

## KATA PENGANTAR

Dalam upaya memenuhi kebutuhan pengembangan program sekolah berbasis pada kebutuhan dan potensi wilayah serta meningkatkan peran SMK dalam pengembangan wilayah melalui peningkatan kualitas sumberdaya manusia profesional dan produktif, kurikulum program keahlian Budidaya Tanaman perlu dikembangkan, sehingga program sekolah mampu mengakar kuat pada masyarakat. Penyelenggaraan proses pembelajaran dilaksanakan melalui pendekatan Belajar Tuntas, beorientasi pada kegiatan belajar siswa dan berbasis produksi, kompetensi Sanitasi Secara Mekanik/Fisik adalah salah satu kompetensi yang dipelajari pada level dua. Level dua ini misi utamanya adalah untuk membentuk kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) dan mengambil keputusan.

Memperhatikan misi yang akan dicapai, maka penerapan kaidah kedisiplinan, taat azas, kemauan untuk bekerja keras, konsisten, kemauan untuk memperoleh hasil terbaik, kemauan untuk bekerja cepat dan kreatif dalam melaksanakan setiap tahapan proses produksi/budidaya tanaman menjadi sangat penting.

Modul pembelajaran ini dirancang untuk mengarahkan bagaimana siswa belajar penguasaan kompetensi pengendalian hama tanaman agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Keberhasilan pembelajaran ditandai dengan adanya perubahan perilaku positif pada diri siswa sesuai dengan standar kompetensi dan tujuan pendidikan. Informasi tentang pengendalian hama tanaman disajikan secara garis besar. Untuk pendalaman dan perluasan materi serta pembentukan kompetensi kunci, dianjurkan siswa dapat memperolehnya melalui observasi di lapangan, studi referensi, diskusi dan praktik di laboratorium.

Strategi penyajian modul dirancang agar belajar siswa tidak terfokus hanya mempelajari satu sumber belajar, tapi siswa didorong selain untuk melakukan eskplorasi terhadap sumber-sumber belajar lain yang relevan, juga didorong untuk kreatif melakukan percobaan/penelitian dalam rangka menanamkan kemampuan belajar sepanjang hayat.

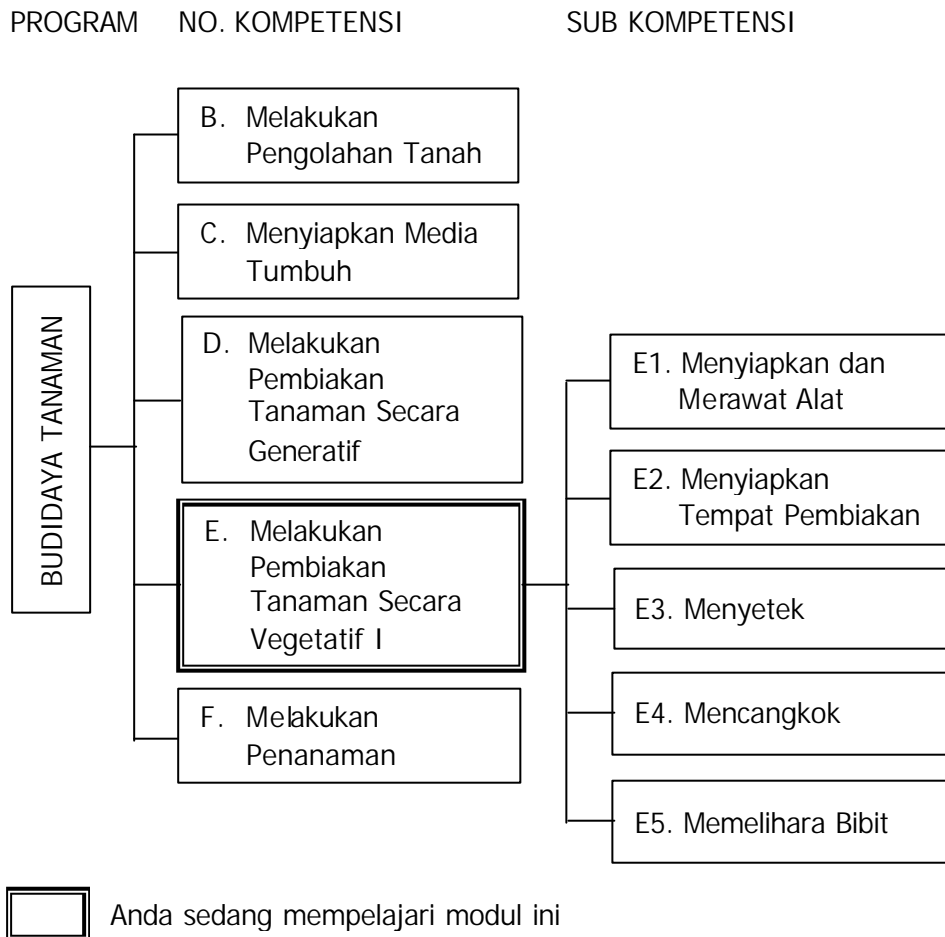
Melalui pendekatan ini, diharapkan basik kompetensi dan kompetensi kunci seperti kemampuan komunikasi, kerjasama dalam tim, penguasaan teknologi informasi, *problem solving* dan pengambilan keputusan dapat terbentuk pada diri siswa. Dengan pendekatan ini diharapkan tujuan pendidikan untuk membentuk manusia professional dan produktif yang dilandasi oleh budi pekerti dan nilai-nilai luhur bangsa dapat terwujud.

## DAFTAR ISI

	<i>Hal</i>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL .....	v
GLOSARIUM .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Deskripsi .....	1
B. Prasyarat .....	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul .....	1
1. Penjelasan Bagi Siswa .....	1
2. Peran Guru .....	3
D. Tujuan Akhir Pembelajaran .....	3
E. Kompetensi .....	4
F. Uraian Kompetensi .....	5
G. Cek Kemampuan .....	8
II. PEMBELAJARAN .....	
A. Rancangan Belajar Siswa .....	9
B. Kegiatan Belajar .....	10
1. Mengidentifikasi Sumber Gangguan/Kontaminan .....	10
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	10
b. Uraian Materi .....	11
c. Rangkuman .....	24
d. Tugas .....	26
e. Lembar Latihan .....	27
f. Kunci Jawaban .....	28
g. Lembar Kerja .....	30
2. Menyiapkan dan Merawat Alat Sanitasi .....	31
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	31
b. Uraian Materi .....	31
c. Rangkuman .....	35

d. Tugas .....	36
e. Lembar Latihan.....	37
f. Kunci Jawaban .....	38
g. Lembar Kerja .....	39
3. Membersihkan Sumber Gangguan/Kontaminan .....	40
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	40
b. Uraian Materi .....	40
c. Rangkuman .....	43
d. Tugas .....	44
e. Tes Formatif .....	45
f. Kunci Jawaban .....	46
g. Lembar Kerja .....	47
III. EVALUASI .....	48
1. Kognitif Skill .....	48
2. Psikomotorik Skill .....	51
3. Attitude Skill .....	51
IV. PENUTUP .....	56 x
DAFTAR PUSTAKA .....	

## PETA KEDUDUKAN MODUL



## GLOSARIUM

- Fertile : subur
- Fisik : jasmani, ragawi; secara fisik: secara jasmani/ragawi: tidak menggunakan mesin atau bahan kimia
- Formatif : yang berhubungan dengan perkembangan/kemajuan
- Identifikasi : pengenalan
- Klorofil : zat hijau (daun)
- Kontaminan : pencemar : pengotor
- Loup : kaca pembesar; alat untuk membesarkan penampakan sesuatu benda kecil organisme kecil, bentuk kerusakan pada bagian tanaman dan lain-lain, agar dapat terlihat lebih jelas
- Larva : bentuk mangsa setelah telur (menetas) sebelum menjadi kepompong, biasanya berbentuk ulat
- Nekrosis : matinya jaringan tanaman, yang biasanya ditandai dengan menguningnya bagian daun kemudian menjadi coklat lalu hitam
- Parasit : hidup menumpang pada makhluk hidup lain
- Partikel tanah: bagian terkecil tanah
- Penetrasi : penembusan vegetatif.
- Patogenik : patogen: organisme penyebab penyakit (jamur, bakteri, virus dan sebagainya), patogenik, bersifat patogen.
- Porositas : daya serap: merembes: porositas tanah: kemampuan tanah untuk merembeskan/menyerap air.

