

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/*Masteri Learning*, Berorientasi pada kegiatan belajar siswa/*Student Centered Learning*, dan berbasis produksi/*Production Based Training* (PBT). Kompetensi pengendalian penyakit tanaman adalah salah satu kompetensi yang dipelajari pada level dua. Level dua ini misi utamanya adalah untuk membentuk kemampuan manajerial sebagai pembentukan kompetensi level tiga, sesuai dengan prosedur tetap / *Standar Operasional Prosedure* yang berlaku dalam melaksanakan pekerjaan di bidang usaha budidaya tanaman. Memperhatikan misi yang akan dicapai, maka penerapan kaidah-kaidah kedisiplinan, taat asas, ketelitian, tingkat akurasi, dan ketekunan sampai menembus setiap tahapan proses budidaya tanaman menjadi sangat penting.

Modul pembelajaran ini dirancang untuk mengarahkan bagaimana siswa belajar penguasaan kompetensi pengendalian penyakit 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 penyakit tanaman disajikan secara garis besar. Untuk pendalaman, dan perluasan materi, serta pembentukan kompetensi kunci, dianjurkan siswa dapat

memperoleh melalui observasi dilapangan, studi referensi, diskusi dan tutorial dengan guru.

Strategi penyajian modul dirancang agar belajar siswa tidak terfokus hanya mempelajari satu sumber belajar, tapi siswa didorong untuk melakukan eksplorasi terhadap sumber-sumber belajar lain yang relevan dalam rangka menanamkan kemampuan belajar sepanjang hayat/*Learning How To Learning*. Melalui pendekatan ini, diharapkan basis kompetensi, dan kompetensi kunci seperti: kemampuan komunikasi, kerjasama dalam team, penguasaan teknologi informasi, problem solving dan pengambilan keputusan dapat terbentuk pada diri siswa.

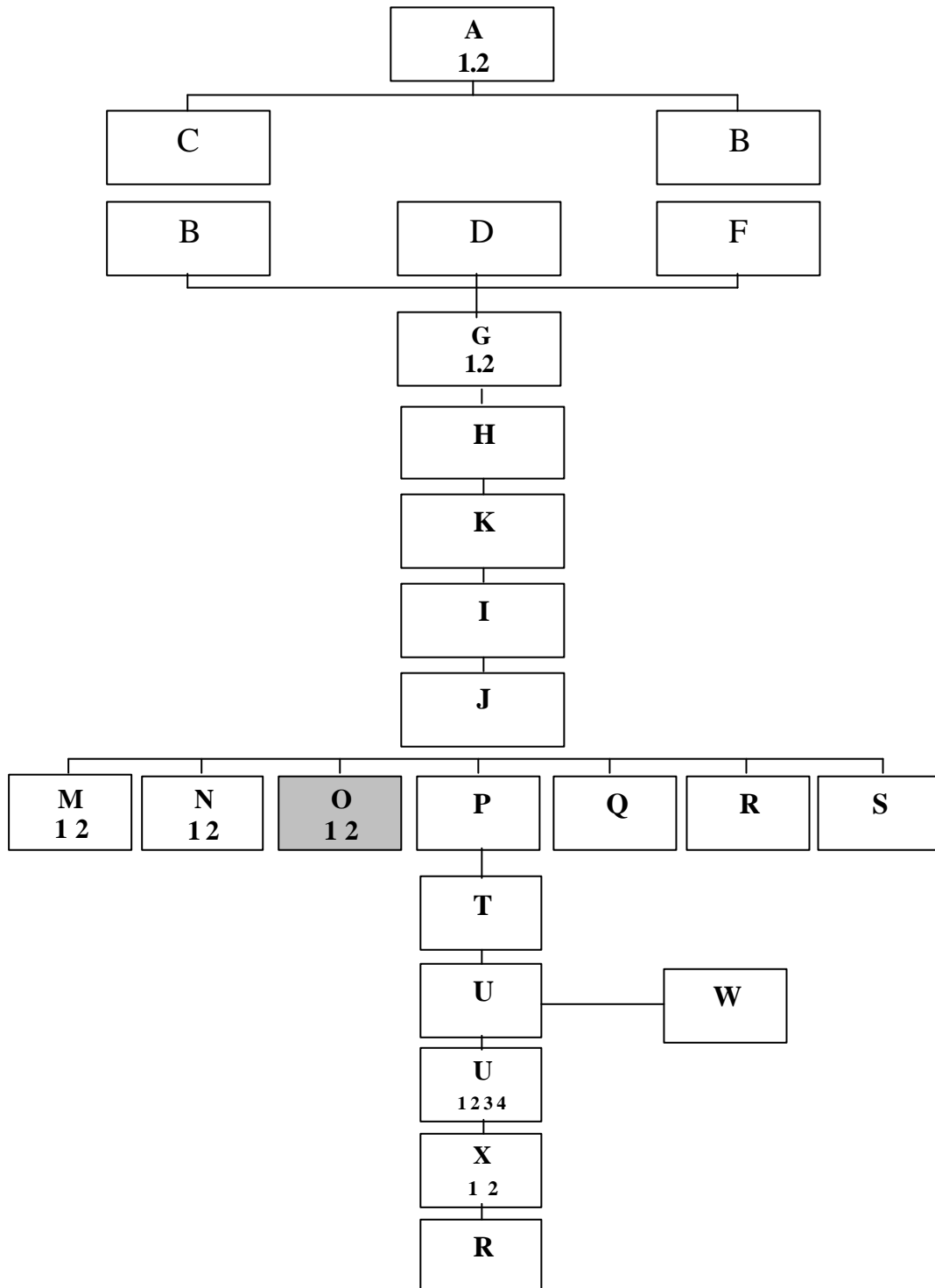
Jakarta,

2003

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	iii
PETA PENCAPAIAN MODUL	iv
GLOSARIUM	v
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang dan Deskripsi	1
B. Prasyarat	2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	2
D. Tujuan Pembelajaran.....	5
E. Kompetensi	5
F. Cek Kemampuan	6
II PEMBELAJARAN	
A. Rencana belajar Siswa.....	7
B. Kegiatan Belajar	8
1. Mengidentifikasi Penyebab Penyakit	8
2. Menghitung Tingkat Kerusakan	28
3. Menentukan Metode Pengendalian Penyakit	36
4. Melaksanakan Pengendalian Penyakit	44
III. EVALUASI	
1. Evaluasi Kognitif Skill	66
2. Evaluasi Psikomotorik Skill	66
3. Evaluasi Attitude Skill	67
IV. PENUTUP	69
DAFTAR PUSTAKA	70

PETA PENCAPAIAN MODUL



GLOSARIUM

Penyakit adalah suatu mikroorganisme yang terdiri dari bakteri, jamur, virus.

Ramah lingkungan adalah suatu kegiatan yang memperhatikan lingkungan sekitarnya supaya tidak mengalami perubahan

Identifikasi adalah suatu kegiatan untuk mengetahui lebih jelas dan mendalam dengan melalui beberapa tahapan

Gejala adalah perubahan yang tampak ditimbulkan oleh bakteri, jamur, virus

Fisiologis adalah struktur bagian-bagian tanaman

Translokasi adalah proses aliran

Disease adalah penyakit

Prasyarat adalah sesuatu untuk melakukan kegiatan tetapi sebelumnya memenuhi beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan

Mikroorganisme adalah organisme atau makhluk hidup yang sangat kecil yang hanya dapat dilihat dibawah mikroskop

Predator adalah suatu mikroorganisme yang menguntungkan

Klasifikasi adalah bagian-bagian yang berbeda tetapi masih satu lingkup

Unsur hara adalah unsur-unsur yang mengandung pupuk/organik maupun an-organik

Mata diklat adalah materi pelajaran yang diberikan pada siswa

Diklat adalah pendidikan dan latihan

Invasi adalah perpindahan penularan

Mata Diklat : Pengendalian Hama dan Penyakit

Kode : 0

Alokasi Waktu : 220 jam

KOMPETENSI/ SUBKOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN	
0. Mengendalikan hama dan penyakit 01. Mengidentifikasi hama dan penyebab penyakit	? Gejala kerusakan dideskripsikan berdasarkan pengamatan lapangan	? Gejala kerusakan akibat serangan hama dan penyakit	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Gejala kerusakan akibat hama insekta, ulat ? Gejala kerusakan akibat hama, kutu, tungau, apid ? Gejala kerusakan akibat jamur, bakteri, virus	? Mengamati gejala kerusakan	? Catatan dan gambar tentang gejala kerusakan akibat hama, insekta, ulat, tungau, kutu, apid ? Catatan dan gambar tentang kerusakan akibat jamur, bakteri, virus
	? Hama diidentifikasi berdasarkan tanda-tanda serangan	? Hama-hama dominan	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Jenis-jenis hama dominan ? Tipe serangan	? Mendata jenis hama dan tanda-tanda serangan	? Catatan dan gambar hama- hama dominan ? Catatan tipe serangan ? Catatan hasil identifikasi

KOMPETENSI/ SUBKOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN	
	? Penyebab penyakit diidentifikasi berdasarkan gejala serangan	? Penyakit- Penyakit, Bakteri, Virus, Jamur	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Penyakit dominan ? Tanda-tanda kerusakan	? Mengidentifikasi penyebab penyakit	? Catatan penyakit dominan ? Catatan tanda-tanda kerusakan akibat patogen ? Catatan hasil identifikasi
02. Menghitung tingkat kerusakan	? Tingkat kerusakan hama dihitung berdasarkan persentase kerusakan tanaman	? Kerusakan teknis	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Cara pengambilan sampel ? Perhitungan kerusakan akibat hama	? Menghitung tingkat kerusakan	? Catatan perhitungan tingkat kerusakan
	? Tingkat kerusakan oleh penyakit dihitung berdasarkan tingkat serangan	? Kerusakan teknis	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Cara pengambilan sampel ? Perhitungan kerusakan akibat penyakit	? Menghitung tingkat kerusakan	? Catatan cara pengambilan sampel ? Catatan cara menghitung kerusakan akibat penyakit ? Catatan cara penghitungan tingkat serangan

KOMPETENSI/ SUBKOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN	
03. Menentukan metode pengendalian	? Metode pengendalian didiskripsikan secara benar	? Metode pengendalian secara fisik, mekanis, kimia, biologi dan kultur teknis	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat dan ? Kreatif	? Metode pengendalian secara fisik ? Metode pengendalian secara mekanis ? Metode pengendalian secara kimiawi ? Metode pengendalian secara biologi ? Metode pengendalian secara kultur teknis	? Mendata berbagai metode pengendalian hama dan penyakit	? Catatan berbagai metode pengendalian hama dan penyakit
	? Metode pengendalian ditentukan berdasarkan tingkat serangan, dan keandalan	? Metode pengendalian secara fisik, mekanis, kimia biologi dan kultur teknis	? Disiplin ? Taat azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Tingkat serangan ? Tipe/pola serangan	? Memilih metode pengendalian	? Catatan proses penentuan metode pengendalian hama dan penyakit

KOMPETENSI/ SUBKOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN			BUKTI BELAJAR
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN	
04. Melaksanakan pengendalian	? Alat dan bahan pengendali an disiapkan berdasarka n jenis hama dan penyebab penyakit yang menyerang	? Alat-alat penyemprotan ? Bahan pestisida (insektisida/ akarisida/ fungisida/ bakterisida)	? Disiplin ? Ta'at azas ? Kemauan untuk bekerja keras ? Konsisten ? Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik ? Kemauan untuk bekerja cepat ? Kreatif	? Jenis dan fungsi alat pengendalian ? Bahan-bahan pestisida ? Cara membuat larutan	? Menyiapkan alat ? Menyiapkan bahan	? Catatan jenis dan fungsi alat pengendalian ? Catatan jenis dan fungsi bahan pestisida ? Catatan cara membuat larutan

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suatu proses produksi budidaya tanaman yang melalui beberapa tahapan mulai dari persiapan lahan sampai penanganan pasca panen akan mengalami beberapa Kendala. Tetapi apabila kita dapat memperhatikan secara benar dan disiplin sesuai dengan petunjuk dan prosedur serta pengalaman yang telah dilakukan dalam pemeliharaan tanaman akan mempunyai suatu proses budidaya tanaman.

