar ramping.

b) *Gulma golongan teki (sedges : Famili Cyperaceae)*

Gulma golongan ini batangnya berbentuk segitiga, kadang-kadang bulat dan tidak berongga. Daunnya tersusun dalam tiga deretan tanpa lidah daun pada pertemuan pelepah dan helai daun. Bunganya sering dalam bentuk bulir atau anak bulir yang dilindungi oleh satu daun pelindung dengan buah pipih atau berbentuk segitiga.


c) *Gulma golongan berdaun lebar (broad leaves)*

Gulma dari golongan ini pada umumnya tergolong tumbuhan dengan biji berkeping dua (Dicotyledoneae) atau paku-pakuan (Pteridophyta). Gulma golongan ini secara umum mempunyai daun lebar dengan tulang daun berbentuk jaringan, menyirip atau menjari. Gulma ini biasanya berbatang basah (*herbaceous*) seperti bayam duri (*Amaranthus viridis*) dan krokot (*Portulaca oleracea*) atau berbatang kayu (*lignosus*), seperti pada *Lantana camara*. Batangnya berbeda dengan gulma golongan rumput dan teki, gulma golongan ini batangnya bercabang dengan bunganya dapat berupa bunga tunggal atau bunga majemuk yang biasanya termasuk bunga sempurna. Akar gulma golongan ini termasuk dalam sistem akar tunggang yang berupa akar yang berkayu ataupun tidak.

Contoh morfologi gulma golongan rumput


? Morfologi gulma *Cynodon dactylon* L.

Nama umum	suket grinting, jukut kawatan (bahasa daerah), bermuda grass (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	Padi
Akar	berupa akar serabut yang tumbuh menjalar dengan rimpang
Batang	berupa batang buluh samping, panjang, yang tua berongga, ruas buluh berseling antara yang panjang dan pendek
Daun	daun seperti garis, berlilin, tepinya kasar, dan ujungnya runcing
Bunga	bunga bulir ganda terdiri dari dua sampai beberapa cabang dengan anak bulir berwarna putih lembayung

Tinggi	dapat mencapai 40 cm
Habitat	lahan pertanian, tepi jalan, pinggiran hutan, saluran irigasi, dan parit
Siklus hidup	tumbuhan tahunan
Perkembangbiakan	melalui biji, stolon, dan rhizome
Kerugian yang ditimbulkan	dapat menjadi inang virus tungro pada tanaman padi
gulma	

? Morfologi gulma *Echinochloa crusgalli* L.

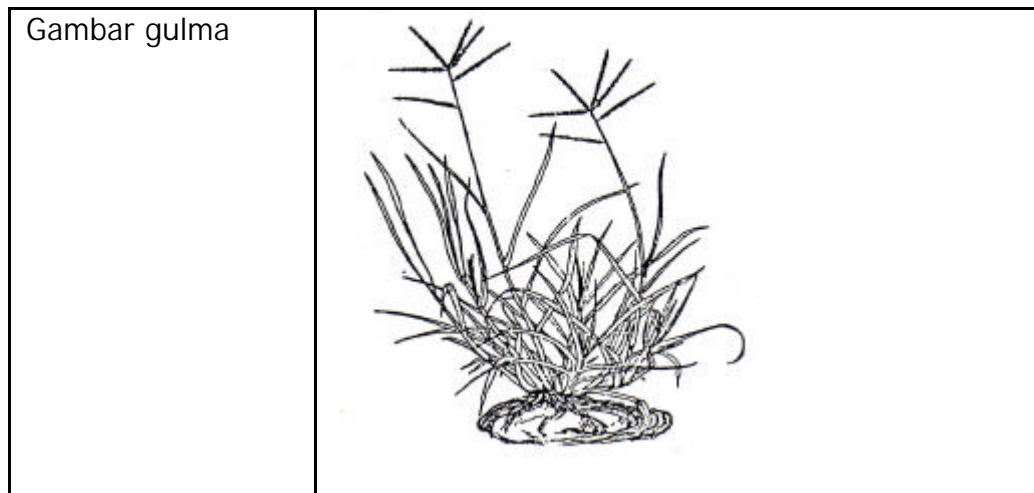
Nama umum	jawan, kejawan, jawan pari, ramon jawan, suket ngawan, dipadiyan, jembawan, rumput payung, pale-pale (bahasa daerah), <i>barnyard grass</i> (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	Padi
Akar	berupa akar serabut yang dangkal dan tumbuh pada pangkal batang
Batang	berbatang kokoh, kuat dan tumbuh tegak
Daun	daun rata/datar, panjang 10-20 cm, lebar 0,5-1,0 cm, berbentuk garis meruncing ke arah ujung, dan berwarna hijau muda

Bunga	karangan bunga terdapat diujung, mula-mula tumbuh tegak kemudian merunduk, panjang 5-21 cm, terdiri dari 5-40 tandan, berbentuk piramid sempit, warna hijau sampai ungu tua, bulir banyak, tegak menyebar, panjang 2,5-8 cm, anak bulir panjang 2-3,5 cm, berambut, kepala sari mempunyai diameter 0,6-0,85 cm
Buah	termasuk buah karyopsis, bentuk lonjong, tebal, panjang 2-3,5 mm, biji tua berwarna coklat/kehitaman dengan bagian bawah tumpul
Tinggi	dapat mencapai 50-150 cm
Habitat	di sawah tumbuh bersama tanaman padi, suka pada tanah basah dan akan tumbuh baik bila sebagian batangnya terendam air
Siklus hidup	tumbuhan setahun
Perkembangbiakan	melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	dapat menjadi inang virus tungro pada tanaman padi, inang hama <i>Leptocorisa oratorius</i> , <i>Acrocyldrium oryzae</i> , dan <i>Corticium sasaki</i>
gulma	

? Morfologi gulma *Eleusine indica* L.

Nama umum	rumput belulang, suket lulangan, jukut jampang (bahasa daerah), goose grass (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	kacang-kacangan, padi, dan ubi kayu
Akar	berupa akar serabut yang tumbuh menyebar ke samping
Batang	batang sering tumbuh tegak, bercabang, mudah rebah, dapat berbentuk cekungan, dan menempel pipih
Daun	daun seperti garis, lidah daun berbulu halus, meruncing ke ujung, lembut, panjang 10-20 cm, pelepah daun kuat, daun terdiri dari 2 baris tetapi kasar pada tiap ujung, dengan pangkal helai daunnya berambut
Bunga	bulir bunga terdiri dari 2-12 cabang tersusun secara menjari, dihasilkan dari ujung batang, berkumpul pada sisi poros yang bersayap dan bertunas, anak bulir berselang-seling tersusun seperti genting
Tinggi	dapat mencapai 50-80 cm
Habitat	dapat tumbuh di mana-mana terutama pada tanah yang berkadar air rendah sampai ketinggian 2000 m dpl
Siklus hidup	tumbuhan semusim yang memerlukan waktu 5 minggu untuk menjalani siklus hidup yang sempurna


Perkembangbiakan	melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	dapat menjadi inang virus tungro pada tanaman padi



Contoh morfologi gulma golongan teki

? Morfologi gulma *Cyperus rotundus* L.

Nama umum	suket teki, teki, mota (bahasa daerah), purple nutsedge (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	hampir selalu ada di sekitar tanaman budidaya
Akar	berakar serabut yang tumbuh menyamping dengan membentuk umbi yang banyak, tiap umbi mempunyai mata tunas, umbi tidak tahan kering selama 14 hari di bawah sinar matahari daya tumbuhnya akan hilang
Batang	batang tumbuh tegak, berbentuk tumpul atau segitiga

Daun	berbentuk garis, mengelompok dekat pangkal batang, terdiri dari 4-10 helai, pelepah daun tertutup tanah, helai daun berwarna hijau mengkilat
Bunga	bunga bulir tunggal atau majemuk, mengelompok atau membuka, berwarna coklat, mempunyai benang sari tiga helai, kepala sari kuning cerah, tangkai putik bercabang tiga
Tinggi Habitat	dapat mencapai 50 cm tumbuh di tempat terbuka atau terlindung seperti di lahan pertanian, tepi jalan, tebing saluran irigasi, pinggiran hutan dan parit sampai ketinggian 1000 m dpl
Siklus hidup	tumbuhan tahunan
Perkembangbiakan	melalui biji, umbi akar dan rhizoma yang sangat sulit untuk dikendalikan secara mekanis
Kerugian yang ditimbulkan	dalam persaingan dengan tanaman budidaya menghasilkan zat allelopati yang dapat meracuni atau menekan pertumbuhan tanaman budidaya
Gambar gulma	


? Morfologi gulma *Cyperus difformis* L.

Nama umum	jukut, papayungan, sunduk welut (bahasa daerah), umbrella plant, smaller flower umbrella plant (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	padi
Akar	berupa akar serabut yang panjang dan tumbuh menyamping
Batang	berbentuk segitiga, agak lunak dan permukaannya licin, berwarna hijau kenung-kuningan
Daun	daun terdapat pada pangkal batang, umumnya lebih pendek daripada batang, lebar 2-8 mm, dan berbentuk garis
Bunga	bunga berwarna kekuning-kuningan amat banyak, berkumpul dalam karangan bunga berbentuk bulat telur, terletak pada ujung batang, anak bulir berukuran panjang 4-8 mm dan lebar 1 mm, karangan bunga dilindungi oleh 2-3 daun pelindung (daun pembalut)
Buah	buah berbentuk jorong atau elips, berwarna coklat dengan jumlah biji mencapai 50.000 biji/tanaman
Tinggi	dapat mencapai 10-70 cm
Habitat	di tempat-tempat basah dan berlumpur terutama rawa-rawa yang berumput, sawah, sepanjang sungai atau saluran irigasi, dan daerah terbuka yang basah
Siklus hidup	tumbuhan setahun

Perkembangbiakan	melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	merupakan pesaing tanaman padi dalam memperoleh unsur hara dan air
Gambar gulma	

? Morfologi gulma *Cyperus iria* L.


Nama umum	jekeng, linggih alit (bahasa daerah), umbrella sedge (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	Padi
Akar	berupa akar serabut yang tumbuh menyamping berwarna merah kecoklatan
Batang	batang tumbuh tegak bersegi, agak lunak, berwarna hijau sampai kekuning-kuningan
Daun	daun licin, berbulu pada bagian ujung di bagian pangkal batang dengan lebar 2-5 cm
Bunga	bunga terdapat di ujung berwarna kekuning-kuningan, berbentuk payung, anak bulir berbentuk garis atau lanset, tertekan dan meruncing, panjang 5-10 mm, lebar 0,8-1,0 mm, daun pembalut 2-3, sering lebih panjang dari cabang karangan bunganya

Buah	buah dapat menghasilkan biji mencapai 5000 biji/tanaman
Tinggi	dapat mencapai 50 cm
Habitat	di tempat-tempat yang basah dan berlumpur terutama di sawah-sawah
Siklus hidup	tumbuhan tahunan
Perkembangbiakan	melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	merupakan pesaing tanaman padi dalam memperoleh unsur hara dan air
Gambar gulma	

Contoh morfologi gulma golongan berdaun lebar

? Morfologi gulma *Ageratum conyzoides* L.

Nama umum	babandotan, wedusan, bandotan (bahasa daerah), chick weed (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	kacang-kacangan, tebu, teh, karet, ubi kayu, kopi, kakao, jagung dan lain-lain
Akar	berupa akar tunggang dan berkayu
Batang	batang bulat, tegak berbulu, bercabang, dan berongga

Daun	daun berhadapan, bulat telur, segitiga hampir bulat telur, ujungnya lancip, tepinya bergerigi dan berbulu, bertangkai cukup panjang
Bunga	bunga tidak menonjol keluar dengan selaput pelindung gundul atau berbulu sedikit, bunga mengelompok berbentuk bongkol/cawan, setiap bulir terdiri dari 60-75 bunga, berwarna biru muda, putih atau violet, mahkota bunga dengan tabung sempit, berbentuk lonceng lima (1-15 mm)
Buah	buah berwarna putih (2-3,5 mm), keras bersegi 5, runcing, rambut sisik ada 5
Tinggi	dapat mencapai 90 cm
Habitat	dapat tumbuh di sembarang tempat terutama di tempat terbuka atau agak terlindung dan tidak tergenang air
Siklus hidup	tumbuhan setahun
Perkembangbiakan	melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	dapat mengeluarkan zat allelopati untuk meracuni dan menekan pertumbuhan tanaman pesaing/kompetitor dan menjadi inang penyakit virus pada tanaman kedelai
Gambar gulma	

? Morfologi gulma *Amaranthus viridis* L.

Nama umum	bayam duri (Indonesia), amaranth (bahasa Inggris)
Gulma tanaman	padi gogo, kacang-kacangan, tebu, jagung, ubi kayu
Akar	berupa akar tunggang, tidak berkayu (herbaceous) dan berwarna putih kekuning-kuningan
Batang	berbatang bulat, tegak, berwarna hijau sampai ungu, berduri pada tiap ruasnya, termasuk berbatang basah
Daun	daun berselang-seling, bulat/oval, menyempit ke bagian ujungnya, panjang tangkai daun 2-8 cm, berujung runcing, tulang daun menyirip, tepi daun rata
Bunga	di bagian ketiak atau di ujung atas batang, padat, berwarna hijau
Buah	buah mengandung biji berukuran sangat kecil, berbentuk bulat dan berwarna hitam mengkilat
Tinggi	dapat mencapai 50-100 cm
Habitat	lebih menyukai lahan yang kering, seperti lahan padi gogo atau tumbuh bersama tanaman lain di lahan kering
Siklus hidup	tumbuhan setahun
Perkembangbiakan	melalui biji
Kerugian yang ditimbulkan	pesaing tanaman budidaya dalam mendapatkan air dan unsur hara



? Morfologi gulma *Portulaca oleracea* L.

Nama umum	krokot, karokot (bahasa daerah)
Gulma tanaman	hampir pada semua tanaman seperti tanaman kacang-kacangan, tebu, terung, cabai, jagung, teh, kopi, dan lain-lain
Akar	berupa akar tunggang, tidak berkayu (herbaceous) dan berwarna kuning kecoklatan
Batang	berupa batang penuh, berdaging lunak, tumbuh tegak atau merata tergantung cahaya, berwarna kemerahan, bentuk bulat, panjang sekitar 10-50 cm, ruas tua tidak berambut
Daun	daun ujungnya bulat melebar atau tumpul, sebagian tersebar, berhadapan, bertangkai pendek, ujung daun melekuk ke dalam (0,2-4 cm), tepi rata, mempunyai lapisan lilin, tebal dan mengandung air, berwarna hijau kemerahan

Bunga	berbunga sepanjang musim menghasilkan buah dengan biji yang banyak, termasuk bunga tunggal yang berkelamin sempurna
Buah	buah berbentuk kotak, berbiji banyak (4-8 mm), ukuran biji 0,5 mm, berbentuk oval berwarna hitam mengkilat permukaannya tertutup kulit yang agak berkerut
Tinggi	dapat mencapai 50 cm
Habitat	dapat tumbuh di lahan pertanian terutama pada tanah garapan, tebing atau daerah terbuka dan lembab
Siklus hidup	tumbuhan semusim dengan daur hidupnya 3-5 bulan
Perkembangbiakan	melalui biji dan stek batang
Kerugian yang ditimbulkan	menjadi pesaing tanaman budidaya dalam mendapatkan air dan unsur hara
Gambar gulma	

2). Mengidentifikasi Sifat Biologi Gulma

Gulma seperti tanaman budidaya mempunyai kemampuan untuk berkembangbiak baik secara generatif dengan menghasilkan biji misalnya bayam duri (*Amaranthus viridis* L.) maupun secara vegetatif dengan membentuk organ perkembangbiakan vegetatif seperti pada alang-alang (*Imperata cylindrical* L.)

a). Perkembangbiakan Gulma Secara Generatif

Perkembangbiakan gulma secara generatif dengan menghasilkan biji mempunyai peranan penting dalam siklus hidup gulma yaitu sebagai alat pemencaran dan sebagai alat perlindungan pada keadaan yang tidak menguntungkan untuk berkecambah. Selain itu biji pada gulma berperan sebagai sumber makanan sementara bagi lembaga dan sebagai sumber untuk menurunkan sifat-sifat kepada generasi berikutnya.

Biji gulma mempunyai kemampuan untuk mudah terbawa oleh angin, air, hewan maupun manusia. Hal ini akan memudahkan gulma menyebar pada lahan-lahan pertanian di tempat lain dengan jarak yang cukup jauh. Selain itu melalui perkembangbiakan secara generatif ini gulma dapat menghasilkan biji dalam waktu yang relatif singkat terutama pada gulma semusim. Misalnya wedusan (*Ageratum conyzoides*) yang mampu menghasilkan biji setelah 6-8 minggu setelah perkecambahan. Perkembangbiakan secara generatif yang cepat pada gulma semusim tersebut akan meningkatkan populasi

gulma di lahan pertanian dengan cepat dan dalam jumlah yang banyak.