## I. PENDAHULUAN

### A. Deskripsi

Modul ini menguraikan pekerjaan sanitasi secara fisik yang harus dilakukan di lahan, green house, bengkel, laboratorium dan ruang lain tempat dilakukan kegiatan kerja di bidang pertanian yang uraian materinya terdiri dari identifikasi sumber gangguan/kontaminan, penyiapan dan perawatan alat sanitasi serta membersihkan gangguan/kontaminan.

Pekerjaan yang dilakukan pada uraian materi modul ini sangat berkaitan dengan pekerjaan di bidang pertanian lainnya, seperti persiapan lahan untuk penanaman, persiapan green house, persiapan bengkel, persiapan laboratorium, di mana sebelum melakukan kegiatan di tempat tersebut maka kegiatan sanitasi harus terlebih dahulu dilakukan.

### B. Prasyarat

Untuk dapat melakukan kegiatan sanitasi diperlukan pemahaman dan keterampilan di bidang ilmu lainnya terlebih dahulu seperti Biologi, Pengantar Penyakit tanaman.

### 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 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 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 pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membimbing siswa dalam memahami konsep dan praktik baru serta menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.
- d. Membimbing 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 dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
- i. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

## **D. Tujuan Akhir**

Setelah selesai mempelajari dan melaksanakan kegiatan belajar dari modul ini siswa mampu melakukan sanitasi secara fisik dengan kriteria sumber gangguan/kontaminan di sekitar lokasi teramati, terdata, dan terklasifikasi sesuai dengan cara pengendaliannya. Peralatan kebersihan dan sanitasi secara teknis disiapkan sesuai jenisnya. Sumber gangguan ditangani sesuai jenisnya dan limbah sumber gangguan diperlakukan sesuai jenisnya apabila disediakan lahan, alat dan bahan/sanitasi.

## E. Kompetensi

No	Tujuan	Kopetensi Kejuruan	Kompetensi Sosial	Kompetensi Metode	Kompetensi Diri
1.	Melakukan sanitasi di lahan/Green house dan Laboratorium budidaya tanaman secara mekanis/fisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mengidentifikasi sumber gangguan potogenia</li> <li>☞ Mengidentifikasi sumber gangguan no potogenik</li> <li>☞ Membersihkan lokasi Produksi tanaman dan sumber gangguan/ Kontaminan</li> </ul>			
2.	Meningkatkan Kemandirian, kunjungan social, ke mampuan perencana, menyimpulkan, menganalisa dan mengevaluasi		<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Bekerja sama</li> <li>☞ Komunikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Merencanakan</li> <li>☞ Menyimpulkan</li> <li>☞ Menganalisis</li> <li>☞ Mengevaluasi</li> <li>☞ Mencari dan menangani informasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞Percaya diri</li> <li>☞Mengambil keputusan</li> <li>☞Memecahkan masalah</li> </ul>

## F. Uraian Kompetensi

### Judul Modul : Sanitasi Secara Fisik

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
1. Mengidentifikasi sumber gangguan/kontaminan	? Sumber gangguan di sekitar lokasi diamati dan didata sesuai prosedur	? Patogenik penyakit dari tanah (soil born) nematoda, bakteri, jamur. ? Non Patogenik Sampah, kotoran pada alat, bekar tanaman sakit	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik	? Sumber penyebab patogen ? Gangguan patogenik berasal dari tanah	? Mendata sumber gangguan berdasarkan diskriptor.	? Data jenis sumber gangguan ? Kesimpulan hasil diskusi tentang gangguan potensial yang ada dilapangan.
	? Sumber gangguan diklasifikasikan berdasarkan cara pengendaliannya	? Secara kimis ? Secara mekanis	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Spesifikasi gangguan yang harus dikendalikan secara kimia ? Spesifikasi sumber gangguan yang harus dikendalikan secara mekanis	? Mengelompokkan/menentukan cara pengendalian	? Data kelompok sumber gangguan berdasarkan sifat pengendaliannya. ? Hasil diskusi tentang sumber gangguan potensial dalam budidaya tanaman
2. Menyiapkan dan merawat alat	? Peralatan kebersihan dan sanitasi secara teknis disiapkan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	? Peralatan kebersihan dan sanitasi di lahan kebun, di green house, dan di lab./ruangan	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Jenis dan macam peralatan kebersihan dan sanitasi ? Prosedur penyiapan peralatan kebersihan dan sanitasi	? Menyiapkan peralatan kebersihan dan sanitasi secara kemis hingga layak pakai (memasangkan komponen sprayer)	? Data peralatan layak pakai dan rusak

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
	? Peralatan kebersihan dan sanitasi secara khemis dirawat sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	? Peralatan kebersihan dan sanitasi di lahan kebun, di green house, dan di lab./ruangan	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Sifat peralatan kebersihan dan sanitasi ? Prosedur perawatan ? Peralatan kebersihan dan sanitasi	? Menajamkan alat pemotong, menyimpan ? Membersihkan, mengeringkan dan menyimpan peralatan semprot	? Hasil proses perawatan peralatan kebersihan dan sanitasi ? Data catatan prosedur perawatan alat
3. Membersihkan sumber gangguan/kontaminan	? Sumber gangguan/kontaminan ditangan sesuai persyaratan teknis	? Berbagai lokasi produksi (lahan/kebun, di green house, dan di lab./ruangan	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Kerugian akibat sumber gangguan/kontaminan ? Prosedur penanganan sumber gangguan/kontaminan ? Kaidah kesehatan dan keselamatan kerja	? Menangani sumber gangguan/kontaminan sesuai jenisnya	? Catatan proses dan hasil penanganan sumber gangguan
	? Limbah sumber gangguan/kontaminan diperlakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	? Pemanfaatan limbah	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Keuntungan pemanfaatan limbah ? Orisedyr oenabfaatab kunbag ? Kaidah kesehatan dan keselamatan kerja	? Memanfaatkan limbah sesuai sifatnya	? Catatan proses dan hasil pemanfaatan limbah

Kompetensi/ Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran			Bukti Belajar
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
4. Melakukan sanitasi secara khemis	? Larutan saniter disiapkan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	? Larutan saniter/Bahan sanitasi	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Jenis dan sifat saniter ? Metoda sanitasi khemis dengan larutan dan dengan powder ? Pembuatan larutan saniter	? Membuat larutan saniter sesuai dosis/konsentrasi anjuran	? Catatan proses pembuatan larutan saniter
	? Tepung saniter disiapkan sesuai petunjuk	? Tepung saniter	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Dosis saniter	? Menimbang tepung saniter	? Catatan proses penimbangan saniter
	? Proses sanitasi dilakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	? Penggunaan sprayer ? Penggunaan mist blower	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan memperoleh hasil terbaik	? Peran sanitasi dalam budidaya tanaman ? Kaidah kesehatan dan keselamatan kerja	? Menggunakan sprayer ? Menggunakan mist blower	? Data penggunaan saniter ? Data waktu perlakuan sanitasi ? Data proses perlakuan sanitasi

### G. Cek Kemampuan

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Sumber gangguan di sekitar lokasi diamati dan di data sesuai prosedur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Sumber gangguan diklasifikasikan berdasarkan cara pengendaliannya.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Peralatan kebersihan dan sanitasi secara teknis disiapkan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Peralatan kebersihan dan sanitasi secara fisik dirawat sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Sumber kontaminan ditangani sesuai persyaratan teknis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Limbah sumber gangguan/kontaminan diperlakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

## II. PEMBELAJARAN

### A. Rancangan Belajar Siswa

Modul ini merupakan sebagian dari sumber belajar yang dapat Anda pelajari untuk menguasai suatu kompetensi sanitasi secara fisik. Untuk mengembangkan kompetensi Anda dalam *life skill*, Anda perlu latihan. Aktivitas yang dirancang dalam modul ini selain mengembangkan kompetensi keteknikan bidang pertanian, kompetensi *life skill* Anda juga akan dikembangkan.

Untuk itu maka dalam menggunakan modul ini Anda harus melaksanakan tugas-tugas yang telah dirancang untuk Anda yaitu :

1. Buatlah rencana belajar Anda berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah disusun oleh guru untuk menguasai suatu kompetensi sanitasi secara fisik dengan sub kompetensi.