Pemeliharaan tanaman terdiri dari beberapa kegiatan mulai dari pemupukan, penyiraman sampai ke pengendalian hama dan penyakit yang timbul pada tanaman. Suatu proses produksi budidaya tanaman apabila dilakukan di Green House maupun diluar areal yang bebas akan mempengaruhi dalam pemeliharaan terutama pengendalian hama dan penyakit. Berbudidaya tanaman diluar areal yang bebas atau di lahan yang terbuka tanpa adanya penghalang seperti paranet atau tanaman bareir maka kemungkinan tanaman tersebut mudah terserang hama maupun penyakit dan didukung kondisi alam atau suhu yang sangat berpengaruh timbulnya penyakit.

B. Deskripsi

Beberapa penyakit pada tanaman yang timbulkan dapat melalui benih yang terkontaminasi oleh sumber penyakit maupun iklim yang tidak mendukung. Penyakit pada tanaman yang dapat timbul adalah penyakit bakteri, penyakit jamur, penyakit virus. Penyakit-penyakit tersebut timbul tergantung keadaan kondisi tanaman tersebut dibudidaya.

Untuk menanggulangi timbulnya penyakit maka perlu kita mengetahui dari mana timbulnya penyakit dan apa penyebabnya. Tahapan untuk melakukan pengendalian penyakit yaitu mengetahui gejala yang timbul pada daun,

batang, buah dan akar serta kondisi lingkungan sekitarnya. Tahapan-tahapan pengendalian setelah mengetahui gejala penyakit yang timbul maka dilakukan seberapa jauh tingkat serangan yang timbul pada seluruh areal tanaman yang dibudidaya, kemudian dilakukan cara pengendalian serta dilakukan keputusan pelaksanaan pengendalian.

Untuk pengambilan keputusan pengendalian harus memperhatikan faktor-faktor lingkungan yang ada di sekitar tanaman yang di budidaya tersebut dengan memperhatikan ramah lingkungan. Lingkungan akan mempengaruhi dalam pengambilan keputusan pengendalian yang menggunakan bahan pestisida yang berlebihan menimbulkan beberapa predator yang menguntungkan. Maka dalam tindakan pengendalian harus menekankan penggunaan pestisida yang berlebihan.

B. Prasyarat

Sebelum mempelajari modul pengendalian penyakit ramah lingkungan anda disyaratkan sudah menguasai Ilmu Biologi terutama yang berhubungan dengan mata pelajaran Mikroorganisme, serta modul tentang penyakit.

C. Petunjuk penggunaan modul

Modul ini ditulis sebagai bahan acuan dan buku pegangan bagi siswa program keahlian budidaya tanaman SMK Pertanian tentang penguasaan sub kompetensi pengendalian penyakit tanaman ramah lingkungan dari kompetensi pengendalian hama dan penyakit ditinjau dari aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap.

1. Penjelasan bagi siswa

Siswa diharapkan dapat berperan aktif dan berinteraktif dengan sumber belajar yang dapat dipergunakan. Oleh karena itu ada beberapa hal yang harus diketahui antara lain:

a. Langkah-langkah belajar

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran di kelas diharapkan siswa membaca dan memahami isi modul ini maupun dari sumber informasi lainnya, sehingga dalam melakukan seluruh kegiatan baik teori, praktik, mengerjakan latihan dan evaluasi dapat dilakukan dengan baik dan benar. Bila anda mengalami kesulitan, maka sebaiknya anda perlu:

- Mendiskusikan dengan teman anda
 - Bila belum terpecahkan, konsultasikan dengan guru pembimbing
- Siswa diwajibkan mengumpulkan dan mengadministrasikan semua bukti belajar yang telah dilakukan missal: laporan, jurnal kegiatan, hasil/produk praktik, hasil evaluasi dan lain-lainnya.

Setelah siswa dapat menguasai seluruh kegiatan yang ada, kemudian anda dapat mengajukan ujian kepada penilai/assessor yang kompeten dan berwenang. Sebaliknya apabila anda belum menguasai dari kegiatan yang ada, maka anda harus belajar dan perlu mengusulkan/ pembimbingan kepada pembimbing/guru/fasilitator.

b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan

Guna menunjang keselamatan dan kelancaran dalam melakukan kegiatan yang harus anda lakukan maka seluruh perlengkapan yang berkaitan dengan pengendalian penyakit tanaman ramah lingkungan harus anda persiapkan antara lain:

- ? Peralatan tulis
- ? Peralatan dan bahan pengendalian penyakit
- ? Perlengkapan kesehatan dan keselamatan kerja dilapangan/
laboratorium

c. Hasil Pelatihan

Anda akan mampu melaksanakan kegiatan.

- ? Mengidentifikasi penyebab penyakit tanaman
- ? Menghitung tingkat kerusakan tanaman

- ? Menentukan metode pengendalian penyakit tanaman
 - ? Melaksanakan pengendalian penyakit tanaman
- d. Prosedur sertifikasi
- Proses pembelajaran untuk mendapatkan sertifikasi kompetensi, dimana secara struktur dilakukan melalui beberapa tahapan.

2. Peran guru

Guru/fasilitator yang akan mengajarkan modul ini hendaknya mempersiapkan dari sebaik-baiknya, baik dari segi penguasaan materi, pemilihan metode, alat bantu media pembelajaran dan perangkat evaluasi. Desainkan penggunaan metode yang lebih beragam selain metode praktik, sehingga siswa terbawa dalam suasana pembelajaran yang lebih dinamis dan konduktif.

Alokasi waktu dalam proses pembelajaran diruangan hendaknya disesuaikan dengan tingkat kemandirian, sebagian besar peserta pada setiap penyelenggaraan diklat. Prinsip utama dalam menentukan waktu tergantung dari kedalaman pemahaman materi yang ingin dicapai.

Guru/fasilitator hendaknya membuat persiapan/strategi pembelajaran yang akan diterapkan dengan baik antara lain. Mencakup perlengkapan yang harus disiapkan, hasil latihan/portfolio, evaluasi sertifikasi dan peran guru dalam pembagian diklat.

Guru/fasilitator harus memahami perannya dalam membantu siswa dalam hal:

- ? Merencanakan proses belajar
- ? Menentukan dan mengakses sumber belajar lain yang diperlukan
- ? Mengkoordinasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
- ? Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan
- ? Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar

- ? Membantu memahami konsep praktik baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa
- ? Melakukan proses penilaian terhadap individu siswa
- ? Menjelaskan kepada siswa tentang sikap, pengetahuan, dan keterampilan dari suatu kompetensi yang perlu ditingkatkan dan dirundingkan bagi rencana pembelajaran selanjutnya
- ? Mencatat pencapaian kemajuan siswa

D. Tujuan pembelajaran

1. Tujuan akhir

Setelah mempelajari modul ini, siswa diharapkan mampu melakukan pekerjaan pengendalian penyakit tanaman ramah lingkungan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan pada akhir evaluasi

E. Kompetensi yang akan dicapai

Kompetensi yang dicapai dalam modul ini dapat dilihat didalam garis-garis besar program diklat pengendalian penyakit tanaman. Dibawah ini disajikan format garis-garis besar program diklat sebagai berikut:

Mata diklat : Pengendalian hama dan penyakit

Kode : 0

Alokasi waktu : 220 jam

F. Cek kemampuan

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan:

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda mengetahui tentang pengertian mengidentifikasi		
2.	Apakah anda mengetahui tentang macam-macam penyakit pada tanaman		
3.	Apakah anda dapat menghitung tingkat kerusakan pada tanaman		
4.	Apakah anda dapat menentukan metode pengendalian penyakit		
5.	Apakah anda dapat mengendalikan penyakit tanaman ramah lingkungan		

Apabila anda menjawab "**Tidak**" pada salah satu pertanyaan di atas, pelajarilah seluruh bahasan pada modul ini. Apabila anda menjawab "**ya**" pada seluruh pertanyaan diatas, maka lanjutkan dengan mengerjakan evaluasi yang pada modul ini.

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana belajar siswa

Untuk mengetahui kompetensi pengendalian penyakit tanaman ramah lingkungan pada bagian pengendalian penyakit tanaman, anda harus membuat rencana belajar yang berdasarkan pada rancangan pembelajaran yang telah disusun dan disepakati oleh guru dengan menggunakan format sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Pencapaian			Alasan perubahan bila diperlukan	Paraf	
		Tgl	Jam	Tmpt		Siswa	Guru

Mengetahui:

Guru Pembimbing,

(.....)

Siswa,

(.....)

B. Kegiatan belajar

1. Mengidentifikasi Penyebab Penyakit

a. Tujuan

Setelah mempelajari sub kompetensi ini siswa mampu melakukan identifikasi penyebab penyakit pada tumbuhan dalam proses pengendalian penyakit pada tumbuhan.

b. Uraian Materi

Gejala kerusakan akibat jamur, bakteri dan virus

Proses dan budidaya tanaman tidak terlepas dari pemeliharaan tanaman. Salah satu dari pemeliharaan tanaman yang sangat diperhatikan adalah adanya hama dan penyakit pada tanaman yang dapat merusak salah satu bagian tanaman sehingga dapat menurunkan hasil produksi. Untuk menekan terjadinya penyakit pada tanaman perlu kita perhatikan beberapa faktor antara lain: benih, bibit, lingkungan dan lain sebagainya. Pengendalian penyakit tanaman hanya dapat menekan intensitas serangan pada tanaman tersebut.

Suatu tumbuhan boleh disebut sehat atau normal apabila dapat menjalankan fungsi fisiologinya. Fungsi ini terdiri dari pembelahan sel; diferensiasi dan perubahan *absorsi* air dan mineral dari tanah beserta translokasinya, fotosintesis dan translokasinya hasil fotosintesis ke bagian-bagian lain. Ilmu yang mempelajari penyakit tumbuhan disebut *phytopathology*.

Ada beberapa hal yang perlu dipelajari dalam *phytopathology* yaitu:

- a. Mempelajari penyebab penyakit dan keadaan lingkungan yang menyebabkan penyakit.

- b. Mempelajari mekanisme bagaimana faktor-faktor tersebut dapat menimbulkan penyakit.
- c. Mempelajari interaksi antara penyebab yang menimbulkan penyakit dan tanaman sakit.
- d. Mempelajari metode untuk mencegah timbulnya atau memberantas penyakit sebelum/sesudah berkembang dalam tumbuhan.

Di alam terdapat berpuluh-puluh ribu penyakit yang menyerang tumbuhan, dan setiap tumbuhan dapat diserang oleh bermacam-macam penyakit. Sebaiknya setiap jenis penyakit dapat pula menyerang satu atau beratus-ratus macam tumbuhan. Oleh karena penyakit dan luasnya masalah penyakit ini, Maka perlu diadakan suatu klasifikasi tertentu sebagai dasar atau petunjuk untuk dapat memahaminya. Penyakit tumbuhan dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara, diantaranya:

- a. Berdasarkan gejala, yang pada dasarnya dikelompokkan dalam tiga hal garis besar; 1. *nekrose*, 2. *hipoplasia* dan 3. *hipertropi*.
- b. Bagian tanaman yang terserang seperti *seed root* (busuk biji), *kemel smut* (jamur api pada bulir), *seedling beight* (nawar semai).
- c. Macam tanaman yang diserang, seperti *cereal disease* (penyakit sereal), *corn disease* (penyakit jagung).
- d. Kerusakan yang ditimbulkan beberapa penyakit hanya menyebabkan kerusakan yang tidak berarti pada tumbuhan, tetapi jenis lainya mungkin dapat segera membunuh tumbuhan.

Golongan gejala penyakit tumbuhan

- a. Gejala *Hiferplasia*, ialah pertumbuhan luar biasa oleh perpanjangan atau pembesaran sel-sel, dinamakan juga

hipertropi, seperti keriting, kudis, *intunesensi*, *tunefekasi*, *fasikulasi*, dan *proliferasi*.