Sedangkan kemampuan berkecambah biji gulma dengan semakin masaknyanya biji akan semakin besar. Tetapi ada beberapa jenis gulma yang bijinya mampu untuk berkecambah meskipun bijinya belum masak atau gulmanya mati sebelum bijinya mencapai tingkat kemasakannya. Selain itu biji-biji gulma juga mempunyai umur dan masa dormansi yang relatif lama sehingga tanah secara umum dapat mengandung biji gulma yang setiap saat dapat berkecambah hasil dari biji gulma tahun-tahun sebelumnya. Apabila biji gulma tersebut berkecambah dan tumbuh di lahan pertanian tentunya akan menimbulkan gangguan serta persaingan dengan tanaman budidaya di lahan tersebut.

b). Perkembangbiakan Gulma Secara Vegetatif

Kemampuan yang dimiliki oleh jenis-jenis gulma menahun untuk memperbanyak diri dari organ bagian vegetatif menyebabkan gulma jenis ini menjadi sangat kompetitif dan sukar untuk dikendalikan. Perkembangbiakan gulma secara vegetatif dari jenis-jenis gulma menahun dapat dilakukan dengan cara menghasilkan beberapa tipe dan bentuk organ perbanyak selain biji antara lain :

? *Umbi daun* merupakan tunas yang berada di bawah tanah, terdiri dari batang yang sangat pendek yang diselaputi oleh daun, misalnya pada bawang-bawangan (*Allium spp.*)

- ? *Umbi batang* merupakan pangkal batang yang membengkak dan terletak di dalam tanah. Perbedaannya dengan umbi daun yaitu adanya beberapa mata tunas yang nyata terlihat dan bagian yang bengkak sangat padat, misalnya pada *Gladiolus sp* dan *Amorphophalus sp*.
- ? *Rhizoma* merupakan batang yang menjalar di dalam tanah, dapat membentuk akar dan tunas daun, misalnya pada alang-alang (*Imperata cylindrical*)
- ? *Stolon* merupakan batang yang silindris dan menjalar di permukaan tanah yang dapat membentuk akar dan tunas daun serta pada beberapa jenis menjalar di permukaan air, misalnya pada *Cynodon dactylon* dan *Axonopus compressus*
- ? *Umbi akar* merupakan bagian terminal dari rhizoma yang membengkak dan sebagai organ penyimpan cadangan makanan serta mempunyai tunas ujung, misalnya pada teki (*Cyperus rotundus* dan *Cyperus esculentus*)

Organ perbanyakan vegetatif yang berasal dari akar dapat berupa *rootstock* yang akan berfungsi bila mengalami gangguan seperti pada *Taraxacum officinale* , *Cirsium arvense*, dan *Ranunculus bulbosus*. Selain itu ada beberapa jenis gulma menahun yang mempunyai lebih dari satu organ perbanyakan vegetatif seperti pada *Cynodon dactylon* (stolon dan rhizoma) dan *Cyperus rotundus* (rhizoma dan umbi akar).

Setiap individu gulma menahun dapat menghasilkan organ perbanyakan vegetatif yang sangat bervariasi jumlahnya. Kemampuan reproduksi vegetatif yang tinggi dalam waktu relatif singkat apabila dibandingkan dengan gulma semusim dalam

menghasilkan biji tidaklah ada artinya. Penyebaran alami gulma melalui organ perbanyak vegetatif dalam setahunnya sangat dekat saja dari induknya (maksimum 3 meter). Akibatnya gulma tersebut akan mudah hilang akibat pengolahan tanah, dimakan hewan atau beberapa pengaruh factor lainnya. Sedangkan perbanyak gulma semusim dengan biji dapat tersebar jauh dari induknya baik melalui angin air burung atau hewan-hewan lainnya. Oleh karena itu organ perbanyak vegetatif gulma mempunyai kesempatan yang tinggi untuk menguasai kembali habitat karena lokasinya yang aman. Sebaliknya gulma semusim dengan bijinya masih banyak dipengaruhi banyak sekali faktor pendukung keberhasilannya untuk menguasai kembali habitatnya.

Gulma seperti tanaman budidaya menurut siklus hidupnya dapat dibedakan menjadi gulma semusim atau setahun (*annual*), gulma tahunan (*perennial*), dan gulma dua tahunan (*biennial*). Gulma semusim atau setahun merupakan gulma yang melengkapi siklus hidupnya dari biji, tumbuh sampai mati memerlukan waktu selama satu musim tumbuh atau setahun dengan alat perbanyakannya berupa biji. Kebanyakan gulma pada lahan pertanian yang berdaun lebar di dunia merupakan gulma semusim atau setahun, seperti babandotan/wedusan (*Ageratum conyzoides*) dan bayam duri (*Aaranthus viridis*).

Gulma tahunan merupakan gulma yang memerlukan waktu selama lebih dari dua tahun untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Kebanyakan gulma ini membentuk biji dalam jumlah yang banyak untuk penyebarannya dan dapat pula menyebar

secara vegetatif. Gulma tahunan umumnya mengalami pertumbuhan yang baru tiap tahun dengan sedikit kerusakan organ gulma yang berada di atas tanah. Selain itu sebagian gulma tahunan pada musim kemarau atau musim gugur akan habis sampai pangkalnya dan tumbuh lagi pada musim penghujan atau musim semi. Beberapa gulma seperti *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*, *Lantana camara*, dan lain-lain dapat mengalami siklus hidup setahun ataupun tahunan tergantung kondisi lingkungan tempat tumbuhnya.

Gulma dua tahunan merupakan gulma yang membutuhkan waktu selama satu sampai dua tahun untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Gulma ini biasanya pada tahun yang pertama akan menimbun cadangan makanan dalam organ penyimpanan cadangan makanannya. Sedangkan pada tahun yang kedua gulma ini akan membentuk bunga-bunga reproduktif dan biji. Berbagai gulma yang memiliki umbi seperti *Verbascum thapsus* dan *Cirsium vulgare* bersifat dua tahunan.

c. Rangkuman

- 1). Gulma didefinisikan sebagai kelompok jenis tumbuhan yang hidupnya atau tumbuhnya tidak dikehendaki oleh manusia karena dianggap mengganggu dan bisa merugikan hasil tanaman yang dibudidayakan bersifat kuantitatif (kerugian dalam bentuk jumlah atau dapat diwujudkan dengan angka) dan bersifat kualitatif (kerugian dalam bentuk kualitas hasil pertanian yang tidak dapat diwujudkan dengan angka).
- 2). Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian ada beberapa hal, antara lain mempunyai pengaruh persaingan/kompetisi yang tinggi dengan tanaman budidaya, sebagai rumah inang sementara dari hama dan patogen penyebab penyakit tanaman budidaya, mengurangi mutu hasil panen tanaman budidaya dan menghambat kelancaran aktivitas pertanian.
- 3) Gulma juga mempunyai pengaruh yang menguntungkan pada lahan pertanian, yaitu pengaruh yang menguntungkan terhadap tanah, pengaruhnya terhadap populasi jasad pengganggu tanaman budidaya, pengaruh yang menguntungkan bagi ekosistem pertanian dan pengaruh yang menguntungkan bagi pertanian secara umum.
- 4). Pengelompokan gulma yang dominan terdapat di lahan pertanian secara umum dilihat dari morfologinya dapat dibedakan menjadi 3 kelompok/golongan, yaitu gulma golongan rumput, gulma golongan teki, dan gulma golongan berdaun lebar. Sedangkan bentuk persaingan yang terjadi antara gulma dengan tanaman budidaya seperti persaingan sinar matahari, unsur hara, dan air.
- 5). Gulma mempunyai kemampuan untuk berkembangbiak baik secara generatif dengan menghasilkan biji maupun secara vegetatif dengan membentuk organ perkembangbiakan vegetatif seperti umbi daun, umbi akar, stolon, rhizoma, umbi batang, dan rootstock. Siklus hidup gulma dapat dibedakan menjadi gulma semusim atau setahun (*annual*), gulma tahunan (*perennial*), dan gulma dua tahunan (*biennial*).

d. Tugas

Untuk memperluas pemahaman Anda tentang materi mengidentifikasi gulma, ada beberapa tugas yang dapat membantu meningkatkan penguasaan materi ini yaitu :

- 1). Buatlah resume informasi yang Anda peroleh tentang mengidentifikasi gulma menurut pemahaman Anda!
- 2). Lakukan observasi pada lahan petani/TPU sekolah cari informasi tentang :
 - a. Macam-macam gulma yang dominan
 - b. Morfologi gulmanya
 - c. Cara perkembangbiakan gulmanya
 - d. Sklus hidup gulmanya
 - e. Bentuk persaingan gulmanya
 - f. Kerugian yang ditimbulkannya
- 3). Catat hasil observasi tersebut, buat kesimpulan dan diskusikan dengan teman Anda dan guru pembimbing Anda!
- 4). Hasil diskusi yang telah disetujui guru selanjutnya di fail dalam odner portfolio hasil belajar Anda.

e. Test Formatif

- 1). Jelaskan bentuk persaingan gulma dengan tanaman budidaya dalam hal persaingan air dan sinar matahari!
- 2). Sebutkan pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian!
- 3). Jelaskan ciri-ciri morfologi gulma golongan rumput dan teki!
- 4). Sebutkan peranan perkembangbiakan gulma secara generatif dalam siklus hidupnya!
- 5). Sebutkan organ perbanyakan vegetatif gulma beserta contoh gulmanya!
- 6). Jelaskan siklus hidup gulma yang termasuk golongan gulma tahunan!

f. Kunci Jawaban Formatif

1). Bentuk persaingan gulma dengan tanaman budidaya dalam hal :

? *Persaingan air*

Air juga merupakan salah satu unsur penting untuk mendukung proses fotosintesis tanaman. Selain itu air juga diperlukan tanaman untuk pelarut dalam sel tanaman dan sebagai media pengangkutan unsur hara dari dalam tanah ke tanaman. Persaingan air antara gulma dengan tanaman budidaya yang mengakibatkan *defisiensi*/kekurangan air yang terus-menerus menyebabkan terhambatnya atau terhentinya pertumbuhan tanaman budidaya serta menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik (irreversible).

? *Persaingan sinar matahari*

Sinar matahari merupakan unsur penting yang menunjang terjadinya proses fotosintesis pada tanaman. Adanya gulma pada lahan pertanian akan menimbulkan persaingan untuk mendapatkan sinar matahari terutama dari pengaruh kanopi/tajuk tanaman atau gulma yang saling menaungi. Akibatnya tanaman budidaya tidak dapat memperoleh intensitas sinar matahari yang optimal untuk mendukung proses fotosintesisnya sehingga laju fotosintesisnya akan kurang optimal pula. Kurang optimalnya fotosintesis tanaman budidaya tersebut tentunya akan berpengaruh pula pada laju pertumbuhan tanamannya.

- 2). Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian ada beberapa hal, antara lain :
- ? Mempunyai pengaruh persaingan/kompetisi yang tinggi dengan tanaman budidaya
 - ? Sebagai rumah inang sementara dari hama dan patogen penyebab penyakit tanaman budidaya
 - ? Mengurangi mutu hasil panen tanaman budidaya
 - ? Menghambat kelancaran aktivitas pertanian
- 3). Ciri-ciri morfologi gulma golongan rumput mempunyai batang bulat atau tegak pipih dan berongga. Daun soliter pada buku - buku, tersusun dalam dua deretan,berbentuk pita, tepi daun rata, dan terdiri dari dua bagian yaitu helai daun dan pelepah daun dengan lidah daun di antara dua bagian tersebut.Karangan bunganya dalam bentuk anak bulir, dapat bertangkai atau tidak dengan tiap anak bulir terdiri atas satu atau lebih bunga kecil. Setiap bunga kecil tersebut biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea. Buahnya disebut buah karyopsis dengan bentuk memanjang seperti perahu, bulat telur atau datar ramping.
- Ciri-ciri morfologi gulma golongan teki mempunyai batang berbentuk segitiga, kadang-kadang bulat dan tidak berongga. Daunnya tersusun dalam tiga deretan tanpa lidah daun pada pertemuan pelepah dan helai daun. Bunganya sering dalam bentuk bulir atau anak bulir yang dilindungi oleh satu daun pelindung dengan buah pipih atau berbentuk segitiga.

- 4). Peranan perkembangbiakan gulma secara generatif dalam siklus hidupnya sebagai berikut :
- ? sebagai alat pemencaran dan sebagai alat perlindungan pada keadaan yang tidak menguntungkan untuk berkecambah
 - ? sebagai sumber makanan sementara bagi lembaga dan sebagai sumber untuk menurunkan sifat-sifat kepada generasi berikutnya
- 5). Organ perbanyak vegetatif gulma beserta contoh gulmannya :
- ? *Umbi daun* merupakan tunas yang berada di bawah tanah, terdiri dari batang yang sangat pendek yang diselaputi oleh daun, misalnya pada bawang-bawangan (*Allium spp.*)
 - ? *Umbi batang* merupakan pangkal batang yang membengkak dan terletak di dalam tanah. Perbedaannya dengan umbi daun yaitu adanya beberapa mata tunas yang nyata terlihat dan bagian yang bengkak sangat padat, misalnya pada *Gladiolus sp* dan *Amorphophalus sp.*
 - ? *Rhizoma* merupakan batang yang menjalar di dalam tanah, dapat membentuk akar dan tunas daun, misalnya pada alang-alang (*Imperata cylindrical*)
 - ? *Stolon* merupakan batang yang silindris dan menjalar di permukaan tanah yang dapat membentuk akar dan tunas daun serta pada beberapa jenis menjalar di permukaan air, misalnya pada *Cynodon dactylon* dan *Axonopus compressus*
 - ? *Umbi akar* merupakan bagian terminal dari rhizoma yang membengkak dan sebagai organ penyimpan cadangan makanan serta mempunyai tunas ujung, misalnya pada teki (*Cyperus rotundus* dan *Cyperus esculentus*)

- ? Organ perbanyak vegetatif yang berasal dari akar dapat berupa *rootstock* yang akan berfungsi bila mengalami gangguan seperti pada *Taraxacum officinale* , *Cirsium arvense*, dan *Ranunculus bulbosus*.
- 6). Siklus hidup gulma yang termasuk golongan gulma tahunan yaitu membentuk biji dalam jumlah yang banyak untuk penyebarannya dan dapat pula menyebar secara vegetatif. Gulma tahunan mengalami pertumbuhan yang baru tiap tahun dengan sedikit kerusakan organ gulma yang berada di atas tanah. Selain itu sebagian gulma tahunan pada musim kemarau atau musim gugur akan habis sampai pangkalnya dan tumbuh lagi pada musim penghujan atau musim semi, misalnya *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*, *Lantana camara*, dan lain-lain

g. Lembar Kerja

1. Mengidentifikasi Gulma

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengidentifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung.

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

- ? Alat tulis
- ? Kaca pembesar (10x)
- ? Buku Kunci Determinasi Tumbuhan (Buku Flora-Steenis)

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah :

- ? Kotak segi empat ukuran 1 x 1 meter
- ? Contoh-contoh gulma

c. Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk identifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulma akan menentukan keakuratan hasil identifikasi gulmanya.

d. Langkah Kerja

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam mengidentifikasi gulma!
- b. Lakukan kunjungan pada lahan pertanian yang banyak ditumbuhi beberapa jenis gulma!

- c. Lakukan identifikasi terhadap gulmanya dengan cara melemparkan kotak segi empat ukuran 1 x 1 meter secara acak pada lahan tersebut!
- d. Catat beberapa jenis gulma dominan (3-5 jenis gulma) yang berada dalam batas kotak segi empat ukuran 1 x 1 m tersebut!
- e. Identifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulmanya menurut pengamatan Anda (gunakan kaca pembesar untuk memperjelas pengamatan) dan catat hasilnya pada tabel hasil pengamatan!
- f. Kumpulkan gulma yang telah diidentifikasi dan gambar untuk bukti hasil identifikasi Anda!
- g. Cocokkan hasil identifikasi Anda dengan yang ada pada Buku Kunci Determinasi Tumbuhan untuk menentukan nama species gulma yang sudah Anda identifikasi!
- h. Evaluasi : Apakah prosedur mengidentifikasi gulma sudah sesuai? Jelaskan!
- i. Umpan balik : Apakah ada prosedur mengidentifikasi gulma yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

Tabel Hasil Pengamatan Mengidentifikasi Gulma

Nama species	
Nama umum	
Gulma tanaman	
Akar	
Batang	
Daun	
Bunga	
Buah	
Tinggi	
Habitat	
Siklus hidup	
Perkembangbiakan	
Kerugian yang ditimbulkan	
Gambar gulma	

2. Menentukan Metode Pengendalian Gulma

a. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta didik mampu :

- 1). Menentukan cara pengendalian gulma berdasarkan jenis gulma dan sifat biologi gulma
- 2). Menentukan cara pengendalian gulma lokasi di mana gulma berada.

b. Uraian Materi

- 1). Menentukan Cara Pengendalian Gulma Berdasarkan Jenis dan Sifat Biologi Gulma

Pengendalian gulma di lahan pertanian dapat dilakukan dengan berbagai metode pengendalian. Penentuan metode pengendalian gulma di lahan pertanian yang sesuai harus mempertimbangkan beberapa faktor. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma antara lain :

a) *Siklus hidup dan perkembangbiakan gulma*

Gulma semusim atau setahun yang memiliki siklus hidup pendek dan berkembangbiak dengan membentuk biji akan efektif apabila dikendalikan secara mekanis maupun secara kimia sebelum membentuk biji. Hal ini untuk mencegah kemungkinan tumbuhnya biji gulma pada musim tanam berikutnya apabila dikendalikan setelah menghasilkan biji sehingga pengendalian gulmanya tidak efektif.

