

PEDOMAN PRAKTIKUM

ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
SEMESTER GENAP TA. 2016/2017**



Oleh:

TIM PENYUSUN

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
2017**

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Setiap peserta harus hadir tepat pada waktu yang telah ditentukan. Apabila peserta terlambat lebih dari 10 (sepuluh) menit dari waktu yang telah ditentukan, maka ia tidak diperkenankan mengikuti praktikum pada hari itu dan diwajibkan mengikuti praktikum pada hari lain (unfulen).
2. Selama mengikuti praktikum, peserta harus memakai sepatu (dilarang mengenakan sandal atau sepatu sandal) dan jas praktikum berwarna putih lengan panjang yang bersih dan dikancingkan dengan rapi.
3. Setiap peserta wajib membuat laporan praktikum yang formatnya sudah ditentukan dan ditandatangani asisten setelah selesai suatu acara praktikum. Laporan langsung dikumpulkan pada hari tersebut atau sesuai kesepakatan dengan asisten.
4. Peserta praktikum tidak diperkenankan membawa barang-barang ke dalam laboratorium kecuali untuk kepentingan praktikum. Barang yang tidak dipergunakan harus dimasukkan ke dalam locker yang telah disediakan. Satu locker untuk satu kelompok.
5. Setiap peserta harus mengembalikan alat-alat yang telah dipakai dalam keadaan bersih dan kering. Sebelum meninggalkan ruang praktikum, peserta harus mengembalikan botol-botol bahan kimia yang telah ditutup rapat ke tempat semula, mengembalikan kunci meja dan kunci locker.
6. Setiap peserta harus menjaga kebersihan Laboratorium, bekerja dengan tertib, tenang dan teratur.
7. Bagi mereka yang tidak mengikuti praktikum pada hari yang telah terjadwal, diperbolehkan unfulen apabila memenuhi persyaratan yang ada, dan dengan mengirim surat permohonan praktikum unfulen kepada Kepala Laboratorium.
8. Unfulen tidak dapat lebih dari tiga kali. Apabila unfulen lebih dari tiga kali kegiatan praktikum yang bersangkutan ditunda tahun berikutnya.
9. Butir nomor 9 tidak berlaku bagi mereka yang sakit dan diopname di Rumah Sakit.
10. Apabila peserta praktikum melanggar hal-hal yang telah diatur di atas maka yang bersangkutan dapat dikeluarkan dari laboratorium dan tidak diperkenankan untuk melanjutkan praktikum pada hari itu. Kegiatan praktikum dinyatakan batal dan tidak diijinkan untuk unfulen.
11. Hal-hal yang belum disebutkan di atas dan diperlukan untuk kelancaran praktikum akan diatur kemudian

I. PENDAHULUAN

Tanaman sebagai salah satu bahan makanan merupakan kebutuhan pokok manusia untuk melanjutkan kehidupannya di muka bumi. Kebutuhan akan pangan menjadi penting untuk diperhatikan sebagai salah satu kebutuhan primer manusia disamping sandang dan papan. Pada jaman dahulu manusia memenuhi kebutuhannya akan pangan dari berburu hewan dan mengumpulkan bahan makanan dari hutan. Peradaban yang semakin maju dan berkembang menjadikan kegiatan berburu dan mengumpulkan bahan makanan berubah menjadi kegiatan bercocok tanam atau budidaya. Kebutuhan pangan yang semakin meningkat dari tahun ke tahun menuntut diterapkannya teknik budidaya tanaman pangan yang tepat dan benar, karena dengan teknik budidaya yang tepat dan benar diharapkan hasil tanaman pangan akan meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat.

Perubahan perilaku manusia dalam memenuhi kebutuhan akan makanan dari semula mengumpulkan makanan dari alam kemudian beralih dengan cara budidaya tanaman membawa dampak pada ekosistem lingkungan sekitar baik terhadap lingkungan biotik maupun abiotik.

Dampak penanaman tanaman pada suatu kawasan yang semula multikultur dengan monokultur menyebabkan ketimpangan dalam jaring rantai makanan. Salah satu dampak ialah adanya kerusakan pada tanaman budidaya kita yang disebabkan oleh organisme pengganggu tanaman (OPT).

Organisme pengganggu tanaman dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan atas ukuran tubuhnya ialah hama dan penyakit. OPT kelompok hama merupakan binatang dengan ukuran tubuh yang dapat kita lihat dengan mata kepala secara langsung (makroorganisme). Sedangkan OPT yang bentuk dan ukuran tubuhnya tidak dapat kita lihat dengan mata telanjang melainkan dengan

pengamatan bantuan mikroskop (mikroorganisme) dikelompokkan kedalam golongan penyakit tanaman.

Pengertian lain tentang hama merupakan semua serangga maupun binatang yang aktifitasnya menimbulkan kerusakan pada tanaman sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terganggu dan berdampak pada kerugian secara ekonomis. Serangga terbagi dalam beberapa ordo sesuai dengan ciri khas masing-masing, diantaranya berdasarkan tipe mulut yang terbagi atas tipe mulut menggigit, mengunyah, menjilat, menusuk, mengisap, menggerak.