- b. Gejala Hifoplasia ialah pertumbuhan regresif dengan kekurangan sel-sel, kerdil (*duarfuig*) ialah suatu gejala hipoplasia. Dalam hal ini tanaman tidak mencapai ukuran yang normal.
- c. Perubahan warna
 - 1) Daun menguning, daun-daun tanaman dapat berubah warnanya menjadi kuning karena rusak dan kemudian gugur.
 - 2) Bercak kuning (*yellow spot*). Bercak kuning dapat merupakan sifat genetik dari tanaman yang mempunyai warna daun beraneka, tetapi dapat juga disebabkan adanya infeksi virus, dikenal dengan istilah *mosaik*.
 - 3) Merah dan merah keungu-unguan, disebabkan oleh pembentukan antasian pada tanaman yang menderita kekurangan P misalnya pada tanaman jagung.
 - 4) Jaringan yang berwarna coklat menunjukkan adanya serangan *dieback* (mati ujung). Leher akar berubah karenanya menjadi coklat saat leher akar mulai menebal.
 - 5) Daun keperak-perakan (*silvery shine*) dapat disebabkan oleh *Hysanoptera (trips)*, *Acariva (mites)*, organisme ini merusak sel *epidermis*, sehingga sel kering dan kemudian sel tersebut akan terisi dengan udara.
 - 6) Bercak air (*water spot*) ialah sebenarnya bercak yang terjadi karena dinding sel telah mati. Bercak air ini kemudian berubah warnanya menjadi bentuk bulatan seperti bekas tusukan serangga, misalnya *Helopeltis antoni* pada daun teh.

d. Kekeringan atau layu

Ciri penyakit layu ialah gugurnya daun-daun, yang diikuti keringnya batang daun tunas, kadang-kadang akar yang berpenyakit akan berfungsi lagi, dan itu semua mungkin juga dapat disebabkan oleh jamur nematoda.

e. Nekrose

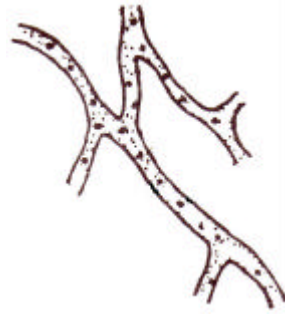
Suatu hal yang biasa bila beberapa jaringan mati, misalnya pada kulit kayu dan daun. Jika matinya jaringan disebabkan penyebab yang lain dari penyebab yang normal, dinamakan nekrose. Bercak nekrose pertama-tama berwarna kuning, kemudian berwarna coklat atau hitam (*antracnose*). Pada daun, bercak nekrose dapat disebabkan oleh jamur, virus, bakteri, penyakit indefisiensi atau oleh serangga.

f. Jamur

1) Jamur termasuk dalam lima tumbuh-tumbuhan *Thallopyta*, akan tetapi tidak mempunyai *khloropil*, sehingga untuk hidupnya memerlukan sumber bahan organik. Dinding selnya kebanyakan mengandung zat lahitin, yang terdiri dari rangkaian molekul *N-acetyglocosamina*.

Bentuk vegetatifnya yang khas berupa hallus, yaitu suatu sistem berupa benang yang disebut *hifa*. Hifa ini tersusun bersama membentuk *miselium*, yang mungkin dapat tanpa sekat atau septa (*colnocytis*) berupa sel panjang dengan banyak inti misalnya pada *omycetes* dan *zygomycetes*. Sedangkan pada kelas lain ilmunya *kreepta*, misalnya pada *ascomycetes*, *basidomycetes* dan *deuteromycetes*, terlihat pada gambar dibawah ini.

Miselium Coenocytis



Phosenychema



Fator-faktor yang mempengaruhi penyakit jamur

1. Kelembaban dan curah hujan

Tingginya kelembaban udara dan hujan yang sering turut berpengaruh positif terhadap pertumbuhan jamur *plasnopora viticola* pada permukaan di bawah daun . Bila cuaca lembab, maka di samping dapat menyebabkan berkembangnya tepung putih jamur pada permukaan di bawah daun. Kelembaban pada 80-100 persen akan mudah terjadinya infeksi jamur pada daun muda cukup dengan kelembaban 70-80 persen.

2. Suhu

Suhu yang optimum untuk perkecambahan *sporagium* dari jamur adalah 20-50 °C. Sedangkan suhu optimum untuk perkembangan jamur 18-24 °C nimum 12-15 °C dan maksimum 30 °C.

3. Angin

Hembusan angin menyebabkan *sporagium* dari jamur melalui tunas, sulur, daun dan buah berupa tepung

putih dan menempel pada permukaan jaringan tanaman kemudian terjadi infeksi baru.

4. Unsur hara

Tumbuhan penyakit jamur ini didorong oleh *defisiensi nitrogen*, oleh karena itu bagian tanaman yang terserang harus mendapatkan pemupukan nitrogen pada permukaan musim.

? Batang yang terserang Penyakit jamur



? Daun yang terserang Penyakit jamur



? Buah yang terserang Penyakit jamur



g. Bakteri

Bakteri merupakan organisme kecil berukuran sekitar 0,2-1 cm. Sehingga sulit untuk dilihat dibawah mikroskop biasa. Bakteri berasal dari bahasa Yunani *bacterian*. Bentuk tersebut tidak mutlak, dapat beraneka ragam, seperti: tongkat dapat berupa *basilus*, *diplobasilus*, dan *speptobasilus*: bulat dapat berupa *pokus*, *diplokokus*, *speptokokus*, *tetrakokus* dan *stafilokokus* terlihat pada gambar dibawah ini.

Keaneka ragaman bentuk bakteri:

a. *Basilus*



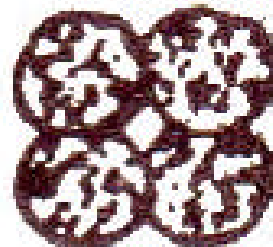
b. Rantai *Basilus*



c. *Diplokokus*



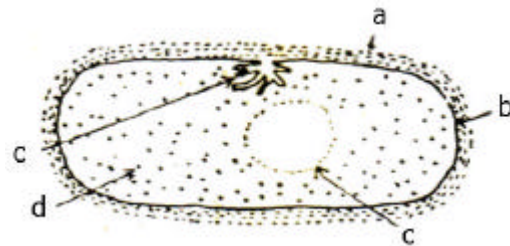
d. *Setrakokus*



Hampir kebanyakan bakteri tidak berkrokopil, tidak mempunyai plastida, tidak mempunyai inti, namun

mempunyai protoplasma yang mengandung DNA yang disebut nekroid, sehingga sering disebut sebagai intinya.

Struktur tubuh
bacterium



Keterangan

a. Dinding sel

b. *Plasmalena*

c. *Mesosom*

d. *Ribosom*

e. Badan inti

Gejala penyakit bakteri terjadi serangan pada tanaman adalah sebagai berikut:

1. Busuk basah

Terjadinya pembusukan yang berair yang berbau tidak sedap, karena terjadi kerusakan jaringan tanaman. Bakteri berada dalam sel tanaman yang rusak (luka) dan mengeluarkan *enzim-enzim* yang dapat menyebar ke sel-sel sekelilingnya dan melarutkan *nidel camella* dinding sel.

2. Bercak daun

Beberapa penyakit bakteri dimulai dengan penetrasi pada stomata pada daun atau lain organ tanaman, dan menyebar ke bagian disekitarnya. Dengan demikian mengakibatkan suatu gejala *nokrotis*. Apabila perkembangan penyakit ini terus terjadi maka akan mengakibatkan gejala lodoh baik pada daun maupun tangkai tanaman.

3. *Blight* (lodoh)

Terjadinya gejala *nekrose* yang cepat sekali, biasanya penyerangan bakteri lebih cepat dari pada penyebab bercak daun.

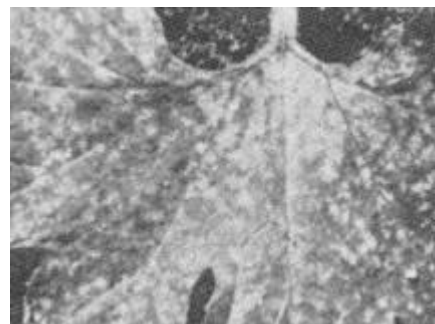
4. Penyakit pada jaringan pembuluh

Pada beberapa hal patogen penyebab *leaf spot* juga dapat meluas ke dalam jaringan pembuluh sehingga menjadi sistemik sifatnya. Dalam hal lain penyerangan bakteri dapat melalui *stomata*, inti sel atau luka-luka tetapi bakteri berkonsentrasi dan berbalik dalam jaringan pembuluh. Gejala ini adalah busuk hitam pada *crucifera*, layu bakteri pada *cucurpita* dan bercak bercincin.

? Batang yang
terserang
bakteri



? Daun yang
terserang
bakteri



? Pohon yang
terserang
bakteri



h. Virus

Virus mempunyai wujud *Sub-Mikroskopir* yang hanya mampu hidup dan berkembang didalam organisme hidup lainnya, sebagai akibatnya sering menyebabkan penyakit. Partikel Virus disebut *Virion* yang pada dasarnya terdiri dari satu atau beberapa molekul *Asam Nukleat Deoksinibase* (DNA) atau *Asam Nuklat Ribosa* (RNA) yang terbungkus dalam selubung protein.

Tanaman yang terinfeksi dapat menimbulkan berbagai macam gejala pada sebagian atau seluruh bagian dari tumbuhan. Gejala yang paling umum dari virus atau gejala khusus bagi virus tersebut adalah penurunan laju pertumbuhan dari tanaman yang mengakibatkan pengkerdilan (*stunting*). Gejala yang paling nyata dari tumbuhan yang terserang virus umumnya nampak pada daun, tapi bisa juga tampak gejala pada batang, buah dan akar.

Gejala sistemik ini terdapat pada seluruh bagian tumbuhan yang terinfeksi ada juga sebagian atau lokal disebut infeksi

lokal. Gejala sistemik pada umumnya yang terserang virus adalah *mosaic*, *yellow* dan *ringsport*.

Mosaic dicirikan dengan adanya daerah-daerah yang berwarna hijau muda, kering atau putih yang berselang-seling dengan warna hijau yang normal dari daun atau buah dan bunga.

Yellow dicirikan dengan adanya warna kehijauan pada bunga, mematahkan *dormancy*, tunas mengganggu pertumbuhan.

Ring sport dicirikan dengan adanya cincin *klorosis* atau *nekrose* pada daun kadang-kadang juga pada buah dan batang, ditularkan oleh Aплиh dan *Leaf Hopper*.

Morfologi dan struktur virus

Virus tumbuhan terdiri dari bermacam bentuk dan ukuran. Namun pada umumnya berbentuk memanjang (*clongate*) atau membulat.

Virus yang memanjang berupa Serabut fleksibel

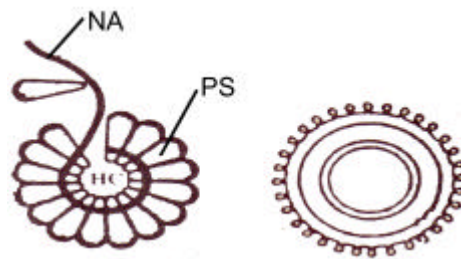
NA : Asam Nukleat
PS : Protein



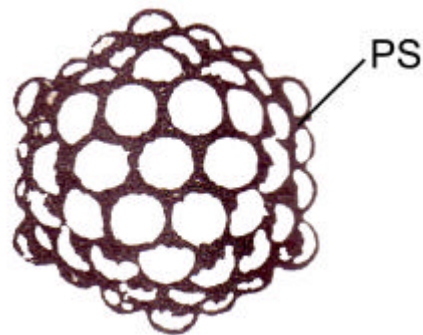
Virus yang kaku
berbentuk tongkat
NA : Asam
Nukleat
PS : Protein



Penampang
melintang virus



Polyhidral virus
PS : Protein



Asam nukleat virus terbagi dari dua kelompok, yakni:

- Virus yang menyerang tumbuhan mengandung asam Nuklat Riboasa (RNA)
- Virus yang menyerang hewan mengandung Asam Nukleat Deoksinibase (DNA)

Asam nukleat merupakan rantai polimer yang panjang dan terdiri atas banyak unit, yang dikenal sebagai nukleotida. Suatu nukleotida terdiri dari satu molekul asam fosfat, satu molekul gula berkarbon lima, dan satu molekul serupa nitrogen.