Sedangkan gulma dua tahunan dan tahunan, selain dikendalikan sebelum menghasilkan biji juga dapat dikendalikan secara mekanis dengan membongkar tanah untuk mengurangi jumlah dan menekan tumbuhnya organ perbanyak vegetatif gulma pada lahan pertanian.

b) *Morfologi gulma*

Golongan gulma berdaun lebar lebih peka dan efektif apabila dikendalikan secara kimia menggunakan herbisida dibandingkan gulma golongan rumput maupun teki. Hal ini dipengaruhi morfologi daun golongan gulma tersebut yang berdaun lebar sehingga dengan aplikasi herbisida tajuknya akan lebih banyak menangkap semprotan herbisida. Akibatnya pada golongan gulma berdaun lebar tersebut akan lebih banyak terakumulasi bahan aktif herbisida dan lebih mudah mati terkena aplikasi herbisida.

c) *Lokasi gulma*

Lokasi gulma tumbuh di lahan pertanian juga mempengaruhi penentuan cara pengendalian gulmannya. Apabila lokasi tumbuhnya gulma pada lahan pertanian di tempat yang sulit dijangkau oleh alat pengendalian gulma yang berukuran besar baik secara mekanis maupun kimia maka pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara mencabut atau mengored gulma. Hal ini terutama jika tempat tumbuhnya gulma di seputar lubang tanam, di sekitar tajuk tanaman dan di bedengan. Sedangkan apabila lokasi tumbuhnya gulma pada lahan pertanian di tempat yang dapat dijangkau oleh alat pengendalian gulma yang berukuran besar maka dapat dilakukan pengendalian dengan cara disiang dengan cangkul ataupun disemprot dengan herbisida.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan banyak cara tetapi pada umumnya dibedakan menjadi teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik dan teknik pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida. Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik juga dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain :

a) *Pengendalian gulma dengan cara dicabut*

Pengendalian gulma dengan cara ini dapat dilakukan pada jenis gulma semusim/ setahun dan dua tahunan sebelum gulma tersebut menghasilkan biji. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pemencaran biji gulma ke tempat lain dan mengurangi gulma yang tumbuh di lahan dari biji gulma yang kemungkinan tertinggal di lahan. Sedangkan untuk jenis gulma tahunan pencabutan gulma semacam ini akan mengakibatkan terpotong atau tertinggalnya organ perbanyak vegetatif gulma tersebut di dalam tanah. Akibatnya organ perbanyak vegetatif gulmanya akan tumbuh lagi pada lahan sehingga pencabutan jenis gulma tersebut menjadi berulang-ulang dan pengendaliannya menjadi tidak efektif.

b) *Pengendalian gulma dengan cara dikored*

Pengendalian gulma dengan cara dikored ini menggunakan alat berupa kored dan sangat praktis dilakukan pada tempat yang tidak dapat terjangkau dengan alat berat maupun herbisida terutama di antara barisan tanaman atau pada bedengan. Pengendalian gulma dengan cara ini juga hanya efektif pada jenis gulma semusim/setahun dan dua tahunan dan tidak efektif pada jenis gulma tahunan yang mempunyai

organ perbanyak vegetatif. Pengkoredan jenis gulma tersebut hanya memotong bagian gulma yang ada di atas tanah saja sehingga organ perbanyak vegetatif gulma yang berada di dalam tanah dapat tumbuh kembali di lahan tersebut.

c) *Pengendalian gulma dengan cara dipotong dengan sabit ataupun dengan mesin pemotong rumput*

Pengendalian gulma dengan cara ini hanya bersifat untuk merapikan tumbuhnya gulma terutama pada taman atau halaman. Pengendalian gulma dengan cara ini harus dilakukan secara berulang-ulang dengan interval minimal sebulan sekali terutama pada musim penghujan. Apabila pengendalian dengan cara ini dilakukan pada lahan pertanian kurang efektif dan dapat mengakibatkan tanaman budidaya ikut terpotong bersama gulmanya.

d) *Pengendalian gulma dengan cara dicangkul atau dibajak*

Pengendalian gulma dengan cara dicangkul atau di bajak merupakan suatu usaha pengendalian yang cukup praktis pada jenis gulma semusim/setahun, dua tahunan dan tahunan. Pengendalian gulma dengan cara dicangkul atau dibajak dapat dilakukan pada saat pengolahan tanah dan pada saat lahan sudah ada tanaman budidayanya dapat dilakukan dengan cara penyiangan menggunakan cangkul saja. Pengendalian gulma jenis semusim/setahun dengan cara dicangkul atau dibajak ini cukup dengan merusak/mencangkul bagian gulma yang berada di atas tanah saja. Sedangkan untuk jenis gulma dua tahunan dapat dilakukan dengan merusak/mencangkul bagian gulma yang ada di atas tanah dan mahkotanya. Jenis gulma

tahunan dapat dilakukan dengan merusak/mencangkul bagian gulma yang berada di atas tanah maupun di bawah tanah.

Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik tersebut mempunyai beberapa kelebihan antara lain tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia seperti terjadinya akumulasi bahan kimia dalam tanah, matinya mikroorganisme yang bermanfaat di dalam tanah dan timbulnya persistensi atau sifat ketahanan gulma terhadap aplikasi herbisida berbahan aktif sama secara terus-menerus. Selain itu juga mempunyai kelebihan dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang mungkin tidak dapat jangkau dengan pengendalian secara kimia dengan herbisida seperti di seputar tajuk tanaman. Selain itu teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik tersebut juga mempunyai kekurangan yaitu memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak sehingga memerlukan biaya dan waktu yang lebih banyak pula untuk pengendalian gulmanya.

Teknik pengendalian gulma yang lain adalah pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida. Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma perlu pengetahuan yang benar mengenai herbisida itu sendiri seperti selektifitasnya pada tanaman dan gulma, waktu aplikasi yang tepat, dosisnya, dan tentunya teknik penyemprotannya pada gulma. Pelaksanaan pengendalian gulma dengan herbisida jika terjadi kesalahan aplikasi atau dosisnya terlampau tinggi dan tidak selektif akan mengakibatkan keracunan atau dapat mengakibatkan kematian tanaman. Waktu aplikasi herbisida bervariasi sesuai dengan cara

kerjanya seperti pra tanam, pra tumbuh, atau pasca tumbuh. Sedangkan sebelum melakukan penyemprotan gulma dengan herbisida perlu dilakukan kalibrasi alat agar herbisida yang disemprotkan dapat diterima merata pada seluruh luasan lahannya.

Pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida mempunyai kelebihan yaitu lebih menghemat dalam hal waktu pelaksanaan pengendalian dan biaya pengendaliannya yang tidak memerlukan banyak tenaga kerja. Sedangkan kekurangan teknik pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida yaitu dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama terjadinya akumulasi bahan kimia dari herbisida dalam tanah yang mematikan mikroorganisme yang bermanfaat di dalam tanah. Selain itu juga dapat menimbulkan persistensi atau sifat ketahanan gulma terhadap aplikasi herbisida yang berbahan aktif sama secara terus-menerus. Kekurangan lainnya yaitu aplikasi herbisida tidak dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang sulit dijangkau dengan alat penyemprot herbisida seperti di seputar lubang tanam atau tajuk tanaman.

2). Menentukan Cara Pengendalian Gulma Berdasarkan Lokasi Tumbuhnya Gulma

Penentuan teknik pengendalian gulma juga harus memperhatikan tempat atau lokasi tumbuhnya gulma pada seluruh areal lahan pertanian. Gulma yang tumbuh pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma untuk merusakkan bagian gulma yang berada di

atas maupun di bawah tanah. Selain itu dapat juga dikendalikan secara kimia dengan aplikasi herbisida pra-pengolahan tanah dan setelah gulmanya mati baru dilanjutkan dengan mencangkul atau membajak lahan agar pengendalian gulmanya dapat lebih efektif.

Sedangkan apabila gulma yang tumbuh lahan pertanian setelah adanya tanaman dapat dilakukan dengan mencabut atau mengorek gulma untuk gulma yang tumbuh pada tempat yang sulit dijangkau alat berat maupun semprotan herbisida, seperti di seputar tanaman dan di bedengan tanaman.

Gulma yang tumbuh ditempat yang dapat dijangkau alat berat maupun herbisida seperti di saluran irigasi atau diparit antar bedengan tanaman dapat dikendalikan secara mekanis maupun secara kimia. Pengendalian secara mekanis dapat dilakukan dengan cara menyanggul gulma dengan cangkul sampai saluran irigasinya bersih dan pengairan tanaman dapat lancar.

Pengendalian gulma pada saluran irigasi dapat dilakukan secara kimia dengan menggunakan herbisida dengan memperhatikan selektifitas herbisida dan kepekaan tanaman budidayanya terhadap bahan aktif herbisidanya. Apabila herbisidanya bersifat selektif dan tanaman budidaya tidak peka terhadap herbisida yang diaplikasikan maka teknik pengendalian tersebut dapat dilakukan. Sebaliknya jika herbisidanya bersifat non-selektif dan tanaman budidaya peka terhadap herbisida yang diaplikasikan maka pengendalian dengan cara tersebut selain mematikan gulma juga dapat mematikan tanaman yang dibudidayakan.

Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma di lahan pertanian secara umum setelah pengolahan tanah juga harus memperhatikan macam herbisidanya apakah untuk aplikasi pra-tumbuh atau pasca-tumbuh tanaman. Aplikasi herbisida pra-tumbuh dilakukan apabila tanaman sudah di tanam tetapi tanaman dan gulma belum muncul/tumbuh di lahan. Sedangkan aplikasi herbisida pasca-tumbuhnya dilakukan apabila tanaman dan gulmannya sudah muncul atau tumbuh di lahan.

c. Rangkuman

- 1). Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik juga dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu dengan cara mencabut gulma, dengan cara mengorek gulma, dengan cara memotong gulma dengan sabit atau mesin pemotong rumput, dan dengan cara mencangkul atau membajak gulma.
- 2). Teknik pengendalian gulma secara kimia adalah dengan menggunakan herbisida tetapi perlu pengetahuan yang benar mengenai selektifitasnya pada tanaman dan gulma, waktu aplikasi yang tepat, dosisnya, dan tentunya teknik penyemprotannya pada gulma.
- 3). Pengendalian gulma yang tumbuh pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma atau dikendalikan secara kimia dengan aplikasi herbisida pra-pengolahan tanah dan setelah gulmanya mati baru dilanjutkan dengan mencangkul atau membajak lahannya.
- 4). Pengendalian gulma yang tumbuh lahan pertanian setelah adanya tanaman dapat dilakukan dengan mencabut atau mengorek gulma untuk gulma yang tumbuh di seputar tanaman dan di bedengan tanaman. Gulma yang tumbuh di saluran irigasi atau diparit antar bedengan tanaman dapat dikendalikan secara mekanis dengan cara menyiang gulma dengan cangkul atau secara kimia dengan menggunakan herbisida.

d. Tugas 2

Untuk memperluas pemahaman Anda tentang materi menentukan cara pengendalian gulma, ada beberapa tugas yang dapat membantu meningkatkan penguasaan materi ini yaitu :

- 1). Bacalah buku referensi yang menjelaskan tentang menentukan cara pengendalian gulma!
- 2). Lakukan observasi pada petani/TPU sekolah dan cari informasi tentang :
 - a. Faktor-faktor yang menentukan cara pengendalian gulma
 - b. Teknik-teknik pengendalian gulma secara mekanis
 - c. Teknik-teknik pengendalian gulma secara kimia
 - d. Kelebihan dan kekurangan masing-masing teknik pengendalian gulma
 - e. Teknik-teknik pengendalian gulma menurut lokasinya
- 3). Catat hasil observasi tersebut, buat kesimpulan dan diskusikan dengan teman Anda dan guru pembimbing Anda!
- 4). Hasil diskusi yang telah disetujui guru selanjutnya di fail dalam odner portfolio hasil belajar Anda.

e. Test Formatif

- 1). Jelaskan faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma!
- 2). Sebutkan kelebihan dan kekurangan pengendalian gulma secara mekanis/fisik!
- 3). Jelaskan secara singkat pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida!
- 4). Sebutkan kelebihan dan kekurangan pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida!
- 5). Jelaskan teknik pengendalian gulma pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah!

f. Kunci Jawaban Formatif

1). Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma yaitu :

a. *Siklus hidup dan perkembangbiakan gulma*

Gulma semusim atau setahun yang memiliki siklus hidup pendek dan berkembangbiak dengan membentuk biji akan efektif apabila dikendalikan secara mekanis maupun secara kimia sebelum membentuk biji. Gulma dua tahunan dan tahunan, selain dikendalikan sebelum menghasilkan biji juga dapat dikendalikan secara mekanis dengan membongkar tanah untuk mengurangi jumlah dan menekan tumbuhnya organ perbanyak vegetatif gulma pada lahan pertanian.

b. *Morfologi gulma*

Golongan gulma berdaun lebar lebih peka dan efektif apabila dikendalikan secara kimia menggunakan herbisida dibandingkan gulma golongan rumput maupun teki. Hal ini dipengaruhi morfologi daun golongan gulma tersebut yang berdaun lebar sehingga dengan aplikasi herbisida tajuknya akan lebih banyak menangkap semprotan herbisida dan lebih mudah mati terkena aplikasi herbisida.

c. *Lokasi gulma*

Apabila lokasi tumbuhnya gulma pada lahan pertanian di tempat yang sulit dijangkau oleh alat pengendalian gulma yang berukuran besar baik secara mekanis maupun kimia maka pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara mencabut atau mengored gulma. Sedangkan apabila lokasi tumbuhnya gulma pada lahan pertanian di tempat yang dapat dijangkau oleh alat pengendalian gulma yang berukuran besar maka dapat dilakukan pengendalian dengan cara disiang dengan cangkul ataupun disemprot dengan herbisida.

- 2). Kelebihan pengendalian gulma secara mekanis/fisik antara lain tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia dan dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang mungkin tidak dapat jangkau dengan pengendalian secara kimia dengan herbisida. Kekurangannya yaitu memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak sehingga memerlukan biaya dan waktu yang lebih banyak pula untuk pengendalian gulmanya.
- 3). Pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida perlu pengetahuan yang benar mengenai penggunaan herbisida yang tepat. Pelaksanaan pengendalian gulma dengan herbisida jika terjadi kesalahan aplikasi atau dosisnya terlampau tinggi dan tidak selektif akan mengakibatkan keracunan atau dapat mengakibatkan kematian tanaman. Waktu aplikasi herbisida bervariasi sesuai dengan cara kerjanya seperti pra tanam, pra tumbuh, atau pasca tumbuh. Sedangkan sebelum melakukan penyemprotan gulma dengan herbisida perlu dilakukan kalibrasi alat agar herbisida yang disemprotkan dapat diterima merata pada seluruh luasan lahannya.
- 4). Kelebihan pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida yaitu lebih menghemat dalam hal waktu pelaksanaan pengendalian dan biaya pengendaliannya yang tidak memerlukan banyak tenaga kerja. Kekurangannya adalah dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama terjadinya akumulasi bahan kimia dari herbisida dalam tanah yang mematikan mikroorganisme yang bermanfaat di dalam tanah, dapat menimbulkan persistensi atau sifat ketahanan gulma terhadap aplikasi herbisida yang berbahan aktif sama secara terus-

menerus dan tidak dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang sulit dijangkau dengan alat penyemprot herbisida.

- 5). Pengendalian gulma yang tumbuh pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma untuk merusakkan bagian gulma yang berada di atas maupun di bawah tanah. Selain itu dapat juga dikendalikan secara kimia dengan aplikasi herbisida pra-pengolahan tanah dan setelah gulmanya mati baru dilanjutkan dengan mencangkul atau membajak lahan agar pengendalian gulmanya dapat lebih efektif.

g. Lembar Kerja

1. Menentukan Metode Pengendalian Gulma

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu menentukan metode pengendalian gulma sesuai jenis dan sifat biologi gulmanya serta lokasi/tempat tumbuhnya gulma pada lahan pertanian.

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah alat tulis dan data hasil identifikasi gulma atau buku referensi data sifat biologi jenis-jenis gulma.

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah lahan pertanian yang akan ditentukan metode pengendalian gulmanya.

c. Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk menentukan metode pengendalian gulma akan menentukan ketepatan hasil kegiatan Anda.

d. Langkah Kerja

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam menentukan metode pengendalian gulma!
- b. Lakukan kunjungan pada lahan pertanian yang akan ditentukan metode pengendalian gulmanya!
- c. Lakukan identifikasi terhadap jenis dan sifat biologi gulma yang dominan tumbuh pada lahan pertanian tersebut!