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

Mengetahui  
Guru Pembimbing

siswa

-----

-----

2. Rumusan hasil belajar Anda sesuai standar bukti belajar yang telah ditetapkan.
  - ? Untuk penguasaan pengetahuan, Anda dapat membuat suatu ringkasan menurut pengertian Anda sendiri terhadap konsep yang berkaitan dengan sub kompetensi yang telah Anda pelajari. Selain ringkasan Anda juga dapat melengkapi dengan *klipping* terhadap 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 praktik kegiatan di lini produksi dapat Anda kumpulkan berupa contoh benda kerja atau dalam bentuk visualisasinya (gambar, foto, dan lain-lain).
  - ? 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 Sumber Gangguan/Kontaminan**

#### **a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran**

Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran ini dengan disediakan lokasi, alat dan bahan siswa mampu mengidentifikasi sumber gangguan/kontaminan.



## **b. Uraian Materi**

Identifikasi sumber gangguan/kontaminan yang tepat adalah dasar dari kegiatan sanitasi. Ada beberapa variasi alat yang dapat dipergunakan untuk membantu proses identifikasi sumber gangguan/kontaminan, seperti; gambar-gambar tulisan/deskripsi tentang sumber gangguan/kontaminan dan kunci identifikasi. Alat yang kita pilih untuk dipergunakan dalam identifikasi di sini adalah gambar-gambar dan deskripsi tentang sumber gangguan/ kontaminan, terutama gambar-gambar tentang gejala gangguan/ kerusakan yang ditimbulkan oleh sumber gangguan.

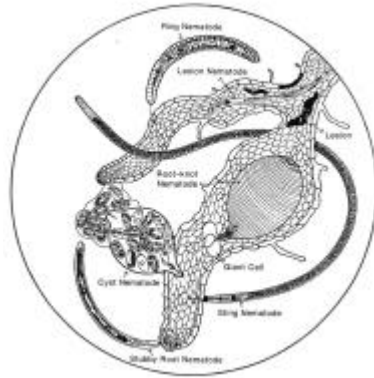
### **1) Mengamati dan Mendata Sumber Gangguan Patogenik**

#### **a) Mengamati dan Mendata Sumber Gangguan Patogenik**

##### **(1) Nematoda**

Nematoda merupakan cacing tanah bulat yang tergolong dalam filum Nematodermatida, mempunyai panjang  $\pm 0,1$  mm, tetapi ada juga yang panjangnya mencapai 50 cm, Nematoda yang parasit pada tumbuhan hampir seluruhnya termasuk super famili Tylenchoidea (*Ordo Tylenchida*).

Nematoda dapat bergerak seperti ular, tetapi jika hanya ada air, di dalam rongga mulut nematoda parasit tumbuhan semua mempunyai stylek berlubang yang dapat ditarik atau dikeluarkan dengan gerakan urat-urat dengan stylek ini nematoda merusak sel dan isi sel tumbuhan dapat diisapnya.



Pembiakan Nematoda dilakukan dengan telur, dari telur keluar larva, larva ini bertukar kutikula (biasanya empat kali) sampai larva menjadi dewasa.

Hampir seluruh nematoda tumbuhan hidup di dalam tanah, memakan akar dan bagian tanaman

di dalam tanah, bahkan jenis nematoda yang sangat terikat pada keparasitannya, misalnya *Meloidogyne*, Sp. Telur larva pada fase berparasitis, dan nematoda yang paling banyak terdapat pada lapisan antara 0-20 cm dari tanah. Kehidupan pergerakan nematoda di dalam tanah dipengaruhi oleh temperatur tanah, porositas, kelembaban tanah dan aerasi tanah, distribusi nematoda dalam tanah adalah tidak seragam (teratur) yang terbesar adalah di daerah sekitarnya, atau di dalam akar-akar tumbuhan yang peka, dapat mencapai 30-150 cm.

Nematoda akan tertarik oleh suatu zat yang dikeluarkan oleh akar tumbuhan yang sering mengeluarkan suatu zat yang disebut faktor menetas (*hatching factor*), yang dapat merangsang nematoda untuk mengeluarkan telur, seperti spesies heterodera, walaupun kebanyakan telur nematoda sebenarnya dapat menetas dengan sendirinya di dalam air tanpa bantuan suatu stimulator apapun.

Penyebaran nematoda sebetulnya amatlah lamban, apabila nematoda hanya menggunakan tenaganya sendiri, kadang-kadang tidak lebih dari beberapa meter dalam semusim. Tetapi dengan adanya suatu lapisan air di dalam pori-pori tanah, atau apabila

terjadi penggenangan air, maka nematoda dapat bergerak dengan cepat. Walaupun demikian nematoda dapat dengan mudah terbawa oleh segala sesuatu yang membawa partikel-partikel tanah, misalnya partikel-partikel tanah, alat-alat pertanian, air irigasi, kaki-kaki hewan, dan juga angin yang mengandung unit debu.

Beberapa nematoda yang mengurangi bagian tanaman di atas tanah datar tersebar (lewat tanah) oleh tanah yang terkena percikan air yang mengenai tumbuhan bila ada hujan atau perairan "Over head" atau memanjat batang dan daun tumbuhan yang basah, penyebaran selanjutnya dapat melalui kontak langsung antara tumbuhan yang sakit dengan yang sehat di dekatnya.

Secara umum siklus hidup nematoda parasit tumbuhan itu hampir sama. Telur menetas dan keluarlah larva, yang bentuk dan struktur besarnya sama dengan nematoda dewasa. Larva-larva ini berkembang pada setiap akhir suatu fase. Semua jenis nematoda mempunyai empat fase larva, dan pergantian kulit pertama biasanya terjadi dalam telur. Pada pergantian kulit yang akhir nematoda, terbagi menjadi jantan dan betina. Nematoda betina kemudian dapat membentuk telur-telur yang fertile serelah mengadakan perkawinan dengan yang jantan, atau dengan cara partenogenesis. Sebuah siklus hidup nematoda dapat selesai dalam 3-4 minggu apabila keadaan baik. Pada beberapa spesies fase larva pertama sampai kedua tidak mampu menginfeksi tumbuhan, dan kehidupannya tergantung pada energi yang terkandung selama di dalam telur. Apabila fase yang efektif terbentuk, maka mereka harus makan pada tumbuhan inang yang peka, atau mereka mati kelaparan.

Ketidakberadaan suatu inang yang peka, dapat mengakibatkan matinya semua individu nematoda dalam beberapa bulan, tetapi pada beberapa spesies telurnya dapat tetap istirahat di dalam tanah selama bertahun-tahun, misalnya telur-telur heterodera. *Rostochieusis* (nematoda kista pada kentang) 3-4 tahun dan *H. Sebachiti* (Pada bit) bahkan 7 tahun.

### **Klasifikasi Nematoda**

- ? Nematoda bengkak (ball Nematoda)
- ? Nematoda batang (sistem Nematoda). Menyebabkan pembengkakan pada batang, penggulangan daun, penghambatan pertumbuhan batang, pembusukan umbi, contohnya batang, pembusukan umbi, contohnya: *Ditylenchius dipsaci*
- ? Nematoda daun menyebabkan bercak nekrosis yang dibatasi oleh tulang-tulang daun
- ? Nematoda Puru; menyebabkan puru atau benjol-benjol pada akar contohnya *Meloidogyne*
- ? Nematoda Kista; menyebabkan perakaran tumbuhan menjadi lebih kecil dari pada normal, tetapi tidak terdapat bercak-bercak makroskopis.

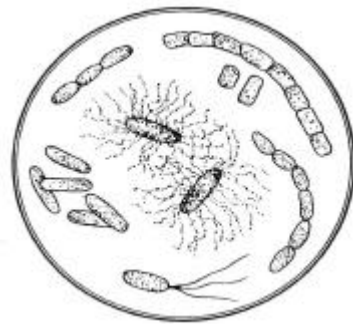


Puru-puru atau ketidaknormalan lainnya. Gejala khas yang umum dari pada serangan nematoda adalah adanya nematoda tebal berbentuk bulat dalam berbagai fase pertumbuhannya, terakhir adanya kista, yaitu nematoda

betina tua yang berisi banyak telur yang menempel pada akar tumbuhan dan berwarna coklat tua.

(2) Bakteri

Bakteri merupakan organisme sangat kecil berukuran  $0,2 - 1 \mu$ , sehingga sulit dilihat di bawah mikroskop biasa. Bakteri berarti tongkat, berasal dari bahasa Yunani *baceton*, nampaknya istilah tersebut kurang tepat; karena bentuk bakteri pada dasarnya dapat berupa batang/tongkat (rod-like), bulat (spherical), dan berlengkok memanjang (spiral). Bentuk-bentuk tersebut tidak mutlak tetapi dapat beraneka ragam seperti: tongkat dapat



berupa basilus, diplobasilus, dan streptobasilus. Tongkat dapat berupa kokus. Diplokokus, streptokokus, tetrakokus, dan stafilokokus.