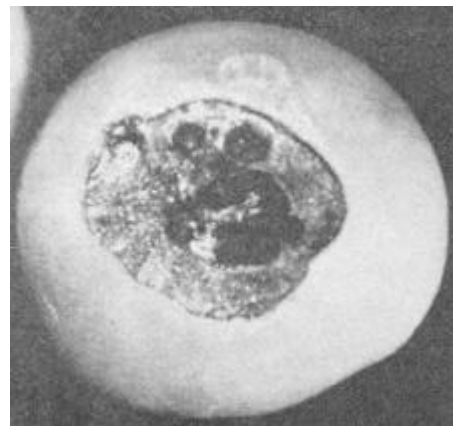
? Batang yang terserang
Penyakit virus



? Daun yang
terserang
Penyakit virus



? Buah yang
terserang
Penyakit virus



Mengidentifikasi gejala penyebab penyakit

Identifikasi dalam pekerjaan pengendalian penyebab penyakit ada dua metode:

1. Identifikasi melalui lab laboratorium yang fungsinya untuk menyakinkan penyakit apa yang timbul pada bagian-bagian tanaman yang terserang misalnya pada batang, daun, buah, akar, dan melalui uji mikroskopis dan uji reverensi penyakit
2. Identifikasi melalui tanda-tanda kerusakan pada tanaman yang terdapat dilapangan dengan ditunjukkan adanya gejala serangan penyakit, bakteri, virus dan jamur serta diuji reverensi gejala penyakit pada batang, buah, daun, dan akar.
 - a. - Siapkan tanaman atau batang, daun, buah dan akar yang terserang penyakit
 - Amati dibawah mikroskop
 - Gambar penyakit tersebut
 - Sesuaikan dengan reverensi penyakit tumbuhan
 - Pastikan bahwa nama penyakit tersebut sesuai dengan reverensi yang ada
 - b. - Siapkan atau observasi dilapangan pada tanaman yang terserang penyakit
 - Amati baik batang, daun, buah dan akar dengan adanya gejala penampakan yang menyolok dari perubahan fisiologis tanaman
 - Sesuaikan dengan reverensi penyakit tumbuhan
 - Pastikan bahwa nama penyakit tersebut sesuai dengan reverensi yang ada.

c. Tugas

1. Buatlah resume menurut pengertian anda sendiri tentang identifikasi penyebab dalam proses pengendalian penyakit tanaman, berdasarkan informasi yang anda pelajari.
2. Lakukan observasi pada tanaman semusim, tahunan tentang gejala serangan penyakit:
 - a. Bakteri
 - b. Jamur
 - c. Virus

Pada pengendalian penyebab penyakit tumbuhan.
3. Berdasarkan hasil belajar anda baik melalui reverensi buku dan hasil observasi dilapangan terhadap gejala serangan penyakit bakteri, jamur dan virus, buatlah rencana identifikasi gejala serangan penyakit bakteri, jamur dan virus dalam pengendalian penyakit tumbuhan.
4. Diskusikan dengan guru pembimbing anda terhadap hasil resume, identifikasi dan observasi, serta rencana melakukan identifikasi yang telah anda buat.
5. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing selanjutnya difail dalam odner portfolio hasil belajar anda.

d. Lembar Latihan

1. Sebutkan beberapa hal yang perlu dipelajari dalam phytopotologi
2. Jelaskan penyakit tumbuhan yang dapat diklasifikasikan !
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi jamur !
4. Jelaskan gejala penyakit bakteri pada tumbuhan !
5. Bagaimana anda melakukan identifikasi penyakit pada tanaman berdasarkan tanda-tanda kerusakan !

e. Kunci Jawaban

1. - Mempelajari penyebab penyakit dan keadaan lingkungan yang menyebabkan penyakit
 - Mempelajari mekanisme bagaimana faktor-faktor tersebut dapat menimbulkan penyakit
 - Mempelajari interaksi antara penyebab yang menimbulkan penyakit dan tanaman sakit
 - Mempelajari metode untuk mencegah timbulnya atau memberantas penyakit sebelum/sesudah berkembang dalam tumbuhan
2. - Berdasarkan gejala yang pada dasarnya dikelompokkan dalam tiga hal besar: 1. Nikroses 2. Hipoplasia, 3. Hipertropi
 - Bagian tanaman yang terserang seperti: Seed noot, kemel semut, seadling beight
 - Macam tanaman yang diserang, seperti: cereal disease, corn disease
 - Kerusakan yang ditimbulkan beberapa penyakit hanya menyebabkan kerusakan yang tidak berarti pada tumbuhan, tetapi jenis langka mungkin dapat segera membunuh tumbuhan.
3. - Kelembaban
 - Suhu
 - Angin
 - Unsur hara
4. - Busuk basah

Terjadinya pembusukan yang berair yang berbau tidak sedap, karena terjadi kerusakan jaringan tanaman.

- Bercak daun
Beberapa penyakit bakteri dimulai dengan penetrasi pada stomata, pada daun atau lain organ tanaman dan penyebar ke bagian lain sekitarnya.
 - Pleight (Iodoh)
Terjadinya gejala nekrosis yang cepat sekali
 - Pada jaringan pembuluh
Penyebab leaf spot juga dapat meluas kedalam jaringan pembuluh sehingga menjadi sistemik sifatnya
5. - Siapkan atau observasi kelapangan tanaman yang terserang penyakit
- Amati baik batang, daun, buah, dan akar dengan adanya gejala kenampakan yang menyolok dari perubahan fisiologis tanaman
 - Sesuaikan dengan referensi penyakit tumbuhan
 - Pastikan bahwa nama penyakit tersebut sesuai gejala dengan referensi yang ada.

f. Lembar Kerja

Pendahuluan

Identifikasi penyakit-penyakit pada tumbuhan dalam suatu kegiatan pengendalian penyakit tumbuhan adalah merupakan sub sistem dalam kegiatan mengetahui tanda-tanda kerusakan dan diskripsi penyakit tumbuhan dengan pengertian bahwa keberhasilan pengendalian penyebab penyakit sangat dipengaruhi oleh mengidentifikasi penyebab penyakit dengan pasti. Memperhatikan peran identifikasi penyebab penyakit, maka kaidah-kaidah dalam identifikasi penyakit harus dilakukan dengan tata asas dan prosedur yang telah ditetapkan.

Apa yang akan terjadi dalam proses pengendalian penyebab penyakit tanaman apabila identifikasi tidak dilakukan, dan apa yang akan dirasakan bila identifikasi penyebab penyakit dilakukan dengan benar. Diskusi bersama teman anda.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar siswa mampu melakukan identifikasi penyebab penyakit pada tumbuhan dalam proses pengendalian penyakit pada tumbuhan.

Alat dan bahan

- a. Batang yang terserang penyakit dilapangan
- b. Buah yang terserang penyakit dilapangan
- c. Daun yang terserang penyakit dilapangan
- d. Akar yang terserang penyakit dilapangan
- e. Buku referensi penyakit tumbuhan
- f. Pensil
- g. Kertas folio.

Keselamatan kerja

- a. Gunakan pakaian praktik
- b. Gunakan sepatu kerja
- c. Hati-hati dengan benda tajam yang ada dilapangan

Langkah kerja

- a. Siapkan buku referensi penyakit tumbuhan
- b. Siapkan pensil dan kertas folio
- c. Lakukan observasi dilapangan, apakah tanaman semusim atau tahunan yang akan anda amati
- d. Amati perubahan fisiologis yang menyolok pada tanaman tersebut
- e. Amati gejala perubahan tersebut kerusakan pada tanaman dari batang, buah, daun, dan akar
- f. Sesuaikan dengan buku referensi penyakit tumbuhan yang anda bawa
- g. Catat perubahan fisiologis yang mencolok
- h. Catat gejala-gejala yang tampak baik pada batang, daun, buah dan akar
- i. Catat nama tanamannya
- j. Tulis nama penyebab penyakit pada tanaman tersebut
- k. Evaluasi kegiatan
 - ? Apakah bahan dan alat sudah disiapkan
 - ? Apakah identifikasi dilakukan dengan benar
- l. Unpan balik
 - Rumuskan:
 - ? Apakah ada prosedur kerja yang perlu diperbaiki dalam proses identifikasi penyebab penyakit berdasarkan tanda-tanda kerusakan dilapangan
 - ? Apakah ada konsep yang perlu disempurnakan dalam identifikasi penyebab penyakit ini?

2. Menghitung Tingkat Kerusakan

a. Tujuan

Setelah mempelajari sub kompetensi ini siswa mampu melakukan menghitung tingkat serangan yang disebabkan oleh penyakit pada luasan areal.

b. Uraian Materi

Tanaman yang rusak tentu akan kuat dan lebih bertahan terhadap serangan penyakit. Dikatakan sehat tanaman apabila reaksi fisiologinya cepat, seperti cepat terbentuknya antibodi, maupun komposisi bagian-bagian tanaman yang terserang. Tanaman yang sehat dan produktif akan menghasilkan produksi yang tinggi dan mutu yang baik, sehingga memperoleh keuntungan yang maksimal.

Tanaman yang sakit ditampakkan adanya perubahan fisiologi pada tanaman yang abnormal misalnya adanya infeksi atau proses potojeni mengadakan kontak dengan sel-sel jaringan tumbuhan yang peka dan mengambil makanan dari padanya setelah terjadinya infeksi maka adanya perubahan pada bagian-bagian tanaman yang terinfeksi misalnya pada daun adanya perubahan bentuk maupun warna yang tidak wajar, pada batang adanya perubahan-perubahan yang menyolok misalnya pengkerdilan, busuk begitu juga pada buah maupun akar.

Penyakit pada tumbuhan perlu kita kendalikan dengan beberapa langkah sebelum mengambil suatu tindakan yaitu yang harus dilakukabn dengan menghitung tingkat kerusakan tanaman yang disebabkan oleh penyakit.

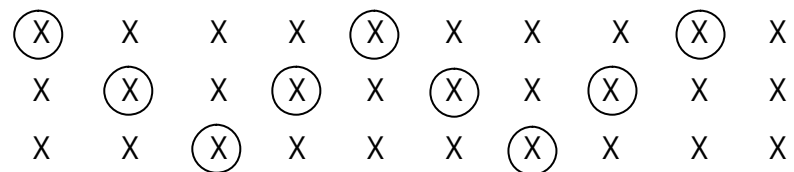
1. Katagori kerusakan tanaman

Tanaman dikatakan rusak apabila salah satu bagian tanaman terinfeksi oleh penyakit misalnya pada batang, daun, buah, maupun akar yang menyebabkan proses pertumbuhan terganggu. Untuk mengetahui kepastian tanaman rusak yang terinfeksi perlu adanya pengamatan gejala serangan penyakit pertanaman untuk teridentifikasinya jenis penyakit.

2. Metode pengambilan sampel penghitungan tingkat serangan
Metode pengambilan sampel mengetahui tingkat serangan yang disebabkan penyakit dapat dilakukan dengan :

a. Metode ZIG – ZAG

Metode ZIG – ZAG digunakan untuk mengetahui berapa tingkat serangan penyakit yang terdapat pada luasan areal tanaman yang teridentifikasi adanya gejala serangan penyakit



Keterangan:

X = Tanaman yang tidak diamati

⊗ = Tanaman yang diamati

b. Metode Diagonal

Metode Diagonal digunakan untuk mengetahui berapa tingkat serangan penyakit yang terdapat pada luasan area tanaman yang teridentifikasi adanya gejala serangan penyakit.