- d. Lakukan pengamatan pula terhadap tempat atau lokasi tumbuhnya gulma-gulma tersebut apakah pada lahan pertanian yang belum dilakukan pengolahan tanah atau sudah dilakukan pengolahan tanah dan ada tanaman budidayanya (di seputar tanaman, di bedengan, atau di saluran irigasi)!
- h. Tentukan metode pengendalian yang tepat pada lahan pertanian tersebut sesuai hasil pengamatan Anda!
- f. Evaluasi : Apakah prosedur menentukan metode pengendalian gulma sudah sesuai? Jelaskan!
- g. Umpan balik : Apakah ada prosedur menentukan metode pengendalian gulma yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

2. Menerapkan Cara Pengendalian Gulma

a. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta didik mampu :

- 1). Mengendalikan gulma secara mekanis/fisik sesuai prosedur
- 2). Mengendalikan gulma secara kimia pada saat periode kritis tanaman

b. Uraian Materi

b.1. Mengendalikan Gulma Secara Mekanis/Fisik

Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik seperti yang telah dibahas pada kegiatan belajar 2, dapat dilakukan dengan cara mencabut gulma, membabad gulma, mengored gulma, mencangkul atau membajak gulma dan memotong gulma dengan mesin rumput.

a) *Teknik mencabut gulma dengan tangan*

Teknik mencabut gulma dengan tangan ini sangat praktis, efisien dan murah jika diterapkan pada suatu areal yang tidak begitu luas. Caranya dengan mencabut secara langsung gulma yang tumbuh di halaman, di seputar tanaman dan di bedengan. Cara ini dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang sulit untuk dijangkau alat pengendalian yang berukuran besar dan di daerah yang cukup banyak tenaga kerja. Pada lahan pertanian, cara pencabutan gulma dengan tangan akan berhasil dengan baik apabila tanah dalam kondisi yang basah atau jika tanah dalam kondisi yang kering dapat diairi terlebih dahulu sampai kondisi tanahnya basah sehingga gulma dapat mudah tercabut sampai akarnya. Pelaksanaan pencabutan gulma dengan tangan sebaiknya dilakukan pada saat sebelum gulma

menghasilkan biji sehingga gulma tidak dapat tumbuh lagi pada lahan tersebut pada musim tanam berikutnya. Selain itu juga untuk mencegah terjadinya pemencaran biji gulma ke tempat atau lahan pertanian yang lain.

b) *Teknik membabad/memotong gulma dengan sabit*

Pengendalian gulma secara mekanis/fisik dapat pula dilakukan dengan membabad/memotong gulma dengan menggunakan sabit. Caranya dengan mengayunkan sabit secara mendatar di atas permukaan tanah yang ditumbuhi gulma berulang-ulang sampai gulma terpotong pada pangkal batangnya dan rata dengan tanah. Teknik pengendalian ini terutama untuk merapikan tumbuhnya gulma pada halaman, taman atau lahan pertanian. Teknik memotong gulma dengan sabit ini dapat mengurangi persaingan gulma dengan tanaman pokok, tetapi hanya bersifat sementara sehingga harus diulangi sesering mungkin minimal sebulan sekali pada musim penghujan. Hal ini terutama jika teknik pemotongan gulma ini dilakukan terhadap jenis-jenis gulma tahunan yang mempunyai organ perbanyakan vegetatif yang mudah tumbuh kembali di lahan tersebut. Teknik pengendalian gulma dengan cara pemotongan gulma ini juga akan merangsang pertumbuhan jenis-jenis gulma tahunan tersebut secara cepat misalnya pada alang-langa (*Imperata cylindrica* L.) dan teki (*Cyperus rotundus* L.). Selain itu teknik pengendalian gulma dengan cara ini harus dilakukan secara hati-hati agar tidak sampai memotong tanaman pokoknya atau tanaman yang dibudidayakan.

c) *Teknik mengored gulma*

Pengendalian gulma secara mekanis/fisik dengan cara mengored gulma efektif dilakukan pada seputar tanaman, barisan tanaman atau di bedengan yang ditumbuhi gulma dan sulit dijangkau dengan alat-alat pengendalian yang besar maupun semprotan herbisida. Caranya dengan menekan kored pada tanah kemudian menariknya dari arah depan ke belakang berulang kali sampai gulma terpotong koret pada bagian pangkal batangnya dan lahan bersih dari gulma. Penyiangan gulma dengan kored ini akan mudah dilakukan pada kondisi lahan yang kering karena pada kondisi tanah yang basah tanah akan lengket dan menempel pada kored. Hal ini akan menghambat proses mengored gulmanya secara bersih dan merata. Selain itu penyiangan gulma dengan kored ini akan efektif dilakukan berulang-ulang sebelum gulma menghasilkan biji sehingga akan mengurangi biji gulma yang tumbuh pada lahan tersebut dan mencegah terjadinya pemencaran biji gulma ke tempat lain.

d) *Teknik mencangkul dan membajak gulma*

Pengendalian gulma secara mekanis/fisik dengan cara dicangkul atau dibajak untuk jenis gulma semusim/setahun cukup dilakukan dengan pembajakan yang dangkal saja. Cara ini akan mengakibatkan kerusakan gulma tersebut pada bagian atas tanah saja. Sedangkan pada jenis gulma dua tahunan cara tersebut akan mengakibatkan kerusakan bagian atas dan mahkota gulma. Pengendalian gulma semusim/setahun dengan

cara dibajak atau dicangkul dapat diikuti dengan kegiatan pemberoan lahan sekali saja. Apabila tanahnya banyak mengandung biji gulma yang viabel, maka perlu diikuti pemberoan tahun kedua dengan penanaman dalam barisan dan pengolahan tanah yang bersih untuk mencegah tumbuhnya biji gulma.

Pada gulma tahunan yang mempunyai organ perbanyak vegetatif juga dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma terutama pada musim kering. Pencangkulan atau pembajakan gulma tersebut akan mengakibatkan kerusakan bagian gulma yang berada di atas dan di bawah tanah. Kegiatan pencangkulan atau pembajakan gulma tersebut dilakukan sewaktu pertumbuhan gulma tahunan masih cukup rendah atau relatif sedikit. Tanah harus dicangkul sampai kedalaman 20-25 cm dan dibalik (permukaan tanah diletakkan di bagian bawah) agar organ perbanyak vegetatif gulma menjadi kering terkena panas matahari selama 1 minggu. Bongkahan-bongkahan tanah yang besar akan melindungi organ perbanyak vegetatif gulma dari terik matahari sehingga harus dipecah lagi dengan cangkul.

Pencangkulan atau pembajakan pada jenis gulma tahunan akan memotong dan merusak organ perbanyak vegetatifnya (rhizome dan stolon) di dalam tanah dan mengangkatnya ke permukaan tanah sehingga akan kering dan mati terkena sinar matahari. Pencangkulan atau pembajakan gulma tersebut perlu dilakukan beberapa kali agar semua organ perbanyak vegetatif gulma dapat kering dan mati. Hal ini dikarenakan

apabila tidak dilakukan berulang-ulang organ perbanyak vegetatif gulmanya akan mudah tumbuh lagi menjadi tumbuhan yang baru.

Pada lahan yang diolah dengan sistem bajak, pembajakan kedua dilakukan 2-3 minggu setelah pembajakan pertama. Penggaruan dilaksanakan 5-10 hari setelah masing-masing pembajakan (pertama dan kedua). Pembajakan dilakukan dengan arah memotong (silang) dari arah pembajakan pertama dan sebaiknya dilakukan sewaktu potongan-potongan organ perbanyak vegetatif gulma telah tumbuh 2-4 helai daun. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar diperoleh hasil pengendalian gulma yang lebih efektif serta untuk menguras atau menghabiskan cadangan makanan yang ada dalam organ perbanyak vegetatif gulma sehingga gulma tersebut akan cepat mati.

Teknik pengendalian dengan cara mencangkul atau membajak gulma ini lebih efektif dilakukan pada musim kering daripada musim penghujan. Dalam kondisi basah dan lembab pada musim penghujan banyak organ perbanyak vegetatif gulma yang tidak kering dan secara cepat dapat tumbuh kembali menjadi gulma yang baru. Pengumpulan dan pembuangan potongan organ perbanyak vegetatif gulma dari lahan pertanian pada setiap kegiatan pencangkulan tau pembajakan gulma akan mempercepat keringnya organ perbanyak vegetatifnya sehingga pada akhirnya akan mengurangi pertumbuhan kembali gulma di lahan tersebut.

e) *Teknik mengoperasikan mesin pemotong rumput*

Mesin pemotong rumput mempunyai 3 bagian utama yaitu bagian mesin penggerak/sumber tenaga, tangkai pipa penghubung, dan baling-baling pisau pemotong rumput. Mesin penggerak berupa mesin motor 2 tak sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan baling-baling pisau pemotong rumput berputar secara periodik. Pada bagian mesin penggerak ini terdapat tangki bahan bakar untuk tempat menyimpan bahan bakar berupa bensin dan panel untuk mematikan atau menghidupkan mesin pemotong rumput.

Tangkai pipa penghubung berfungsi sebagai penghubung yang menyalurkan tenaga dari mesin penggerak ke baling-baling pisau pemotong rumput agar dapat dijalankan. Pada tangkai pipa penghubung ini terdapat panel pengatur gas yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran baling-baling pisau pemotong rumput. Selain itu pada tangkai pipa penghubung ini terdapat pegangan sewaktu mengoperasikan mesin pemotong rumput tersebut dan untuk mengarahkan baling-baling pisau pemotong sewaktu memotong rumput. Pisau pemotong rumput terdiri dari 2 baling-baling yang tajam terbuat dari baja yang bekerja dengan cara berputar secara periodik atau simultan untuk melakukan pemotongan pada gulma yang akan dikendalikan.

Cara pengoperasian mesin pemotong rumput dapat dimulai dengan mengecek bahan bakar pada mesin pada mesin pemotong rumput dan mengisinya apabila bahan bakarnya

habis atau kurang mencukupi (berbahan bakar bensin). Langkah berikutnya yaitu menghidupkan mesin pemotong rumput dengan cara menarik keluar tali untuk menghidupkan motor penggerak mesin secara berulang-ulang dengan kuat sampai mesin tersebut hidup. Setelah itu mesin digendong di punggung dan apabila telah siap baru baling pisau pemotong rumput dihidupkan dengan cara menggeser panel gas pada tangkai pipa penghubung sehingga mesin tersebut siap untuk digunakan.

f. *Teknik memotong gulma dengan mesin pemotong rumput*

Mesin pemotong rumput biasanya digunakan untuk mengendalikan gulma atau untuk merapikan tumbuhnya gulma di halaman atau di taman. Apabila digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan pertanian yang ada tanaman budidayanya akan sangat riskan mengakibatkan tanamannya ikut terpotong oleh mesin pemotong rumput.

Cara memotong gulma dengan mesin pemotong rumput yaitu dengan mengarahkan tangkai pipa penghubung yang ujungnya terdapat baling-baling pisau pemotong yang berputar ke arah samping kiri dan kanan sampai gulmanya terpotong secara rapi. Arah gerakan memotong rumput sebaiknya menuju ke depan agar dapat dengan mudah membedakan antara gulma yang belum atau sudah terpotong. Setelah itu hasil potongan rumput dikumpulkan menjadi satu untuk dilakukan penanganan selanjutnya. Selain itu dalam pengoperasian mesin pemotong rumput untuk mengendalikan gulma harus dilakukan secara

hati-hati agar tidak sampai terluka. Pengoperasian mesin tersebut juga diusahakan tidak berbenturan dengan benda keras seperti batu karena dapat membuat tumpulnya baling-baling pisau pemotong rumput.

Pengendalian gulma dengan menggunakan mesin pemotong rumput harus dilakukan berulang kali atau secara periodik minimal sebulan sekali. Hal ini dikarenakan cara pengendalian ini hanya memotong dan merapikan bagian gulma di atas tanah sehingga dalam periode tertentu gulmanya akan mudah tumbuh kembali terutama pada musim penghujan. Pengendalian gulma dengan mesin pemotong rumput diulangi lagi jika gulmanya sudah mulai tumbuh secara tidak beraturan atau tidak rapi lagi.

b.2. Mengendalikan Gulma Secara Kimia

Dalam siklus hidup tanaman terdapat periode yang peka terhadap gangguan dari luar atau dalam hal ini peka terhadap gangguan karena adanya gulma yang disebut dengan periode kritis. Adanya gulma dalam jumlah sedikit ataupun dalam jumlah yang banyak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan atau hasil akhir tanaman budidaya. Oleh karena itu dalam periode kritis tersebut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya sebaiknya dikendalikan agar tidak memberikan pengaruh yang merugikan pada pertumbuhan dan hasil akhir tanaman budidayanya.

Pengetahuan tentang saat periode kritis suatu tanaman budidaya sangat diperlukan untuk menentukan saat pengendalian gulmanya yang paling tepat agar pengendalian yang dilakukan dapat efektif. Periode kritis tanaman budidaya meliputi beberapa

fase pertumbuhan tanaman yaitu awal pertumbuhan, pembentukan primordia bunga, pembungaan dan pembentukan buah serta pembesaran buah. Pada awal pertumbuhan tanaman dengan adanya gulma dapat menurunkan laju pertumbuhan tanaman budidayanya. Pada fase pembentukan primordia bunga, adanya gulma juga dapat mengurangi atau menurunkan jumlah bunga yang terbentuk pada tanaman budidaya. Sedangkan pada fase pembungaan dan pembentukan buah dengan adanya gulma juga dapat mempengaruhi persentase jumlah bunga yang terbentuk menjadi buah. Pada fase pembesaran buah dengan adanya gulma akan berpengaruh terhadap kualitas buah yang dihasilkan pada tanaman budidaya. Hal ini disebabkan oleh pengaruh adanya persaingan gulma dengan tanaman budidaya terutama dalam hal persaingan mendapatkan cahaya, air dan unsur hara. Akibatnya adanya gulma pada periode kritis tanaman budidaya tersebut akan berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanamannya.

Selain itu pengendalian gulma yang dilakukan pada saat periode kritis tanaman budidaya tersebut mempunyai beberapa keuntungan. Misalnya, frekuensi pengendalian gulma menjadi berkurang karena hanya terbatas di antara periode kritis tanamannya dan tidak harus dalam seluruh siklus hidupnya. Hal ini tentunya akan mengurangi dalam hal biaya produksinya untuk pengendalian gulmannya.

Pengendalian gulma secara kimia merupakan pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia yang dapat menekan pertumbuhan atau bahkan yang bisa mematikan gulma. Bahan kimia tersebut disebut dengan herbisida yang berasal dari kata

herba = gulma dan sida = membunuh. Pengendalian gulma dengan cara ini membutuhkan alat penyebar herbisida dan pengetahuan tentang herbisida terutama macam-macamnya agar pengendalian yang dilakukan dapat berhasil dengan baik.

Herbisida yang dipergunakan dalam pengendalian gulma pada lahan pertanian menurut waktu aplikasinya dibedakan menjadi :

- a. *Herbisida pra-pengolahan tanah* yaitu jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian sebelum lahan tersebut diolah dan ditumbuhi berbagai jenis vegetasi termasuk gulma, dengan tujuan untuk membersihkan lahan sebelum dilakukan pengolahan tanah, contohnya herbisida berbahan aktif paraquat.
- b. *Herbisida pra-tanam* yaitu jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah dilakukan pengolahan tanah dan sebelum lahan tersebut ditanami, dengan tujuan untuk mengendalikan dan mencegah biji maupun organ perbanyak vegetatif gulma yang terbawa dalam proses pembalikan tanah ke permukaan tumbuh di lahan, contohnya herbisida berbahan aktif triazin dan EPTC.
- c. *Herbisida pra-tumbuh* yaitu jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah tanaman ditanam tetapi sebelum tanaman dan gulma tumbuh atau muncul di lahan tersebut, dengan tujuan untuk menekan gulma yang akan tumbuh atau muncul bersama-sama dengan tumbuhnya tanaman budidaya, contohnya herbisida berbahan aktif nitralin.
- d. *Herbisida pasca tumbuh* yaitu jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah tanaman budidaya

tumbuh di lahan tersebut, dengan tujuan untuk menekan pertumbuhan gulma yang tumbuh setelah tanaman budidaya tumbuh sehingga pertumbuhannya tidak tersaingi oleh gulma, contohnya herbisida berbahan aktif propanil atau MPCA pada padi, herbisida berbahan aktif glyphosat dan dalapon pada karet.

Berdasarkan cara kerjanya herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan pertanian dibedakan menjadi :

- a. *Herbisida kontak* yaitu herbisida yang mematikan gulma dengan cara kontak dengan gulma melalui absorpsi lewat akar maupun daun dan akan merusak bagian gulma yang terkena langsung oleh herbisida tersebut dan tidak ditranslokasikan ke organ bagian gulma yang lain, contohnya herbisida berbahan aktif asam sulfat 70 %, besi sulfat 30 %, tembaga sulfat 40 % dan paraquat.
- b. *Herbisida sistemik* yaitu herbisida yang mematikan gulma dengan cara ditranslokasikan ke seluruh bagian gulma sehingga pengaruhnya luas. Herbisida ini mematikan gulma dengan cara menghambat fotosintesis, seperti herbisida berbahan aktif triazin, substitusi urea dan amida, dengan cara menghambat respirasi seperti herbisida berbahan aktif amitrol dan arsen, dengan cara menghambat perkecambahan seperti herbisida berbahan aktif karbamat dan tiokarbamat serta dengan cara menghambat pertumbuhan seperti herbisida berbahan aktif 2, 4 D, dicamba dan picloram.

Sedangkan berdasarkan selektifitasnya herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan pertanian dapat dibedakan menjadi :

- a. *Herbisida selektif* yaitu herbisida yang bila dipalikasikan pada beberapa jenis tumbuhan akan mematikan species tertentu gulma dan relatif tidak mengganggu tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif asm 2, 4 D yang mematikan gulma daun lebar dan relatif tidak mengganggu tanaman serelia.
- b. *Herbisida non-selektif* yaitu herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan melalui tanah atau daun dapat mematikan hampir semua jenis tumbuhan termasuk tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif arsenikal, klorat dan karbon disulfida.