Adapun penyakit adalah kelompok mikroorganisme yang yang aktifitasnya menimbulkan kerusakan pada tanaman sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terganggu dan berdampak pada kerugian secara ekonomis. Berdasarkan organisme penyebabnya penyakit dapat disebabkan oleh jamur, bakteri, virus.

Pemahaman dan penjelasan mengenai dua kelompok OPT tersebut baik mengenai ciri-ciri, perilaku dan mekanisme serangan serta bagaimana cara menghitung kerusakan yang timbulkan pada tanaman akan kita pelajari dan praktekkan pada acara yang telah disusun sedemikian rupa agar praktikan lebih mudah mengenal, mengerti dan memahaminya.

II. IDENTIFIKASI HAMA TANAMAN PANGAN

1. PENDAHULUAN

Identifikasi hama tanaman pangan merupakan suatu kegiatan menentukan jenis hama yang +erusak tanaman pangan, disamping itu Juga untuk mengetahui bioekologi hama pada tanaman pangan. Dalam melaksanakan praktikum, mahasiswa diharapkan mengetahui tentang cara identifikasi hama penyebab kerusakan tanaman pangan yang terjadi di lapang. Penentuan hama penyebab kerusakan tanaman pangan di lapang dirnaksudkan untuk lebih mengenal tentang hama dengan membandingkannya dengan buku indeks inang (host indexes).

2. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui cara identifikasi hama tanaman pangan, dan bioekologi serangga hama.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu

- a. botol awetan serangga,
- b. penangkap serangga (asperator, swiping net, yellow trap, pantrap, malays trap, day trap),
- c. kuas,
- d. hand counter, termohigrometer,
- e. lensa pembesar (loupe), spet,
- f. buku identifikasi

Sedangkan bahan praktikum yang digunakan antara lain yaitu :

- a. tanaman pangan,
- b. kain kasa,
- c. kapas,

Cara Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan di meja praktikum,
2. Kumpulkan hama tanaman pangan,
3. Setiap mahasiswa membuat suatu kegiatan praktikum dengan jenis tanaman dan hamanya,
4. Lakukan pengamatan dengan terinci, ambil gambar dengan foto, dan beri keterangan dengan jelas data-data pendukung,
5. Buat laporan secara rinci pada lembar kertas kerja, dan selesai praktikum serahkan lembar kertas kerja kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

No	Gambar	Keterangan

III. IDENTIFIKASI HAMA TANAMAN PERKEBUNAN

1. Pendahuluan

Identifikasi hama tanaman perkebunan merupakan suatu kegiatan menentukan jenis hama yang merusak tanaman perkebunan, disamping itu juga untuk mengetahui bioekologi hama pada tanaman perkebunan. Dalam melaksanakan praktikum, mahasiswa diharapkan mengetahui tentang cara identifikasi hama penyebab kerusakan tanaman perkebunan yang terjadi di lapangan.

Penentuan hama penyebab kerusakan tanaman perkebunan di lapangan dimaksudkan agar mahasiswa lebih mengenal tentang hama tanaman perkebunan dengan membandingkannya dengan buku indeks inang (host indices).

2. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui cara identifikasi hama tanaman perkebunan, dan bioekologi serangga hama.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu

- a. botol awetan serangga,
- b. penangkap serangga (aspirator, swiping net, yellow trap, pantrap, malays trap, day trap),
- c. kuas,
- d. hand counter, termohigrometer,
- e. lensa pembesar (loupe), spet,
- f. buku identifikasi

Sedangkan bahan praktikum yang digunakan antara lain yaitu :

- a. tanaman perkebunan,
- b. kain kasa,
- c. kapas,

Cara Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan di meja praktikum,
2. Kumpulkan hama tanaman perkebunan,
3. Setiap mahasiswa membuat suatu kegiatan praktikum dengan jenis tanaman dan hamanya,
4. Lakukan pengamatan dengan terinci, ambil gambar dengan foto, dan beri keterangan dengan jelas data-data pendukung,
5. Buat laporan secara rinci pada lembar kertas kerja, dan selesai praktikum serahkan lembar kertas kerja kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

No	Gambar	Keterangan

IV. IDENTIFIKASI HAMA TANAMAN SAYURAN

1. Pendahuluan

Identifikasi hama tanaman sayuran merupakan suatu kegiatan menentukan jenis hama yang merusak tanaman sayuran, disamping itu juga untuk mengetahui bioekologi hama pada tanaman sayuran. Dalam melaksanakan praktikum, mahasiswa diharapkan mengetahui tentang cara identifikasi hama penyebab kerusakan tanaman sayuran yang terjadi di lapang.

Penentuan hama penyebab kerusakan tanaman sayuran di lapang dimaksudkan agar mahasiswa lebih mengenal tentang hama tanaman sayuran dengan membandingkannya dengan buku indeks inang (host indices).

2. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui cara identifikasi hama tanaman sayuran, dan bioekologi serangga hama.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu

- botol awetan serangga,
- penangkap serangga (aspirator, swiping net, yellow trap, pantrap, malays trap, day trap),
- kuas,
- hand counter, termohigrometer,
- lensa pembesar (loupe), spet,
- buku identifikasi

Sedangkan bahan praktikum yang digunakan antara lain yaitu :

- tanaman sayuran,
- kain kasa,
- kapas,

Cara Kerja

- Menyiapkan alat dan bahan di meja praktikum,
- Kumpulkan hama tanaman sayuran,
- Setiap mahasiswa membuat suatu kegiatan praktikum dengan jenis tanaman dan hamanya,
- Lakukan pengamatan dengan terinci, ambil gambar dengan foto, dan beri keterangan dengan jelas data-data pendukung,
- Buat laporan secara rinci pada lembar kertas kerja, dan selesai praktikum serahkan lembar kertas kerja kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

No	Gambar	Keterangan
----	--------	------------

--	--	--

V. IDENTIFIKASI HAMA TANAMAN TANAMAN HIAS

1. Pendahuluan

Identifikasi hama tanaman tanaman hias merupakan suatu kegiatan menentukan jenis hama yang merusak tanaman tanaman hias, disamping itu juga untuk mengetahui bioekologi hama pada tanaman tanaman hias. Dalam melaksanakan praktikum, mahasiswa diharapkan mengetahui tentang cara identifikasi hama penyebab kerusakan tanaman tanaman hias yang terjadi di lapangan.

Penentuan hama penyebab kerusakan tanaman tanaman hias di lapangan dimaksudkan agar mahasiswa lebih mengenal tentang hama tanaman tanaman hias dengan membandingkannya dengan buku indeks inang (host indices).

2. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui cara identifikasi hama tanaman tanaman hias, dan bioekologi serangga hama.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu

- a. botol awetan serangga,
- b. penangkap serangga (aspirator, swiping net, yellow trap, pantrap, malays trap, day trap),
- c. kuas,
- d. hand counter, termohigrometer,
- e. lensa pembesar (loupe), spet,
- f. buku identifikasi

Sedangkan bahan praktikum yang digunakan antara lain yaitu :

- a. tanaman tanaman hias,
- b. kain kasa,
- c. kapas,

Cara Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan di meja praktikum,
2. Kumpulkan hama tanaman tanaman hias,
3. Setiap mahasiswa membuat suatu kegiatan praktikum dengan jenis tanaman dan hamanya,
4. Lakukan pengamatan dengan terinci, ambil gambar dengan foto, dan beri keterangan dengan jelas data-data pendukung,
5. Buat laporan secara rinci pada lembar kertas kerja, dan selesai praktikum serahkan lembar kertas kerja kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

No	Gambar	Keterangan

VI. IDENTIFIKASI HAMA TANAMAN GUDANG

1. Pendahuluan

Identifikasi hama tanaman gudang merupakan suatu kegiatan menentukan jenis hama yang merusak tanaman gudang, disamping itu juga untuk mengetahui bioekologi hama pada tanaman gudang. Dalam melaksanakan praktikum, mahasiswa diharapkan mengetahui tentang cara identifikasi hama penyebab kerusakan tanaman gudang yang terjadi di lapang.

Penentuan hama penyebab kerusakan tanaman gudang di lapang dimaksudkan agar mahasiswa lebih mengenal tentang hama tanaman gudang dengan membandingkannya dengan buku indeks inang (host indices).

2. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui cara identifikasi hama tanaman gudang, dan bioekologi serangga hama.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu

- a. botol awetan serangga,
- b. penangkap serangga (aspirator, swiping net, yellow trap, pantrap, malays trap, day trap),
- c. kuas,
- d. hand counter, termohigrometer,
- e. lensa pembesar (loupe), spet,
- f. buku identifikasi

Sedangkan bahan praktikum yang digunakan antara lain yaitu :

- a. tanaman gudang,
- b. kain kasa,
- c. kapas,

Cara Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan di meja praktikum,
2. Kumpulkan hama tanaman gudang,
3. Setiap mahasiswa membuat suatu kegiatan praktikum dengan jenis tanaman dan hamanya,
4. Lakukan pengamatan dengan terinci, ambil gambar dengan foto, dan beri keterangan dengan jelas data-data pendukung,
5. Buat laporan secara rinci pada lembar kertas kerja, dan selesai praktikum serahkan lembar kertas kerja kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

No	Gambar	Keterangan

VII. ISOLASI JAMUR PATOGEN TANAMAN

Isolasi pathogen tanaman ialah suatu rangkaian kegiatan untuk memisahkan atau mendapatkan isolate pathogen murni yang menyerang suatu tanaman. Kegiatan isolasi erat kaitannya dengan upaya untuk mendiagnosa atau menentukan jenis penyakit tanaman, apakah suatu penyakit tanaman disebabkan oleh mikroorganisme (factor biotic) ataukah oleh factor lingkungan (faktor abiotik). Untuk keperluan isolasi tersebut akan lebih mudah jika jamur pathogen diambil dari tanaman yang menunjukkan gejala dan tanda-tanda jenis penyakit yang diinginkan.