⊗	X	X	X	X	X	⊗
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	⊗	X	X	X
⊗	X	X	X	X	X	⊗

Keterangan:

X = Tanaman yang tidak diamati

⊗ = Tanaman yang diamati

c. Penghitungan tingkat serangan penyakit

Dalam pengambilan data metode tingkat serangan penyakit dapat dilakukan beberapa cara:

- 1) Dengan metode pengambilan sampel secara zig-zag
- 2) Dengan metode pengambilan sampel secara diagonal

Metode pengambilan sampel bermanfaat untuk menentukan tingkat serangan yang disebabkan oleh penyakit. Intensitas penyakit yang tidak sistemik, dihitung dengan cara dengan cara mengamati satu helai daun pada bagian pucuk, tengah dan bawah dari masing-masing tanaman.

Contoh : Penghitungan intensitas serangannya dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Dimana: I = Intensitas serangan (%)

n = Jumlah tanaman contoh dari tiap-tiap katagori

V = Nilai numerik dari tiap katagori serangan

z = Nilai numerwrik dari katagori serangan tertinggi

Nilai numerik katagori serangan patogen yang menyerang daun ditentukan seperti dalam tabel 1

Nilai numerik serangan patogen yang menyerang daun.

Nilai numerik	Tingkat serangan (% daun yang terserang)
0	$0 < x \leq 5$
1	$5 < x \leq 10$
2	$10 < x \leq 25$
3	$25 < x \leq 50$
4	$50 < x \leq 75$
5	$75 < x \leq 100$
6	

Untuk potagen yang menimbulkan gejala sistemik pada tanaman seperti penyakit busuk akar, penghitungan intensitas serangannya dilakukan sama dengan pertitungan intensitas serangan patogen yang merusak bunga.

Luas serangan ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{m}{M} \times 100\%$$

Dimana P = Luas serangan (%)

m = Jumlah tanaman yang terserang

M = Jumlah tanaman yang diamati

c. Tugas

1. Buatlah resume menurut pengertian anda sendiri tentang persiapan menentukan metode pengambilan sampel untuk menghitung intensitas serangan pada penyakit.

2. Lakukan observasi dilapangan budidaya tanaman yang teridentifikasi oleh infeksi penyakit:

Nama penyakit :

Luas areal tanaman :

Jumlah tanaman :

Jenis tanaman :

Cara menggunakan metode pengambilan sampel:

Gambar metode penggunaan sampel:

3. Diskusikan dengan guru pembimbing anda tentang hasil resume, identifikasi dan observasi di lapangan, serta rencana rancangan penyiapan metode pengambilan sampel menghitung tingkat serangan.
4. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing selanjutnya di dokumentasi dalam port folio hasil belajar anda.

d. Lembar Latihan

1. Sebutkan beberapa metode pengambilan sampel ?
2. Gambarlah metode pengambilan sampel dengan metode zig-zag?
3. Jelaskan rumus menghitung tingkat serangan yang disebabkan oleh penyakit ?
4. Jelaskan manfaat untuk mengetahui intensitas serangan yang disebabkan oleh penyakit ?

e. Kunci Jawaban

1. a. Metode pengambilan sampel secara zig-zag
b. Metode pengambilan sampel secara diagonal
- 2.

⊗	X	X	X	X	X	⊗
X	⊗	X	X	X	⊗	X
X	X	⊗	X	⊗	X	X
X	X	X	⊗	X	X	X

3.

$$P = \frac{m}{M} \times 100\%$$

P = Luas serangan (%)

m = Jumlah tanaman yang terserang

M = Jumlah tanaman yang diamati

4. Untuk pengambilan keputusan dalam tindakan pengendalian apabila tingkat serangan diatas mencapai 50%

f. Lembar Kerja

Pendahuluan

Penyiapan dalam menghitung tingkat serangan dalam suatu kegiatan proses pemeliharaan tanaman yang saling mempengaruhi satu sama lainnya. Dengan pengertian ini artinya bahwa untuk menghitung tingkat serangan penyakit dapat dipengaruhi dalam kesiapan

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar siswa mampu melakukan menghitung tingkat serangan yang disebabkan oleh penyakit pada luasan areal.

Alat dan bahan

- a. Bambu
- b. Kertas berwarna
- c. Alat tulis
- d. Kalkulator
- e. Tanaman dilapangan (sayuran)

Keselamatan kerja

Gunakan alat-alat yang dibutuhkan sesuai dengan cara menghitung tingkat serangan dan berpakaian praktik

Langkah kerja

- a. Siapkan alat-alat yang digunakan dalam menghitung tingkat serangan yang disebabkan oleh penyakit.
- b. Tentukan sistem atau model pengambilan sampel menghitung tingkat serangan
- c. Berilah tanda dengan bambu dan ditandai dengan kertas disebelah tanaman yang terserang penyakit
- d. Amati jenis penyakit, jumlah tanaman, jumlah tanaman yang sehat, jumlah tanaman yang sakit.
- e. Catat hasil pengamatan tersebut
- f. Evaluasi kegiatan

- ? Apakah menghitung tingkat serangan sudah sesuai
- ? Apakah pengambilan sampel sudah benar

3. Menentukan Metode Pengendalian Penyakit

a. Tujuan

Setelah mempelajari sub kompetensi ini siswa mampu melakukan menentukan metode pengendalian penyakit dalam prosen pemeliharaan tanaman

b. Uraian Materi

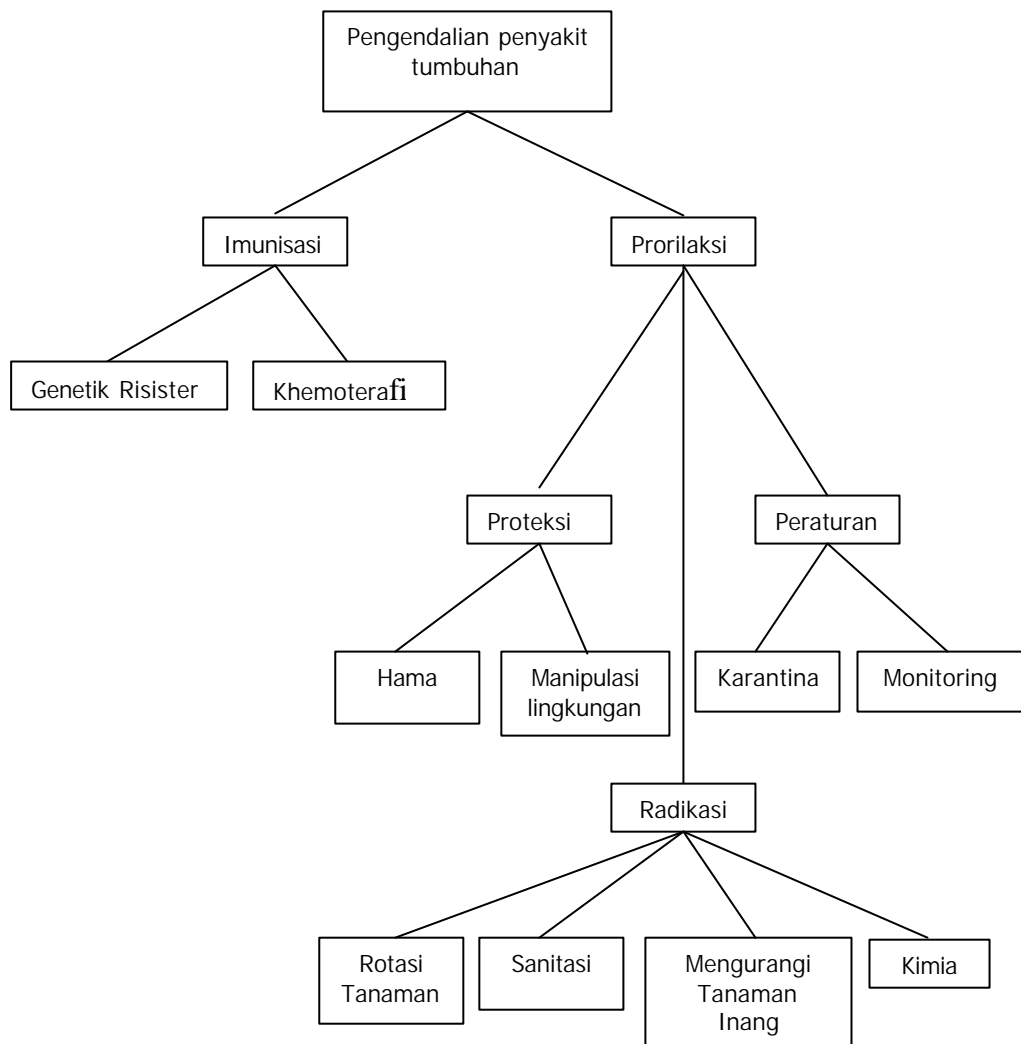
Pengendalian adalah suatu tindakan aktivitas yang bertujuan untuk mengurangi atau menekan terjadinya suatu kegagalan dalam kegiatan pengendalian tanaman mempunyai arti adalah suatu tindakan pada tanaman yang terserang penyakit atau yang mempengaruhi terhambatnya terjadinya proses pertumbuhan yang normal.

Beberapa cara dalam mengambil keputusan pengendalian penyakit setelah anda mengetahui gejala serangan penyakit pada tanaman dan telah mengetahui tingkat serangan pada tanaman.

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan penyakit tanaman. Namun pada dasarnya hal tersebut dapat dilakukan dan digolongkan dalam dua kategori besar yakni:

- a. Secara imunisasi
- b. Profilaksis

Kedua golongan tersebut dibagi dalm dua katagori seperti pada bagan berikut :



Metode pengendalian terdapat beberapa macam cara untuk menanggulangi penyakit tersebut, diantaranya secara fisik, secara mekanis, secara kimia, secara biologis dan secara kultur teknis. Manun dari masing-masing cara tersebut adalah sebagai berikut:

a. Secara fisik

Pengendalian fisik merupakan usaha kita menggunakan atau mengubah faktor lingkungan fisik sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan penurunan serangan penyakit pada tanaman. Penurunan penyakit disebabkan karena faktor fisik seperti suhu, kelembaban. Kita ketahui setiap penyakit atau mikro organisme mempunyai batas terendah dan tertinggi untuk

dapat hidup dan bertahan terhadap faktor fisik tertentu seperti suhu. Diatas suhu batas tertinggi atau terendah penyakit tersebut tidak dapat hidup dan berkembang biak.

Beberapa perlakuan atau tindakan pengendalian yang termasuk dalam pengendalian fisik antara lain adalah:

- ? Pemanasan
- ? Pembakaran
- ? Pemanasan dengan energi elektronik
- ? Pembasmian patogen
- ? Penerapan khemoterapi
- ? Radiasi sinar infra merah

Agar teknik tersebut berhasil perlu dipelajari lebih dahulu biologi.

b. Secara mekanik

Pengendalian secara mekanik bertujuan untuk menindahkan bagian tanaman atau tanaman yang terserang penyakit secara langsung baik dengan menggunakan tangan atau dengan bantuan alat dan bahan lain. Caranya cukup sederhana dan dapat dilakukan setiap orang tetapi memerlukan tenaga yang banyak dan mahal, harus dilakukan secara kontinyu, efektivitas dan efisiensi. Untuk meningkatkan efektifitas pengendalian mekanik perlu dipelajari phytopotologi secara keseluruhan.

Pengambilan dengan tangan

Cara ini merupakan teknik yang paling sederhana dan murah tentunya untuk daerah yang banyak tersedia tenaga kerja. Pengambilan dengan tangan tentunya pada tanaman yang terinfeksi oleh penyakit pada bagian-bagian tanaman yang ditunjukkan dengan adanya gejala.

Misalnya pada daun:

Daun yang terinfeksi oleh penyakit dengan parameter pengendalian mengetahui teknik menghitung tingkat serangan pertanam.

Daun yang terinfeksi oleh penyakit pengambilan dengan tangan

c. Secara biologis

Pengendalian penyakit secara biologis bervariasi mulai dari manipulasi tanaman inang sampai yang sempit yaitu perubahan lingkungan biologis. Pengendalian biologis penggunaan antagonisme dan penggunaan varitas tanah dan rotasi tanam

Pengendalian secara biologis diidefinisikan secara terbatas yaitu suatu bentuk pengendalian dimana organisme selain tanaman inang dan pathogen-pathogen dimanfaatkan untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan pathogen pada tanaman inang atau mengurangi daya tahan (senviral) pathogen.