Berdasarkan sifat kimiawinya herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma di lahan pertanian dibedakan menjadi :

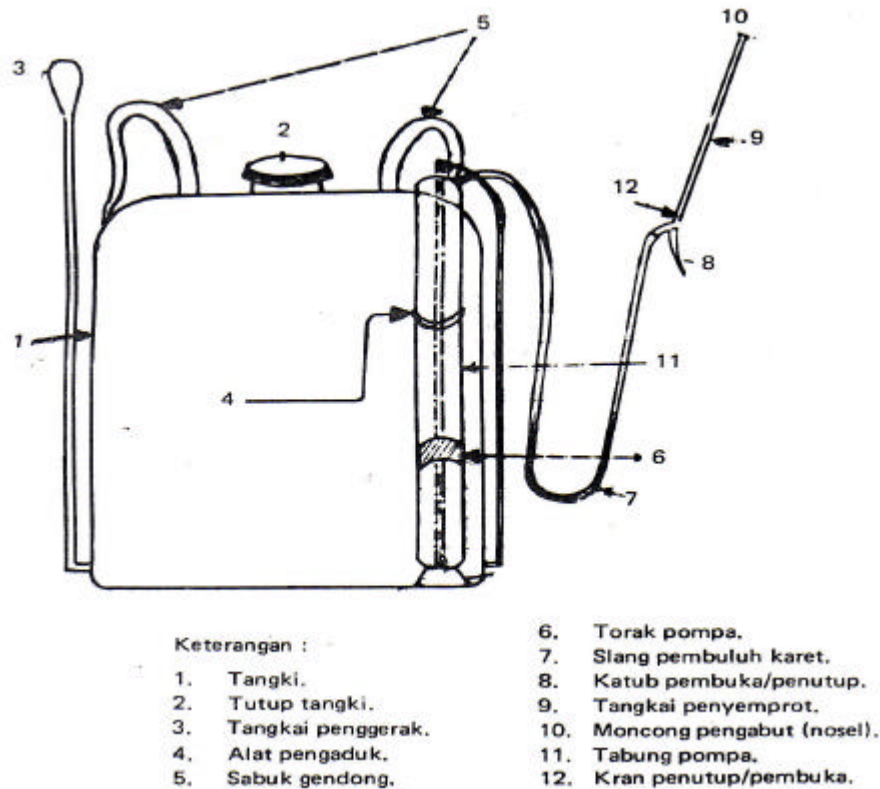
- a. *Herbisida anorganik* yaitu herbisida yang bahan aktifnya tersusun secara anorganik, misalnya herbisida berbahan aktif amonium sulfanat, amonium sulfat, amonium tiosianat, kalsium sianamida, tembaga sulfat-nitrat-ferosulfat, sodium arsenat, sodium tetraborat, sodium klorat, sodium klorida-nitrat dan asam sulfurat.
- b. *Herbisida organik* yaitu herbisida yang bahan aktifnya tersusun, misalnya herbisida golongan nitrofenol+anilin, herbisida tipe hormon, herbisida berbahan aktif asam benzoat+fenil asetat, amida, nitril, arilkarbamat, substitusi urea, piridin, pirimidin-urasil, triazin, amitrol dan gugusan organoarsenat.

Pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida memerlukan alat penyebar herbisida pada gulma yang biasanya berupa knapsack sprayer. Penggunaan knapsack sprayer tersebut terutama untuk menyebarkan herbisida berbentuk larutan, emulsi dan bubuk yang dibasahkan. Sedangkan herbisida yang berbentuk butiran atau debu dapat diaplikasikan dengan tangan atau alat pembagi/penghembus sederhana.

Alat semprot herbisida atau knapsack sprayer mempunyai beberapa bagian utama dan penting, seperti tangki, pompa penekan, tangkai pipa, pegangan, nozel dan penyaring. Tangki merupakan tempat untuk menampung larutan herbisida dan tempat menerima tekanan pompa. Pompa penekan berfungsi untuk memberi tenaga berupa tekanan udara yang dapat yang dapat menghembuskan larutan herbisida dalam tangki lewat pipa dan nozel. Tangkai pipa berfungsi sebagai penghubung antara untuk keluarnya larutan herbisida dari tangki menuju nozel. Sedangkan nozel merupakan bagian paling ujung yang terletak pada tangkai pipa untuk keluarnya hasil hembusan. Bagian nozle ini merupakan yang terpenting dan ada beberapa jenis yang dapat memberikan pola hembusan yang berbeda, yaitu :

- a. nozel bentuk kipas datar yang dapat memberikan hasil hembusan bentuk datar
- b. nozel bentuk kerucut pegal, yang dapat meberikan hasil hembusan lingkaran datar penuh
- c. nozel bentuk kerucut lubang tengah, yang dapat memberikan hasil hembusan lingkaran, kosong bagian tengah

Sedangkan penyaring berada pada bagian lubang pengisi tangki berfungsi untuk menyaring air pelarut yang kotor sehingga tidak menyumbat nozel.



Gambar Knapsack Sprayer dan Bagian-bagiannya (Hardjosentono,1996)

Penyemprotan herbisida pada gulma menggunakan knapsack sprayer juga perlu dilakukan kalibrasi sprayer terlebih dahulu. Tujuannya agar suatu dosis herbisida yang telah ditetapkan dapat diaplikasikan secara merata ke seluruh luasan areal yang telah ditargetkan. Selain itu dengan kalibrasi sprayer pengendalian gulmanya dapat berhasil dengan baik dan efektif sehingga tidak akan terjadi pemborosan herbisida dan dapat mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan.

Salah satu cara kalibrasi sprayer yang sesuai bagi petani yang memiliki keterbatasan peralatan dapat dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah, sebagai berikut :

- ? Siapkan sprayer yang masih cukup baik dan pilih jenis nozel sesuai dengan kebutuhan, misalnya untuk penyemprotan dalam barisan tanaman dapat digunakan nozel polijet warna biru dengan lebar semprotan 1,5 meter.
- ? Isilah tangki sprayer dengan air bersih sebanyak 5 liter lalu pompa sprayer tersebut sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara di dalam tangki cukup penuh, yang ditandai oleh pemompaan sudah terasacukup berat.
- ? Semprotkan 5 liter air bersih tersebut pada areal yang akan disemprot sampai habis dengan kecepatan berjalan yang tetap serta pompa sprayer secara periodik agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh (kira-kira sekali pompa setiap dua langkah).
- ? Ukur panjang areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut dan kerjakan kegiatan diatas sebanyak 3 ulangan serta hitung panjang rata-rata dan luasan areal yang dapat disemprot seperti dalam tabel berikut ini.

Tabel Panjang dan Luasan Areal Penyemprotan dengan 5 Liter Air
Menggunakan Nozel Polijet Warna Biru

Ulangan	Panjang (m)	Luas (m ²)
I	60	90
II	70	105
III	70	105
Rata-rata	66,7	100

- ? Berdasarkan data rata-rata luasan areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut, hitung volume air yang diperlukan untuk menyemprot areal seluas 1 hektar dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Volume semprot} &= \frac{10.000m^2}{1,5m \times 66,7m} \times 5 \text{ liter air} \\ &= \frac{10.000 m^2}{100 m^2} \times 5 \text{ liter air} \\ &= 500 \text{ liter / hektar} \end{aligned}$$

- ? Apabila dosis herbisida yang akan digunakan adalah 5 liter per hektar, maka jumlah herbisida yang harus dilarutkan ke dalam tangki sprayer berkapasitas 15 liter larutan dapat dihitung dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Volume herbisida} &= \frac{15 \text{ liter}}{500 \text{ liter}} \times 5.000 \text{ ml} \\ &= 150 \text{ ml herbisida / 15 liter air} \end{aligned}$$

Pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian harus memperhatikan beberapa hal yaitu :

- ? Waktu penyemprotan harus tepat yaitu sebaiknya pada pagi hari (jam 08.00-10.00) setelah tidak terdapat embun pada gulma.
- ? Cuaca pada saat penyemprotan cukup cerah dan relatif tidak berangin yang terlalu kencang karena akan mempengaruhi hasil hembusan larutan dari nozel pada gulma.
- ? Penyemprot herbisida harus memakai pakaian pelindung khusus yang berlengan dan berkaki panjang, memakai sepatu boot, topi dan pelindung muka (penutup hidung dan mulut), pada waktu menyemprot herbisida.

- ? Hendaknya alat-alat yang digunakan untuk menyemprot herbisida dicuci dengan bersih apabila kan digunakan untuk menyemprot pestisida lain agar terhindar dari bahaya keracunan herbisida pada tanaman.
- ? Bersihkan muka dan tangan dengan air dan bahan pembersih sampai bersih sebelum beristirahat untuk makan, minum, atau merokok.

Sedangkan langkah-langkah dalam melakukan penyemprotan gulma menggunakan herbisida agar diperoleh hasil yang efektif dan efisien sebagai berikut :

- ? Siapkan sprayer dan nozel yang akan digunakan untuk menyemprot gulma di lahan pertanian sesuai kebutuhan.
- ? Lakukan kalibrasi terhadap sprayer yang akan digunakan dengan benar dan sesuai dengan prosedur.
- ? Tentukan kebutuhan formulasi larutan herbisida yang dibutuhkan berdasarkan luasan areal lahan pertanian yang akan disemprot gulmanya dengan memperhatikan dosis dan volume semprot herbisidanya pada kemasannya.

Dosis herbisida per luasan areal = dosis anjuran/ha x luas lahan(ha)

Kebutuhan larutan per luasan areal = volume semprot/ha x luas lahan(ha)

Kebutuhan pelarut per luasan areal = kebutuhan larutan per luasan areal dosis herbisida perluasan areal

- ? Campurlah herbisida dengan pelarutnya sesuai dengan perhitungan dan kebutuhan dalam wadah yang berukuran besar seperti drum secara merata dan homogen.

- ? Masukkan campuran larutan herbisida ke dalam tangki sampai penuh sesuai dengan kapasitas tangki, kemudian tutup tangki dan pompa tangki sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara dalam tangki penuh (pemompaan terasa berat).
- ? Naikkan sprayer ke punggung dan mulailah menyemprot gulma pada lahan dengan mengatur posisi nozel setinggi 30-45 cm di atas permukaan gulma serta arah penyemprotannya mengikuti atau searah dengan arah angin.
- ? Lakukan penyemprotan dengan berjalan secara normal (biasa) pada kecepatan yang konstan (seperti pada waktu kalibrasi sprayer).
- ? Lakukan pemompaan pada sprayer secara teratur (sekali setiap dua langkah) agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh.
- ? Lakukan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman hembusan larutan herbisida secara merata dan setelah larutan herbisida habis, isilah kembali tangki sprayer sampai seluruh areal yang ditargetkan tersempot dengan merata.
- ? Apabila menyemprot dalam barisan tanaman, upayakan kabut/hembusan semprotan tidak mengenai daun atau bagian batang tanaman yang masih muda atau berwarna hijau.
- ? Lakukan penyemprotan ulang apabila turun hujan kurang dari 4 jam setelah selesai menyemprot.

c. Rangkuman

- 1). Teknik mencabut gulma dengan tangan dilakukan dengan cara mencabut secara langsung gulma yang tumbuh di halaman, di seputar tanaman dan di bedengan. Teknik memabad/memotong gulma dengan sabit yaitu dengan mengayunkan sabit secara mendatar di atas permukaan tanah yang ditumbuhi gulma berulang-ulang sampai gulma terpotong pada pangkal batangnya dan rata dengan tanah.
- 2). Teknik mengored gulma yaitu dengan menekan kored pada tanah kemudian menariknya dari arah depan ke belakang berulang kali sampai gulma terpotong koret pada bagian pangkal batangnya dan lahan bersih dari gulma. Teknik pengendalian gulma dengan mencangkul atau membajak gulma dilakukan dengan cara tanah dicangkul sampai kedalaman 20-25 cm dan dibalik (permukaan tanah diletakkan di bagian bawah) agar bagian gulma yang berada di atas tanah dan organ perbanyak vegetatif gulma di dalam tanah menjadi kering terkena panas matahari selama 1 minggu.
- 3). Cara pengoperasian mesin pemotong rumput dapat dimulai dengan mengecek bahan bakar pada mesin pada mesin pemotong rumput, menghidupkan mesin pemotong rumput, lalu mesin digendong di punggung dan menghidupkan baling-baling pisau pemotong rumput sampai siap untuk digunakan. Cara memotong gulma dengan mesin pemotong rumput yaitu dengan mengarahkan tangkai pipa penghubung yang ujungnya terdapat baling-baling pisau pemotong ke arah samping kiri dan kanan dengan arah gerakan memotong rumput menuju ke depan sampai gulmnya terpotong secara rapi.
- 4). Periode kritis tanaman budidaya meliputi beberapa fase pertumbuhan tanaman yaitu awal pertumbuhan, pembentukan promordia bunga, pembungaan dan pembentukan buah serta pembesaran buah.

Pengendalian gulma dilakukan hanya pada saat periode kritis tanaman budidaya bertujuan agar frekuensi pengendalian gulma menjadi berkurang dan hanya terbatas di antara periode kritis tanamannya serta tidak harus dalam seluruh siklus hidupnya sehingga akan mengurangi biaya produksi untuk pengendalian gulmannya.

- 5). Langkah-langkah dalam melakukan penyemprotan gulma menggunakan herbisida yaitu penyiapan sprayer dan nozel yang akan digunakan untuk menyemprot gulma di lahan pertanian sesuai kebutuhan, melakukan kalibrasi sprayer yang akan digunakan dengan benar, menentukan kebutuhan formulasi larutan herbisida sesuai luasan areal lahan, dosis dan volume semprotnya, mencampur herbisida dengan pelarutnya sesuai perhitungan dan kebutuhan dalam wadah secara merata dan homogen, memasukkan campuran larutan herbisida ke dalam tangki sampai penuh sesuai dengan kapasitas tangki, memompa tangki sampai tekanan udara dalam tangki penuh, menyemprot gulma pada lahan dengan mengatur posisi nozel setinggi 30-45 cm di atas permukaan gulma dan arah penyemprotannya searah dengan arah angin, melakukan penyemprotan dengan berjalan secara normal (biasa) pada kecepatan yang konstan, melakukan pemompaan pada sprayer secara teratur (sekali setiap dua langkah) agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh, serta melakukan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman terkena hembusan larutan herbisida secara merata dan seluruh areal yang ditargetkan selesai disemprot.

d. Tugas

Untuk memperluas pemahaman Anda tentang materi menerapkan cara pengendalian gulma, ada beberapa tugas yang dapat membantu meningkatkan penguasaan materi ini yaitu :

- 1). Buatlah resume informasi yang Anda peroleh tentang menerapkan cara pengendalian gulma menurut pemahaman Anda!
- 2). Lakukan observasi pada petani/TPU sekolah dan cari informasi tentang :
 - a. Teknik mencabut, membabad, mengored, mencangkul dan memotong gulma dengan mesin rumput
 - b. Teknik mengoperasikan mesin rumput
 - c. Teknik menyemprot gulma dengan herbisida
 - d. Hubungan periode kritis tanaman dengan saat pengendalian
- 3). Catat hasil observasi tersebut, buat kesimpulan dan diskusikan dengan teman Anda dan guru pembimbing Anda!
- 4). Hasil diskusi yang telah disetujui guru selanjutnya di fail dalam odner portfolio hasil belajar Anda.

e. Test Formatif

- 1). Jelaskan teknik mengored gulma dan teknik memotong gulma dengan sabit!
- 2). Jelaskan langkah-langkah untuk mengoperasikan mesin pemotong rumput dengan benar!
- 3). Sebutkan macam-macam herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma berdasarkan selektifitasnya beserta dengan contohnya!
- 4). Sebutkan bagian-bagian knapsack sprayer beserta fungsinya dengan lengkap!
- 5). Sebutkan langkah-langkah dalam melakukan kalibrasi sprayer!
- 6). Jelaskan hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian!

f. Kunci Jawaban Formatif 3

1). Teknik mengored gulma yaitu dengan menekan kored pada tanah kemudian menariknya dari arah depan ke belakang berulang kali sampai gulma terpotong koret pada bagian pangkal batangnya dan lahan bersih dari gulma.

Teknik membabad/memotong gulma dengan sabit yaitu dengan mengayunkan sabit secara mendatar di atas permukaan tanah yang ditumbuhi gulma berulang-ulang sampai gulma terpotong pada pangkal batangnya dan rata dengan tanah.

2). Langkah-langkah dalam mengoperasikan mesin pemotong rumput dapat dimulai dengan mengecek bahan bakar pada mesin pada mesin pemotong rumput, menghidupkan mesin pemotong rumput, lalu mesin digendong di punggung dan menghidupkan baling-baling pisau pemotong rumput sampai siap untuk digunakan.

3). Macam-macam herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma berdasarkan selektifitasnya yaitu :

? *Herbisida selektif* yaitu herbisida yang bila dipalikasikan pada beberapa jenis tumbuhan akan mematikan species tertentu gulma dan relatif tidak mengganggu tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif asm 2, 4 D yang mematikan gulma daun lebar dan relatif tidak mengganggu tanaman serelia.