Kegiatan isolasi memiliki cakupan dua proses yaitu pemisahan mikroorganisme target dari substrat alaminya dan dari mikroorganisme non target, serta proses untuk mendapatkan jamur target dalam bentuk biakan murni.

Ada berbagai metode isolasi yang secara umum digunakan untuk isolasi jamur antara lain ialah:

1. Isolasi jaringan tanaman (Tissue planting method)
2. Metode pengenceran (dilution plate method)
3. Metode umpan (baiting method)
4. Metode perangkap (food trap method)

Setelah diperoleh isolate yang murni dari jaringan tanaman yang sakit, maka untuk membuktikan bahwa isolate tersebut benar-benar sebagai pathogen tanaman diperlukan pengujian dengan menggunakan postulat Koch yaitu :

1. Patogen tersebut harus selalu didapatkan berasosiasi dengan penyakit pada semua tanaman sakit yang diuji
2. Patogen harus dapat diisolasi dan ditumbuhkan dalam biakan murni, dalam medium biakan dan sifatnya menjelaskan (parasit non obligat) atau pada tumbuhan inang yang rentan (parasit obligat) dan tetap penampilan dan pengaruhnya.
3. Patogen dari biakan murni harus dapat diinokulasikan ke tumbuhan yang sehat dari spesies atau varietas yang sama dengan tempat penyakit tersebut muncul dan patogen tersebut harus menghasilkan penyakit yang sama pada tumbuhan yang diinokulasi.
4. Patogen harus dapat diisolasi kembali pada tumbuhan yang diinokulasi.

5. Patogen harus dapat diisolasi kembali dan sifat-sifatnya harus betul-betul sama dengan yang diamati pada langkah-langkah kedua di atas.

Jika semua langkah tersebut diatas telah diikuti dan dibuktikan kebenarannya, maka patogen yang diisolasi dapat diidentifikasi sebagai mikroorganisme penyebab penyakit yang dimaksud.

Tujuan praktikum

1. Mahasiswa dapat mengerti dan memahami cara isolasi jamur patogen tanaman
2. Mahasiswa dapat menjelaskan cara isolasi jamur patogen tanaman
3. Mahasiswa dapat melakukan isolasi jamur patogen tanaman

Alat

1. Kaca pembesar
2. Mikroskop
3. Cawan petri, tabung reaksi, lampu bunsen, jarum ose, pisau scalpel, pipet, gelas arloji, gelas benda dan gelas penutup

Bahan

1. Specimen tumbuhan sakit (cabe, apel, tomat)
2. Media PDA
3. Alkohol
4. Aquadest steril

Cara kerja

***Tissue planting method* dari jaringan tipis**

1. Siapkan media PDA dari tabung reaksi dan cawan Petri kosong, buka tutup cawan dan tuangkan media PDA ke dalam cawan kemudian tutup kembali. Lakukan semua kegiatan di dalam Laminar flow / entkas secara aseptik dan biarkan medi membeku dalam laminar.
2. Siapkan spesimen tanaman terinfeksi (daun, buah).

3. Potong-potong tanaman terinfeksi pada posisi $\frac{1}{2}$ bagian sakit dan $\frac{1}{2}$ bagian sehat dengan ukuran \varnothing 2 mm, rendam dalam larutan Natrium Hipoclorit (Na OCl) 1 % pada wadah gelas arloji selama 1-2 menit,
4. Keluarkan dan cuci potongan spesimen tersebut dengan aquadest steril,
5. Kering anginkan dan tempatkan dalam gelas arloji
6. Masukkan potongan spesimen ke dalam laminar flow, kemudian lakukan penanaman potongan spesimen (5 buah) ke dalam media PDA dan simpan dalam kotak inkubator.
7. Amati pertumbuhan jamur pada setiap potongan dan isolasikan kembali pada media PDA secara terus menerus hingga didapatkan biakan murni
8. Amati ciri-ciri struktur tubuh jamur dan spesifikasinya untuk identifikasi
9. Beri label nama jamur, tanggal, bagian organ tanaman yang terinfeksi
10. Simpan hasil isolasi biakan murni (isolat murni) pada tempat yang telah tersedia
11. Buat laporan kegiatan pada lembar kertas kerja, kemudian serahkan kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

Seringkali jamur patogen harus diisolasi dari akar utama atau batang bahan tanaman berkayu. Isolasi umumnya lebih berhasil jika jaringan batang ditanam pada media. Sterilisasi permukaan bahan batang dapat dilakukan secara sederhana dengan menyeka atau penyemprotan batang dengan etanol 70% maupun NaOCl 1% sebelum plating ke media.