**Keanekaragaman Bentuk Bakteri (Dube, 1979)**

**Gejala Serangan Bakteri**

(a) Busuk Basah

Terjadi pembusukan yang berair, berbau tidak sedap; karena terjadi kerusakan jaringan tanaman. Bakteri berada dalam jaringan tanaman yang rusak (luka) dan mengeluarkan enzim-enzim yang dapat menyebar ke sel-sel sekelilingnya dan melarutkan dinding lamela dinding sel. Hal ini diikuti oleh plasmolisis dan kematian dinding sel, jadi bakteri lebih cenderung hidup dalam sel-sel yang mati daripada sel-sel yang masih hidup.

(b) Bercak Daun

Beberapa penyakit bakteri di mulai dengan penetrasi pada stomata daun. Atau bagian organ lain tanaman dan menyebar kebagian di sekitarnya. Dengan demikian mengakibatkan gejala nekrosis. Apabila perkembangan penyakit ini terus terjadi maka akan mengakibatkan gejala lodoh. Baik pada daun maupun, pada tangkai tanamam terutama pada jaringan parenchimatis.

(c) Blight (Lodoh)

Terjadinya gejala nekrosa yang cepat sekali biasanya invasi bakteri lebih cepat dari pada penyebab bercak daun.

(d) Penyakit pada Jaringan Pembuluh

Bakteri masuk ke tanaman dapat melalui stomata, lenti sel, atau luka-luka tetapi bakteri berkonsultasi dan berkembang berbiak dalam jaringan pembuluh. Akibat dari hal ini dapat menyebabkan pengerdilan (Hypoplasia) dan sering terjadi kelayuan yang sangat parah, contoh umum dari gejala ini adalah busuk hitam pada crucifer, layu bakteri pada cucurbita dan bercak bercincin pada kentang, pada ke semua penyakit tersebut di atas bakteri bereaksi teknik di dalam jaringan-jaringan xylen yang lebih besar yang selanjutnya dapat menyebar ke jaringan di sekitarnya.

(e) Bengkak (Puru) Bakteri

Pada gejala ini bakteri merangsang perbanyakan sel jaringan tanaman sehingga terjadi gejala hyperplasia yaitu sel-sel menjadi lebih besar gejala ini dapat terjadi pada akar. Batang atau bagian tanaman lain, salah satu contoh yaitu "Crown gall" yang menyerang banyak spesies tanaman sudah banyak diteliti.

Contoh lain; adalah 'Olive lenot" (bentuk pada olive); hairy rott of apple, bengkok pada bebu dan fasciasi pada kopri, begitu pula bentuk akar leguminosa, ialah suatu gejala hyperplasis oleh



sebab adanya bakteri walaupun dalam hal ini menginginkan oleh adanya pengikatan N oleh bakteri dalam proses simbiose, pada suatu keadaan tertentu dapat pula merupakan patogen yang merugikan tanaman, yakni apabila persediaan N di dalam tanah cukup.

### **Gejala Serangan Bakteri**

Pemberian Nitrogen yang fungsi dapat menyebabkan terserang *Erwinia amylovora*; namun nitrogen yang rendah akan lebih mudah terserang *Pseudomonas solanacearum* pada tomat. Phosphor (P) dan K yang cukup akan menambah ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit.

### **(3) Jamur**

Jamur termasuk dalam dunia tumbuh-tumbuhan, Thallophyta, akan tetapi tidak mempunyai Klorofil, sehingga untuk hidupnya memerlukan sumber bahan organik, dinding selnya kebanyakan mengandung zat phirfin.

Bentuk vegetatif jamur berupa thallus, yaitu suatu sistem berupa benang yang disebut hifa. Hifa tersusun bersama membentuk miselium, yang mungkin dapat tanpa sehat atau septa (disebut



coenocytis) berupa sel panjang dengan banyak inti, misal pada comycetes, sedangkan pada kelas lain umumnya bersepta, misalnya pada Ascomycetes, Basidiomycetes dan Dekteromycetes.

**Bentuk-bentuk Jamur**



**Gejala Kerusakan Tanaman Oleh Sebab Jamur**

Gejala Kerusakan tanaman oleh adanya jamur dapat bermacam-macam bentuknya menurut jenis jamur yang menginfeksi tanaman. Bentuk-bentuk gejala kerusakan ini dapat digunakan sebagai alat bantu mengidentifikasi dari pada jamur apa yang menginfeksi tanaman atau jamur apa yang berada di suatu lahan kebun produksi tanaman.

Tabel 1. Data jenis sumber gangguan patogenik dan kesimpulan hasil diskusi tentang gangguan potensial yang ada di lapangan

No.	Jenis Sumber Gangguan Patogenik	Bentuk dan Deskripsi Gangguan	Kesimpulan Hasil Diskusi



b) Mengamati dan Mendata Sumber Gangguan Non Patogenik

(1) Sampah

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomi. Berdasarkan asalnya, sampah dapat digolongkan menjadi dua, yaitu sampah organik dan sampah an organik.

? **Sampah organik** terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain sampai ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami, sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik, yang termasuk sampah organik di sini adalah sampah dari dapur, sayuran, kulit buah, daun dan lain-lain.

? **Sampah an organik** berasal dari sumber daya alam tak terbaharui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri. Beberapa bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat an organik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian yang lain hanya diuraikan secara lambat. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga berupa botol, botol plastik, tas plastik, kaleng dan lain-lain.

## 2) Sumber Sampah

? Sampah dari pemukiman

Umumnya sampah rumah tangga berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun/halaman dan lain-lain.

? Sampah dari pertanian dan perkebunan

Sampah dari kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya, sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk kimia perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan sampah pertanian yang lain adalah plastik polibag atau plastik mulsa, namun plastik-plastik ini dapat di daur ulang.

? Sampah dari sisa bangunan dan konstruksi gedung

Sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah organik; kayu, bambu, tripleks, dan lain-lain. Sampah anorganik; semen, pasir, batu bata, ubin, besi-besi baja, kaca, kaleng dan lain-lain.

? Sampah dari perdagangan dan perkantoran

Sampah yang berasal dari daerah perdagangan seperti; toko, pasar, tradisional, warung, pasar swalayan ini terdiri dari kardus, pembungkus, kertas, dan bahan organik termasuk sampah makanan dari restoran.

Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, pemerintah dan non pemerintah serta lembaga-lembaga lain ini terdiri dari kertas, alat tulis menulis (balpoint, pensil, spidol dan lain-lain) toner fotocopy, pita printer, kotak tinta printer, baterai, bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, komputer rusak, dan lain-lain. Baterai bekas dari limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun.

### ? **Sampah dari Industri**

Sampah berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan/potongan bahan), perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jernih dengan pelarut yang digunakan untuk pembersihan).

Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.

### **3) Sampah Khusus**

Sampah khusus adalah sampah yang memerlukan penanganan khusus untuk menghindari bahaya yang akan di timbulkannya, sampah khusus ini antara lain meliputi: sampah dari rumah sakit, baterai kering dan akumulator bekas, bola lampu bekas, pelarut dan cata, zat-zat kimia seperti insektisida dan lain-lain, sampah dari kegiatan pertambangan dan eksploitasi minyak, zat-zat yang mudah meledak.

### **c) Efek sampah terhadap manusia dan lingkungan:**

#### a. Dampak Terhadap Kesehatan

Pengelolaan sampah yang kurang memadai merupakan tempat yang baik bagi beberapa mikroorganisme dan bagi berbagai binatang seperti cacing dan anjing yang dapat menjangkitkan penyakit potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah sebagai berikut;

#### b. Dampak terhadap lingkungan

Dapat menimbulkan penyakit diare, jamur, cacingan, keracunan makanan, pencemaran airdan udara.

c. Dampak terhadap pertanian

Sampah dari kegiatan pertanian seperti sisa tanaman yang telah dipanen bila kita biarkan akan ditempati penyakit untuk bertahan hidup.

d Kotoran pada Alat

Beberapa alat yang dipergunakan bagi keperluan budidaya tanaman dilakukan ataupun kegiatan praktik lainnya di green house atau di laboratoirum. Akan senantiasa mengalami gangguan kebersihan atau berkontaminasi oleh kotoran yang terbawa dari lahan atau debu yang beterbangan.