Metode pengendalian biologis terhadap penyakit:

Inokulasi antagonis	- Dengan tanah yang menghambat (SS) (jadi dengan seluruh populasi)	
	- Dengan antagonis yang dipilih	- Inokulasi pada tanah - Inokulasi pada tanaman - biji dan stek - Luka-luka
Merubah mikro flora dengan	Subrat	Pemberian bahan organik amendemen (bahan yang di buat Untuk merubah ekologis bioti S)
Merubah lingkungan	Kelembaban	Pemupukan (pupuk buatan hijau)

? Mokalasi tanah

Mokalasi tanah dengan antagonis yang dipilih efektif untuk menghindari terjadinya penyakit, apabila diberikan pada tanah yang steril.

Misalnya pemberian Mycaparasit

? Mokalasi bahan tanaman dan biji-bijian

Mokalasi dengan bakteri *Pseudomonas* yang berflorense banyak mengeluarkan suatu zat yang dapat merangsang pertumbuhan.

Misalnya: *Thricodema* yang menyerang phytin

d. Secara Kultur teknis

Pengendalian penyakit secara kultur teknis merupakan usaha pengendalian yang bersifat preventif yang dilakukan sebelum serangan penyakit terjadi pada tanaman dengan harapan intensitas serangan agar populasi penyakit tidak meningkat sampai melebihi ambang pengendalian.

Karena teknik pengendalian ini merupakan bagian teknik bercocok tanam yang umumnya untuk memperoleh produktivitas yang tinggi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengendalian kultur teknik:

1) Pengurangan kesesuaian ekosistem

? Sanitasi

? Penghancuran atau modifikasi inang dan habitat pengganti

? Pengerjaan tanah

? Pengolahan air

2) Gangguan komunitas penyediaan berkembangnya penyakit

? Pergiliran tanaman

? Perkiraan lahan

? Penanaman serempak

? Penetapan jarak tanam

? Lokasi tanaman

? Memutuskan sinkronisasi antar tanaman dan penyakit

? Menghalangi berkembangnya penyakit

c. Tugas

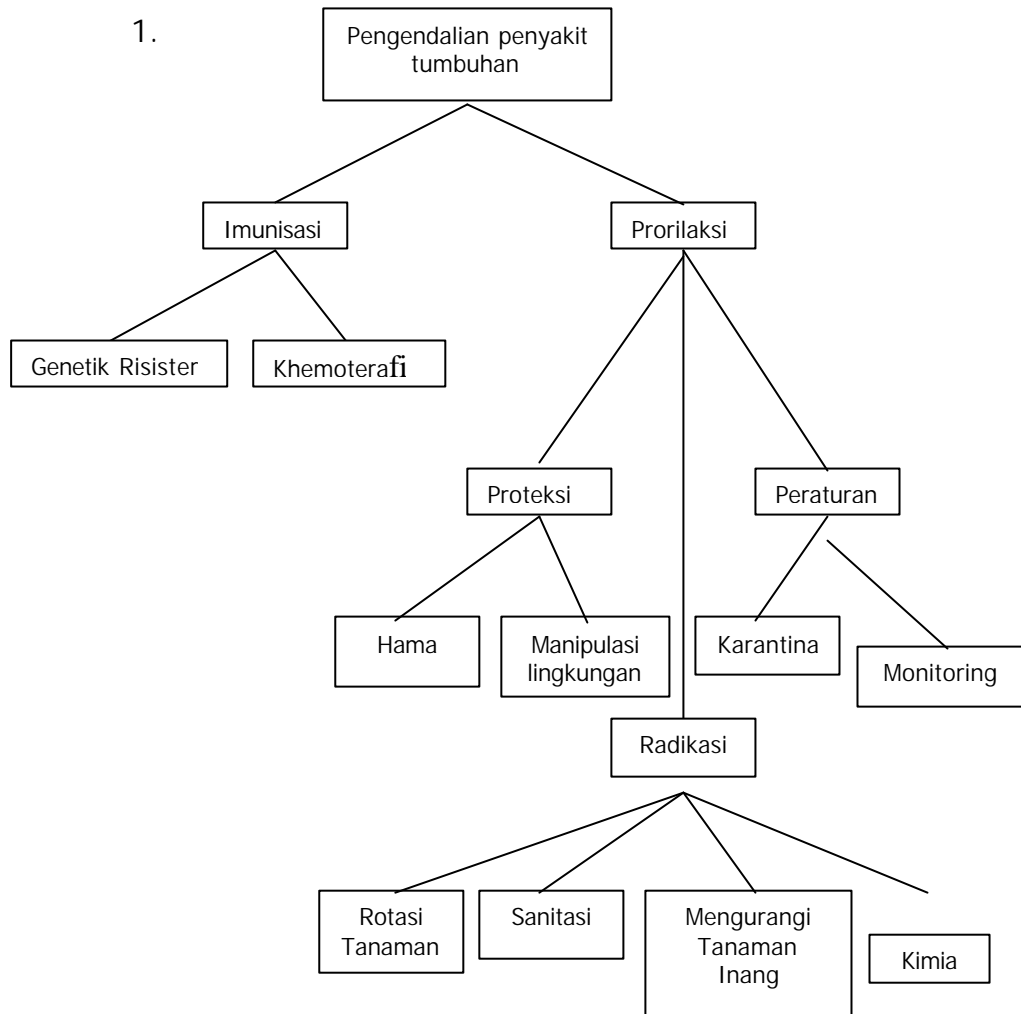
1. Buatlah resume menurut anda sendiri tentang menentukan metode pengendalian penyakit
2. Bacalah buku referensi-referensi yang menjelaskan tentang pengendalian penyakit
3. Lakukan observasi pada petani/pengusaha metode pengendalian penyakit yang sering dilakukan
 - a. Penyakit yang sering dijumpai oleh petani
 - b. Alasan penggunaan metode pengendalian
 - c. Bagaimana pelaksanaannya pengendalian
4. Catat hasil kegiatan tersebut, kalau perlu ada gambar, gambarlah dengan benar hasilnya disimpulkan dan diskusikan dengan teman dan guru pembimbing anda.

d. Lembar Latihan

1. Jelaskan dalam struktur pengendalian penyakit tumbuhan digolongkan
2. Sebutkan metode pengendalian penyakit
3. Bagaimana pengendalian penyakit secara fisik dilakukan

e. Kunci Jawaban

1.



2. a. Secara fisik

b. Secara mekanis

c. Secara kimia

d. Secara biologis

e. Secara kultur teknis

3. Pengendalian secara fisik dilakukan

? Pemanasan

? Pembakaran

? Pemanasan dengan energi elekton

? Pembasmian patogen

? Penerapan khemoterapi

? Radiasi sinar infra merah

f. Lembar Kerja

Pendahuluan

Pada suatu sistem kerja pengendalian penyakit maka suatu tahapan pekerjaan akan sangat berpengaruh terhadap tahapan pekerjaan lain, dan akhirnya akan mempengaruhi produk akhir.

Kegiatan pengendalian penyakit dalam metode pengendalian penyakit secara fisik, mekanik, kermis, biologis dan kultur teknis akan sangat berpengaruh terhadap tanaman yang akan diperlukan.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar siswa mampu melakukan menentukan metode pengendalian penyakit dalam prosen pemeliharaan tanaman

Bahan dan alat

- a. Alat tulis
- b. Media tanam

Keselamatan kerja

Dalam menentukan metode pengendalian penyakit untuk menjaga keselamatan anda yang perlu diperhatikan

- a. Penggunaan peralatan
- b. Penggunaan pestisida

Langkah kerja

- a. Siapkan sarana dan prasarana sesuai dengan kebutuhan
- b. Amati gejala serangan penyakit pada tiap-tiap tanam
- c. Catat jenis gejala serangan penyakit setelah diidentifikasi
- d. Lakukan pengendalian sesuai dengan tingkat dan gejala serangan

e. Catatlah hal-hal yang berkaitan dengan proses pengendali penyakit

Yaitu: - Apakah jenis metode pengendalian yang dipilih
- Bagaimana pelaksanaan kegiatan

f. Evaluasi kegiatan

Anda lakukan dengan benar ? lakukan penilaian dalam hal menentukan metode pengendalian

g. Umpan balik

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

4. Melaksanakan Pengendalian Penyakit

a. Tujuan

Setelah mempelajari sub kompetensi ini mampu melakukan pelaksanaan pengendalian penyakit dalam proses pemeliharaan tanaman

b. Uraian Materi

Pelaksanaan pengendalian penyakit dapat dilakukan setelah mengetahui gejala serangan yang tampak pada tanaman, mengetahui tingkat serangan dan metode pengendalian. Dalam melaksanakan suatu pengendalian beberapa hal yang harus dilakukan antara lain:

a. Membuat jadual pengendalian

Jadual pengendalian penyakit merupakan suatu hal yang diperlukan untuk mengetahui kapan dilakukan pengendalian yang berdasarkan gejala serangan penyakit dan intersitas serangan yang tampak disuatu lahan.

Format jadual pengendalian

Nama tanaman :

Jenis penyakit :

Tempat/lokasi :

No.	Tanggal Penyemrotan	Jenis Pestisida	Dosis	Keterangan

Fungsi pembuatan jadual pengendalian bertujuan untuk mengefektifkan dan efisiensi penggunaan peralatan, diisi pestisida dan kena sasaran pada serangan penyakit tersebut.

b. Peralatan yang digunakan

Sebelum anda melangkah lebih jauh, terlebih dahulu anda kenali dulu perangkat/alat-alat yang digunakan dalam pengendalian penyakit, khususnya alat-alat yang sering digunakan dalam pengendalian.

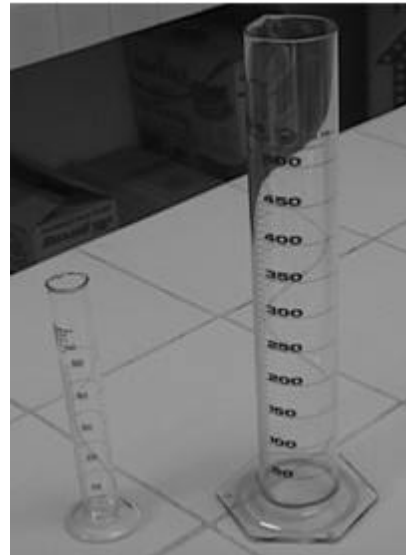
Pemahaman terhadap jenis alat (nama, karakteristik, spesifikasi, dan fungsi) menjadi sangat penting agar anda tidak menjalani kecanggungan dalam bekerja. Dengan mengetahui secara mendalam tentang perangkat kerja secara benar, maka anda akan dapat menggunakan dengan benar dan nyaman serta tepat sasaran.

Dalam kegiatan pengendalian penyakit, alat-alat yang digunakan tergantung pada jenis tanaman, luasan areal

tanaman dan jenis penyakit yang menyerang serta kondisi lingkungan.

Untuk mengenal lebih dalam terhadap alat-alat yang akan anda gunakan, coba perhatikan informasi lebih lanjut dibawah ini :

- ? Gelas ukur 100 ml



Spesifikasi:

- a. Terbuat dari gelas, mempunyai ukuran volume 100 ml
- b. Fungsi alat
Fungsi alat tersebut dalam pengendalian penyakit sebagai alat ukur pestisida yang berbentuk cair

- ? Timbangan analisis 500 gram



Spesifikasi:

- a. Terbuat dari besi, mempunyai akurasi timbangan 500 gram.

b. Fungsi alat

Fungsi alat tersebut dalam pengendalian penyakit sebagai alat ukur pestisida yang berbentuk powder.

? Ember



Spesifikasi:

a. Terbuat dari plastik mempunyai kapasitas 5 liter

b. Fungsi alat

Fungsi alat untuk mencampur pestisida dengan air dan menambahkan air

? Knaspak sprayer



Spesifikasi:

a. Terbuat dari besi, mempunyai kapasitas volume 14 liter

b. Fungsi alat

Fungsi alat tersebut sebagai alat semprot dengan cara digendong digunakan pada tanaman rendah areal tanaman yang tidak terlalu luas.