Isolasi dari jaringan akar kayu dan batang

1. Potong dan buang akar lateral
2. Cuci sampel dalam air dengan sedikit deterjen untuk menghilangkan tanah dan kotoran lainnya.
3. Potong bagian luar batang atau akar, daerah yang sering menjadi sumber saprophytes.
4. Pilihlah jaringan yang relatif masih muda yang akan diisolasi (Jangan mencoba untuk mengisolasi dari jaringan yang sakit tua).
5. Sebaiknya potong pada bagian yang sehat dan jaringan yang sakit.
6. Semprot sampel dengan alkohol 70%.

7. Lewatkan nyala api kelebihan alkohol, atau jika batang lunak biarkan alkohol menguap. .
8. Sayat tipis-tipis dari jaringan batang dan
9. Inokulasikan pada media yang mengandung nutrisi rendah WA (selektif)
10. Inkubasikan selama 5-7 hari



Gambar. Cara Isolasi jamur dari jaringan akar

Dilution Plate Method (Metode Cawan Pengenceran)

1. Siapkan media PDA dari tabung reaksi juga siapkan cawan Petri kosong, buka tutup dan tuangkan media PDA kedalam cawan Petri, setelah itu tutup kembali penutup cawan. Semua kegiatan dilakukan didalam Laminar flow/ekas secara aseptik, selanjutnya biarkan media membeku dalam enkas/laminar flow,
2. Siapkan tanah disekitar sumber infeksi, lakukan pengenceran dengan menambahkan aquades steril dalam perbandingan 1:10 (bobot/volume) dan

lakukan pengocokan pada campuran tanah dan aquades dengan menggunakan shaker selama 10-20 menit, untuk memperoleh suspensi yang stabil, maka tambahkan agar-agar air 0,15%

3. Encerkan suspensi lebih lanjut dengan faktor pengenceran 10. Sebanyak 1 ml suspensi, dengan pengenceran 10^{-4} sampai 10^{-6} , dipipet ke dalam cawan petri steril dan dicampur dengan 10 ml agar-agar yang masih cair pada suhu 45°C . Penambahan antibiotik perlu dilakukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.
4. Inkubasikan selama 24 jam, dan lakukan isolasi pada jamur yang menunjukkan 10-30 koloni pada media PDA pada cawan Petri.
5. Untuk analisis kuantitatif, maka semua koloni yang berbeda warna dan pertumbuhannya harus diisolasi ke agar-agar segar, atau diidentifikasi secara langsung dan dihitung.
6. Hasil isolasi dapat ditabulasi untuk setiap spesies sebagai persentase dari isolat total atau jumlah per gram tanah.

Food Trap Method (Metode Perangkap Umpan)

Baiting adalah metode tidak langsung mengisolasi jamur tular tanah (Soilborne pathogen) misalnya *Phytophthora* dan *Pythium* spesies dari tanah atau akar.

Cara isolasi dari tanah menggunakan apel atau buah-buahan lainnya sebagai umpan sbb:

1. Usap apel dengan alkohol 70%
2. Potong atau buat lubang $\text{Ø}10$ mm di satu sisi menggunakan bor gabus steril.
3. Tutup atau isi lubang dengan tanah dan tutupi dengan selotip untuk mempertahankan tanah.
4. Inkubasikan apel pada suhu kamar dalam cahaya terang
5. Isolasi jamur yang tumbuh setelah 1-3 hari dengan melihat tanda bercak cokelat yang menyebar pada buah apel

Identifikasi Penyebab Penyakit

1. Siapkan peralatan dan bahan praktikum, di meja praktikum,
2. Atur penyinaran dan bidang pandang mikroskop pada lensa okuler perbesaran 10X, dan lensa obyektif perbesaran 10X. Untuk memfokuskan bidang pandang, maka gerakkan meja benda ke atas atau ke bawah,
3. Ambil cawan Petri berisi biakan murni jamur. Amati warna koloni jamur, ukuran diameter koloni, dan sifat dan pertumbuhan koloni. Lakukan pemotretan koloni, dan gambar pada lembar kertas kerja,
4. Bersihkan gelas benda (obyek glass) dan gelas penutup (cover glass), kemudian beri setetes aquades dengan menggunakan pipet. Selanjutnya ambil preparat jamur dengan menggunakan jarum ose, letakkan pada obyek glass, tutup dengan tutup gelas secara hati-hati. Usahakan tidak terdapat gelembung udara pada preparat.
5. Amati di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah lebih dahulu (10 X 10), apabila obyek sudah tampak dan terfokus maka pindahkan pada perbesaran kuat (10 X 40),
6. Amati kagian-bagian struktur tubuh jamur (hifa, konidia/spora, struktur lain). Ambil gambar obyek dengan foto, serta gambar obyek pandangan pada lembar kertas kerja,
7. Buat laporan kegiatan pada lembar kertas kerja, kemudian serahkan kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

Tabel : Hasil Pengamatan

No.	Nama Jamur	Gambar	Keterangan

VIII. ISOLASI BAKTERI PATOGEN TANAMAN

Isolasi terhadap bakteri sebagai penyebab penyakit (patogen) pada tanaman pada prinsipnya hampir sama dengan cara isolasi jamur hanya saja karena bakteri yang tumbuh biasanya jumlahnya banyak maka untuk mengurangi jumlah koloni bakteri tumbuh dan memudahkan pemurnian maka dilakukan dengan metode pengenceran (*dilution plate method*) baik dari jaringan tanaman maupun dari contoh tanah.