? *Herbisida non-selektif* yaitu herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan melalui tanah atau daun dapat mematikan hampir semua jenis tumbuhan termasuk tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif arsenikal, klorat dan karbon disulfida.

- 4). Knapsack sprayer mempunyai beberapa bagian utama dan penting yaitu :
- ? Tangki berfungsi sebagai tempat untuk menampung larutan herbisida dan tempat menerima tekanan pompa.
 - ? Pompa penekan berfungsi untuk memberi tenaga berupa tekanan udara yang dapat menghembuskan larutan herbisida dalam tangki lewat pipa dan nozel.
 - ? Tangkai pipa berfungsi sebagai penghubung antara untuk keluarnya larutan herbisida dari tangki menuju nozel.
 - ? Nozel berfungsi untuk mendistribusikan larutan herbisida menjadi hembusan atau kabut.
 - ? Penyaring berfungsi untuk menyaring air pelarut yang kotor sehingga tidak menyumbat nozel.
- 5). Langkah-langkah dalam kalibrasi sprayer dapat dilaksanakan dengan sebagai berikut :
- ? Siapkan sprayer yang masih cukup baik dan pilih jenis nozel sesuai dengan kebutuhan
 - ? Isilah tangki sprayer dengan air bersih sebanyak 5 liter lalu pompa sprayer tersebut sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara di dalam tangki cukup penuh
 - ? Semprotkan 5 liter air bersih tersebut pada areal yang akan disemprot sampai habis dengan kecepatan berjalan yang tetap serta pompa sprayer secara periodik agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh
 - ? Ukur panjang areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut dan kerjakan kegiatan diatas sebanyak 3 ulangan serta hitung panjang rata-rata dan luasan areal yang dapat disemprot

- ? Berdasarkan data rata-rata luasan areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut, hitung volume air yang diperlukan untuk menyemprot areal seluas 1 hektar dengan cara :

$$\text{Volume semprot} = (\text{luas areal/lebar semprotan nozel} \times \text{rata-rata panjang areal semprotan}) \times \text{volume semprot}$$
 - ? Hitung dosis herbisida per kapasitas tangki dengan cara :

$$\text{Volume herbisida} = (\text{kapasitas tangki/volume semprot per ha}) \times \text{dosis herbisida per ha}$$
- 6). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian antara lain :
- ? Waktu penyemprotan harus tepat yaitu sebaiknya pada pagi hari (jam 08.00-10.00) setelah tidak terdapat embun pada gulma
 - ? Cuaca pada saat penyemprotan cukup cerah dan relatif tidak berangin yang terlalu kencang karena akan mempengaruhi hasil hembusan larutan dari nozel pada gulma
 - ? Penyemprot herbisida harus memakai pakaian pelindung khusus yang berlengan dan berkaki panjang, memakai sepatu boot, topi dan pelindung muka (penutup hidung dan mulut), pada waktu menyemprot herbisida
 - ? Hendaknya alat-lat yang digunakan untuk menyemprot herbisida dicuci dengan bersih apabila kan digunakan untuk menyemprot pestisida lain agar terhindar dari bahaya keracunan herbisida pada tanaman
 - ? Bersihkan muka dan tangan dengan air dan bahan pembersih sampai bersih sebelum beristirahat untuk makan, minum, atau merokok

g. Lembar Kerja

4. Mengendalikan Gulma Secara Mekanis/Fisik

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengendalikan gulma secara mekanis/fisik dengan cara mencabut gulma, membabad gulma, mengored gulma, dan mencangkul atau membajak gulma.

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah sabit, kored, dan cangkul. Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah lahan pertanian yang akan dilakukan pengendalian gulmanya secara mekanis/fisik.

c. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan mengendalikan gulma secara mekanis/fisik ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

- ? dalam menggunakan sabit, kored dan cangkul, hati-hati jangan sampai Anda terluka
- ? pahami dengan benar setiap langkah kerja yang akan dilakukan agar kegiatan pengomposan dapat berjalan dengan baik

d. Langkah Kerja

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan mengendalikan gulma secara mekanis/fisik!
- 2) Lakukan kunjungan pada lahan pertanian yang akan dilakukan pengendalian gulmanya secara mekanis/fisik!
- 3) Lakukan identifikasi terhadap jenis gulma yang dominan dan tempat tumbuhnya gulma pada lahan pertanian tersebut dan tentukan teknik pengendalian secara mekanis yang sesuai!
- 4) Lakukan pengendalian gulma dengan cara mencabut atau mengored gulma untuk gulma yang tumbuh di seputar tanaman atau di bedengan!
- 5) Lakukan pengendalian gulma dengan cara mencangkul atau memotong gulma dengan sabit untuk gulma yang tumbuh pada parit atau saluran irigasi dibedengan dan di antara barisan tanaman yang memungkinkan dilakukan pencangkulan gulma!
- 6) Lakukan pengendalian gulma secara mekanis/fisik pada lahan pertanian tersebut sampai lahan bersih dan bebas dari gulma!
- 7) Evaluasi : Apakah prosedur mengendalikan gulma secara mekanis/fisik sudah sesuai? Jelaskan!
- 8) Umpan balik : Apakah ada prosedur mengendalikan gulma secara mekanis/fisik yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

e. Lembar Kerja 3.2

1. Mengendalikan Gulma Secara Kimia dengan Herbisida

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida secara tepat dan sesuai prosedur.

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

- ? knapsack sprayer
- ? gelas ukur
- ? sarung tangan
- ? masker penutup muka (hidung dan mulut)
- ? sepatu bot
- ? drum atau ember berukuran besar
- ? pakaian kerja berlengan dan berkaki panjang

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah :

- ? herbisida
- ? air sebagai pelarut

c. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

- ? waktu penyemprotan harus tepat yaitu sebaiknya pada pagi hari (jam 08.00-10.00) setelah tidak terdapat embun pada gulma

- ? cuaca pada saat penyemprotan cukup cerah dan relatif tidak berangin yang terlalu kencang karena akan mempengaruhi hasil hembusan larutan dari nozel pada gulma
- ? penyemprot herbisida harus memakai pakaian pelindung khusus yang berlengan dan berkaki panjang, memakai sepatu boot, topi dan pelindung muka (penutup hidung dan mulut), pada waktu menyemprot herbisida
- ? hendaknya alat-lat yang digunakan untuk menyemprot herbisida dicuci dengan bersih apabila kan digunakan untuk menyemprot pestisida lain agar terhindar dari bahaya keracunan herbisida pada tanaman
- ? bersihkan muka dan tangan dengan air dan bahan pembersih sampai bersih sebelum beristirahat untuk makan, minum, atau merokok

e. Langkah Kerja

- 1) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida!
- 2) Lakukan kalibrasi terhadap sprayer yang akan digunakan dengan benar dan sesuai dengan prosedur!
- 3) Tentukan kebutuhan formulasi larutan herbisida yang dibutuhkan berdasarkan luasan areal lahan pertanian yang akan disemprot gulmnya dengan memperhatikan dosis dan volume semprot herbisidanya pada kemasannya!

Dosis herbisida per luasan areal = dosis anjuran/ha x luas lahan(ha)

Kebutuhan larutan per luasan areal = volume semprot/ha x luas lahan(ha)

Kebutuhan pelarut per luasan areal = kebutuhan larutan per luasan areal-dosis herbisida perluasan areal

- 4) Campurlah herbisida dengan pelarutnya sesuai dengan perhitungan dan kebutuhan dalam wadah yang berukuran besar seperti drum secara merata dan homogen!
- 5) Masukkan campuran larutan herbisida ke dalam tangki sampai penuh sesuai dengan kapasitas tangki, kemudian tutup tangki dan pompa tangki sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara dalam tangki penuh (pemompaan terasa berat)!
- 6) Naikkan sprayer ke punggung dan mulailah menyemprot gulma pada lahan dengan mengatur posisi nozel setinggi 30-45 cm di atas permukaan gulma serta arah penyemprotannya mengikuti atau searah dengan arah angin!
- 7) Lakukan penyemprotan dengan berjalan secara normal (biasa) pada kecepatan yang konstan (seperti pada waktu kalibrasi sprayer)!
- 8) Lakukan pemompaan pada sprayer secara teratur (sekali setiap dua langkah) agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh!
- 9) Lakukan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman hembusan larutan herbisida secara merata dan setelah larutan herbisida habis, isilah kembali tangki sprayer sampai seluruh areal yang ditargetkan tersemprot dengan merata!
- 10) Apabila menyemprot dalam barisan tanaman, upayakan kabut/hembusan semprotan tidak mengenai daun atau bagian batang tanaman yang masih muda atau berwarna hijau!

- 11) Lakukan penyemprotan ulang apabila turun hujan kurang dari 4 jam setelah selesai menyemprot!
- 12) Evaluasi : Apakah prosedur mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida sudah sesuai? Jelaskan!
- 13) Umpan balik : Apakah ada prosedur mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

4. Menangani Gulma Hasil Pengendalian

a. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta didik mampu :

- 1). Mengumpulkan gulma yang telah dikendalikan secara mekanis/fisik di satu lokasi
- 2). Membuat kompos dari gulma yang sudah terkumpul sesuai persyaratan teknis

b. Uraian Materi 4

b.1 Mengumpulkan Gulma Hasil Pengendalian Secara Mekanis/Fisik

Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik perlu ditangani lebih lanjut agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman yang ada di lahan pertanian. Selain itu dengan adanya penanganan gulma lebih lanjut untuk pengendalian gulma secara mekanis/fisik akan lebih mengefektifkan metode pengendalian gulma tersebut.

Penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik secara umum bertujuan untuk :

- a. *Mencegah penyebaran biji dan organ perbanyakan vegetatif gulma tumbuh kembali di lahan pertanian*

Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik apabila tidak lagi ditangani lebih lanjut dapat menimbulkan masalah di lahan pertanian terutama untuk mencegah biji gulma yang masih tertinggal pada gulmanya tumbuh lagi di lahan. Hal ini

disebabkan adanya kemampuan beberapa jenis biji gulma yang dapat berkecambah walaupun bijinya belum masak secara sempurna (masak fisiologis). Selain itu organ perbanyak vegetatif gulma seperti rhizoma, stolon, dan umbi akar akan mudah tumbuh kembali di lahan pertanian apabila tidak dipindahkan dari lahan tersebut dan ditangani lebih lanjut.

b. *Membersihkan lahan pertanian dari patogen penyebab penyakit yang inangnya berupa gulma*

Ada beberapa jenis gulma yang menjadi inangnya patogen penyebab penyakit tanaman. Misalnya rumput grinting (*Cynodon dactylon*), jawan (*Echinochloa crusgalli*), dan rumput belulang (*Eleusine indica*) yang menjadi inang patogen penyebab penyakit tungro pada tanaman padi. Apabila gulma-gulma tersebut setelah dikendalikan secara mekanis/fisik tidak ditangani lebih lanjut dan dipindahkan dari lahan tentunya akan menyebarkan virus tungro pada tanaman padi yang ditanam pada lahan tersebut di musim tanam berikutnya.

c. *Memfaatkan gulma sebagai bahan baku kompos*

Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik terutama gulma-gulma yang sifatnya mudah lapuk dan mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi (unsur Nitrogen) dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik (kompos).

Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik secara mekanis/fisik dapat ditangani dengan 2 cara yaitu :

? *Membakar gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik*

Gulma-gulma yang telah dikendalikan secara mekanis/fisik baik dengan cara dicabut, dibabad, dikored, dicangkul, atau dipotong menggunakan mesin pemotong rumput perlu dibiarkan terlebih

dahulu di lahan pertanian sampai agak kering. Kemudian gulma-gulma tersebut dikumpulkan menjadi satu di tempat terbuka untuk dibakar agar organ-organ perbanyakannya baik berupa biji maupun bagian vegetatif tidak dapat tumbuh kembali di lahan pertanian. Selain itu pembakaran gulma-gulma tersebut dimaksudkan untuk mencegah dan mematikan penyebaran patogen penyebab penyakit tanaman pada musim tanam berikutnya. Pembakaran gulma dilakukan di tempat terbuka terutama untuk mencegah kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran di lahan pertanian tersebut.

2. *Mengomposkan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik*
Pengomposan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik akan menguntungkan dalam pengembalian unsur hara yang telah terambil/diserap oleh gulma ke dalam tanah. Hal ini akan membantu siklus unsur hara dalam tanah secara alami sehingga keseimbangan unsur hara dalam tanahnya dapat terjaga. Contohnya dengan pemanfaatan *Azolla piñata* pada lahan tanaman padi yang mempunyai kandungan unsur hara Nitrogen tinggi sebagai bahan baku kompos. Cara pengomposan gulma-gulma hasil pengendalian secara mekanis adalah dengan memisahkan gulma-gulma yang mudah lapuk dengan yang tidak mudah lapuk. Kemudian gulma-gulma tersebut dikumpulkan di satu tempat yang teduh dan terlindung untuk dikomposkan menjadi pupuk organik (kompos).

b.2 Membuat Kompos dari Gulma Hasil Pengendalian Secara Mekanis/Fisik

Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik yang telah terkumpul sebelum dibuat kompos perlu dipisahkan terlebih dahulu menurut kriteria bahannya. Kriteria bahan tersebut dapat dibedakan menjadi bahan yang mudah lapuk, susah lapuk, dan tidak dapat lapuk. Kriteria bahan-bahan tersebut ditentukan oleh beberapa hal yaitu :

a. Ukuran bahannya

Ukuran bahan kompos yang semakin halus atau kecil akan semakin mempercepat proses dekomposisi bahan kompos tersebut. Sebaliknya semakin besar ukuran bahannya maka akan semakin sulit atau lambat dalam proses dekomposisi bahan komposnya. Hal dengan ukuran bahan yang kecil akan meningkatkan permukaan spesifik bahan kompos dan menghasilkan ukuran partikel yang lebih seragam serta membuat bahan lebih homogen pada saat dilakukan pencampuran.

b. Kandungan air bahan

Kandungan air bahan untuk pembuatan kompos bervariasi antara 30-74 %, tetapi kandungan air bahan kompos yang optimum antara 50-60 %. Kandungan air bahan kompos dari gulma yang semakin tinggi atau terlalu rendah akan membuat terjadinya pemadatan bahan atau proses dekomposisi akan terhenti sama sekali. Hal ini disebabkan dengan kandungan air yang terlalu tinggi ruang pori dari bahan akan diisi oleh air dan terjadi kekurangan O₂ pada ruang pori bahan yang terisi air.

Akibatnya proses dekomposisi berlangsung anaerob yang ditandai dengan yang bahan berbau busuk dan dekomposisi lambat.

c. *Nisbah C/N*

Nisbah Karbon dan Nitrogen (nisbah C/N) sangat penting untuk memasok hara yang diperlukan mikroorganisme selama proses pengomposan berlangsung. Nisbah C/N yang memudahkan bahan dikomposkan adalah antara 20 : 1 sampai 30 : 1. Apabila ketersediaan Karbon terbatas atau nisbah C/N bahan terlalu rendah tidak cukup senyawa sebagai sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk dekomposisi bahan. Sebaliknya ketersediaan Karbon berlebihan atau nisbah C/N bahan terlalu tinggi maka pertumbuhan mikroorganismenya terbatas karena kekurangan Nitrogen sehingga proses dekomposisi terhambat.

Tabel Nisbah C/N Bahan Dasar Kompos

Limbah Kaya Nitrogen	Nisbah C/N	Limbah Kaya Nitrogen	Nisbah C/N
Limbah cair	2-3	Daun jeruk, oak	40-60
Kotoran ayam	10	Buah	35
Kotoran babi dan jelami	13-18	Jerami gandum/legum	40-50
Rumput	12	Jerami oat	60
Limbah sayuran	13	Jerami rye/gandum	100
Limbah dapur	23	Kulit kayu	100-130
Kentang	25	Tebasan semak	100-150
Kotoran kuda	25	Abu gergaji (kayu)	100-500
Bulu unggas, rambut, wol	30	Kertas/hardboard	200-500

Sumber : Sutanto, (2002).

Sedangkan pengomposan merupakan proses biologi oleh mikroorganisme secara terpisah atau bersama-sama dalam menguraikan bahan organik menjadi bahan semacam humus. Bahan yang terbentuk tersebut mempunyai berat volume yang lebih rendah daripada bahan dasarnya, bersifat stabil, kecepatan proses dekomposisi lambat dan sumber pupuk organik. Proses pengomposan secara alami di lahan pertanian sebenarnya dapat terjadi tetapi membutuhkan waktu yang lama sekitar 3-12 bulan atau bahkan lebih. Sementara pengomposan dengan campur tangan manusia akan lebih singkat karena adanya perlakuan tertentu yang dapat mempercepat proses dekomposisi atau penguraian.

Prinsip pembuatan kompos adalah dengan menumpuk berbagai bahan organik dalam susunan sedemikian rupa sehingga terjadi proses penguraian atau dekomposisi oleh mikroba pengurai. Kecepatan penguraian atau dekomposisi bahan kompos dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan antara lain :

a. *Kelembaban*

Kelembaban selama proses pengomposan dipertahankan dalam kondisi cukup lembab dengan ciri bila bahan dipegang terasa seperti cucian baju yang baru diperas (kondisinya basah, tetapi tidak keluar air walaupun diperas). Kelembaban yang terlalu rendah akan menghentikan proses dekomposisi bahan oleh mikroorganisme pengurai dan jika terlalu tinggi akan mengakibatkan pemadatan bahan serta terjadinya dekomposisi secara (anaerob tanpa Oksigen). Hal ini karena ruang pori bahan terisi air dan terjadi kekurangan Oksigen sehingga timbul bau busuk pada bahan dan proses dekomposisi menjadi lambat.

b. *Sirkulasi udara*

Sirkulasi udara mempengaruhi pasokan Oksigen untuk mikroorganisme pengurai (terutama bakteri dan fungi/jamur) dalam proses dekomposisi. Sirkulasi udara tersebut biasanya dipengaruhi berat bahan, frekuensi pembalikan bahan, dan ketinggian timbunan bahan yang diatur sedemikian rupa agar proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat.

c. *Suhu*

Suhu optimum untuk menunjang proses dekomposisi dan pertumbuhan mikroorganisme pengurai berkisar antara 60°-

70°. Suhu timbunan bahan dapat diatur dengan pembalikan bahan terlalu periodik karena apabila suhu bahan terlalu tinggi akan mematikan mikroorganisme pengurai sehingga proses dekomposisi terhenti. Sedangkan suhu yang terlalu rendah kurang optimum untuk pertumbuhan mikroorganisme pengurai sehingga proses dekomposisi menjadi lambat.

Teknik membuat kompos berdasarkan cara pengomposannya secara umum dibedakan menjadi 2 cara yaitu :

? *Pengomposan tanpa penambahan mikroorganisme pengurai*

Teknik membuat kompos dengan cara ini pada dasarnya hanya menumpukkan bahan-bahan organik dan membalik-balikkannya secara periodik. Pembalikan secara periodik ini bertujuan untuk mempercepat proses penguraian atau dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Waktu yang dibutuhkan sampai terbentuknya kompos dengan cara tanpa penambahan mikroorganisme pengurai tersebut cukup lama, yaitu antara 2-6 bulan.

? *Pengomposan tanpa penambahan mikroorganisme pengurai*

Teknik membuat kompos dengan cara ini pada dasarnya sama dengan cara pertama juga perlu pembalikan secara periodik tetapi ada penambahan mikroorganisme pengurai. Adanya penambahan mikroorganisme pengurai terutama EM₄ (Effective Micorganism) ini dapat mempersingkat waktu pembentukan kompos, yaitu hanya 1 bulan. Selain itu kompos yang dihasilkanpun masih mengandung mikroorganisme pengurai sehingga menambah kesuburan tanah dan jumlah pemberiannya ke tanaman juga tidak sebanyak kompos dengan cara pertama.

c. Rangkuman

- 1). Penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik bertujuan untuk mencegah penyebaran biji dan organ perbanyak vegetatif gulma tumbuh kembali di lahan pertanian, untuk membersihkan lahan pertanian dari patogen penyebab penyakit yang inangnya berupa gulma, dan untuk memanfaatkan gulma sebagai bahan baku kompos.
- 2). Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik secara mekanis/fisik dapat ditangani dengan 2 cara yaitu dengan membakar gulma dan memanfaatkan gulma menjadi bahan kompos. Kriteria gulma bahan kompos dapat dibedakan menjadi bahan yang mudah lapuk, susah lapuk, dan tidak dapat lapuk yang dipengaruhi oleh kadar airnya, ukuran bahannya, dan nisbah C/N bahan tersebut.
- 3). Teknik membuat kompos berdasarkan cara pengomposannya secara umum dibedakan menjadi 2 cara yaitu pengomposan dengan tanpa penambahan mikroorganisme pengurai dan pengomposan dengan penambahan mikroorganisme pengurai. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain kelembaban, suhu, dan sirkulasi udara.

d. Tugas 4

Untuk memperluas pemahaman Anda tentang materi menangani gulma hasil pengendalian, ada beberapa tugas yang dapat membantu meningkatkan penguasaan materi ini yaitu :

- 1). Bacalah buku referensi yang menjelaskan tentang menangani gulma hasil pengendalian terutama pemanfaatan gulma untuk dibuat kompos!
- 2). Lakukan observasi pada petani/TPU sekolah cari informasi tentang :
 - a. Tujuan penanganan gulmanya
 - b. Cara penanganan gulmanya
 - c. Kriteria bahan kompos dari gulma
 - d. Teknik membuat komposnya
- 3). Catat hasil observasi tersebut, buat kesimpulan dan diskusikan dengan teman Anda dan guru pembimbing Anda!
- 4). Hasil diskusi yang telah disetujui guru selanjutnya di fail dalam odner portfolio hasil belajar Anda.

e. Test Formatif 4

- 1). Sebutkan tujuan penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/ fisik!
- 2). Jelaskan penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/ fisik dengan cara membakar gulmannya!
- 3). Jelaskan pengaruh ukuran bahan terhadap proses dekomposisi bahan kompos!
- 4). Sebutkan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi proses dekomposisi!
- 5). Jelaskan teknik membuat kompos tanpa menggunakan bahan mikroorganisme pengurai!

f. Kunci Jawaban Formatif 4

- 1). Tujuan penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/ fisik yaitu :
 - ? untuk mencegah penyebaran biji dan organ perbanyakan vegetatif gulma tumbuh kembali di lahan pertanian
 - ? untuk membersihkan lahan pertanian dari patogen penyebab penyakit yang inangnya berupa gulma
 - ? untuk memanfaatkan gulma sebagai bahan baku kompos.

- 2). Penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/ fisik dengan cara membakar gulmnya yaitu dengan membiarkan terlebih dahulu di lahan pertanian sampai agak kering. Kemudian gulma-gulma tersebut dikumpulkan menjadi satu di tempat terbuka untuk dibakar agar organ-organ perbanyakan gulmnya baik berupa biji maupun bagian vegetatif tidak dapat tumbuh kembali di lahan pertanian. Selain itu pembakaran gulma-gulma tersebut dimaksudkan untuk mencegah dan mematikan penyebaran patogen penyebab penyakit tanaman pada musim tanam berikutnya. Pembakaran gulma dilakukan di tempat terbuka terutama untuk mencegah kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran di lahan pertanian tersebut.

- 3). Ukuran bahan kompos yang semakin halus atau kecil akan semakin mempercepat proses dekomposisi bahan kompos tersebut. Sebaliknya semakin besar ukuran bahannya maka akan semakin sulit atau lambat dalam proses dekomposisi bahan komposnya. Hal dengan ukuran bahan yang kecil akan meningkatkan permukaan

spesifik bahan kompos dan menghasilkan ukuran partikel yang lebih seragam serta membuat bahan lebih homogen pada saat dilakukan pencampuran.

- 4). Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi proses dekomposisi yaitu kelembaban, suhu, dan sirkulasi udara.
- 5). Teknik membuat kompos tanpa menggunakan bahan mikroorganisme pengurai yaitu menumpukkan bahan-bahan organik dan membalik-balikkannya secara periodik. Pembalikan secara periodik ini bertujuan untuk mempercepat proses penguraian atau dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Waktu yang dibutuhkan sampai terbentuknya kompos dengan cara tanpa penambahan mikroorganisme pengurai tersebut cukup lama, yaitu antara 2-6 bulan

g. Lembar Kerja

1. Membuat Kompos Tanpa Penambahan Mikroorganisme Pengurai

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu membuat kompos dari bahan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik tanpa bantuan penambahan mikroorganisme pengurai

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

- ? cangkul
- ? sabit
- ? termometer

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah :

- ? jerami
- ? gulma golongan rerumputan
- ? batang dan tongkol jagung
- ? campuran tanah subur dan pupuk kandang dengan perbandingan sama
- ? air (Keterangan : jumlah masing-masing bahan yang dibutuhkan tidak mutlak)

c. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan membuat kompos tanpa penambahan mikroorganisme pengurai ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

- ? dalam menggunakan sabit dan cangkul, hati-hati jangan sampai Anda terluka
- ? pahami dengan benar setiap langkah kerja yang akan dilakukan agar kegiatan pengomposan dapat berjalan dengan baik

d. Langkah Kerja

- a. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan membuat kompos tanpa penambahan mikroorganisme pengurai!
- b. Siapkan tempat untuk pembuatan kompos dengan kriteria bebas dari genangan air saat hujan, ternaung dari panas atau hujan secara langsung dan dengan ukuran tempat 1 x 1 x 1,2 m!
- c. Letakkan jerami serta tongkol dan batang jagung pada tumpukan atau lapisan terbawah dengan ketebalan sekitar 20 cm dan tambah dengan rerumputan setebal 15 cm tepat di atasnya!
- d. Tutup dengan campuran tanah subur dan pupuk kandang secara tipis merata sekitar 1-2 cm dan percikkan air di atasnya sampai cukup lembab dengan kriteria jika dipegang terasa seperti cucian baju yang baru diperas (kondisi basah tetapi tidak keluar air walaupun diperas)!
- e. Letakkan kembali lapisan-lapisan dengan susunan seperti dari awal sampai mencapai ketinggian 1,2 meter!
- f. Biarkan tumpukan tersebut selama 1 bulan sampai terjadi proses pelapukan/penguraian dan periksa keberhasilannya dengan cara menancapkan sebatang kayu ke dalam tumpukan tersebut!

- g. Tarik batang kayu tersebut dan periksa jika terasa lembab dan hangat berarti penguraian berjalan baik, tetapi jika tetap kering dan dingin berarti pengomposan gagal dan harus diulang dari awal!
- h. Lakukan pembalikan terhadap bahan kompos yang telah diperiksa keberhasilannya tersebut setiap tujuh hari sekali selama dua bulan agar terjadi homogenisasi dan pemasukan udara ke dalam tumpukan sehingga proses dekomposisi dapat berjalan lancar!
- i. Periksa suhu dalam tumpukan menggunakan termometer, jika suhunya sudah menurun sampai 25°C maka proses penguraian/dekomposisi dianggap selesai dan pembalikan dihentikan!
- j. Biarkan bahan kompos tersebut selama sebulan dan setelah itu kompos yang sudah terbentuk siap untuk digunakan
- k. Evaluasi : Apakah prosedur membuat kompos tanpa penambahan mikroorganisme pengurai sudah sesuai? Jelaskan!
Umpan balik : Apakah ada prosedur membuat kompos tanpa penambahan mikroorganisme pengurai ada yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

e. Lembar Kerja

1. Membuat Kompos Dengan Penambahan Mikroorganisme Pengurai

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu membuat kompos dari bahan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik dengan bantuan penambahan mikroorganisme pengurai

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

- ? cangkul
- ? sabit
- ? termometer
- ? plastik penutup

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah :

- ? jerami 200 kg
- ? gulma golongan rerumputan 200 kg
- ? bekatul 10 kg
- ? pupuk kandang 100 kg
- ? air secukupnya
- ? tetes tebu pekat 100 ml atau gula pasir 100 gram
- ? bakteri EM-4 1 liter

c. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan membuat kompos dengan penambahan mikroorganisme pengurai ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- ? dalam menggunakan sabit dan cangkul, hati-hati jangan sampai Anda terluka
- ? pahami dengan benar setiap langkah kerja yang akan dilakukan agar kegiatan pengomposan dapat berjalan dengan baik

d. Langkah Kerja

- a) Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan membuat kompos dengan penambahan mikroorganisme pengurai!
- b) Siapkan tempat untuk pembuatan kompos dengan kriteria bebas dari genangan air saat hujan, ternaung dari panas atau hujan secara langsung dan dengan ukuran tempat 1 x 1 x 1,2 m!
- c) Potong-potong jerami dan rumput-rumputan sepanjang 5-10 cm dan campur dengan bekatul sampai merata!
- d) Campur EM-4, tetes tebu atau gula pasir dan air secara merata dan siramkan pada campuran jerami, rumput-rumputan dan bekatul sampai merata dengan cara diaduk!
- e) Uji kadar air bahan kompos dengan cara menggenggam campuran tersebut, jika air sudah tidak menetes dan campuran tidak mekar saat genggamannya dilepaskan maka kadar airnya sudah mencapai 30-40 %!

- f) Tumpuk bahan-bahan kompos tersebut di tempat yang telah disiapkan dengan ketinggian tumpukkan maksimal 1,5 meter dan tutup dengan plastik penutup!
- g) Lakukan pengontrolan suhu menggunakan termometer minimal sehari sekali dengan suhu diusahakan sekitar 40-50°C, dan jika suhu terlalu tinggi lakukan pembalikan terhadap tumpukan bahan secara merata sampai suhunya turun kemudian tutup kembali!
- h) Setelah tujuh sampai 15 hari biasanya kompos sudah jadi dan siap untuk digunakan.
- i) Evaluasi : Apakah prosedur membuat kompos dengan penambahan mikroorganisme pengurai sudah sesuai? Jelaskan!
- j) Umpan balik : Apakah ada prosedur membuat kompos dengan penambahan mikroorganisme pengurai ada yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

III. EVALUASI

A. Evaluasi Kognitif Skill

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas !

- 1). Jelaskan bentuk-bentuk persaingan yang terjadi antara gulma dengan tanaman budidaya!
- 2). Jelaskan macam-macam siklus hidup gulma beserta contoh gulmannya!
- 3). Sebutkan cara pengendalian gulma secara mekanis/fisik secara umum!
- 4). Jelaskan teknik pengendalian gulma di seputar tanaman atau di bedengan dan di saluran irigasi!
- 5). Jelaskan teknik mencangkul gulma dan teknik memotong gulma menggunakan mesin pemotong rumput!
- 6). Jelaskan langkah-langkah dalam pelaksanaan penyemprotan gulma dengan herbisida!
- 7). Jelaskan cara penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik!
- 8). Sebutkan cara membuat kompos dari bahan gulma tanpa penambahan mikroorganisme pengurai!

Kunci jawaban evaluasi kognitif skill

NO	KUNCI JAWABAN	KRITERIA PENILAIAN
1.	<p>Bentuk-bentuk persaingan yang terjadi antara gulma dengan tanaman budidaya :</p> <p>a. <i>Persaingan sinar matahari</i> Adanya gulma pada lahan pertanian akan menimbulkan persaingan untuk memperoleh sinar matahari terutama dari pengaruh kanopi/tajuk tanaman atau gulma yang saling menaungi. Akibatnya tanaman budidaya tidak dapat memperoleh intensitas sinar matahari yang optimal untuk mendukung proses fotosintesisnya sehingga laju fotosintesisnya akan kurang optimal pula dan akan berpengaruh pula pada laju pertumbuhan tanamannya.</p> <p>b. <i>Persaingan unsur hara</i> Adanya gulma pada lahan pertanian apalagi pada lahan yang miskin unsur hara akan menimbulkan persaingan unsur hara dengan tanaman budidaya. Akibatnya pertumbuhan tanaman dapat terganggu karena ketersediaan unsur hara kurang/ terbatas untuk mendukung pertumbuhannya.</p> <p>c. <i>Persaingan air</i> Persaingan air antara gulma dengan tanaman budidaya yang mengakibatkan defisiensi/kekurangan air yang terus-menerus menyebabkan terhambatnya atau terhentinya pertumbuhan tanaman budidaya serta menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik (irreversible).</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item lengkap</p> <p>? 85 jika dijawab 2 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 70 jika dijawab 2 item lengkap atau 3 item tidak lengkap</p> <p>? 50 jika dijawab 1 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 30 jika dijawab 1 item lengkap atau 2 item tidak lengkap</p> <p>? 15 jika dijawab 1 item tidak lengkap</p> <p>? 0 jika semua item tidak dijawab</p>

NO	KUNCI JAWABAN	KRITERIA PENILAIAN
2.	<p>Macam-macam siklus hidup gulma beserta contoh gulmannya :</p> <p>? Gulma semusim atau setahun merupakan gulma yang melengkap siklus hidupnya dari biji, tumbuh sampai mati memerlukan waktu selama satu musim tumbuh atau setahun dengan alat perbanyakannya berupa biji, seperti babandotan/ wedusan (<i>Ageratum conyzoides</i>) dan bayam duri (<i>Aaranthus viridis</i>).</p> <p>? Gulma tahunan merupakan gulma yang memerlukan waktu selama lebih dari dua tahun untuk menyelesaikan siklus hidupnya, membentuk biji dalam jumlah yang banyak untuk penyebarannya dan dapat pula menyebar secara vegetatif dan pada musim kemarau atau musim gugur akan habis sampai pangkalnya dan tumbuh lagi pada musin penghujan atau musim semi, seperti <i>Cyperus rotundus</i>, <i>Cynodon dactylon</i>, <i>Lantana camara</i>, dan lain-lain.</p> <p>? Gulma dua tahunan merupakan gulma yang membutuhkan waktu selama satu sampai dua tahun untuk menyelesaikan siklus hidupnya, pada tahun yang pertama akan menimbun cadangan makanan dalam organ penyimpanan cadangan makanannya dan pada tahun yang kedua gulma ini akan membentuk bunga-bunga reproduktif dan biji, seperti <i>Verbascum thapsum</i> dan <i>Cirsium vulgare</i> bersifat dua tahunan.</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item lengkap</p> <p>? 85 jika dijawab 2 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 70 jika dijawab 2 item lengkap atau 3 item tidak lengkap</p> <p>? 50 jika dijawab 1 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 30 jika dijawab 1 item lengkap atau 2 item tidak lengkap</p> <p>? 15 jika dijawab 1 item tidak lengkap</p> <p>? 0 jika semua item tidak dijawab</p>

NO	KUNCI JAWABAN	KRITERIA PENILAIAN
3.	<p>Cara pengendalian gulma secara mekanis/ fisik secara umum yaitu dengan cara mencabut gulma, dengan cara mengored gulma, dengan cara memotong gulma dengan sabit atau mesin pemotong rumput, dan dengan cara mencangkul atau membajak gulma.</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item ? 75 jika dijawab 3 item ? 50 jika dijawab 2 item ? 25 jika dijawab 1 item ? 0 jika semua item tidak dijawab</p>
4.	<p>Teknik pengendalian gulma yang tumbuh di seputar tanaman dan di bedengan tanaman dapat dilakukan dengan mencabut atau mengored gulmnya.</p> <p>Teknik pengendalian gulma yang tumbuh di saluran irigasi atau diparit antar bedengan tanaman dapat dikendalikan secara mekanis dengan cara menyiang gulma dengan cangkul atau secara kimia dengan menggunakan herbisida.</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item ? 75 jika dijawab 3 item ? 50 jika dijawab 2 item ? 25 jika dijawab 1 item ? 0 jika semua item tidak dijawab</p>
5.	<p>Teknik pengendalian gulma dengan mencangkul atau membajak gulma dilakukan dengan cara tanah dicangkul sampai kedalaman 20-25 cm dan dibalik (permukaan tanah diletakkan di bagian bawah) agar bagian gulma yang berada di atas tanah dan organ perbanyakan vegetatif gulma di dalam tanah menjadi kering terkena panas matahari selama 1 minggu.</p> <p>Teknik memotong gulma dengan mesin pemotong rumput yaitu dengan mengarahkan tangkai pipa penghubung yang ujungnya terdapat baling-baling pisau pemotong ke arah samping kiri dan kanan dengan arah gerakan memotong rumput menuju ke depan sampai gulmnya terpotong secara rapi.</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item lengkap ? 75 jika dijawab 1 item lengkap 1 item tidak lengkap ? 50 jika dijawab 1 item lengkap atau 2 item tidak lengkap ? 25 jika dijawab 1 item tidak lengkap ? 0 jika semua item tidak dijawab</p>

NO	KUNCI JAWABAN	KRITERIA PENILAIAN
6.	<p>Langkah-langkah dalam melakukan penyemprotan gulma menggunakan herbisida yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ? penyiapan sprayer dan nozel yang akan digunakan untuk menyemprot gulma di lahan pertanian sesuai kebutuhan ? melakukan kalibrasi sprayer yang akan digunakan dengan benar ? menentukan kebutuhan formulasi larutan herbisida sesuai luasan areal lahan, dosis dan volume semprotnya ? mencampur herbisida dengan pelarutnya sesuai perhitungan dan kebutuhan dalam wadah secara merata dan homogen ? memasukkan campuran larutan herbisida ke dalam tangki sampai penuh sesuai dengan kapasitas tangki ? memompa tangki sampai tekanan udara dalam tangki penuh sebanyak 10-14 kali ? menyemprot gulma pada lahan dengan mengatur posisi nozel setinggi 30-45 cm di atas permukaan gulma dan arah penyemprotannya searah dengan arah angin ? melakukan penyemprotan dengan berjalan secara normal (biasa) pada kecepatan yang konstan ? melakukan pemompaan pada sprayer secara teratur (sekali setiap dua langkah) agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh ? melakukan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman terkena hembusan larutan herbisida secara merata dan seluruh areal yang ditargetkan selesai disemprot. 	<ul style="list-style-type: none"> ? 100 jika dijawab semua item ? 90 jika dijawab 9 item ? 80 jika dijawab 8 item ? 70 jika dijawab 7 item ? 60 jika dijawab 6 item ? 50 jika dijawab 5 item ? 40 jika dijawab 4 item ? 30 jika dijawab 3 item ? 20 jika dijawab 2 item ? 10 jika dijawab 1 item ? 0 jika semua item tidak dijawab

NO	KUNCI JAWABAN	KRITERIA PENILAIAN
7.	<p>? Cara penanganan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik yaitu :</p> <p>? <i>Membakar gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik</i></p> <p>? Gulma-gulma yang telah dikendalikan secara mekanis/fisik perlu dibiarkan terlebih dahulu di lahan pertanian sampai agak kering. Kemudian gulma-gulma tersebut dikumpulkan menjadi satu di tempat terbuka untuk dibakar agar organ-organ perbanyakannya baik berupa biji maupun bagian vegetatif tidak dapat tumbuh kembali di lahan pertanian. Pembakaran gulma-gulma tersebut dimaksudkan untuk mencegah dan mematikan penyebaran patogen penyebab penyakit tanaman pada musim tanam berikutnya.</p> <p>? <i>Mengomposkan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik</i></p> <p>? Pengomposan gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik akan menguntungkan dalam pengembalian unsur hara yang telah terambil/diserap oleh gulma ke dalam tanah. Contohnya dengan pemanfaatan <i>Azolla piñata</i> pada lahan tanaman padi yang mempunyai kandungan unsur hara Nitrogen tinggi sebagai bahan baku kompos. Cara pengomposan gulma-gulma hasil pengendalian secara mekanis adalah dengan memisahkan gulma-gulma yang mudah lapuk dengan yang tidak mudah lapuk. Kemudian gulma-gulma tersebut dikumpulkan di satu tempat yang teduh dan terlindung untuk dikomposkan menjadi pupuk organik (kompos).</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item lengkap</p> <p>? 75 jika dijawab 1 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 50 jika dijawab 1 item lengkap atau 2 item tidak lengkap</p> <p>? 25 jika dijawab 1 item tidak lengkap</p> <p>? 0 jika semua item tidak dijawab</p>

NO	KUNCI JAWABAN	KRITERIA PENILAIAN
8.	<p>Cara membuat kompos dari bahan gulma tanpa penambahan mikroorganisme pengurai :</p> <p>? teknik membuat kompos dengan cara ini pada dasarnya hanya menumpukkan bahan-bahan organik dan membalik-balikkannya secara periodik</p> <p>? pembalikan secara periodik ini bertujuan untuk mempercepat proses pegeraian atau dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai</p> <p>? waktu yang dibutuhkan sampai terbentuknya kompos dengan cara tanpa penambahan mikroorganisme pengurai tersebut cukup lama, yaitu antara 2-6 bulan.</p>	<p>? 100 jika dijawab semua item lengkap</p> <p>? 85 jika dijawab 2 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 70 jika dijawab 2 item lengkap atau 3 item tidak lengkap</p> <p>? 50 jika dijawab 1 item lengkap 1 item tidak lengkap</p> <p>? 30 jika dijawab 1 item lengkap atau 2 item tidak lengkap</p> <p>? 15 jika dijawab 1 item tidak lengkap</p> <p>? 0 jika semua item tidak dijawab</p>

Perhitungan Skor

Skor = Jumlah skor yang diperoleh/Jumlah soal

Skor maksimal = $800/8 = 100$

Apabila skor total yang Anda peroleh adalah = 70 maka Anda harus mengulangi kegiatan evaluasi kognitif skillnya sampai sesuai kriteria. Sebaliknya apabila skor total yang Anda peroleh adalah = 70 maka Anda dikatakan sudah berhasil dalam kegiatan evaluasi kognitif skillnya dan Anda dapat melanjutkan pada kegiatan evaluasi berikutnya.

B. Evaluasi Psikomotorik Skill

NO	SUB KOMPETENSI	KRITERIA	YA	TIDAK
P1	Mengidentifikasi gulma	Mengidentifikasi morfologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung		
		Mengidentifikasi sifat biologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung		
P2	Menentukan metode pengendalian gulma	Menentukan cara pengendalian gulma berdasarkan jenis gulma dan sifat biologi gulma		
		Menentukan cara pengendalian gulma berdasarkan lokasi di mana gulma berada		
P3	Menerapkan cara pengendalian gulma	Mengendalikan gulma secara mekanis/fisik sesuai prosedur		
		Mengendalikan gulma secara kimia pada saat periode kritis tanaman		
P4	Menangani gulma hasil pengendalian	Mengumpulkan gulma yang telah dikendalikan secara mekanis/fisik di satu lokasi		
		Membuat kompos dari gulma yang telah terkumpul sesuai persyaratan teknis		

Apabila ada salah satu kriteria dijawab "**TIDAK**" maka Anda harus mengulangi kegiatan mengendalikan gulma sampai sesuai kriteria. Sebaliknya bila semua kriteria dijawab "**YA**" maka Anda dikatakan sudah berkompeten dalam kegiatan mengendalikan gulma, dan Anda dapat melanjutkan pada kegiatan evaluasi berikutnya.

C. Evaluasi Attitude Skill

Penilaian ini dilakukan dengan pendekatan Metode *Fish Bean* dengan format sebagai berikut :

Format Penilaian Sikap

NO	ATRIBUT	SKOR PEROLEHAN											
		Believe (Preferensi Siswa)					Evaluation (Guru/Evaluator)						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1.	Disiplin												
2.	Taat azas												
3.	Kemauan untuk bekerja keras												
4.	Konsisten												
5.	Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik												
6.	Kemauan untuk bekerja cepat												
7.	Kreatif												

Catatan : Untuk mengisi skor sikap Anda dalam melaksanakan kegiatan mengendalikan gulma, ada dua sumber yang harus ditulis, yaitu:

- Skor sikap di bawah kolom believe/preferensi Anda sendiri, Anda harus mengisi setiap atribut sesuai apa yang Anda rasakan selama melaksanakan kegiatan belajar pada kompetensi yang Anda lakukan. Dalam konteks ini Anda diharap berlaku jujur sesuai dengan kondisi yang Anda

alami. Sebab bila Anda tidak jujur, maka yang rugi Anda sendiri karena sikap Anda tidak akan berkembang positif sesuai yang diharapkan.

- b. Skor sikap di bawah kolom evaluation diisi oleh guru pembimbing Anda yang melakukan pengamatan langsung terhadap perilaku Anda selama melaksanakan pembelajaran kompetensi yang Anda lakukan.

Perhitungan Skor

Skor sikap = ? B x E

$$\text{Perolehan Nilai Sikap} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Tertinggi}} \times \text{Nilai Tertinggi} \times 100$$

D. Evaluasi Produk Benda Kerja

NO	KRITERIA KEBERHASILAN	YA	TIDAK
1.	Gulma diidentifikasi sesuai dengan nama species, morfologi, habitat, siklus hidup, dan caranya berkembangbiak dengan tepat		
2.	Sifat biologi gulma diidentifikasi sesuai dengan hasil pengamatan langsung dengan tepat		
3.	Cara pengendalian gulma ditentukan secara tepat berdasarkan jenis dan sifat biologinya		
4.	Cara pengendalian gulma pada lahan, seputar tanaman, di bedengan dan di saluran irigasi ditentukan dengan benar		
5.	Lahan pertanian yang dikendalikan gulmanya secara mekanis bersih dari gulma yang ditandai dengan matinya gulma dan kumpulan gulma hasil pengendalian		
6.	Lahan pertanian yang dikendalikan gulmanya secara kimia menggunakan herbisida bersih dari gulma yang ditandai dengan matinya gulma dan tidak terpengaruhnya pertumbuhan tanaman setelah aplikasi herbisida		
7.	Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik telah dipindahkan dari lahan, dikumpulkan pada satu lokasi, telah dipisahkan sesuai kriteria bahannya dan siap untuk dikomposkan		
8.	Gulma hasil pengendalian secara mekanis/fisik telah berhasil dibuat menjadi kompos dengan kriteria bahan telah melapuk, tidak berbau, teksturnya remah, suhu bahan telah mencapai 25°C dan berwarna coklat kehitaman		

Apabila ada salah satu kriteria dijawab "**TIDAK**" maka Anda harus mengulangi kegiatan mengendalikan gulma sampai sesuai kriteria. Sebaliknya bila semua kriteria dijawab "**YA**" maka Anda dikatakan sudah berkompeten dalam kegiatan mengendalikan gulma, dan Anda dapat melanjutkan pada kegiatan evaluasi berikutnya.

E. Evaluasi Batasan Waktu

NO	SUB KOMPETENSI	KRITERIA	BATASAN WAKTU
P1	Mengidentifikasi gulma	Mengidentifikasi morfologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung	
		Mengidentifikasi sifat biologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung	
P2	Menentukan metode pengendalian gulma	Menentukan cara pengendalian gulma berdasarkan jenis gulma dan sifat biologi gulma	
		Menentukan cara pengendalian gulma berdasarkan lokasi di mana gulma berada	
P3	Menerapkan cara pengendalian gulma	Mengendalikan gulma secara mekanis/fisik sesuai prosedur	
		Mengendalikan gulma secara kimia pada saat periode kritis tanaman	
P4	Menangani gulma hasil pengendalian	Mengumpulkan gulma yang telah dikendalikan secara mekanis/fisik di satu lokasi	
		Membuat kompos dari gulma yang telah terkumpul sesuai persyaratan teknis	

Apabila ada salah satu kriteria dijawab **"TIDAK"** maka Anda harus mengulangi kegiatan mengendalikan gulma sampai sesuai kriteria. Sebaliknya bila semua kriteria dijawab **"YA"** maka Anda dikatakan sudah berkompeten dalam kegiatan mengendalikan gulma, dan Anda dapat melanjutkan belajar pada kompetensi berikutnya.

IV. PENUTUP

1. Evaluasi oleh guru pembimbing di sekolah

Anda akan dievaluasi oleh guru pembimbing Anda, setelah Anda melengkapi semua bukti belajar dari setiap sub kompetensi pada kompetensi yang sedang Anda pelajari dan sudah mendapatkan persetujuan guru pembimbing untuk meyakinkan bahwa Anda telah berhasil. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh terhadap aspek-aspek yang diperlukan dalam suatu kompetensi, yaitu aspek ketrampilan motoriknya, ketrampilan berfikirnya, dan ketrampilan sikapnya, serta kesesuaian produk hasil kegiatan di lini produksi dengan standar produk yang telah ditetapkan.

2. *Verifikasi* oleh tim penjamin mutu dari *internal* sekolah/*Quality Assurance* (QA)

Kegiatan *verifikasi* oleh QA dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa hasil evaluasi yang dilakukan oleh guru terhadap penguasaan kompetensi Anda telah dilakukan dengan benar sesuai prosedur baku dan kriteria keberhasilan yang telah disepakati antara sekolah, industri pasangan sebagai penjamin mutu, dan Anda. Dari hasil verifikasi ini, apabila kegiatan evaluasi oleh guru pembimbing dinyatakan sesuai, maka hasil evaluasi guru terhadap penguasaan kompetensi Anda dinyatakan sah. Tetapi apabila tim *verifikasi* menyatakan tidak sah, maka evaluasi akan dilakukan bersama oleh guru dan tim QA.

3. *Verifikasi* oleh tim penjamin mutu dari *external* sekolah/*Quality Control* (QC)

Kegiatan *verifikasi* oleh QC dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa hasil evaluasi yang dilakukan oleh internal sekolah terhadap penguasaan kompetensi Anda telah dilakukan dengan benar sesuai prosedur baku dan

kriteria keberhasilan yang telah disepakati antara sekolah, industri pasangan sebagai penjamin mutu, dan Anda. Dari hasil *verifikasi* ini, apabila kegiatan evaluasi oleh sekolah dinyatakan sesuai, maka hasil evaluasi sekolah terhadap penguasaan kompetensi Anda dinyatakan sah. Tetapi apabila tim *verifikasi* oleh tim penjamin mutu dari *external* sekolah/*Quality Control*(QC) menyatakan tidak sah, maka tim QC akan melakukan evaluasi lagi terhadap pencapaian kompetensi Anda. Hasil evaluasi oleh industri/*external evaluator* ini yang akan digunakan untuk menyatakan Anda telah berkompeten atau belum. Apabila tim *external evaluator* menyatakan Anda telah memenuhi kompetensi, maka Anda dinyatakan berkompeten dan akan diterbitkan sertifikat kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoko, A. 2002. *Budidaya Padi Secara Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonymous, 1986. *Beberapa Gulma Penting pada Tanaman Pangan dan Cara Pengendaliannya*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.
- Arifin, Z. 1996. *Azolla : Pembudidayaan dan Pemanfaatan Pada Tanaman Padi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Djojosumarto, P. 2000. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hardjosentono. A. 1996. *Alat dan Mesin-mesin Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.
- IRRI, 1990. *Gulma : Pengendalian Terpadu Terhadap Hama, Penyakit, dan Gulma pada Padi*. Pustaka Desa. Jakarta.
- Lakitan, B. 1995. *Hortikultura : Teori, Budidaya, dan Pasca Panen*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lavabre, E. M. 1980. *Weed Control*. Mc Millan. New York. USA.
- Moenandir, J. 1993. *Fisiologi Herbisida (Ilmu Gulma-Buku II)*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____ *Ilmu Gulma dalam Sistem Petanian*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____ *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma-Buku I)*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____ *Persaingan Gulma dengan Tanaman Budidaya (Ilmu Gulma-Buku III)*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sastroutomo, S. S. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sitompul, S.M. dan Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Suryaningtyas, H. *et. all.* 196. *Pengelolaan Alang-alang di Lahan Petani*. Pusat Penelitian Karet. Sembawa.

Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik : Pemasyarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius. Yogyakarta.

_____ *Pertanian Organik : Pemasyarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius. Yogyakarta.

Tjitrsoepomo, G. 1988. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.