? Penutup hidung



Fungsi alat:

Alat tersebut sebagai pengaman untuk menutupi mulut dan hidung

c. Bahan pestisida yang digunakan

Beberapa jenis dari bahan kimia yang tersedia untuk menanggulangi penyakit-penyakit tumbuhan adalah fungisida-fungisida. Beberapa macam mana yang diberikan untuk fungisida seringkali sangat membingungkan, terdapat 3 jenis nama:

1. Nama kimiawi zat efektif/bahan aktif
2. Nama yang pendek dan lebih sederhana dari yang umum digunakan
3. Nama barang yang ditentukan oleh pabrik untuk suatu formulasi yang mengandung persenan tertentu dari bahan kimia yang aktif.
4. Nama kode digunakan bila masih dalam proses sekrening.

Pemakaian fungisida

? Sebagai bahan semprot, atau bahan pembentukan awan debu pada daun-daunan terhadap penyakit-penyakit jamur dan juga beberapa penyakit bakteri (disemprotkan/spraying, dikabutkan/misting, dihembuskan/dusting)

- ? Sebagai pasta-pasta atau cat-cat terhadap penyakit batang dan penyakit kulit pohon, dan juga untuk mencelup/mencat biji.
- ? Sebagai cairan untuk mendesinfeksi tanah, tetapi cairan-cairan ini berlaku sebagai gas (diinjeksikan dalam tanah)
- ? Sebagai guamlat untuk tanah

Bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai fungisida.

1. Senyawa-senyawa an-organik

Senyawa-senyawa pertama yang digunakan pada tanaman untuk mengendalikan penyakit jamur adalah senyawa an-organik, seperti senyawa tembaga (copper compounds) dan senyawa belerang (Sulfur compounds)

a. Senyawa-senyawa belerang (S)

- Belerang murni, biasanya dalam bentuk bubuk (dust) atau bentuk tepung yang dapat dilarutkan dalam air (WP = wettable powder) biasanya digunakan terhadap penyakit powdery mildew (erysiphale, asconycetes)

b. Senyawa-senyawa tembaga (Cu O)

- Bubur bordo (Bordeaux mixture) suatu campuran sulfat tembaga dengan kapur tohor
- Oksida tembaga ($\text{Cu}_2 \text{O}_2$)
- Oksiklorida tembaga ($3 \text{Cu OH}_2 - \text{Ca Cl}_2$)
- Sulfat-sulfat tembaga basis/dasar

2. Senyawa-senyawa organik

Perkembangan senyawa-senyawa belerang yang organik digunakan efektifitas pada penyakit jamur

a. Dithiocarbanat - dithiocarbonat

- Ziram, ferbam : Semua garam logam dari dinethyl (Seng, besi) 1 dithiocarbonat

- f. Senyawa-senyawa trikloronethyl
 - Captan digunakan terhadap beberapa penyakit jamur kecuali powdery mildew
 - Folfet, efektif terhadap powdery mildew
 - Dipolatan, digunakan untuk mengendalikan phytophthora SP
- g. Antibiotika
 - Kasugamycin, suatu antibiotikum digunakan terhadap *pyricularia oryzae*
 - Pimaricin, untuk buah-buah terhadap hampir semua jamur kecuali oomycetes
 - Blasticidin, digunakan untuk membunuh *Xanthomonas oryzae* (bakteri)
- h. Fungisida-fungisida yang sistenis
 - Benlate, aktif terhadap bermacam-macam ascomycetes dan deuteromycetes
 - Thiofanat, mempunyai sifat seperti benlate
 - Trifanin dan tridemorf terhadap bermacam-macam mildew

d. Membuat larutan pestisida

Sebelum melarutkan pestisida anda harus mengetahui penggolongan pestisida yang berdasarkan

1. Cara kerja
 - a. Insektisida:
 - Racun kontak
 - Racun perut
 - Racun pernafasan
 - b. Herbisida:
 - Selektif
 - Tidak selektif

- c. Fungisida:
 - Kontak
 - Sistenik
 - Racun pernafasan
- 2. Berdasarkan sifat fisik
 - a. Pestisida padat
 - b. Pestisida cair
 - c. Pestisida gas
- 3. Berdasarkan bentuk formasi
 - a. Butiran (gramle) pestisida dalam bentuk butiran ini cara penggunaannya sangat praktis yaitu cukup disebarakan dengan tangan saja
Contoh: diazinon 10 G, Mipzinon 6/4 G, Mipcin 4 G
 - b. Tepung (dust) pestisida dalam bentuk dust ini cara penggunaannya dengan dihenbuskan (dalam bentuk kabut)
 - c. Tepung yang dapat dilarutkan dalam air (WP/SP) pestisida dalam bentuk ini cara aplikasinya dilarutkan dulu dengan air kemudian disemprotkan dengan memakai alat semprotan
 - d. Cairan yang dapat dilarutkan (EC)
 - e. Cairan yang dapat dimulsikan (EC)
- 4. Berdasarkan kandungan bahan
 - a. Berasal dari tumbuhan (rotone, nicotine, pyrethin)
 - b. Berasal dari bahan an organik
 - c. Berasal dari bahan organik sintetis
 - d. Berasal dari mikroba (jasad remik)
 - e. Berasal dari minyak

Pemilihan pestisida

Pestisida adalah bahan racun yang biasa digunakan untuk memberantas semua gangguan dalam usaha tani. Oleh karena itu agar pemakaian pestisida tersebut dapat dilakukan secara efektif dan benar perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Pilihlah pestisida yang efektif untuk hama, penyakit dan tumbuhan pengganggu (gulma) sasaran sesuai dengan yang telah terdaftar.
2. Pilihlah pestisida yang toksisitasnya rendah terhadap manusia dan hewan lain, sehingga aman dalam pemakaian.
3. pilihlah pestisida sesuai dengan alat yang ada.
4. Pilihlah pestisida yang selektif, yaitu yang dapat membunuh jasad sasaran tanpa berpengaruh terhadap jasad lain yang bukan sasaran.
5. Pilihlah pestisida yang daya persitensinya rendah.
6. Pilihlah yang masih baik dalam kemasan yang masih ada segelnya.
7. Pilihlah pestisida yang tidak berakulasi dan tidak menimbulkan resistensi terhadap jasad sasaran.
8. Pilihlah pestisida yang mempunyai efek residu rendah.

Cara membuat larutan pestisida

Setelah mengetahui penggolongan pestisida anda dapat memulai melarutkan pestisida dengan cara

- a. Mencampuran dengan air sebagai bahan emulsian pelarut
- b. Mengikuti petunjuk penggunaan pestisida
 - ? Siapkan ember dengan berisi air sebanyak 1 liter
 - ? Siapkan pestisida

- ? Campurkan pestisida dengan konsentrasi 5 ml/liter kedalam ember yang berisi air
- ? Aduk campuran tersebut

e. Perhitungan kebutuhan alat

1. Peralatan yang diperlukan dalam pengendalian penyakit anda harus mengetahui:

a. Umur tanaman

Umur tanaman dalam kebutuhan dan jumlah peralatan sangat berpengaruh pada saat melakukan pengendalian penyakit

Misalnya:

1. Pada pembibitan
2. Pada tanaman umur 1 bulan dilapangan
3. Pada tanaman umur 3 bulan dilapangan

b. Jenis tanaman

Jenis tanaman dalam kebutuhan dan jumlah peralatan sangat berpengaruh pada saat melakukan pengendalian penyakit.

Misalnya:

1. Tanaman perkebunan
2. Tanaman sayuran

c. Luasan areal

Luasan areal dalam kebutuhan dan jumlah peralatan sangat berpengaruh pada saat melakukan pengendalian penyakit

Misalnya:

1. Untuk luasan 2000 M²
2. Untuk luasan 10.000 M²
3. Untuk luasan 1 ha. Lebih

2. Perhitungan kebutuhan peralatan

$$\text{Kap} = \frac{\text{Luas areal}}{\text{Kemampuan HOK/Perkaki}}$$

Kap = Kebutuhan alat penyemprotan

HOK = Hari orang kerja

3. Menghitung kebutuhan bahan

Ada tiga macam konsentrasi yang perlu diperhatikan dalam hal penggunaan pestisida:

- ? Konsentrasi bahan aktif, yaitu presentase bahan aktif suatu pestisida dalam larutan yang sudah dicampur dengan air
- ? Konsentrasi formulasi, yaitu banyaknya pestisida dalam CC atau gram setiap liter air
- ? Konsentrasi larutan atau konsentrasi pestisida, adalah presentase kandungan pestisida dalam suatu larutan jadi.

Untuk mempermudah menghitung konsentrasi dan dosis berikut ini disajikan sekedar contoh

Misalnya: dalam pengendalian penyakit diperlukan dosis bahan aktif 0,12 Kg dari fungisida 60 EC dalam 900 liter larutan jadi

Dengan melihat angka dibelakang nama dagang fungisida tersebut dapat diketahui bahwa satu liter fungisida 60 EC berarti bahan aktifnya 0,6 Kg

- ? Disis pestisida untuk sekali aplikasi adalah:

$$\frac{0,12}{0,6} = 2 \text{ liter fungisida 60 EC}$$

$$\begin{aligned}
 ? \text{ Konsentrasi formulasinya: } & \frac{0,12}{0,6} = 2,5 \text{ cc fungisida} \\
 & 60 \text{ Ec perliter} \\
 ? \text{ Konsentrasi bahan aktifnya: } & \frac{2,5}{1000} \times 60\% = 0,15\% \\
 ? \text{ Konsentrasi pestisida dalam larutan : } & \frac{2,5}{1000} \times 100 = 0,25\%
 \end{aligned}$$

f. Pengendalian Penyakit Berwawasan Lingkungan

Pengendalian penyakit berwawasan lingkungan adalah suatu pengendalian penyakit yang memperhatikan beberapa faktor lingkungan pertanian disekitarnya.

1. Pertanian Organik

Pertanian Organik adalah suatu usaha dibidang budidaya tanaman yang menggunakan unsur cairan organik misalnya penggunaan pupuk yang berasal dari pupuk kandang, penggunaan pestisida yang berasal dari nabati, menggunakan barrier penyakit, penggunaan mutlak alami, penggunaan hayati, dll. Pertanian organik pada prinsipnya bebas dari bahan kimia (an-organik).

2. Tindakan preventif adalah suatu tindakan pengendalian penyakit yang dilakukan sebelum timbulnya gejala penyakit dengan cara memperhatikan:

- a. Benih atau bibit yang bersertifikat.
- b. Melakukan sanitasi lingkungan, membersihkan tanaman pengganggu atau gulma.
- c. Melakukan penyangkakan terhadap tanaman.

3. Penggunaan pestisida Nabati adalah pestisida yang ramah lingkungan yang diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan . Pestisida Nabati relatif rendah dibuat dan cepat terurai residu yang dialami.

4. Mengurangi penggunaan pestisida yang berlebihan.
Penggunaan pestisida an-organik yang berlebihan dapat memberikan dampak yang sangat besar terhadap lingkungan misalnya:
 1. Terhadap: Tanaman itu sendiri akan menimbulkan residu yang sangat besar dan berbahaya pada manusia.
 2. Terhadap predator atau pada penyakit-penyakit yang terkena dapat mati.
 3. Terhadap ketahanan penyakit tersebut.dll.