Tujuan praktikum

1. Mahasiswa dapat mengerti dan memahami cara isolasi bakteri patogen tanaman
2. Mahasiswa dapat menjelaskan cara isolasi bakteri patogen tanaman
3. Mahasiswa dapat melakukan isolasi bakteri patogen tanaman

Alat

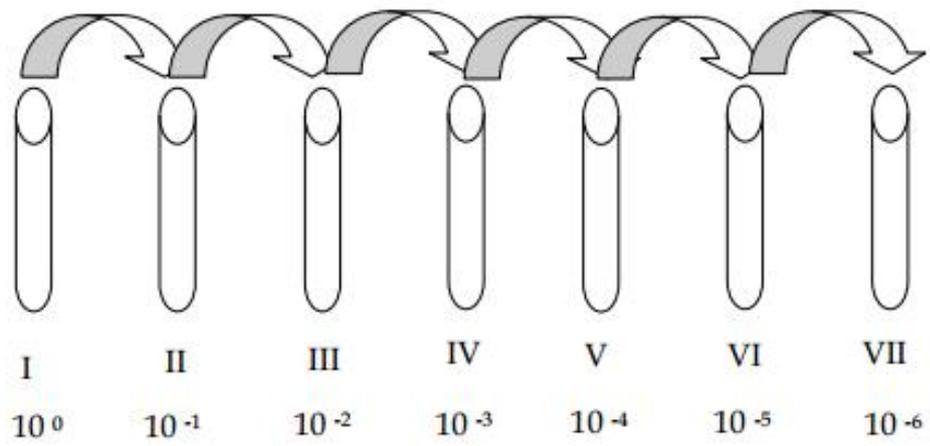
1. Cawan Petri,
2. Tabung reaksi,
3. Lampu bunsen,
4. Jarum ose,
5. Pisau scalpel,
6. Cork borer
7. Pipet,
8. Gelas arloji,
9. Mortar dan pestle

Bahan

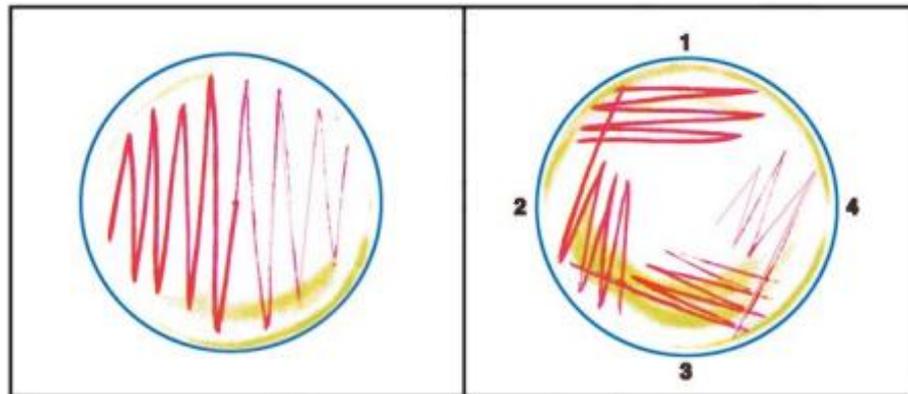
1. Specimen tanaman sakit (kentang atau wortel)
2. Media NA
3. Alkohol
4. Aquadest steril

Isolasi bakteri patogen tanaman

1. Siapkan tabung reaksi yang bersih dan steril sebanyak 9 buah dan diisi dengan aquades steril
2. Isi tabung reaksi dengan aquades steril sebanyak 9 ml, dan memberi nomor masing-masing tabung reaksi dari no 1 hingga no 8
3. Potong-potong sampel bagian tanaman sakit berukuran 5-10 mm dan hancurkan dengan mortar dan pestle
4. Masukkan 10 g sampel tersebut kedalam erlenmeyer, lalu tambahkan aquades steril hingga volume mencapai 100 ml.
5. Kocok secara pelan-pelan hingga sampel tersebut larut dalam air
5. Diamkan erlenmeyer tersebut hingga bahan mengendap pada dasar erlenmeyer
6. Ambil 1 ml larutan tersebut dan masukkan kedalam tabung reaksi nomor 1, kocok hingga larutan homogen (lebih baik jika menggunakan vortex)
7. Ambil satu ml larutan dari tabung reaksi no 1 dan masukkan dalam tabung reaksi nomor 2 dan kocok hingga larutan homogen
8. Ambil 1 ml larutan dari tabung reaksi nomor 2 dan masukkan dalam tabung reaksi no 3, dan kocok hingga larutan homogen
9. Lakukan hal yang sama pada tabung nomor 3 hingga nomor 7 secara berseri dan berakhir pada tabung reaksi nomor 8
10. Masing-masing dari tabung nomor 6,7 dan 8 diambil larutan sebanyak 50 – 100 μ l dan disebar secara merata (menggunakan L-glas) dalam media NA. masing-masing cawan petri diinkubasi pada suhu ruang selama 3 atau 4 hari dan diamati pertumbuhan koloni setiap hari dan dicatat karakter morfologi koloni bakteri yang tumbuh.
11. Atau dari langkah 10 ambil menggunakan ose dan goreskan (Streak) secara seri 3 kali pada permukaan media NA



Gambar. Seri pengenceran



Gambar. Metode Streak

Tabel . Hasil pengamatan

No.	Warna koloni	Bentuk koloni	Elevasi	Bentuk permukaan

IX. PENULARAN PENYAKIT TUMBUHAN

Pendahuluan

Inokulasi adalah terjadinya kontak antara patogen dengan tumbuhan. Patogen atau patogen-patogen yang sampai atau yang menyebabkan terjadinya kontak dengan tumbuhan disebut inokulum. Oleh karena itu inokulum disebut sebagai bagian dari patogen yang dapat memulai infeksi. Inokulum dapat berupa spora, sklerotium, atau bagian miselium. Pada bakteri, ini selalu berupa keseluruhan individu bakteri. Sedangkan pada nematoda, inokulum berupa nematoda dewasa, larva, atau telur.

Semua patogen dalam tingkat vegetatifnya mempunyai potensi untuk memulai infeksi dengan cepat. Akan tetapi spora jamur pertama-tama sebelum melakukan kontak dengan tumbuhan, maka jamur harus memulai proses perkecambahan spora. Oleh karena itu pada saat itu mereka membutuhkan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhannya.

Kelembaban udara dibutuhkan oleh spora yang berkecambah dalam jangka waktu yang cukup sampai jamur tersebut dapat mempenetrasi tumbuhan inang.

Patogen mempenetrasi permukaan tumbuhan secara langsung melalui lubang alami, atau melalui luka. Beberapa jenis jamur hanya mempenetrasi dengan satu cara, dan ada jenis lain yang mempenetrasi dengan lebih dari satu cara. Sebagian besar bakteri masuk ke tumbuhan melalui luka, jarang melalui lubang alami, dan tidak pernah secara langsung.

Infeksi adalah proses saat patogen melakukan kontak dengan sel atau jaringan tumbuhan yang rentan dan mendapatkan makanan dari tumbuhan tersebut. Selama infeksi patogen tumbuh dan memperbanyak diri atau keduanya, dalam jaringan tumbuhan dan meyerang serta mengkolonisasi tumbuhan tersebut dengan luas tertentu. Infeksi yang berhasil akan mengakibatkan terjadinya perubahan warna, bentuk, dan terjadi nekrosis pada bagian organ tumbuhan inang, yang disebut gejala.

Tujuan Praktikum

1. Mahasiswa dapat mengerti dan memahami proses penularan dan cara penularan patogen, serta memahami tentang perkembangan penyakit tumbuhan,
2. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang cara penularan serta terjadinya proses penularan patogen, serta perkembangan penyakit tumbuhan,

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu :

- a. Haemocytometer,
- b. Mikroskop,
- c. Gelas piala,
- d. Hand sprayer,
- e. Cetok

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu :

1. Tanaman tomat dalam polybag umur 30 hari,
2. Suspensi spora jamur *Antraknosa* dengan kerapatan spora 10^{-7}
3. Aquades steril,
4. Kertas label,
5. Ajir bambu setinggi 45 cm,

Cara Kerja

1. Siapkan tanaman tomat, dan letakkan pada tempat yang sudah ditentukan dalam screening house,
2. Buat suspensi spora jamur *Colletrotichum* sp. dengan kerapatan spora 10^{-5} , masukkan dalam hand sprayer,
3. Lakukan inokulasi patogen dengan cara menyemprotkan suspensi spora keseluruhan bagian permukaan daun tanaman tomat secara merata. Untuk

kebutuhan jumlah suspensi spora, maka hitung kebutuhan (dosis) dengan menghitung jumlah luas daun setiap tanaman,

4. Amati waktu inkubasi yang terjadi untuk setiap hari pengamatan. Lihat gejala awal pada hari keberapa terjadi setelah inokulasi.
5. Selanjutnya amati perkembangan gejala penyakit untuk setiap minggu pengamatan,
6. Lakukan pengambilan gambar, dan catat keterangan secara jelas pada lembar kertas kerja untuk setiap pengamatan,
7. Buat laporan kegiatan pada lembar kertas kerja, kemudian serahkan kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

X. PENGHITUNGAN KERUSAKAN TANAMAN

Indikator adanya serangan patogen pada tanaman biasanya dilakukan pengamatan terhadap gejala dan tanda. Besarnya kerugian yang ditimbulkan oleh patogen menentukan biasanya dihitung seberapa besar gejala yang ditimbulkan oleh patogen. Biasanya tingkat kerusakan tanaman diukur dengan prosentase dari bagian tanaman yang terserang. Atas dasar tipe serangan patogen maka dibedakan menjadi dua yaitu yang bersifat sistemik dan non sistemik. Kerusakan sistemik ialah jika salah satu bagian tanaman terserang patogen maka menyebabkan seluruh tanaman akan rusak dan tidak berproduksi. Contoh patogen dengan tipe gejala serangan yang sistemik ialah *Fusarium oxysporum*, *Verticillium sp.*, *Sclerotium rolfsii*, *Ralstonia solanacearum* penyebab layu pada berbagai tanaman. Virus yang menyebabkan gejala kriting, mosaik kerdil juga merupakan tipe sistemik.

Kerusakan oleh patogen non sistemik ialah jika salah satu bagian tanaman terserang patogen, maka patogen tersebut hanya berada di sekitar lokasi serangan dan tidak ditemukan diseluruh bagian tanaman. Tanaman yang terserang tidak langsung mati akan tetapi tanaman masih mampu untuk berproduksi hanya saja produksinya lebih rendah dari tanaman normal. Biasanya banyak dari golongan jamur dan sebagian dari bakteri mempunyai tipe serangan jenis ini. Gejala yang nampak biasanya nekrosa atau bercak.

Untuk menghitung tingkat kerusakan oleh patogen yang sistemik digunakan rumus mutlak yaitu merupakan prosentase dari tanaman yang terserang dengan jumlah tanaman yang diamati :

$$p = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

P = tingkat kerusakan;

a = jumlah tanaman yang sakit dan

b = jumlah tanaman yang diamati

Adapun untuk menghitung tingkat kerusakan oleh patogen yang non sistemik digunakan rumus sbb:

$$p = \sum \frac{(nixvi)}{ZxN} x 100\%$$

Dimana :

P = tingkat kerusakan

ni = jumlah bagian tanaman bergejala dalam setiap katagori ke i

vi = nilai katagori serangan ke i

Z = nilai katagori serangan tertinggi dan

N = jumlah bagian tanaman yang diamati

Tujuan praktikum

1. Mahasiswa dapat mengerti dan memahami cara penghitungan perkembangan penyakit tumbuhan,
2. Mahasiswa dapat menjelaskan tentang cara penghitungan perkembangan penyakit tumbuhan,
3. Mahasiswa dapat melakukan kegiatan penghitungan perkembangan penyakit tumbuhan.

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu :

- a. Penggaris atau meteran

- b. Hand counter,
- c. kalkulator

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum antara lain yaitu :

- a. Tanaman tomat hasil praktikum pada materi sebelumnya,

Cara Kerja

1. Siapkan tanaman tomat hasil praktikum sebelumnya, dan letakkan pada tempat yang sudah ditentukan dalam screening house,
2. Amati perkembangan gejala penyakit untuk setiap minggu pengamatan,
3. Lakukan pengambilan gambar, dan catat keterangan secara jelas pada lembar kertas kerja untuk setiap pengamatan,
4. Hitung tingkat kerusakan sesuai dengan tipe kerusakan yang ditimbulkan patogen
5. Buat laporan kegiatan pada lembar kertas kerja, kemudian serahkan kepada pembimbing praktikum untuk divalidasi.

BAB XII. MENGUJI KETAHANAN TANAMAN

Ada kalanya suatu penyebab penyakit (patogen) tidak dapat masuk dan menginfeksi tanaman inang meskipun faktor lainnya (lingkungan, patogen, inang) berada dalam kondisi yang memungkinkan.

Terdapat beberapa faktor yang memungkinkan sebagai penyebab kegagalan patogen menginfeksi tanaman ialah :

- a. Tanaman yang diserang tidak mampu memberikan kebutuhan yang diperlukan patogen untuk hidup (escape / bukan inang)
- b. Tanaman memiliki struktur barrier atau senyawa toksik
- c. Mekanisme pertahanan teraktivasi saat patogen menginfeksi
- d. Kondisi lingkungan yang berubah

Praktikum ini hanya akan membuktikan salah satu dari 4 faktor tersebut yaitu struktur barrier tanaman.

Cara kerja

1. Sediakan 3 buah kentang yang kulitnya masih utuh dan tidak terluka
2. Sediakan biakan murni bakteri *R. solanacearum* umur 1 hari dan encerkan
3. Lukai salah satu kentang dengan jarum atau gores dengan pisau scalpel dan beri tanda
4. Dua buah kentang yang lainnya lingkari juga dengan spidol sebesar uang logam
5. Inokulasi kentang yang dilukai dengan bakteri sebanyak 3 tetes (gunakan spuit)
6. Inokulasi juga 1 kentang yang lain dengan cara meneteskan 3 tetes bakteri tepat dilingkaran yang sudah anda buat
7. Biarkan 1 kentang yang lain tanpa diinokulasi bakteri sebagai kontrol

8. Inkubasikan semua kentang pada suhu kamar
9. Amati dan catat setiap hari perubahan yang terjadi pada setiap kentang selama satu minggu
10. Buat laporan dan serahkan kepada pembimbing