Untuk dapat mengamati dan mendata sumber gangguan non patogenik, berupa kotoran pada alat maka terlebih dahulu perlu diamati dan didata alat yang akan diamati dan didata kotorannya tersebut.

Alat peralatan di lahan budidaya yang perlu diamati didata antara lain adalah: traktor beserta perlengkapannya, cangkul, garpu tanah, sabit, knapsach sprayer

Alat peralatan budidaya di green house yang perlu diamati dan didata antara lain: termometer, ilegrometer, pipa tetes, reguler stek, pot semai, tong nutris, sampah air, alat sprayer, dan seterusnya.

e. Bekas Tanaman Sakit

Tanaman atau bagian tanaman yang rusak oleh sebab penyakit bila tidak diambil akan mengakibatkan penyebaran dari pada hama atau penyakit kebagian tanaman atau tanaman lainnya juga dapat menyebabkan penyebaran hama atau penyakit kewilayah/tempat lain.

Tabel 2. Data jenis sumber gangguan non patogenik dan kesimpulan hasil diskusi tentang gangguan potensial yang ada di lapangan

No.	Jenis Sumber Gangguan Non Patogenik	Bentuk dan Deskripsi Gangguan	Kesimpulan Hasil Diskusi

### c. Rangkuman

Identifikasi sumber gangguan/kontaminan yang tepat adalah dasar dari pada kegiatan sanitasi. Untuk membantu proses identifikasi sumber gangguan/kontaminan digunakan gambar-gambar tulisan/deskripsi tentang sumber gangguan/kontaminan dan kunci identifikasi.

1) Sumber Gangguan Patogenik adalah :

- a) Nematode, merupakan cacing tanah bulat dengan panjang kurang lebih 0,1 mm, mempunyai styler, hampir seluruh jenis nematode hidup di dalam tanah, memakan akar-akar dan bagian tanaman yang ada di dalam tanah. Gejala khas yang umum dari serangan nematoda adalah adanya nematoda yang menempel pada akar atau berjalan pada akar tumbuhan dan berwarna coklat tua.
- b) Bakteri merupakan organisme sangat kecil berukuran 0,2-1 mm sehingga sulit dilihat dibawah mikroskop biasa.

Gejala serangan bakteri:

- Busuk basah, pembusukan berair, berbau tidak sedap karena terjadi kerusakan jaringan tanaman.
- Bercak daun, masuknya bakteri ke jaringan daun yang menyebabkan matinya jaringan daun tersebut
- Blight (lodoh), matinya jaringan tanaman
- Penyakit pada jaringan pembuluh, bakteri berkembang biak dalam jaringan pembuluh dan mengakibatkan kerusakan pada jaringan tersebut seperti pengerdilan.
- Bengkak, bakteri merangsang perbanyakan sel jaringan tanaman sehingga terjadi gejala hynoplosis, yaitu sisa-sisa menjadi lebih besar.

- c) Jamur termasuk dalam dunia tumbuh-tumbuhan Thallophyta akan tetapi tidak mempunyai klorofil. Bentuk vegetatif jamur berupa thallus, berupa benang yang disebut hifa yang tersusun membentuk miselium

## 2) Sumber Gangguan Non Patogenik

### a) Sampah

Berdasarkan asalnya sampah digolongkan atas dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik.

Sumber sampah

- ? Sampah dari pemukiman
- ? Sampah dari pertanian
- ? Sampah dari sisa bangunan
- ? Sampah dari perdagangan dan perkantoran
- ? Sampah dari industri

### b) Kotoran pada alat

Alat yang dipergunakan untuk budidaya atau kegiatan praktik biasanya kena kotoran dari lahan atau daun yang berterbangan. Alat-alat tersebut antara lain traktor beserta perlengkapannya, cangkul, garpu tanah, sabit, sprayer, peralatan-peralatan green house dan laboratorium.

### c) Tanaman sakit

Tanaman yang sakit bila tidak dibuang akan mengakibatkan penyebaran penyakit kepada tanaman yang sehat.

#### **d. Tugas**

Untuk meningkatkan pengetahuan Anda tentang identifikasi sumber gangguan/kontaminan, maka Anda perlu melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

1. Baca buku yang menjelaskan tentang identifikasi sumber gangguan/kontaminan!
2. Lakukan Observasi pada petani/pengusaha tani yang melakukan kegiatan identifikasi sumber gangguan/kontaminan! cari informasi tentang :
  - a. Sumber gangguan potogenik
    - 1) Nematoda
    - 2) Bakteri
    - 3) Jamur
  - b. Sumber gangguan non potogenik
    - 1) Sampah
    - 2) Kotoran pada alat
    - 3) Bekas tanaman sakit
3. Catat hasil kegiatan tersebut kemudian diskusikan dengan teman Anda dan simpulkan hasil diskusi tersebut!
4. Hasil diskusi selanjutnya di file dalam folder portofolio hasil kerja.
5. Lakukan pengamatan pada lokasi lain dan laksanakan kegiatan seperti sebelumnya.



#### **e. Lembar Latihan**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan tujuan identifikasi sumber gangguan/ kontaminan!
2. Jelaskan apa yang dinamakan nematoda!
3. Jelaskan proses pembiakan nematoda!
4. Jelaskan bagaimana nematoda bergerak!
5. Jelaskan bagaimana penyebaran nematoda!
6. Jelaskan apa yang dinamakan bakteri!
7. Tuliskan beberapa gejala serangan bakteri!
8. Tuliskan beberapa pengaruh lingkungan terhadap perkembangan bakteri!
9. Jelaskan apa yang dinamakan jamur!
10. Jelaskan bagaimana bentuk vegetatif dari pada jamur!
11. Sebutkan dua golongan sampah berdasarkan asalnya!
12. Sebutkan sumber-sumber sampah!

## f. Kunci Jawaban

1. Tujuan identifikasi sumber gangguan/ kontaminan adalah: Agar dapat diketahui dan dikenal apa penyebab gangguan/kontaminan di suatu lokasi lahan/green house/laboratoirum.
2. Nematoda adalah Cacing tanah bulat yang digolongkan dalam Pilum Nematelminthes mempunyai panjang kurang lebih 0,1 mm, tetapi ada juga yang panjangnya mencapai 50 cm.
3. Pembiakan nematoda dilakukan dengan telur, dari telur keluar larva, larva ini bertukar untikula (biasanya 4 kali) sampai larva menjadi dewasa.
4. Nematoda bergerak seperti ular, tetapi hanya jika ada air.
5. Penyebaran nematoda sebenarnya sangat lamban, apabila nematoda hanya menggunakan benangnya sendiri, kadang-kadang tidak lebih dari beberapa meter dalam semusim, tetapi dengan adanya lapisan air pada pori-pori tanah atau apabila terjadi suatu penggenangan air maka nematoda dapat bergerak dengan cepat.  
  
Nematoda dapat terbawa dengan mudah oleh segala sesuatu yang membawa partikel tanah, misalnya alat-alat pertanian, air irigasi, kaki-kaki hewan dan juga angin.
6. Bakteri merupakan organisme yang sangat kecil, berukuran 0,2-1 mikron sehingga sulit dilihat di bawah mikroskop biasa. Bentuk bakteri dapat berupa batang/tongkat (rod-like), bulat (Spherical) dan spiral: bentuk-bentuk tersebut tidak mutlak tetapi dapat beraneka ragam

seperti; tongkat dapat berupa kokus, diplokokus, streptokokus, tetrakokus, dan stopilokokus.

7. Busuk Basah, bercak daun, blight (lodoh), penyakit sel jaringan pembuluh bengkak (puru) bakteri.
8. Pengaruh suhu, kelembaban, cahaya, pH tanah nutrisi tanaman.
9. Jamur termasuk dalam tumbuh-tumbuhan Thallophyta akan tetapi tidak mempunyai klororganik sehingga memerlukan sumber bahan organik untuk hidup, kebanyakan dinding selnya mengandung zat olgiton.
10. Bentuk vegetatif jamur berupa Thallus, yaitu suatu sistem berupa benang yang disebut hifa, hifa tersebut tersusun bersama membentuk miselium.
11.
  - a) Sampah organik
  - b) Sampah an organik
12.
  - a) Sampah dari pemukiman
  - b) Sampah dari pertanian
  - c) Sampah dari sisa bangunan
  - d) Sampah dari pertanian
  - e) Sampah dari perdagangan
  - f) Sampah dari industri

## **g. Lembar Kerja**

### Mengidentifikasi Sumber Gangguan/Kontaminan

#### 1. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta diklat mampu melakukan identifikasi sumber gangguan/kontaminan dalam proses sanitasi.

#### 2. Alat dan Bahan

- a. Cangkul
- b. Garpu tanah
- c. Golok
- d. Pisau

#### 3. Keselamatan Kerja

Gunakan sepatu boot, pakaian praktik, pada saat Anda menggunakan cangkul, garpu tanah, golok, pisau.

#### 4. Langkah Kerja

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam identifikasi sumber gangguan/kontaminan!
- b. Ambil bagian tanaman atau bahan yang menjadi sumber gangguan/kontaminan!
- c. Amati sumber gangguan yang ditemukan berdasarkan gejala kerusakan atau bentuk gangguan yang ditimbulkan (potogenik dan nonpotogenik)!
- d. Catatlah hal-hal yang berkaitan dengan proses identifikasi sumber gangguan/kontaminan mengenai:
  - ✍ Bagaimana bentuk gangguan/bentuk kerusakan dari sumber gangguan potogenik

- ✍ Bagaimana bentuk gangguan atau kerusakan dari sumber gangguan non potogenik
  - ✍ Bagaimana proses identifikasi yang Anda lakukan
- e. Evaluasi Kegiatan  
Apakah sumber gangguan sudah di ketahui dan di kenal, jelaskan
- f. Umpan balik  
Apakah ada prosedur kerja yang perlu diperbaiki, kalau ada jelaskan alasannya.

## **Menyiapkan dan Merawat Alat**

### **a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran**

Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran 2 dan dengan disediakan lokasi, alat dan bahan siswa mampu menyiapkan dan merawat alat untuk sanitasi sesuai prosedur.

### **b. Uraian Materi**

- 1) Jenis peralatan kebersihan dan santiasi di lahan yang perlu disiapkan antara lain: cangkul, kored/cungkir, skop, garpu tanah/garpu tarik, gergaji, golok, pisau, ember, karung.
  - ? Cangkul merupakan alat yang digunakan pada kegiatan sanitasi untuk membersihkan lahan, disamping itu cangkul juga dapat digunakan untuk mengambil sampah-sampah di lahan, membuat lubang untuk tempat penimbunan sampah.
  - ? Kored/cungkir, merupakan alat yang digunakan untuk membersihkan lahan dari rumput-rumput yang tumbuhnya tidak dikehendaki yang dapat menjadi sarang hama dan penyebab penyakit seperti nematoda, bakteri-bakteri jamur.

- ? Skop merupakan alat yang digunakan pada kegiatan sanitasi untuk mengambil sampah dan memasukkannya ke dalam karung.
  - ? Garpu tarik, merupakan alat yang digunakan pada kegiatan sanitasi di lahan untuk menarik sampah sisa tanaman yang kemudian dikumpulkan di satu tempat.
  - ? Gergaji, merupakan alat yang digunakan pada kegiatan sanitasi di lahan untuk memotong batang/cabang/tangkai tanaman yang terserang hama penyakit.
  - ? Golok, sabit, pisau, merupakan alat yang digunakan untuk memotong batang/cabang/tangkai tanaman yang terserang hama penyakit.
  - ? Ember dan karung, merupakan alat kegiatan sanitasi untuk wadah/tempat sisa-sisa tanaman, sampah yang akan dibuang dari lahan.
- 2) Jenis peralatan kebersihan dan sanitasi di green house, laboratorium/ruangan yang perlu disiapkan antara lain: sikat lantai, selang air, ember, sapu, sikat kaca, bak sampah.
- ? Sikat lantai dan kain pel merupakan alat kebersihan dan sanitasi di dalam green house.
  - ? Selang air merupakan alat untuk menyemprotkan air pada lantai maupun meja pot di green house.
  - ? Ember merupakan alat untuk mengangkut air dan sekaligus menyiram pada lantai.

- ? Sapu digunakan untuk membersihkan lantai yang kering pada media yang berdekatan serta bagian-bagian tanaman, seperti dedaunan yang berguguran pada lantai green house.
- ? Bak sampah digunakan untuk menampung sampah sementara dari hasil kegiatan kebersihan di green house.

### 3) Merawat Peralatan Kebersihan dan Sanitasi

Setelah dipakai alat-alat sanitasi yang berupa cangkul, koret/cungkir, skop, garpu, gergaji, golok, pisau dan lain-lain dibersihkan dengan cara mencuci dengan air kemudian dilap dengan kain supaya tidak mengkarat.

Peralatan seperti ember dan karung dirawat dengan cara membersihkan dari sisa-sisa kotoran yang menempel lalu dicuci dan kemudian dikeringkan.

Fungsi perawatan alat dalam kegiatan sanitasi adalah agar alat-alat tersebut selalu siap pakai sehingga kegiatan sanitasi dapat berlangsung sesuai dengan kebutuhan.

Apabila perawatan tidak dilakukan maka peralatan tersebut akan mudah rusak, dan pada akhirnya tidak dapat dipakai sehingga kegiatan sanitasi dapat terhambat.

Tabel 3. Data Peralatan Layak Pakai dan Rusak, Hasil Proses Perawatan Serta Prosedur Perawatan

No.	Jenis Peralatan		Hasil Proses Perawatan	Prosedur Perawatan
	Layak Pakai	Rusak		



### **c. Rangkuman**

- ? Jenis peralatan sanitasi di lahan yang perlu disiapkan antara lain cangkul, koret/cungkir, skop, garpu tanah/garpu tarik, gergaji, golok, pisau, ember, karung.
- ? Jenis peralatan sanitasi di green house dan laboratoirum yang harus disiapkan adalah sikat lantai, selang air, ember, sapu, sikat kaca, lap kaca, kain pel lantai, tempat sampah.
- ? Perawatan alat sanitasi dilakukan dengan cara membersihkan atau mencuci dengan air dan dilap kemudian dikeringkan supaya tidak menimbulkan karat.

#### **d. Tugas**

1. Buatlah resume menurut pengertian Anda sendiri tentang persiapan peralatan sanitasi dalam proses sanitasi, berdasarkan informasi yang Anda pelajari!

2. Lakukan observasi pada petani/TPU tentang jenis, dan kegunaan alat dalam sanitasi !

Nama :

Kegunaan :

Jumlah :

Cara perawatan :

Berdasarkan hasil belajar Anda baik melalui referensi dan hasil observasi di lapangan terhadap penyiapan dan perawatan alat sanitasi, buatlah rencana penyiapan dan perawatan alat sanitasi!

3. Diskusikan dengan guru pembimbing Anda terhadap hasil resume, identifikasi dan observasi, serta rencana rancangan penyiapan dan perawatan alat sanitasi yang telah Anda buat!

4. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing selanjutnya disimpan dalam odner portofolio hasil belajar Anda!

## **e. Lembar Latihan**

### **Persiapan dan Perawatan Alat Sanitasi**

1. Tuliskan macam alat yang dipergunakan dalam kegiatan sanitasi di lahan/kebun Green House dan Laboratoirum/ruangan !
2. Jelaskan kegunaan dari masing-masing alat yang dipergunakan dalam sanitasi!
3. Jelaskan bagaimana cara menyiapkan masing-masing alat tersebut!
4. Bagaimana cara melakukan perawatan pada setiap alat yang dipergunakan dalam sanitasi?
5. Jelaskan fungsi perawatan alat dalam kegiatan sanitasi!
6. Apa akibatnya bila perawatan tidak dilakukan dengan baik/tidak dilakukan perawatan terhadap peralatan yang dipergunakan dalam kegiatan sanitasi?

## **f. Kunci Jawaban**

1. Cangkul, koret/cungkir, skop, garpu tanah/garpu tarik, gergaji, golok, pisau, ember, karung, sikat lantai, selang air, ember, sapu, sikat kaca, bak sampah.
2.
  - cangkul untuk membersihkan lahan dari gulma
  - koret untuk membersihkan lahan dari gulma
  - skop untuk mengambil sampah
  - garpu untuk menarik sampah
  - gergaji, golok dan pisau untuk memotong batang, cabang, tangkai tanaman yang terserang hama/dan penyakit
  - ember, karung, untuk wadah sisa-sisa tanaman, sampah yang akan disingkirkan
  - sikat lantai, untuk membersihkan lantai dari kotoran-kotoran
  - selang air, untuk menyalurkan/menyemprotkan air ke lantai, meja pot green house
  - ember untuk mengangkat air sekaligus menyiram air ke lantai.
3. Menyajikan/menyediakan peralatan sanitasi pada kondisi siap pakai di tempat dimana akan digunakan
4. Membersihkan peralatan setelah setiap kali dipakai dengan menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel lalu mencucinya dengan air.
5. Agar alat tetap dalam kondisi siap pakai.
6. Peralatan akan mudah rusak dan pada akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi.

## **g. Lembar Kerja**

### **Menyiapkan dan Merawat Alat Sanitasi**

#### 1. Tujuan

Setelah selesai melakukan kegiatan ini siswa mampu menyiapkan dan merawat alat sanitasi sesuai jenis dan fungsinya.

#### 2. Alat dan Bahan

- a) Kain lap
- b) Kikir
- c) Batu asahan
- d) Air
- e) Sarung tangan
- f) Alat tulis kantor

#### 3. Keselamatan Kerja

Kenakan pakaian praktik, sarung tangan dan hati-hati dalam menggunakan peralatan yang tajam.

#### 4. Langkah Kerja

- a. Keluarkan peralatan yang akan dipergunakan dalam kegiatan sanitasi
- b. Amati kondisi setiap alat yang akan dipakai
- c. Catatlah hal-hal yang berkaitan dengan dengan proses penyiapan dan perawatan alat sanitasi yang meliputi :
  - 1) Bagaimana kondisi alat yang layak pakai
  - 2) Bagaimana kondisi alat yang rusak
  - 3) Bagaimana proses penyiapan dan perawatan dilakukan

d. Evaluasi kegiatan

Apakah alat sanitasi telah disiapkan dan dirawat sesuai jenisnya.

e. Umpan balik

Apakah ada prosedur kerja yang harus diperbaiki, kalau ada jelaskan alasannya!

### **Membersihkan Sumber Gangguan/Kontaminan**

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran 3 dan dengan disediakan lokasi, alat dan bahan siswa mampu membersihkan sumber gangguan/kontaminan sesuai dengan prosedur.

b. Uraian Materi

Menangani sumber gangguan/kontaminan

Untuk terciptanya lingkungan yang sehat terutama lokasi produksi tanaman seperti kebun green house, laboratorium dan ruangan maka diperlukan penanganan terus-menerus dengan berdasarkan pada jenis sumber gangguan sesuai persyaratan teknis penanganan kebersihan pada lokasi produksi tanaman seperti lahan/kebun, green house, dan laboratorium/ruangan.

Prosedur Penanganan Sumber Gangguan/Kontaminan

- 1) Menangani sumber gangguan/kontaminan di lahan/kebun meliputi:
  - a) Membersihkan lahan dari sisa tanaman yang telah dipanen, bila sisa tanaman ini kita biarkan hidup maka akan dipakai patogen (nematoda, baktri atau jamur untuk menyaksikan siklus hidupnya atau untuk bertahan hidup)
  - b) Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi oleh penyakit bila tanaman atau bagian tanaman ini tidak diambil maka penyakit tanaman akan cepat

menyebar atau berkembang ke bagian tanaman/ tanaman lain bahkan ke daerah lain.

- c) Membersihkan gulma pada bedengan tanaman, gulma pada bedengan merupakan tempat yang sering dipakai untuk berlindung hama penyebar penyakit.
- d) Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif (tunas air, bagian tanaman yang sudah tua) hal ini dilakukan disamping untuk mengurangi evaporasi/penguapan pada tanaman juga untuk membersihkan hama dan sumber penyakit yang berlindung pada tanaman.

2) Menangani sumber gangguan/kontaminan di green house, laboratorium/ruangan meliputi :

- a) Membersihkan green house dari sisa tanaman yang telah dipanen, bila sisa tanaman ini kita biarkan hidup maka akan dimanfaatkan patogen (nematoda, baktri atau jamur untuk bertahan hidup)
- b) Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi oleh penyakit bila tanaman atau bagian tanaman ini tidak diambil maka penyakit akan cepat menyebar atau berkembang ke bagian tanaman/ tanaman lain bahkan ke daerah lain.
- c) Membersihkan gulma pada bedengan tanaman, gulma pada bedengan merupakan tempat yang sering dimanfaatkan untuk berlindung bagi hama penyebar penyakit.
- d) Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif (tunas air, bagian tanaman yang sudah tua) hal ini dilakukan disamping untuk mengurangi evaporasi/penguapan pada tanaman juga untuk membersihkan tanaman tersebut dari tempat berlindungnya hama dan sumber penyakit

- e) Membersihkan lantai green house, laboratorium/ruangan dari sisa tanaman dan sisa media tanam.
- f) Membersihkan atap dan kaca green house, laboratorium/ruangan dari lumut atau kotoran lain yang menempel
- g) Membersihkan peralatan green house, laboratorium/ruangan dari debu atau kotoran yang menempel

Tabel 3. Catatan Proses dan Hasil Penanganan Sumber Gangguan

No.	Jenis Sumber Gangguan Non Patogenik	Bentuk dan Deskripsi Gangguan	Kesimpulan Hasil Diskusi



### c. Rangkuman

Membersihkan sumber gangguan/kontaminan dilakukan dengan:

1. Penanganan sumber gangguan dilahan/kebun yang meliputi:
  - a) Membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman yang telah dipanen
  - b) Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi penyakit untuk dimusnahkan
  - c) Membersihkan gulma/rumput-rumput liar pada bedengan
  - d) Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif
2. Penanganan sumber gangguan/kontaminan pada green house, laboratorium/ruangan
  - a) Membersihkan Green House dari sisa-sisa tanaman yang telah dipanen
  - b) Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi oleh penyakit untuk dimusnahkan
  - c) Membersihkan gulma/rumput-rumput liar pada bedengan-bedengan di green house
  - d) Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif
  - e) Membersihkan lantai green house laboratorium/ruangan
  - f) Membersihkan atap, kaca green house, laboratorium/ruangan
  - g) Membersihkan alat/peralatan green house, laboratorium/ruangan

#### **d. Tugas**

Untuk melengkapi pengetahuan Anda tentang proses membersihkan sumber gangguan/kontaminan maka Anda perlu melakukan tugas-tugas sebagai berikut:

1. Baca buku tentang sanitasi atau cara membersihkan sumber gangguan/kontaminan di lahan/kebun, green house dan di laboratorium/ruangan!
2. Lakukan observasi pada petani/pengusaha tani/TPU yang melakukan kegiatan pembersihan sumber gangguan/ kontaminan pada lokasi produksi tanaman seperti:
  - a. Lahan/kebun produksi
  - b. Green hose
  - c. Laboratorium/ruang
3. Catat hasil kegiatan tersebut kemudian diskusikan dengan teman Anda dan kumpulkan hasil diskusi tersebut !
4. Hasil diskusi kemudian disimpan ke dalam ordner portfolio hasil belajar!
5. Lakukan kegiatan kebersihan pembersihan sumber gangguan/kontaminan pada lokasi lain dan laksanakan kegiatan seperti sebelumnya!

#### e. Tes Formatif

##### **Membersihkan sumber gangguan/kontaminan**

1. Mengapa kegiatan pembersihan sumber gangguan/kontaminan di lakukan?
2. Jelaskan meliputi kegiatan apa saja penanganan sumber gangguan/kontaminan di lahan/kebun dilakukan!
3. Jelaskan meliputi kegiatan apa saja penanganan sumber gangguan/kontaminan di green house dan di laboratorium/ruangan!

**f. Kunci Jawaban**

1. Supaya terciptanya lingkungan yang sehat
2.
  - a. Membersihkan lahan dari sisa tanaman yang telah dipanen
  - b. Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi oleh penyakit
  - c. Membersihkan gulma/rumut liar pada bedengan
  - d. Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif
3.
  - a. Membersihkan lahan dari sisa tanaman yang telah dipanen
  - b. Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi oleh penyakit
  - c. Membersihkan gulma/rumut liar pada bedengan
  - d. Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif
  - e. Membersihkan lantai green house, laboratorium/ruangan dari debu atau kotoran yang menempel
  - f. Membersihkan atap dan kaca green house, laboratorium/ruangan dari lumut atau kotoran lain yang menempel
  - g. Membersihkan peralatan green house, laboratorium/ruangan dari debu atau kotoran yang menempel

## **g. Lembar Kerja**

### **Membersihkan sumber gangguan/kontaminan**

#### 1. Tujuan

Setelah selesai melakukan kegiatan ini siswa mampu membersihkan sumber gangguan/kontaminan sesuai jenis gangguan/kontaminan

#### 2. Alat dan Bahan

? Cangkul, koret, skop, garpu tanah/garpu tarik, gergaji, golok, pisau, ember, karung

? Sikat lantai, selang air, sapu, sikat kaca, kain pel, bak sampah

#### 3. Keselamatan Kerja

Kenakan pakaian praktik, sapu tangan dan hati-hatilah dalam menggunakan peralatan yang tajam!

#### 4. Langkah kerja

a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan

b. Amati kondisi lokasi yang akan dibersihkan

c. Catatlah hal-hal yang berkaitan dengan proses membersihkan sumber gangguan/kontaminan yang meliputi:

1) Bagaimana kondisi lahan

2) Bagaimana kondisi Green House/Laboratorium ruangan

3) Bagaimana proses pembersihan sumber gangguan di lakukan.

d. Evaluasi kegiatan

Apakah lokasi sanitasi sudah bersih, jelaskan !

e. Umpan balik

Apakah ada prosedur kerja yang perlu diperbaiki, kalau ada jelaskan alasannya?

### **III. EVALUASI**

#### **1. Kognitif Skill**

- a. Jelaskan bagaimana cara mengidentifikasi sumber gangguan patogenik!
- b. Jelaskan bagaimana cara mengidentifikasi sumber gangguan non patogenik!
- c. Jelaskan bagaimana cara menyiapkan peralatan sanitasi !
- d. Jelaskan bagaimana cara merawat peralatan sanitasi!
- e. Jelaskan bagaimana cara membersihkan sumber gangguan/ kontaminan!

### **Kunci Jawaban Evaluasi Kognitif Skill**

- a.
  - 1) Siapkan peralatan seperti; loup, mikroskop, gunting stek, pisau, silet, jarum preparat, objek jelas petridis, kantong plastik, referensi patogen, cover jelas.
  - 2) Amati lokasi sumber gangguan, seperti: kebun, green house atau laboratorium.
  - 3) Ambil beberapa bagian tanaman yang kemungkinan terserang oleh sumber gangguan seperti: bagian tanaman yang layu, menguning, berbintik-bintik/bercak.
  - 4) Amati bagian tanaman tersebut dengan menggunakan loup.
  - 5) Tentukan penyebab atau sumber gangguan pada bagian tanaman tersebut, gunakan referensi atau tanyakan kepada guru.
  - 6) Bila belum diketahui penyebabnya maka, siapkan mikroskop, gelas objek, cober gelas, jarum preparat, silet.
  - 7) Buat preparat dari bagian tanaman yang mengalami gangguan tersebut lalu amati preparat tersebut pada mikroskop
  - 8) Tentukan jenis gangguan yang diketemukan, gunakan referensi, tanyakan kepada guru, gunakan tabel 1.
  
- b.
  - 1) Amati lokasi sumber gangguan, seperti: kebun, green house, laboratorium atau ruangan tertentu.
  - 2) Beri penilaian terhadap kebersihan lokasi tersebut apakah di ketemukan sumber gangguan; seperti sampah, kotoran pada peralatan, bekas tanaman sakit.

- 3) Tentukan sumber gangguan nonpatogenik yang paling dominan pada lokasi yang diamati.
- c.
    - 1) Peralatan dipilih menurut jenis dan kegunaannya.
    - 2) Peralatan ditata sesuai dengan kelompoknya atau jenisnya dan kegunaan masing-masing alat pada tempat di mana peralatan tersebut akan digunakan.
  - d. Membersihkan setelah setiap dipakai dengan menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel lalu mencuci dengan air kemudian di lap dengan kain bila perlu agar tidak menimbulkan karat.
  - e. Penanganan sumber gangguan/kontaminan di green house, laboratorium/ruangan
    - a) Membersihkan green house dari sisa-sisa tanaman yang telah dipanen
    - b) Mengambil tanaman atau bagian tanaman yang terkontaminasi oleh penyakit untuk dimusnahkan
    - c) Membersihkan gulma/rumput-rumput liar pada bedengan di green house
    - d) Memangkas bagian tanaman yang tidak produktif
    - e) Membersihkan lantai green house laboratorium/ruangan
    - f) Membersihkan atap, kaca green house, laboratorium/ruangan
    - g) Membersihkan alat/peralatan green house, laboratorium/ruangan



## 2. Psikomotorik Skill

NO.	KOMPETENSI	KRITERIS	YA	TIDAK
1.	Mengidentifikasi Sumber gangguan/kontaminan	Sumber gangguan/kontaminan diidentifikasi berdasarkan gejala gangguan/ kerusakan yang ditemukan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Penentuan sumber gangguan dilakukan menurut gambar atau deskripsi tentang sumber gangguan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Menyiapkan dan merawat alat sanitasi	Peralatan disiapkan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Peralatan dirawat sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Membersihkan sumber gangguan/kontaminan	Sumber gangguan/kontaminan dibersihkan sesuai hasil identifikasi sumber gangguan/kontaminan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sumber gangguan/kontaminan dibersihkan dengan menggunakan alat yang sesuai dengan lokasi ditemukannya sumber gangguan/kontaminan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

4. Produk/benda kerja sesuai kriteria standar

No.	Jenis Produk/ Benda Kerja	Kriteria Standar	Ya	Tidak
1.	Data jenis sumber gangguan	Bentuk dan diskripsi gangguan		
	a. Nematoda	Adanya nematoda tebal berbentuk bulat dalam berbagai fase pertumbuhannya, atau adanya kista, yaitu nematoda betina yang berisi banyak telur yang menempel pada akar dan berwarna coklat tua.		
	b. Bakteri	Adanya satu atau beberapa gejala serangan bakteri, seperti busuk basah; bercak daun, blight (lodoh) penyakit pada jaringan pembuluh, bengkak (puru) bakteri		
	c. Jamur	? Adanya gejala kerusakan tanaman oleh sebab jamur ? Adanya mikroorganisme jamur		
	d. Sampah	Adanya bahan buangan dari sumber aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomi pada lokasi sanitasi		
	e. Kotoran pada alat	Adanya kotoran yang terbawa dari lahan atau debu yang menempel pada alat		
	f. bekas Tanaman Sakit	Adanya tanaman atau bagian tanaman rusak oleh sebab penyakit		

No.	Jenis Produk/ Benda Kerja	Kriteria Standar	Ya	Tidak
2.	Data peralatan layak pakai dan rusak	Adanya jenis peralatan sanitasi layak pakai dan rusak yang tertuang dalam tulisan/tabel, peralatan tersebut adalah; cangkul, kored/cungkir. Skop, garpu tanah/garpu tarik, gergaji, golok, pisau, ember, karung, sikat lantai, selang air, ember, sapu, sikat kaca, bak sampah.		
3.	Hasil Proses perawatan peralatan sanitasi	Semua peralatan dalam kondisi siap pakai		
4.	Data catatan prosedur perawatan alat	Catatan memuat prosedur perawatan dari semua jenis dan macam alat		
5.	Catatan proses dan hasil penanganan sumber gangguan	Catatan memuat semua proses dan hasil penanganan sumber gangguan pada lokasi praktik		

Batasan waktu yang telah ditetapkan

No.	Sub Kompetensi	Batasan Waktu	Ya	Tidak
1.	Mengidentifikasi sumber gangguan/ kontaminan	4x45 menit		
2.	Menyiapkan dan merawat alat	2x45 menit		
3.	Membersihkan sumber gangguan/kontaminan	3x45 menit		

#### **IV. PENUTUP**

Modul ini diharapkan dapat membantu siswa dalam kegiatan sanitasi di lahan, green house dan laboratorium/ruangan sebagai salah satu pedoman yang dapat dipergunakan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut.

Ketercapaian tujuan dari isi modul ini masih perlu didukung oleh pengetahuan dan keterampilan lainnya khususnya di dalam hal penggunaan mikroskop pada proses identifikasi sumber gangguan.

Disamping itu beberapa bagian yang kiranya masih sulit bagi siswa di dalam penggunaan modul ini maka bantuan guru sangat diperlukan, sehingga ketercapaian tujuan dari modul ini dapat terpenuhi seperti yang diharapkan.