G. Pengendalian penyakit secara bijaksana

Pengendalian penyakit secara bijaksana adalah suatu pengendalian yang memperhatikan beberapa faktor lingkungan antara lain:

1. Penggunaan varitas yang resisten
2. Pola tanam sistem rotasi
3. Penyiangan yang intensif dan lingkungan yang bersih
4. Sistem penyiraman yang baik
5. Penggunaan musuh alami
6. Menjauhkan tanaman atau bagian tanaman yang terkena penyakit
7. Memberantas tanaman yang menjadi inang, seperti kutu yang membawa penyakit virus tanaman inangnya jenis kemuning
8. Menggunakan pestisida biologis
9. Penggunaan pestisida kimia apabila tanaman sudah parah
10. Memberantas penyakit secara mekanis
11. Tanaman sering diamati dan dikontrol
12. Bila perlu menggunakan green house
13. Sanitasi media secara fisik

c. Tugas

1. Buatlah resume menurut pengertian anda tentang pelaksanaan pengendalian penyakit dalam proses pengendalian penyakit, berdasarkan informasi yang anda pelajari
2. Lakukan observasi pada petani tentang pelaksanaan pengendalian penyakit yang sering digunakan oleh petani misalnya pada:
 - a. Alat-alat penyemprotan yang digunakan
 - b. Bahan-bahan pestisida yang sering digunakan
 - c. Bagaimana petani menghitung/menetukan gejala penyakit
 - d. Dengan cara apa petani menghitung kebutuhan alat dan perhitungan bahan
 - e. Apa yang diketahui oleh petani tentang pengendalian yang berwawasan lingkungan
 - f. Apa yang diketahui oleh petani tentang pengendalian secara bijaksana

Berdasarkan hasil belajar anda baik melalui reverensi atau hasil observasi dilapangan terhadap pelaksanaan pengendalian
Buatlah rancangan pelaksanaan pengendalian penyakit.
3. Diskusikan dengan guru pembimbing anda terhadap hasil resume yang telah anda buat
4. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing selanjutnya difail dalam odner port folio hasil belajar anda.

d. Lembar Latihan

1. Buat format jadwal pengendalian penyakit
2. Peralatan apa saja yang diperlukan dalam pengendalian penyakit di lapangan
3. Jelaskan bahan-bahan kimia sebagai pestisida pada senyawa an-organik
4. Hitunglah kebutuhan bahan pestisida dibawah ini pada: bahan fungisida dithane 45 – 60 E dalam 900 liter bahan aktifnya 0,12 Kg
 - a. Konsentrasi formulasinya
 - b. Dosis formulasinya
 - c. Konsentrasi bahan aktifnya
 - d. Konsentrasi pestisida dalam bahan jadi
5. Jelaskan yang dimaksud dengan pengendalian penyakit yang berwawasan lingkungan

e. Kunci Jawaban

1. Format jadual pengendalian penyakit

Nama Tanaman :

Jenis Penyakit :

Tempat/lokasi :

No.	Tanggal Penyemprotan	Jenis Pestisida	Dosis Pestisida	Keterangan

2. Peralatan yang digunakan dalam pengendalian penyakit

- Ember plastik
- Knaspak spuyer
- Penutup hidung
- Gelas ukur
- Timbangan analisis

3. Senyawa-senyawa an-organik

Senyawa-senyawa pertama yang digunakan pada tanaman untuk pengendalian penyakit jamur an-organik seperti senyawa tembaga (copper compounds) dan senyawa belerang (sulfur compounds)

1. Senyawa-senyawa belerang (S)

- Belerang murni, biasanya dalam bentuk bubuk

2. Senyawa-senyawa tembaga (CuO)

- Bubuk Bardo (bordiaux mixture) suatu campuran sulfur tembaga dengan kapur tohor
- Oksida tembaga (Cu₂O₂)

- Oksiklorida tembaga ($3\text{Cu OH}_2 - \text{CuCl}_2$)
- Sulfat tembaga basis

4. a. Konsentrasinya formulasinya

$$\text{Misalnya } \frac{2 \text{ liter (200cc)}}{800 \text{ liter}} = 2.5 \text{ cc fungisida}$$

60 EC perliter

b. Dosis formulasinya

$$\frac{0.12}{0.6} = 2 \text{ liter fungisida dhitine 45}$$

c. Konsentrasi bahan aktifnya:

$$\frac{2.5}{1000} \times 60\% = 0,5\%$$

d. Konsentrasi pestisida dalam lambai jadi

$$\frac{2.5}{1000} \times 100 = 0,25\%$$

5. Pengendalian penyakit yang berwawasan lingkungan

Pengendalian penyakit yang berwawasan lingkungan adalah Suatu pengendalian penyakit yang menerapkan beberapa faktor yang memperhatikan lingkungan yang ada disekitarnya antara lain:

1. Menerapkan pertanian organik
2. Menerapkan tindak prepentif
3. Penggunaan pestisida nabati
4. Mengurangi penggunaan pestisida yang berlebihan

f. Lembar Kerja

Pendahuluan

Fungisida adalah suatu bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan berbagai penyakit jamur. Pengendalian penyakit jamur harus diperhatikan beberapa hal untuk mencapai sasaran secara efektif dan efisien dengan memperhatikan beberapa hal petunjuk dan penggunaan fungisida tersebut yang tertera pada label fungisida.

Dalam pelaksanaan pengendalian penyakit secara bijaksana dengan menggunakan alternatif-alternatif yang dapat membantu dalam pelaksanaan pengendalian.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar siswa mampu melakukan pelaksanaan pengendalian penyakit dalam proses pemeliharaan tanaman.

Bahan dan alat

1. Timbangan
2. Gelas ukur
3. Sarung tangan
4. Masker
5. Ember
6. Knaspalis Sprayer
7. Batang pengaduk
8. Fungisida
9. Air bersih
10. Tanaman
11. Sabun

Keselamatan kerja

Bahan aktif insektisida merupakan racun bagi manusia oleh sebab itu usahakan agar anggota tidak menyentuh fungisida secara langsung. Gunakan sarung tangan saat membuat campuran cairan semprot dan kenakan masker saat penyemprotan.

Untuk menggunakan fungisida harus diingat beberapa hal yang harus diperhatikan:

1. Penggunaan fungisida apabila diperlukan
2. Sebaiknya makan dan minum secukupnya sebelum bekerja dengan fungisida
3. Harus mengikuti petunjuk yang tercantum dalam label
4. Hati-hatilah bekerja dengan fungisida, lebih-lebih yang konsentrasinya pekat
5. Tidak boleh sambil makan dan minum
6. Wadah bekas fungisida harus dirusak atau dikubur, supaya tidak digunakan oleh orang lain
7. Setelah bekerja dengan fungisida, semua peralatan harus dibersihkan demikian pula pakaian-pakaian dan mandilah dengan sabun sebersih mungkin

Langkah kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Ambil fungisida yang telah disediakan
3. Perhatikan nama dagangnya, lalu catat pada tabel 1
4. Perhatikan nama bahan aktifnya lalu catat pada tabel 1
5. Perhatikan dosis penggunaan fungisida tersebut catat pada tabel 1
6. Cari data luasan lahan yang akan disemprot catat pada tabel 1
7. Hitung kebutuhan cairan semprot untuk luasan yang telah ditentukan

Contoh:

Luas lahan 500 M²

Umur tanaman: 90 hari

Dosis fungisida: 1 gram/liter

Kebutuhan cairan semprot 400 – 800 liter/ha

Kebutuhan cairan semprot 500 M²

$$\frac{500 \text{ M}^2}{10.000 \text{ M}^2} \times 600 \text{ liter} = \frac{3000}{100} = 30 \text{ liter}$$

$$1 \text{ gram/liter} \times 30 \text{ liter} = 30 \text{ gram}$$

8. Timbang atau takar fungisida sesuai dengan kebutuhan
Contoh 14: gram
9. Cari data tentang volume tangki, 14 liter jadi kebutuhan fungisida per tangki = 14 liter/30 liter x 30 gram = 14 gram
10. Masukkan 14 gram fungisida kedalam ember lalu tambahkan air ± 3 – 4 liter, kemudian aduk sampai rata
11. Buka penutup tangki, lalu masukan cairan fungisida kedalam knaspak sprayer, kemudian tambahkan air sampai volumenya 14 liter (batas volume knaspak sprayer)
12. Tutup tangki sampai rapat
13. Naikkan knaspak ke punggung
14. Naikkan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman terkena cairan semprot dengan merata
15. Setelah cairan semprot habis lakukan kembali ke Lk No. 8 – 14 sampai seluruh luasan selesai disemprot.

Diskusi

Diketahui

- Dosis fungisida : 2 gram/liter
- Kebutuhan cairan semprot/ha : 500 liter
- Volume 1 tangki : 14 liter
- Luas lahan : 0,5 ha

Berapa gram kebutuhan fungisida dan berapa tangki kebutuhan Semprot yang harus disiapkan.

TABEL I : HASIL PENGAMATAN

No.	Nama Dagang	Nama Bahan Aktif	Presentase Bahan Aktif	Sasaran	Waktu Penyemprotan	Dosis Sesuai Label

III. EVALUASI

1. Evaluasi kognitif skill

- a. Mengapa pengendalian penyakit harus melalui tahapan mengidentifikasi gejala kerusakan pada tanaman
- b. Mengapa dilakukan kegiatan menghitung tingkat kerusakan pada tanaman yang disebabkan oleh penyakit
- c. Mengapa diperlukan mengetahui metode pengendalian penyakit tanaman
- d. Mengapa pengendalian penyakit berwawasan lingkungan

2. Evaluasi psikomotorik skill

No.	Kompetensi	Kriteria keberhasilan	Ya	Tidak
0	Mengendalikan penyakit tanaman			
		? Mengidentifikasi penyebab penyakit sesuai prosedur		
		? Menghitung tingkat kerusakan sesuai prosedur		
		? Metode pengendalian sesuai prosedur		
		? Melakukan pengendalian penyakit sesuai prosedur		
		? Pengendalian penyakit berwawasan lingkungan sesuai prosedur		

Apabila ada salah satu jawaban "tidak" pada salah satu kriteria diatas, maka ulangilah pengendalian penyakit tanaman sampai sesuai kriteria. Apabila jawabannya "Ya" pada semua kriteria, maka anda sudah berkompeten dalam kegiatan pegujian benih, dan anda dapat melanjutkan belajar pada kompetensi berikutnya.

3. Evaluasi attitude skill

Penilaian ini dilakukan dengan pendekatan, metode fish Bean dengan format sebagai berikut:

No.	Atribut	Skor perolehan											
		Belive(preferensi siswa)					Evaluation (Guru/evaluation)						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1.	Disiplin												
2.	Taat asas												
3.	Kemauan untuk bekerja keras												
4.	Konsisten												
5.	Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik												
6.	Kemauan untuk bekerja keras												
7.	Kreatif												

Catatan:

Untuk mengisi skor sikap anda dalam melaksanakan kegiatan pengendalian penyakit tanaman ada dua sumber yang harus ditulis yaitu:

- a. Skor dibawah kolom belive/pervensi anda sendiri. Anda harus mengisi setiap atribut sesuai apa yang anda rasakan selama melakukan kegiatan belajar pada kompetensi pengendalian penyakit tanaman. Dalam kontek ini anda diharapkan berlaku jujur, sesuai dengan kondisi yang anda alami, sebab bila anda tidak akan berkembang positif sesuai yang diharapkan.
- b. Skor sikap dibawah kolom evaluasi, diisi oleh guru pembimbing anda, yang melakukan pengamatan langsung terhadap perilaku anda selama melaksanakan pembelajaran pengendalian penyakit tanaman yang anda lakukan

Perhitungan skor

$$\text{Skor sikap} = \frac{?}{\beta} \times E$$

$$\text{Perolehan nilai sikap} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor tertinggi}} \times \text{Nilai tertinggi}$$

IV. PENUTUP

Setelah anda menyelesaikan semua kegiatan pada kompetensi pengendalian penyakit tanaman dinyatakan kompetensi yang dibuktikan dengan perolehan sertifikasi dari lembaga yang berwenang, maka anda dapat melanjutkan pada model berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus kardiman, 2001. Pestisida Nabati, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Animin, 1990. Petunjuk Penggunaan Pestisida, PT. Petro Kimia Kayaku, Dersik.
- Haryono Semangun, 1990. Penyakit-penyakit pada tanaman Hortikultura di Indonesia, Gajah Mada Universitas Press, Jogjakarta.
- Ika Rojatun S, 1990. Ilmu Penyakit Tumbuhan, Usaha Nasional, Surabaya.
- Subiyakto Sudarmo, 1992. Pestisida untuk Tanaman Khusus, Jogjakarta.
- Kasumbogo Untung, 1993. Petunjuk Pengelolaan Hama Terpadu, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta`