

**INVENTARISASI PENYAKIT YANG DISEBABKAN JAMUR PADA
APEL, JERUK, STROBERI DAN JAMBU BIJI DI KUSUMA
AGROWISATA BATU MALANG**

Oleh
Faishal Akbar



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2010**

INVENTARISASI PENYAKIT YANG DISEBABKAN JAMUR PADA APEL,
JERUK, STROBERI DAN JAMBU BIJI DI KUSUMA AGROWISATA BATU
MALANG

Oleh
Faishal Akbar
0310460017

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2010

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Inventarisasi Penyakit yang Disebabkan Jamur pada Apel, Jeruk, Stroberi dan Jambu Biji di Kusuma Agrowisata Batu Malang
Nama : Faishal Akbar
NIM : 0310460017

Menyetujui
Dosen pembimbing

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS.
NIP. 19550821 198002 1 002

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Mengetahui,
Ketua Jurusan

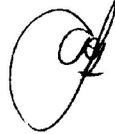


Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006



Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Dr. Ir. Sri Karindah, MS.
NIP. 19520517 197903 2 001

Penguji II



Dr. Anton Muhibuddin, SP. MP.
NIP. 19771130 200501 1 002

Penguji III



Prof. Dr. Ir. Abdul Lanef Abadi, MS.
NIP. 19550821 198002 1 002

Penguji IV



Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal lulus:



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2010

Faishal Akbar

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



RINGKASAN

FAISHAL AKBAR. 0310460017. Inventarisasi Penyakit yang Disebabkan Jamur pada Apel, Jeruk, Stroberi dan Jambu Biji di Kusuma Agrowisata Batu Malang. Di Bawah Bimbingan: Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.

Komoditas hortikultura pada masa mendatang akan memegang peranan yang semakin penting, baik dalam usaha perbaikan gizi masyarakat maupun pengembangan industri pengolahan. Komoditas ini juga merupakan salah satu komoditas andalan ekspor disamping minyak dan gas alam (non migas). Ekspor buah-buahan Indonesia cenderung meningkat dari tahun ke tahun, namun jenis dan jumlahnya masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan oleh berbagai kendala antara lain: mutu kurang sesuai dengan permintaan dan produktivitas masih rendah. Oleh karena itu Pemerintah berusaha terus mengembangkan dan meningkatkan mutu dan produksi buah-buahan serta menyediakan berbagai sarana pendukungnya (Anonymous, 1997).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penyakit yang disebabkan jamur pada apel, jeruk, stroberi, dan jambu biji. Penelitian ini dilaksanakan dengan cara observasi langsung pada lahan yang ditanami apel, jeruk, stroberi dan jambu biji. Cara pengambilan sampel tanaman menggunakan dua metode yaitu konfirmasi sistematis dan konfirmasi informasi petugas. Konfirmasi sistematis adalah melakukan pengamatan pada petak contoh yang telah ditentukan secara sistematis. Pengamatan dilakukan secara berkala yaitu satu minggu sekali pada lokasi atau tempat yang tetap. Konfirmasi informasi petugas yaitu melakukan pengecekan ke tempat dimana ditemukan penyakit oleh petugas lapang. Dengan demikian diharapkan bisa mendapatkan contoh penyakit yang representatif.

Dari hasil inventarisasi dapat diketahui bahwa terdapat dua penyakit yang menyerang tanaman stroberi yaitu layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) dan busuk buah (*Fusarium* sp). Empat penyakit menyerang tanaman apel yaitu kanker batang (*Botryosphaeria ribis*), bercak marssonina (*Marssonina coronaria*), mati ujung (bakteri) dan busuk buah (*Gloeosporium fructigenum*). Tiga penyakit menyerang tanaman jambu biji yaitu antraknosa (*Gloeosporium fructigenum*), ganggang (*Cephaleuros* sp) dan busuk buah (*Fusarium* sp). Dan satu penyakit ditemukan pada tanaman jeruk yaitu bercak daun (*Mycosphaerella citri*).

SUMMARY

FAISHAL AKBAR. 0310460017. Inventory of Diseases Caused by Fungi On Apples, Oranges, Strawberries and Guava at Kusuma Agrowisata Batu Malang. Supervisor: Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS and Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.

Horticultural commodities in the future will play an increasingly important, both in the business community nutrition improvement and development of processing industries. This commodity is also one of reliable export commodities besides oil and natural gas (non-oil). Exports of Indonesian fruits tended to increase from year to year, but the types and amounts are still very limited. This is caused by a variety of constraints include: lack of quality in accordance with demand and productivity is still low. Therefore, the Government tried to continue to develop and improve the quality and production of fruits and provide various support facilities (Anonymous, 1997).

The purpose of this study was to determine the diseases that caused by fungi on apple, orange, strawberry and guava. This research was conducted by a direct observation in the apple, orange, strawberry and guava plantations. To sample the plant was done by two methods, i.e a systematic confirmation and confirmation of information officers. Systematic confirmation was to make observations on the systematic sample plot which had been determined systematically. Observations were made on the same plot once a week. Confirmation of information officers was to check to the plot of the disease which was found before the experiment by the field officers.

From the survey was known there were two diseases on strawberry plants i.e fusarium wilt (*Fusarium oxysporum*) and fruit rot (*Fusarium* sp.). Four diseases that attacked the apple plants were cancer (*Botryosphaeria ribis*), marssonina leaf blotch (*Marssonina coronaria*), fire blight (bacteria) and fruit rot (*Gloeosporium fructigenum*). Three diseases that attacked the guava plants were antraknosa (*Gloeosporium fructigenum*), algae (*Cephaleuros* sp.) and fruit rot (*Fusarium* sp.). And there was citrus leaf blotch (*Mycosphaerella citri*) that found in citrus plant.

KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*Rabbil'alamiin – segala puji bagi Allah SWT, hanya sematamata karena kehendak dan kelimpahan ilmu-Nya akhirnya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh kesabaran dan memperoleh banyak hikmah dariNya.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat diselesaikan karena bantuan dari banyak pihak, oleh karenanya Saya selaku penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. Selaku pembimbing pertama terima kasih yang tak terhingga atas kepercayaan dan kesabarannya dalam membimbing Saya selama melakukan penelitian.
2. Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku pembimbing pendamping, terima kasih atas saran dan masukan yang sangat bernilai dalam rangka perbaikan skripsi ini.
3. Kedua Orang Tua, terima kasih untuk semua tenaga, kasih sayang dan Do'a yang senantiasa engkau curahkan.
4. Teman-teman HPT, khususnya ARDUTI and Miko'ers yang telah memberi dukungan, semangat, kebersamaan selama masa studi yang tidak pernah penulis lupakan.

Semoga tugas akhir yang sederhana ini dicatat oleh-Nya sebagai amal Ikhlas dan dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang membutuhkannya. Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna dan memerlukan saran dari semua pembaca agar menjadi lebih baik dan dapat menjadi suatu kebaikan bagi kita bersama, Amiin.

Malang, Agustus 2010

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar pada tanggal 18 Desember 1984 dan merupakan anak kedua dari pasangan Mukhtar Ahmad dan Ma'inatun. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN klemunan 2 pada tahun 1996. Melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Wlingi lulus tahun 1999, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Garum lulus pada tahun 2003. Pada tahun yang sama penulis di terima di Jurusan Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SPMB.

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif dalam kegiatan keorganisasian intra kampus yaitu Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT) sebagai Ketua umum periode Tahun 2006/2007. Penulis juga pernah mengikuti program pertukaran mahasiswa tingkat ASEAN (ASEAN student exchange program) di Negara Filipina selama satu bulan.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Hipotesis.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penyakit pada tanaman Stroberi yang disebabkan oleh jamur	3
2.2 Penyakit pada Apel yang disebabkan oleh jamur.....	5
2.3 Penyakit pada tanaman Jambu Biji yang disebabkan oleh jamur	12
2.4 Penyakit pada tanaman jeruk yang di sebakn ole jamur.....	15
III. METODOLOGI	
3.1 Tempat dan Waktu	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Metode Penelitian	23
3.3.1 Pengambilan sampel	23
3.3.2 Identifikasi.....	24
3.3.3 Metode penarikan contoh	26
3.3.4 Penilaian kerusakan.....	28
3.3.5 . Data atau informasi tambahan.....	29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil 30

4.1.1 Penyakit pada tanaman stroberi..... 30

4.1.2 Penyakit pada tanaman apel 35

4.1.3 Penyakit pada tanaman jambu biji 42

4.1.4 Penyakit pada tanaman jeruk..... 47

4.2 Pembahasan..... 49

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 52

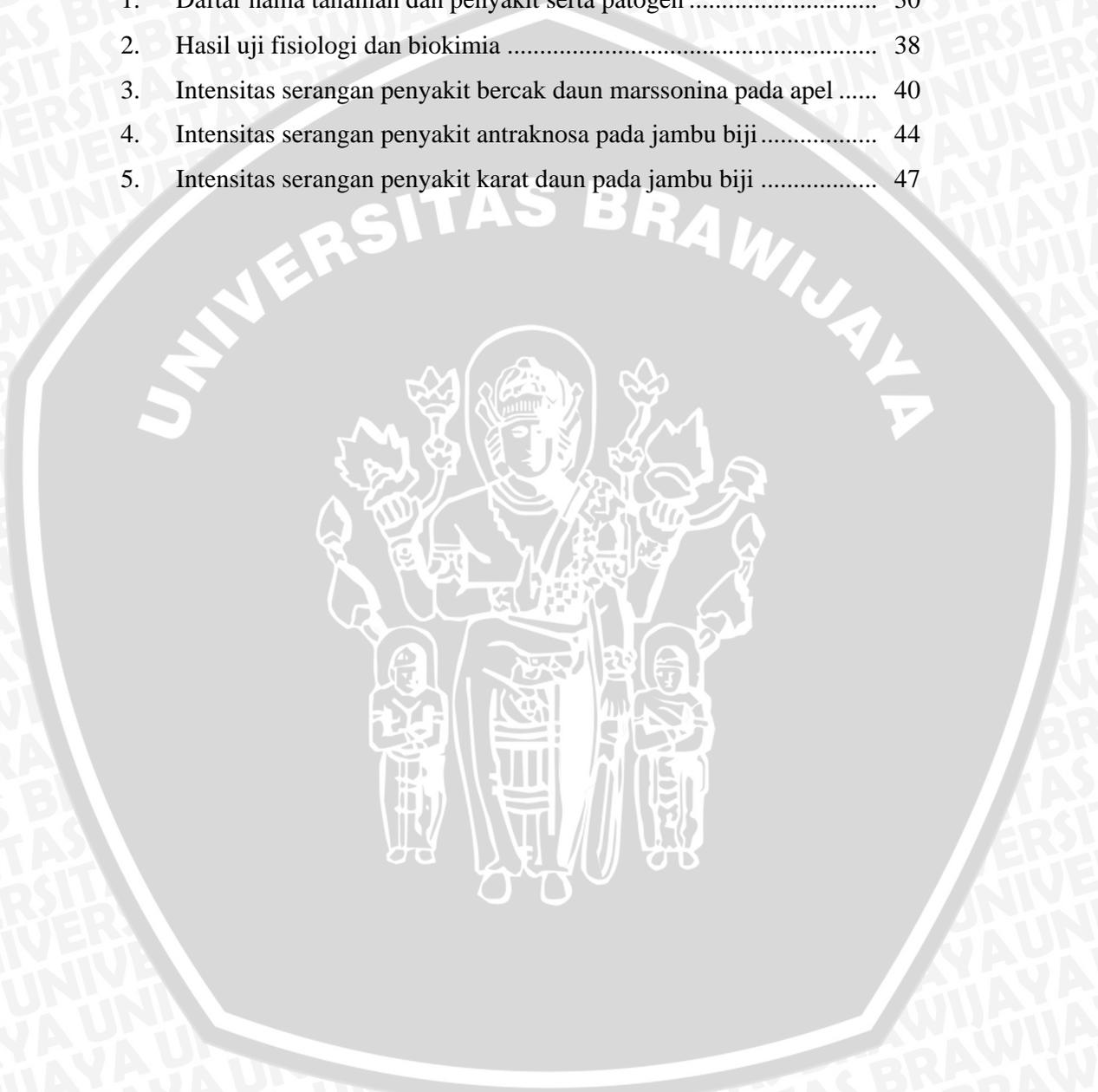
5.2. Saran..... 52

DAFTAR PUSTAKA 53



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Daftar nama tanaman dan penyakit serta patogen	30
2.	Hasil uji fisiologi dan biokimia	38
3.	Intensitas serangan penyakit bercak daun marssonina pada apel	40
4.	Intensitas serangan penyakit antraknosa pada jambu biji	44
5.	Intensitas serangan penyakit karat daun pada jambu biji	47



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Letak pengambilan sampel tanaman apel, jambu biji dan jeruk.....	27
2.	Letak pengambilan sampel tanaman stroberi.....	27
3.	A. Gejala tanaman terserang <i>Fusarium oxysporum</i>	31
	B. Gejala pada batang yang terserang <i>Fusarium oxysporum</i>	31
3.	A. Biakan murni <i>Fusarium oxysporum</i> pada media PDA.....	32
	B. Makrokonidia <i>Fusarium oxysporum</i>	32
4.	Buah stroberi terserang busuk buah.....	33
5.	A. Biakan murni <i>Fusarium sp</i> pada media PDA.....	34
	B. Makrokonidia <i>Fusarium sp</i>	34
6.	A. Gejala serangan busuk buah apel.....	35
	B. Buah apel yang telah menjadi mummi.....	35
7.	A. Biakan murni <i>Gloeosporium fructigenum</i> pada media PDA.....	36
	B. Konidia <i>Gloeosporium fructigenum</i>	36
8.	A. Gejala daun apel terserang bakteri.....	37
	B. Gejala batang apel terserang bakteri.....	37
9.	Gejala serangan bercak marssonina pada daun dan buah apel.....	39
10.	Gejala batang apel terserang kanker.....	41
11.	A. Gejala daun jambu biji terserang <i>Gloeosporium fructigenum</i>	43
	B. Gejala buah terserang <i>Gloeosp[orium fructigenum</i>	43
12.	A. Biakan murni <i>Gloeosporium fructigenum</i> pada media PDA.....	43
	B. Konidia <i>Gloeosporium fructigenum</i>	43
13.	Gejala buah jambu biji terserang <i>Fusarium sp</i>	45
14.	A. Biakan murni <i>Fusarium sp</i> pada media PDA.....	45
	B. Makrokonidia <i>Fusarium sp</i>	45
15.	Daun jambu biji terserang karat daun.....	46
16.	Spora <i>Cephaleuros sp</i>	46
17.	Gejala serangan bercak daun pada daun jeruk.....	47
18.	Biakan murni jamur <i>Mycosphaerella citri</i> pada media PDA.....	48

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Gambar mikroskopis dan makroskopis patogen.....	56
2.	Gambar gejala serangan patogen.....	59
3.	Denah area penelitian di Kusuma Agriwisata Batu Malang	61



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Komoditas hortikultura pada masa mendatang akan memegang peranan yang semakin penting, baik dalam usaha perbaikan gizi masyarakat maupun pengembangan industri pengolahan. Komoditas ini juga merupakan salah satu komoditas andal ekspor disamping minyak dan gasalam (non migas). Ekspor buah –buahan Indonesia cenderung meningkat dari tahun ke tahun, namun jenis dan jumlahnya masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan oleh berbagai kendala antara lain: mutu kurang sesuai dengan permintaan dan produktivitas masih rendah. Oleh karena itu Pemerintah berusaha terus mengembangkan dan meningkatkan mutu dan produksi buah-buahan sereta menyediakan berbagai sarana pendukungnya (Anonymous, 1997).

Mutu yang kurang memadai dan rendahnya produktivitas antara lain disebabkan oleh serangan patogen, sejak dipertanaman sampai di penyimpanan serta teknik budidaya tanaman yang belum memadai. Untuk meningkatkan mutu dan mencegah kehilangan hasil yang disebabkan oleh patogen maka diperlukan peningkatan informasi mengenai penyakit-penyakit pada tanaman buah buhan tersebut. Informasi ini penting, agar petani dan pengusaha tanaman buah-buahan dapat memahami, selanjutnya melakukan antisipasi terhadap kemungkinan timbulnya penyakit yang dapat menurunkan mutu produksi usaha taninya. Selain itu juga dapat digunakan sebagai acuan untuk upaya pencegahan keluar masuknya penyakit dari satu area ke area lain (Anonymous, 1997).

Mengingat begitu pentingnya informasi mengenai penyakit-penyakit pada tanaman buah-buahan, maka penulis mencoba untuk menginventarisasi berbagai penyakit pada tanaman buah-buahan terutama yang disebabkan oleh jamur.

1.2 Tujuan penelitian

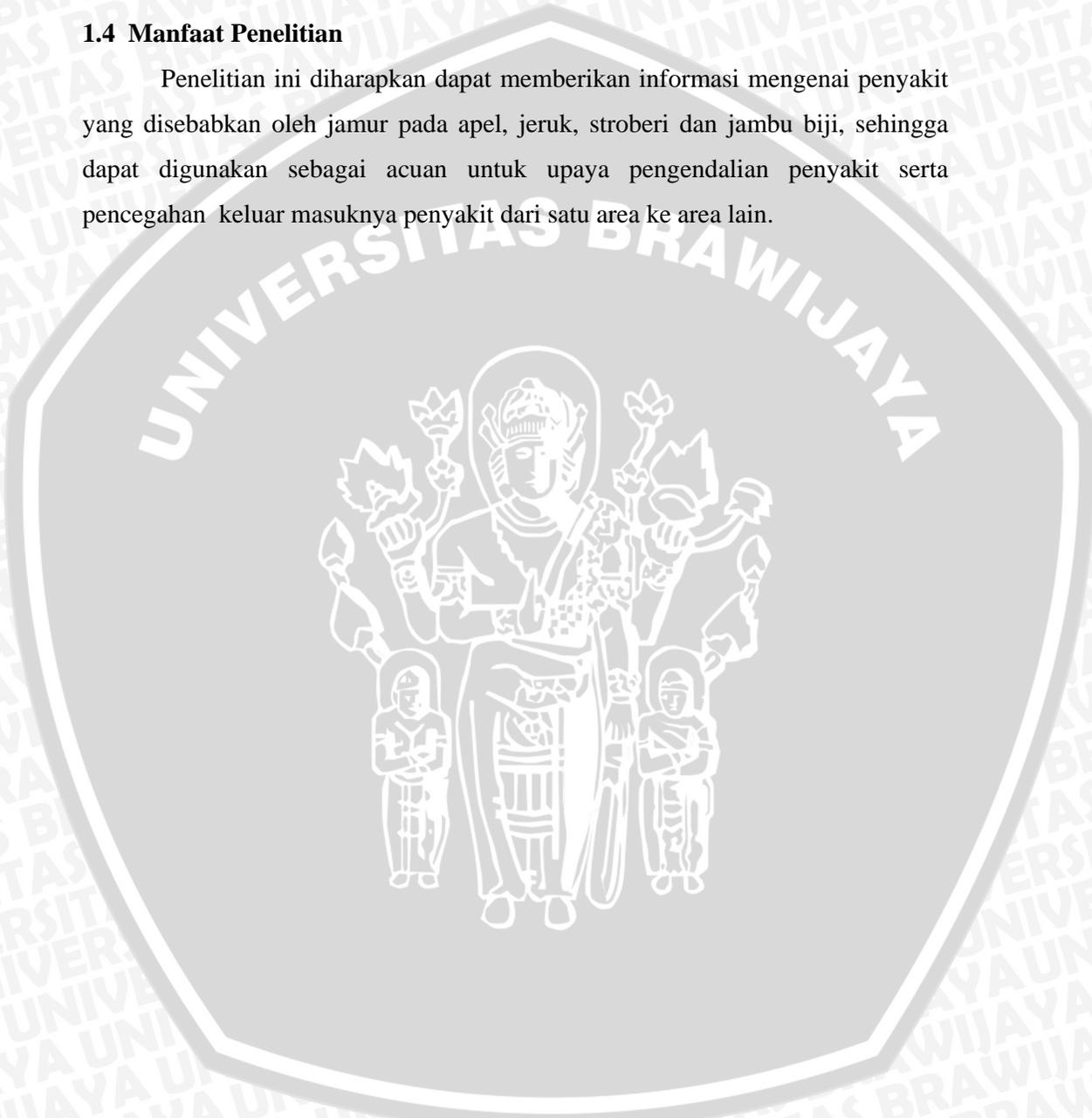
Mengetahui penyakit yang disebabkan jamur pada tanaman apel, jeruk, stroberi dan jambu biji di Kusuma Agrowisata Batu Malang.

1.3 Hipotesis

Terdapat beberapa jamur patogen yang menyebabkan penyakit pada tanaman apel, jeruk, stroberi dan jambu biji di Kusuma Agrowisata Batu Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penyakit yang disebabkan oleh jamur pada apel, jeruk, stroberi dan jambu biji, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk upaya pengendalian penyakit serta pencegahan keluar masuknya penyakit dari satu area ke area lain.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit pada tanaman Stroberi yang disebabkan oleh jamur

a. Penyakit empulur merah

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phytophthora fragariae* yang dapat dicirikan dengan adanya oogonium biasanya berwarna coklat keemasan, dengan diameter 28-46 (rata-rata 39) μm dan berisi satu oospore aplerotic, dengan diameter 22-44 (rata-rata 33) μm , kebanyakan berbentuk bulat tetapi kadang-kadang berbentuk tabung (Anonymous, 2003).

Gejala yang nampak yaitu jamur menyerang akar sehingga tanaman tumbuh kerdil, daun tidak segar, serta kadang-kadang layu pada siang hari. Tanaman menjadi layu terutama pada siang hari. Tanaman menjadi layu dan mati karena kekurangan air dan makanan akibat jaringan xylem dan floem rusak. Daun tanaman yang layu masih menunjukkan warna hijau (Budiman dan Desi, 2006).

b. Busuk akar *Phythium*

Penyebab penyakit ini adalah *Phythium* sp, biasanya dicirikan adanya hifa coenocytic, hifa tidak bersekat, oogonium umumnya berisi satu oospore, antheridia memanjang dan terwadahi dalam antheridium (Anonymous, 2010a).

Jamur menyerang akar yang masih muda sehingga akar menjadi busuk dan berwarna hitam. Tanaman menjadi kerdil dan tidak responsive terhadap pemupukan nitrogen (Budiman dan Desi, 2006).

c. Kapang kelabu (grey mold).

Penyebab ini disebabkan oleh jamur *Botrytis cinerea*. *Botrytis cinerea* dicirikan oleh conida hialin (spora aseksual), konidiophores bercabang. Jamur juga memproduksi sklerotia yang sangat tahan (Anonymous, 2010b). Jamur mempunyai konidiofor bercabang-cabang,

bersekat, berwarna kelabu, dengan konidium jorong atau hampir bulat, 12-13x 9-10 μm (Semangun, 2004).

Bagian yang terserang patogen ini akan menunjukkan noda coklat yang kemudian tertutup oleh lapisan agak tebal berwarna abu-abu kecoklatan. Bagian tanaman yang paling banyak terserang adalah buah. Bagian buah membusuk dan berwarna coklat, lalu mengering (Budiman dan Desi, 2006).

d. Busuk *Rhizopus*

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Rhizopus stolonifer*, jamur ini mempunyai geragih (stolon) dan rhizoid (rhizoid). Sporangiofor garis tengahnya sampai 34 μm , dengan panjang 1-3,5 mm, berdinding halus tidak bersekat, coklat muda, tidak bercabang, berkelompok 3-5 pada geragih di depan rizoid. Sporangium bergaris tengah 100-350 μm , bulat atau agak jorong dengan dasar yang agak mendatar, mula-mula putih, lalu menjadi hitam, mengandung banyak spora. Sporangiospora 8- 20 μm , tidak teratur, bulat, jorong, memanjang, bersudut, hitam kecoklatan, bersel 1, isinya homogeny, tampak bergaris-garis. Zigospora (zygospore) dibentuk bila isolate-isolat yang kompatibel tumbuh bersama-sama, garis tengahnya 103-180 μm , bulat, atau agak tetekan di antara dua suspensor, hitam coklat, berdinding tebal dan kasar (Semangun, 2004).

Serangan penyakit ini menyebabkan buah busuk, berair, dan berwarna coklat muda. Bila buah ditekan akan mengeluarkan cairan keruh. Ditempat penyimpanan, buah terinfeksi akan tertutup miselium jamur yang berwarna putih dan spora hitam (Budiman dan Desi, 2006).

e. Hawar daun (busuk daun)

Disebabkan oleh *Phomopsis obscurans*. Jamur ini memiliki dua tipe konidia yaitu bulat telur sampai berbentuk seperti kelos (fusoid), ramping dan melengkung (stylospora). Piknidia tidak terletak terlalu dalam pada jaringan (Street, 1980 dalam Samosir 2007).

Gejala yang Nampak yaitu pada bagian daun terbentuk noda bulat berwarna abu-abu dikelilingi warna merah ungu, kemudian noda membentuk luka mirip huruf V (Budiman dan Desi, 2006).

f. Noda merah (red spot)

Penyebab penyakit ini adalah jamur *Diplocarpon earliana*. Gejala yang nampak yaitu pada daun terjadi bercak bulat bersudut, bulat telur, berwarna ungu tua. Bercak dikelilingi oleh halo merah jambu atau kemerah-merahan. Infeksi pada tangkai daun atau tangkai buah menyebabkan terjadinya coreng (streak) memanjang, coklat kemerahan atau ungu. Gejala yang sama dapat timbul pada geragih, yang menyebabkan warnanya berubah dan digelang (Budiman dan Desi, 2006).

g. Busuk antraknosa

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Colletotrichum fragariae*. Antraknosa menyerang buah, stolon, petiol dan crown. Buah masak menjadi kebasah-basahan berwarna coklat muda. Buah dipenuhi massa spora berwarna merah muda. Pada tepi luka akan terlihat massa spora yang berwarna merah muda. Pada stolon dan tangkai daun, patogen ini menyebabkan luka berwarna hitam memanjang sepanjang stolon dan akhirnya mengelilingi seluruh stolon (Budiman dan Desi, 2006).

2.2 penyakit pada Apel yang disebabkan oleh jamur

a. Penyakit Tepung

Penyebab penyakit tepung pada adalah *Podosphaera leucotricha* salm., yang disebut juga sebagai *Oidium farinosum* Cke. Jamur mempunyai miselium yang terdapat pada permukaan jaringan tanaman yang membentuk houstorium (alat penghisap) yang bentuknya agak membulat, masuk kedalam sel-sel epidermis. Miselium membentuk konudiofor seperti tabung yang diujungnya membentuk konidium secara berantai. Konidium seperti tabung pendek sampai agak bulat, hialin,

berukuran 21-31 x 13-18 μm . Di daerah tropika jamur tidak membentuk badan buah. Di daerah beriklim sedang diketahui bahwa jamur membentuk badan buah kleistotesium, yang mungkin berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan diri terhadap keadaan yang kurang baik (Sastrahidayat, 1984). Kleistotesium bulat, hitam, sebagian tertanam dalam miselium, dengan garis tengah 75-96 μm , pada permukaan kleistotesium terdapat dua macam rambut, yaitu yang panjang dan kaku, dan yang pendek dan berliku-liku. Tiap kleistotesium hanya berisi satu askus, berukuran 55-70 x 40-50 μm . askus berisi 8 askospora yang masing-masing berukuran 20-26 x 12-14 μm . *P. leucotricha* adalah obligat parasit yang hanya dapat hidup bila memarasit jaringan yang hidup.

Gejala penyakit dapat timbul pada daun, ranting, bunga, dan buah. Pada bagian yang terserang, jamur membentuk lapisan putih seperti beledu tepung, yang terdiri dari miselium, konidiofor, dan konidium jamur. Gejala segera tampak setelah kuncupberkembang menjadi daun dan tunas baru. Daun yang sakit parah menggulung, kerdil, keras dan rapuh, diselimuti oleh miselium jamur, akhirnya rontok. Gejala awal pada daun yang sakit adalah terbentuknya becak-becak kecil bertepung, berwarna putih atau putih kelabu pada sisi bawah daun, tetapi setelah berkembang pada kedua sisi daun dan ranting tertutup oleh lapisan bertepung.

Serangan pada pada bunga tampak jelas pada tangkai bunga yang menjadi berwarna putih. Proses pembuahan dapat gagal, bunga mati, dan rontok. Pada buah yang muda jamur membentuk miselium putih. Buah tetap kecil atau bentuknya agak berubah. Kelak permukaan buah yang terserang akan berwarna coklat dan kasar (russeting, “nyawo”, seperti buah sawo) sehingga harganya sangat berkurang (Semangun, 2004). Menurut Untung (1994) buah yang terserang tidak akan membesar dan warnanya coklat.

b. Bercak daun Marsonina.

Penyebab penyakit ini adalah *Marsonina coronaria*. Jamur membentuk aservulus di bawah epidermis tumbuhan inang. Aservulus membentuk konidium yang setelah masak akan bebas dengan menembus epidermis. Konidium bersel 2, hialin, lebih kurang berukuran $14,5-21 \times 3,5-5,3 \mu\text{m}$, konidiofor tegak atau agak melengkung, hialin, dengan ukuran $10,5-24 \times 3,5-7$.

Gejala pada daun apel umumnya tampak 5-6 minggu setelah defoliiasi buatan. Mula-mula pada daun ke 4 dan ke 5 dari pucuk timbul bercak-bercak coklat kehitaman, yang meluas menjadi bercak-bercak bulat dengan garis tengah 5-10 mm. Bercak-bercak dapat bersatu sehingga membentuk bercak yang besar yang bentuknya tidak teratur. Bercak berwarna coklat kelabu dengan tepi keunguan. Akhirnya daun-daun kering dan rontok, sehingga tanaman dapat menjadi gundul. Pada buah yang masih kecil penyakit menyebabkan timbulnya bercak-bercak kecil berwarna coklat. Buah yang sakit tidak dapat berkembang biasa dan sering gugur sebelum masak (Semangun, 2004). Jika tidak dilakukan pengendalian, intensitas serangan dapat mencapai 90 persen.

c. Jamur upas

Jamur upas mempunyai nama ilmiah *Upasia salmonicolor.*, yang sampai sekarang masih lebih di kenal dengan namanya yang lama, yaitu *Corticium salmonicolor* Berk. Jamur membentuk lapisan himenium berbentuk kerak merah jambu yang mengandung banyak basidium dan sel-sel steril yang disebut parafisis. Basidium berbentuk gada, ujungnya mempunyai 2-4 sterigma, yang masing-masing mendukung satu basidiospora. Ukuran basidium $12-24 \times 4,5-9 \mu\text{m}$. panjang sterigma $4,5-9 \mu\text{m}$. basidiospora bulat atau bulat telur dengan dinding tipis, dengan ukuran $6-7,5 \times 4,6-6 \mu\text{m}$. Sporodokium pada stadium necator berwarna merah jingga, berbentuk cawan terbuka, dengan ukuran 0,5-1,5 mm. konidium hialin, dengan macam-macam bentuk, dengan ukuran $12-21 \times 11,4-20,7 \mu\text{m}$.

Jamur upas dapat menyerang batang, cabang, ranting, dan buah. Mula-mula jamur membentuk miselium mengkilat seperti sarang labah-labah pada permukaan bagian tanaman yang terserang (stadium sarang labah-labah). Pada tingkat ini jamur hanya berkembang dipermukaan, belum masuk kedalam jaringan kulit. Setelah itu jamur membentuk bintik-bintik putih yang terdiri dari gumpalan miselium pada permukaan kulit, jamur mulai mengadakan infeksi masuk ke dalam kulit (stadium bongkol). Seterusnya jamur membentuk kerak berwarna merah jambu yang khas. Pada kerak ini terdapat banyak terdapat basidium yang menghasilkan basidiospora. Jamur sudah masuk ke dalam kulit, bahkan kulit sudah membusuk (stadium corticium). Pada tingkat serangan yang lebih jauh jamur membentuk bintik-bintik berwarna merah bata yang terdiri dari dari sporodokium jamur yang membentuk banyak konidium (stadium necator).

Daun-daun yang terdapat pada bagian ujung cabang yang terjangkit layu dan mengering, buah-buah layu dan keriput. Jamur upas dapat menyerang buah apel secara langsung. Buah menjadi keriput dan melekek pada bagian yang terinfeksi. Pada bagian yang melekek ini kelak dapat terjadi stadium corticium (Semangun, 2004).

d. Busuk leher akar

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phytophthora cactorum*. Jamur ini dapat bertahan dalam tanah dan mengadakan infeksinya melalui tanah. Infeksi ke pangkal batang di bantu adanya luka, misalnya yang disebabkan oleh alat-alat pertanian.

Pada kulit pangkal batang terdapat bagian yang membusuk dan berbatas jelas. Bagian yang membusuk sering mengeluarkan cairan yang berwarna kecoklatan, sehingga penyakit sering disebut sebagai “penyakit kecap”. Pembusukan dapat meluas ke bawah dan membusukkan akar, tetapi dapat juga ke samping sehingga pangkal batang digelang dan tanaman mati. Kadang-kadang bagian sakit tidak meluas, kulit yang busuk

menjadi kering dan lepas, sehingga terjadi kanker atau luka terbuka yang dibatasi oleh jaringan kalus (Semangun, 2004).

e. Busuk pahit

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Gloeosporium fructigenum* Berk., yang juga dikenal sebagai *Gloeosporium cingulatum* Atk., dengan stadium sempurna disebut *Glomerella cingulata* (Ston). Ukuran aservulus tidak menentu, kadang-kadang sampai bergaris tengah 500 μ m. konidium seperti tabung dengan ujung-ujung tumpul, kadang-kadang berbentuk bulat telur dengan ujung membulat, dengan pangkal yang agak mendatar, hialin, bersel 1, berukuran 9-24 x 3-6 μ m.

Gejala yang nampak yaitu pada buah di bawah kulit terdapat bagian yang warnanya berubah menjadi coklat muda. Bagian ini melebar dan pusatnya mengendap, sehingga mirip dengan kerucut. Di bawah kutikula terjadi titik-titik hitam yang terdiri dari aservulus, yang kemudian menembus kutikula. Pada cuaca yang lembab aservulus menghasilkan banyak konidium yang menyerupai massa yang lengket berwarna merah jambu, yang sering teratur dalam cincin-cincin. Buah dapat menjadi busuk sama sekali. Meskipun pada umumnya buah yang busuk itu rontok, beberapa di antaranya tetap tergantung pada pohon sebagai mummi. Infeksi yang terjadi di kebun menjelang buah dipetik dapat berkembang terus selama buah diangkut dan disimpan sebagai penyakit pasca panen. Penyakit dapat menyerang batang juga dan menyebabkan terjadinya kanker yang jorong dan mengendap (Semangun, 2004).

f. Kudis

Kudis apel disebabkan oleh jamur *Venturia inaequalis*, yang stadium tidak sempurna disebut *Spilocaea pomi* Fr. Pada waktu muda miselium hialin, makin tua menjadi berwarna coklat kemerahan. Miselium jamur terutama berkembang di bawah kutikula, jadi di antara kutikula dan sel-sel epidermis. Miselium membentuk jaringan padat (stroma) setebal beberapa lapisan. Konidiofor pendek, coklat kemerahan. Konidium mula-mula hialin, kelak menjadi coklat kemerahan, tidak

bersekat atau bersekat satu, bentuknya bervariasi, berukuran 12-22 x 6-9 μm . di daerah beriklim dingin *V. inaequalis* membentuk peristesium yang berwarna hijau kecoklatan tua sampai coklat, bulat atau jorong, ostiolnya agak menonjol, bergaris tengah 90-160 μm . di dalam peristesium terdapat banyak askus yang berukuran 55-75 x 6-12 μm . askospora hijau kecoklatan, terdiri dari dua sel yang tidak sama besarnya.

Gejala kudis dapat timbul pada daun, tangkai daun, buah, dan agak jarang pada ranting. Bercak-bercak hijau kecoklatan yang tidak berbatas tegas timbul pada kedua sisi daun, meskipun biasanya pertama kali terlihat pada sisi bawah. Dengan bertambahnya umur daun batas-batas bercak menjadi makin jelas, khususnya untuk bercak pada sisi atas daun. Bercak pada sisi bawah daun berbatas kurang jelas dan cenderung untuk meluas sepanjang tulang daun dan tulang induk daun. Bercak tertutup oleh beledu berwarna hitam kehijauan yang terdiri dari konidiofor dan konidium jamur penyebab penyakit. Kelak lapisan berbulu ini hilang dan bercak menjadi sedikit cembung. Daun yang mempunyai banyak bercak menjadi kerdil, berbisul-bisul, dan bagian tepinya mati.

Infeksi awal dapat terjadi sejak bunga belum mebuca, tetapi bercak yang terjadi berwarna kelabu kurang jelas, tidak terlihat dengan mudah. Pada buah yang sudah berkembang bercak kudis berbatas tegas, biasanya bundar, hijau kecoklatan, dengan lapisan berbulu. Dengan bertambahnya umur warna bercak menjadi lebih tua, seperti kudis dan sering pecah. Buah yang sakit keras bentuknya berubah dan rontok sebelum waktunya. Jika infeksi terjadi menjelang masaknya buah, penyakit dapat menyebabkan timbulnya bercak-bercak kecil, hitam, halus, dan mengkilat pada waktu buah disimpan (Semangun, 2004).

g. Busuk *Botryosphaeria*

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Botryosphaeria ribis* Gross. Et Dug., yang stadium konidiumnya disebut *Dothiorella mali* Ell. Et Ev. Menurut Holiday (1980 dalam Semangun, 2004) *B. ribis* membentuk piknidium pada batang dan cabang. Piknidium berkumpul atau terpisah-

pisah, mempunyai stroma, bulat, dengan garis tengah 150-250 μm , mempunyai ostiol yang menonjol. Piknidium membentuk dua macam konidium. Makrokonidium hialin, berbentuk kumparan, bersel 1, 17-25 x 5-7 μm . mikrokonidium (spermatium) hialin, berbentuk sosis, 2-3 x 1 μm . peristium terdapat dalam stroma yang berada dalam kulit batang, tersebar atau menggerombol. Stroma hitam, lebarnya dapat sampai 4 mm. masing-masing peristesium bergaris tengah 170-250 μm , mempunyai ostiol. Askus berbentuk gada, terdapat diantara parafisis yang berbentuk benang, 100-110 x 16-20 μm , berisi 8 askospora. Askospora bergaris-garis tidak teratur, hialin, bersel 1, jorong, 17-23 x 7-10 μm .

Penyakit ini dapat menyerang batang ataupun buah. Pada jaringan yang berkayu pada batang dan cabang terjadi kanker-kanker kecil. Infeksi yang masih baru sering mengeluarkan cairan encer. Kanker dapat meluas, bahkan sering menggelang batang sehingga menyebabkan merana, layu, dan matinya tanaman. Bagian kulit yang sakit berwarna kelabu dan berbatas jelas. Pada bagian yang sakit ini terdapat bintik-bintik hitam yang terdiri dari badan buah jamur. Pada buah terjadi bercak-bercak kecil, bulat, berwarna coklat, dikelilingi oleh jaringan yang pucat. Bercak berkembang cepat pada waktu buah mendekati kematangan. Buah mengembung, busuk lunak, bahkan daging buah dapat menjadi seperti bubur. Sering kali buah mengeluarkan cairan yang pekat. Jamur penyebab penyakit ini tidak membentuk badan buah pada bercak. Pada irisan melintang buah tampak bahwa jamur penyebab penyakit berkembang juga di sekitar biji (Semangun, 2004).

h. Bercak kelabu

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Pestalotia* sp. Gejala yang muncul yaitu terdapat bercak berwarna coklat kelabu dengan tepi merah kelabu pada daun, yang di pusatnya terbentuk banyak konidium seperti tepung hitam halus. Bercak tidak teratur bentuknya, dapat bersatu sehingga menjadi bercak-bercak besar yang tidak teratur (Semangun, 2004).

i. Bercak cercospora

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Cercospora mali* Ell. et Ev. Pada daun terdapat bercak-bercak yang tidak teratur bentuknya, berukuran 0,25-1,0 cm, berwarna coklat kehitaman. Pada bercak terdapat titik-titik yang semula berwarna hitam, kemudian berubah menjadi kumpulan benang-benang halus berwarna hitam kelabu kehitaman (Semangun, 2004).

j. Bercak gabus alternaria

Penyebab penyakit ini adalah *Alternaria mali* Roberts. Penyakit ini dapat timbul pada daun, pada buah di kebun dan buah dalam penyimpanan. Pada daun timbul bercak-bercak kecil, bulat telur atau tidak teratur bentuknya, berwarna coklat. Penyakit dapat meluas ke ranting-ranting yang baru berkembang, sehingga ranting ini terhambat pertumbuhannya dan dapat mati. Bercak pada buah berwarna hitam, bergabus, bulat, dan setelah buah matang bercak berwarna coklat kehijauan (Semangun, 2004).

2.3 Penyakit pada tanaman Jambu Biji yang disebabkan oleh jamur

a. Bercak daun

Penyakit ini disebabkan oleh *Cercospora psidii*, jamur ini mempunyai konidiofor yang tidak mengelompok, biasanya lurus, bersekat, berukuran 10-50 x 2-4 μm . konidium coklat kekuningan pucat, berbentuk gada, membentuk rantai atau tidak, bersekat 3-5, berukuran 25-90x 2-5 μm Weber (1973 dalam Semangun, 2004).

Gejala penyakit ini yaitu pada daun mula-mula terdapat bercak-bercak bulat atau kurang teratur bentuknya, berwarna merah kecoklatan. Bagian tengah bercak warnanya berubah menjadi putih. Bercak-bercak dapat bersatu membentuk bercak besar tidak teratur berwarna putih, yang dikelilingi oleh tepi kecoklatan Pathak (1976 dalam Semangun, 2004).

b. Antraknosa

Antraknosa disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporoides* Penz.

Daun muda, daun, dan buah pada waktu masih lunak mudah terjangkit. Ujung tunas menjadi coklat tua. Bagian nekrotik yang berwarna hitam berkembang ke pangkal dan menyebabkan mati ujung. Daun-daun muda dapat mengeriting dengan daerah-daerah mati pada tepi atau ujungnya. Akhirnya daun-daun gugur sehingga hanya daun kering yang tertinggal. Dalam cuaca yang lembab pada ranting mati timbul titik-titik hitam yang terdiri dari badan buah (aservulus) jamur. Aservulus membentuk banyak spora yang membentuk massa berlendir berwarna merah jambu.

Jamur dapat menginfeksi buah yang masih mentah dan dapat tinggal dorman selama 3 bulan. Jamur ini baru aktif dan menyebabkan pembusukan pada waktu buah mulai matang. Gejala yang sangat khas adalah timbulnya bercak-bercak kecil, sebesar kepala jarum, pada buah mentah. Bercak ini membesar sedikit demi sedikit, membentuk bercak bulat dengan pusat mengendap, seperti kepundan, berwarna coklat tua sampai hitam. Di pusat bercak ini dapat terbentuk jaringan jamur yang kecil berwarna hitam. Bercak-bercak pada buah ini dapat bersatu sehingga membentuk bercak yang besar. Bagian buah mentah yang terinfeksi menjadi keras dan bergabus. Kudis atau gejala tipe kanker dapat timbul pada buah yang mentah maupun yang masak. Buah yang sakit dapat berubah bentuknya atau gugur. Jamur hanya terbatas pada bagian luar daging buah dan biasanya tidak masuk dalam sampai ke daerah biji-biji. Dalam keadaan lembab dan teduh jamur pada buah dapat membentuk massa spora berwarna merah jambu yang teratur dalam lingkaran-lingkaran sepusat pada permukaan bercak (Semangun, 2004).

c. Kanker berkudis

Kanker berkudis disebabkan oleh jamur *Pestalotiopsis psidii*. Jamur ini adalah parasit lemah dan parasit luka, membentuk banyak

aservulus pada jaringan epidermis yang telah rusak pada buah sakit. *P. psidii* membentuk miselium putih kelabu di antara jaringan kanker yang mati. Spora (konidium) yang di bentuk dalam aservulus berwarna hitam kehijauan. Spora bersel 5,3 sel tengah berwarna coklat kehijauan, sedang sel pangkal dan sel ujungnya tidak berwarna. Spora berukuran 19-29 (22) x 6-10 (8) μm . Jamur berkembang baik dalam suhu dan kelembaban yang tinggi.

Penyakit ini dapat timbul pada semua tingkat perkembangan buah. Mula-mula pada buah yang masih hijau terdapat bercak gelap, kecil, yang membesar sampai bergaris tengah 1-2 mm, berwarna coklat tua, yang terdiri dari jaringan mati. Jika buah membesar kanker tadi akan pecah, membentuk kepundan dengan tepi tebal dan pusat mengendap (Semangun, 2004).

d. Busuk pangkal buah

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phomopsis psidii*. Jamur ini pleomorfik karena dapat membentuk 2 tipe spora tak bersekat, yaitu konidium α dan konidium β . Konidium α lebih kecil berbentuk kumparan, dengan ukuran 6,87 x 2,05 μm , sedang konidium β , yang juga disebut stylospore berbentuk benang, lentur atau sigmoid, dengan ukuran 23,9 x 1,15 μm . Konidium α memegang peranan penting dalam pemencaran penyakit, sedang yang β tidak. Pada buah yang masak biasanya gelang nekrotis ditumbuhi juga oleh bermacam-macam jamur, antara lain *Colletotrichum gloeosporoides*, *Botryodiplodia theobromae*, *Pestalotiopsis sp*, dan *Fusarium sp*.

Gejala yang nampak yaitu mula-mula pada pangkal buah yang masih hijau timbul berca-bercak nekrotik yang kecil, tepat di bawah zone yang garis tengahnya paling besar. Buah berkembang, bercak-bercak menjadi makin gelap, membesar, saling berhubungan sehingga membentuk gelang yang meluas ke bawah, ke arah bekas tangkai putik. Gelang nekrosis agak menengadap, permukannya tidak rata karena terbentuknya banyak badan buah jamur (piknidium) yang menonjol.

Bagian yang busuk meluas ke dalam buah, sampai ke ruang biji. (Semangun, 2004).

e. Busuk botrodiplodia

Penyakit tersebut disebabkan oleh jamur *Botrydiplodia theobromae* Pat., yang dulu juga disebut sebagai *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. Et Maubl., yang juga identik dengan *Diplodia natalensis* P. evans. Jamur ini adalah parasit lemah dan parasit luka. Spora (konmidium) yang masak bersel 2, berwarna gelap, berbentuk jorong. Infeksi terjadi pada buah yang matang jika terdapat luka pada kulitnya khususnya jika tangkai buah terlepas. *B. theobrome* membentuk enzim yang dapat menguraikan pectin dan selulosa, sehingga dapat menyebabkan busuk lunak. Jamur ini dapat menyerang ranting atau kulit cabang tanaman biji.

Pada buah yang terserang menyebabkan terjadinya bagian yang warnanya menjadi coklat, biasanya mulai di dekat ujung tangkai, meluas ke arah tangkai putik. Bagian yang berubah warnanya bentuknya tidak teratur, kadang-kadang meliputi separo dari buah, tetapi dapat juga meliputi seluruh buah. Kelak bagian yang terinfeksi berwarna coklat dan membusuk. Pada tingkat pembusukan yang jauh pada permukaan bagian yang sakit terbentuk badan buah jamur (piknidium) yang membentuk spora berwarna hitam. Pembusukan juga masuk ke dalam daging buah dan ruang biji, menyebabkan buah menjadi lunak dan berair (Semangun, 2004).

2.4 Penyakit pada tanaman jeruk yang di sebakn oleh jamur

a. Penyakit blendok *Phytophthora*

Penyakit ini disebabkan oleh beberapa spesies *Phytophthora*, diantaranya yang terpenting adalah 1) *Ph. Nicotinae* var. *parasitica* 2) *Ph. citrophora* dan 3) *Ph. palmivora*. Pada jenis jeruk yang sama dan dalam lingkungan yang sama ketiga macam jamur tersebut dapat mengadakan gejala yang sama pula. Mungkin di Indonesia terutama terdapat *Ph. nicotinae* var. *parasitica* (Semangun, 2004).

Ph. nicotinae var. *parasitica* mempunyai sporangium (zoosporangium) jorong sampai agak bulat, berbentuk buah per, 20-67 x 14-37 (42,5 x 25,7) μm . Sporangiofor lebih halus daripada hifa, yang lebarnya 9 μm . Sporangium dapat berkecambah secara tidak langsung dengan mengeluarkan 18-24 spora kembara (zoospore), atau berkecambah secara langsung dengan membentuk pembuluh kecambah. Spora kembara berukuran 8-12 x 5-8 μm , dapat bergerak dalam air karena mempunyai dua bulu cambuk. Jamur dapat membentuk klamidiospora bulat, berdinding agak tebal, dengan garis tengah 20-60 μm . Klamidiospora berkecambah dengan membentuk pembuluh kecambah (Semangun, 2004).

Ph. citrophthora mempunyai sporangium jorong atau berbentuk sitrun, berukuran 30-90 x 20-60 μm . Sporangiofor bercabang simpodial atau tidak teratur, dengan lebar 2,9 μm . Sporangium dibentuk di ujung atau di tengah sporangiofor (interkalar). Spora kembara berukuran 10-16 μm , mempunyai dua bulu cambuk. Jamur membentuk banyak klamidiospora. *Ph. Palmivora* mempunyai sporangium jorong, berukuran 30-65 x 20-53 (50 x 30) μm , klamidiospora bergaris tengah 30-60 μm (Semangun, 2004).

Gejala dari serangan penyakit jamur ini, mula-mula kulit pada pangkal batang berwarna hitam kebasah-basahan dan mengeluarkan blendok (gom) encer. Biasanya pembusukan dimulai dari tempat melekatnya batang atas. Jika bagian busuk dipotong kelihatan bahwa jaringan di bawahnya berwarna coklat kemerahan. Seringkali perubahan warna ini melewati kambium sampai ke kayu. Penyakit ini juga dapat meluas hingga akar sehingga menjadi busuk dan mengeluarkan bau masam. Pohon yang sakit keras sering membentuk bunga salah waktu, yang diikuti oleh pembentukan buah. Tetapi buah-buahan ini tidak dapat menjadi besar dan rasanya pun tidak enak (Semangun, 2004). Pohon yang terserang penyakit ini daunnya nampak kuning merana, tapi tanaman masih bisa berbunga lebat luar biasa, namun hasil buahnya sangat mengecewakan dan tidak baik mutunya (Sarwono, 1993). Cabang-cabang

yang terserang menjadi kering dan biasanya tidak terjadi pertumbuhan baru (Soelarso, 2007).

b. Penyakit kulit diplodia

Penyakit kulit Diplodia disebabkan oleh jamur *Botrydiplodia theobromae* Pat. yang dulu lebih banyak di kenal dengan nama *Diplodia natalensis* P. evans.

Pada Diplodia "basah" *B. Theobromae* membentuk piknidium yang tersebar, mula-mula tertutup, kelak pecah, hitam, berpapil, lebih kurang berukuran 150-180 µm. Konidium jorong, bersekat satu, tidak berkonstriksi, berwarna gelap, rata-rata berukuran 24 x 15 µm, eksosporanya mempunyai jalur-jalur.

Mungkin Diplodia "kering" disebabkan oleh jamur yang sama, atau oleh jamur lain yang sangat dekat hubungannya dengan *D. Natalensis* tersebut di atas. *Dipoldia natalensis* P. evans dianggap identik dengan *D. Zeae* dan keduanya identik dengan *D. Theobromae* Nowell dan seterusnya dikatakan bahwa ketiganya adalah identik dengan *Botryodiplodia Theobromae* Pat., suatu spesies jamur yang sangat luas, yang terdapat pada bermacam-macam tumbuhan (Holliday, 1980; Thorold, 1975 dalam Semangun, 2004). Meskipun demikian belum diketahui apakah jamur *D. Natalensis* (*B. theobromae*) yang terdapat pada berbagai tumbuhan inang itu mempunyai patogenesis yang sama.

Gejala serangan dibedakan menjadi dua yaitu serangan diplodia basah dan diplodia kering. Serangan Diplodia basah ini mudah dikenal karena keluarnya blendok (gom) yang berwarna kuning emas dari batang atau cabang-cabang yang besar. Kadang-kadang serangan terbatas pada jalur-jalur yang sempit. Setelah beberapa lama kulit yang sakit mengelupas dan luka menjadi sembuh. Tetapi sering penyakit berkembang terus sehingga pada kulit terjadi luka-luka tidak teratur, yang luas tetapi dangkal. Makin lama jamur masuk kedalam kulit, bahkan dapat masuk ke dalam kayu. Jika sampai mencapai tingkatan ini biasanya penyakit akan berkembang dengan lebih cepat. Jamur berkembang di

antara kulit dan kayu, merusak kambium, sehingga cabang segera digelang dan mati. Kayu yang terserang berwarna hijau biru sampai hitam (Semangun, 2004). Tanaman mengeluarkan blendok yang berwarna kuning sampai kuning cokelat pada dahan, cabang atau batang, juga buah. Seringkali kulit mengelupas, cendawan bisa menyerang kayu, maka kambium menjadi rusak (Pracaya, 2003).

Di persemaian sering terjadi infeksi pada tempelan-tempelan (okulasi) baru. Jamur masuk melalui luka irisan, membunuh "mata" dan menyebabkan batang bawah membentuk banyak blendok. Seringkali batang bawah mati karena penyakit ini.

Serangan *Diplodia* kering. Penyakit ini lebih berbahaya, karena gejala permulaan sukar diketahui. Kulit mengering, dan jika dipotong, kulit dan kayu di bawahnya berwarna hitam kehijauan. Kulit yang sakit membentuk celah-celah kecil, dari dalamnya keluarlah massa spora yang semula berwarna putih tetapi akhirnya berwarna hitam. Bagian yang sakit umumnya meluas dengan cepat, sehingga dalam waktu pendek cabang-cabang yang besar ini sudah digelang. Biasanya infeksi baru diketahui jika daun-daun telah menguning, sehingga batang atau cabang yang sakit tidak dipotong lagi (Semangun, 2004).

c. Penyakit *Gloeosporium* (antraknosa)

Mati ujung disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporoides* Penz. Serangan pada daun dan buah disebabkan oleh *C. gloeosporium* dan *Gloeosporium limetticolum* Clausen. Jamur yang pertama terutama menyerang jenis-jenis manis, keprok, dan jeruk besar, sedang jamur yang kedua menyerang jeruk nipis dan sitrun. Stadium sempurna (perfect stage) *C. Gloeosporoides* adalah *Glomeria cingulata* (Stonem) Spauld. Et Schrenk. Aservulus dangkal (superficial), dengan garis tengah 90-270 μm . Seta coklat tua, panjangnya 60-160 μm , sering bersekat 1 atau 2, teratur di tepi aservulus. Sering seta tidak terdapat, yang sering menyebabkan jamur ini dikacaukan dengan *Gloeosporium*. Konidium hialin, 5-7 μm , tetapi ukuran ini sangat bervariasi. Konidium mempunyai 1 atau 2 tetes minyak.

Konidiofor 18 x 3 μm . *G. limetticolum* mempunyai aservulus bergaris tengah 50-100 μm , konidiofor 16-30 x 3-5 μm , konidium 12-20 x 3,5-6 μm . Kedua ujung konidium agak runcing, isinya kurang granuler dan intinya kurang jelas.

Gejala penyakit dapat timbul pada daun, ranting, dan kadang-kadang juga pada buah. Pada daun terjadi bercak-bercak coklat. Pada jeruk manis bercak-bercak ini sering terdapat di pucuk atau sepanjang tepi daun. Pada jeruk keprok bercak lebih sering terdapat pada batas antara helaian daun, bahkan sering terdapat serangan pada tangkai daun saja.

Pada umumnya bercak berbatas jelas. Tetapi bila keadaan membantu perkembangan jamur, bercak tidak berbatas tegas dan daun-daun segera rontok. Pada bercak-bercak ini terdapat titik-titik hitam yang terdapat pada lingkaran-lingkaran sepusat (konsentris) yang terdiri dari badan buah jamur yang dalam cuaca lembab membentuk masa spora (konidium) berwarna merah jambu kelabu.

Pada ranting-ranting umumnya penyakit timbul pada ranting yang lemah karena daun-daunnya rontok sebagai akibat serangan *Gloeosporium*. Pada bagian yang berwarna hijau terjadi bercak-bercak berwarna coklat, dan ranting-ranting mati mulai dari pucuknya (die-back). Pada umumnya bagian yang mati hanya terbatas sepanjang 20-40 cm dari ujung. Pada ranting-ranting ini terbentuk banyak sekali badan buah jamur, yang dalam keadaan yang menguntungkan dapat membentuk spora yang tidak terhingga banyaknya, sehingga ranting-ranting mati itu merupakan sumber infeksi yang sangat terjadi.

Serangan pada buah terjadi di dekat tangkai, yang menyebabkan bagian di sekitar tangkai ini berwarna coklat. Serangan dapat menyebabkan rontoknya buah-buah (Semangun, 2004).

d. Kudis

Penyakit kudis disebabkan oleh *Spaeceloma fawcetti* Jenkins, yang dulu sering disebut sebagai *Cladosporium citri* Mass dan *Cladosporium citri* Fawc. Dewasa ini jamur lebih sering disebut sebagai *Elsione*

fawcettii Bitanc. Et Jenkins. Aservulus jamur ini dapat terpisah-pisah atau bersatu, agak bulat, umumnya kurang dari 1 mm. Konidiofor sangat rapat, berbentuk, ujungnya meruncing, terdiri dari 1-3 sel, 12-22 x 3-4 μm , hialin, tetapi dapat menjadi keruh, konidium akrogen, bulat panjang, sendiri-sendiri, bulat telur atau berbentuk ginjal, 5-10 x 2-5 μm . Sering mempunyai satu tetes minyak pada tiap ujungnya, hialin, bersel 1, tetapi sering memanjang atau membengkak, bersekat 1, berwarna gelap. Spora dipencarkan oleh angin dan serangga.

Gejala penyakit ini yaitu pada daun, buah, dan ranting-ranting muda terdapat kutil-kutil kecil berwarna kuning. Kelak kutil-kutil ini menjadi coklat kelabu, keras dan bergabus, bersatu dan membentuk kerak yang keras. Pada daun gejala yang jelas tampak pada sisi bawah. Daun-daun yang sakit keras berkerut dan gugur.

Buah-buah muda yang sakit terhenti atau terhambat pertumbuhannya dan sering mengalami malformasi. Pada buah gejala yang ringan dapat menurunkan nilainya (Semangun, 2004)

e. Penyakit tepung

Penyakit tepung di Asia di sebabkan oleh jamur *Oidium Carter*, yang juga disebut sebagai *Acrosporium tingitanium* (Carter) Subr. *O. tingitanium* mempunyai hifa dengan garis tengah 4,5-6,7 μm . Hifa yang terdapat pada permukaan badan tanaman mengisap makanan dari sel-sel jaringan epidermal dengan haustorium. Jamur mempunyai apresorium membulat, konidiofor 60-120 x 12 μm . Konidium membentuk rantai yang terdiri dari 4-8 konidium, tidak berwarna, berbutir halus, berbentuk tong dengan ujung-ujung yang membulat, dengan ukuran yang variabel. Di Jawa konidium berukuran 35-38 x 11-13 μm , sedang di California 20-28 x 10-15 μm . Ukuran konidium sangat dipengaruhi oleh jenis tumbuhan inang dan cuaca.

Gejala yang jelas terdapat pada daun-daun dan tunas-tunas yang masih muda, yang sedang berkembang dengan cepat. Gejala mudah di kenal karena adanya lapisan bertepung putih, yang terdiri dari miselium,

konidiofor, dan konidium jamur. Pada daun lapisan bertepung terutama terdapat pada sisi atas. Jaringan di bawah lapisan ini berwarna lebih tua dan kebasah-basahan. Daun-daun yang terserang berat menjadi pucat dan segera rontok, sedang yang terserang kurang berat mengalami malformasi. Tunas-tunas yang terserang kehilangan daun-daun dan dapat mati (Semangun, 2004). Bilamana serangan terhadap ranting bersamaan waktunya dengan akan terbentuknya bunga, maka pembungaan selanjutnya akan terganggu (AAK, 2006).

f. Jamur upas

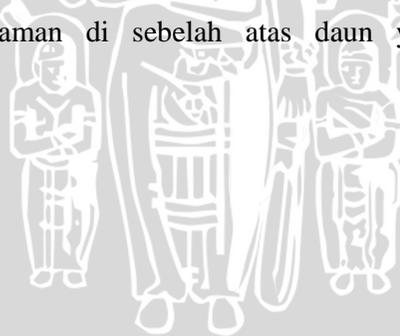
Penyakit ini disebabkan oleh *Upasia salmonicolor*, yang sampai sekarang masih lebih di kenal dengan namanya yang lama, yaitu *Corticium salmonicolor* Berk. Jamur membentuk lapisan himenium berbentuk kerak merah jambu yang mengandung banyak basidium dan sel-sel steril yang disebut parafisis. Basidium berbentuk gada, ujungnya mempunyai 2-4 sterigma, yang masing-masing mendukung satu basidiospora. Ukuran basidium 12-24 x 4,5-9 µm. panjang sterigma 4,5-9 µm. basidiospora bulat atau bulat telur dengan dinding tipis, dengan ukuran 6-7,5 x 4,6-6 µm. Sporodokium pada stadium necator berwarna merah jingga, berbentuk cawan terbuka, dengan ukuran 0,5-1,5 mm. konidium hialin, dengan macam-macam bentuk, dengan ukuran 12-21 x 11,4-20,7 µm.

Penyakit ini menyerang ranting dan dahan-dahan tanaman jeruk. Jenis penyakit ini tidak hanya menyerang pohon jeruk saja, tetapi dapat juga menyerang tanaman kopi, karet, teh dan coklat. Mula-mula keluar getah dari dahan yang terkena infeksi, kulitnya nampak seperti kering, keras dan bercelah-celah sepanjang dahan, lambat laun keluarlah lapuk yang warnanya kuning orange. Pertumbuhan lapuk ini dapat melingkari pohon. Akibatnya daun-daun menjadi layu menguning, akhirnya seluruh dahan tersebut mati, karena transportasi makanan terputus di tengah. Jamur membentuk benang-benang mengkilat seperti labah-labah pada permukaan kulit cabang atau ranting yang berkayu (stadium sarang labah-

labah). Jamur berkembang terus, masuk ke dalam kulit dan menyebabkan kulit membusuk, sedang pada permukaan kulit jamur membentuk kerak berwarna merah jambu seperti warna ikan salmon (stadium corticium). Pada tingkatan ini jamur membentuk basidiospora yang dapat dipencarkan oleh angin. Jamur berkembang terus, meskipun kulit sudah mati, dan membentuk badan buah berbentuk piknidium berwarna merah bata (stadium necator) yang menghasilkan konidium. Konidium dipencarkan oleh percikan air atau oleh serangga (Semangun, 2004).

g. Kapang jelaga

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Capnodium citri* Berk dan *Meliola citricola* Syd. Pada daun-daun jeruk sering terdapat kapang jelaga yang membentuk lapisan berwarna hitam, kering dan tipis, merata pada permukaan atas daun. Kapang ini tidak memarasit daun, sehingga daun yang terdapat di bawah lapisan hitam tadi tetap berwarna hijau. Meskipun demikian lapisan hitam tadi dapat mengurangi asimilasi dengan 44% dan transpirasi dengan 28%. Kapang hidup saprofit pada madu yang dihasilkan oleh kutu-kutu daun atau kutu-kutu putih yang terdapat pada bagian-bagian tanaman di sebelah atas daun yang berkapang tadi (Semangun, 2004).



III. METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kusuma Agrowisata Batu dan Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya Malang mulai bulan September 2008 sampai Februari 2009.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, jarum ose, tabung reaksi, lampu bunsen, scalpel, autoklav, pipet, mikroskop, panci, kompor listrik, sprayer, pinset, objek glass, cover glass, botol media, cork borer, gelas ukur, gunting, curter, dan laminar air flow.

Bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain media Potato Dextrose Agar (PDA), tissue steril, tissue, alkohol 75% dan 96%, aquadest steril, lactofenol blue, chloramphenicol, spirtus, KOH 3%, safranin, kristal violet, iodin, tanaman tembakau, sampel tanaman bergejala serangan jamur.

3.3 Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan cara observasi pada lahan yang ditanami stroberi, jeruk, apel, dan jambu biji.

3.3.1. Pengambilan Sampel

a. Konfirmasi sistematis

Konfirmasi sistematis adalah melakukan pengamatan pada petak contoh yang telah ditentukan secara sistematis. Pengamatan dilakukan secara berkala yaitu satu minggu sekali pada lokasi atau tempat yang tetap.

b. Konfirmasi informasi petugas

Konfirmasi yang dimaksud adalah melakukan pengecekan ke tempat dimana ditemukan penyakit oleh petugas lapang. Dengan demikian diharapkan bisa mendapatkan contoh penyakit yang representatif.

3.3.2. Identifikasi

a. Pengamatan Makroskopis

Mendeskripsikan gejala yang tampak pada bagian tanaman yang terserang atau tanaman sakit. Deskripsi penyakit didasarkan pada studi literatur, selain itu juga menuliskan gejala yang mungkin belum tercantum dalam literatur.

b. Pengamatan Mikroskopis

Pengamatan mikroskopis dilakukan untuk memastikan patogen yang menyerang tanaman, terutama yang disebabkan oleh penyakit (cendawan, bakteri, virus) atau bila gejala serangan patogen yang muncul dirasakan belum cukup, sehingga perlu uji laboratorium. Tanaman atau bagian tanaman terserang dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi lebih lanjut. Langkah-langkah identifikasi tersebut adalah sebagai berikut :

- **Pembuatan preparat**

Diselotip

Metode ini dilakukan dengan menggunakan isolasi transparan dengan cara penempelan pada struktur jamurnya. Isolasi tersebut di lekatkan pada obyek glass lalu ditutup dengan coverglass. Kemudian diamati di bawah mikroskop.

- **Isolasi patogen**

Isolasi patogen dilakukan dengan mengambil bagian tanaman yang terserang kemudian dipotong berukuran ± 1 cm Potongan bagian tanaman dicuci dengan aquades kemudian dibilas dengan alkohol 70 %. Potongan bagian tanaman dimasukkan dalam cawan petri yang berisi media PDA (Potato Dextrose Agar), kemudian cawan petri ditutup Cawan petri berisi potongan bagian tanaman disimpan pada suhu kamar selama 2 – 3 hari. Patogen yang tumbuh kemudian di murnikan dengan cara menumbuhkan kembali pada media PDA, setelah itu dilakukan identifikasi pada jamur yang telah dimurnikan tersebut dengan membuat preparat. Pengamatan dilakukan terhadap morfologi jamur yang meliputi hifa, konidiofor dan bentuk kinidia.

c. Identifikasi

Dari hasil pengamatan secara mikroskopik tersebut kemudian dibandingkan dengan literatur. Dan dilakukan pula identifikasi menggunakan Buku Identifikasi Jamur. Sedangkan untuk bakteri identifikasi dilakukan melalui uji fisiologi dan biokimia yaitu yang meliputi:

a. Reaksi gram dengan KOH 3%

Biakan murni bakteri umur 2x24 jam disuspensikan diatas gelas objek yang sebelumnya telah ditetesi KOH 3%. Kemudian suspense bakteri ditarik-tarik keatas dengan menggunakan jarum ose. Reaksi positif jika suspensi bakteri tidak membentuk benang dan reaksi negatif jika suspense bakteri membentuk benang (Kerr, 1980).

b. Reaksi Gram dengan pengecatan Gram.

Satu lup jarum ose biakan murni bakteri umur 2x24 jam dibuat suspensi dengan aquades steril diatas gelas objek yang telah disterilkan dan difiksasi di atas lampu Bunsen. Kemudian dilakukan pengecatan dengan Kristal violet sebanyak 2-3 tetes selama 1 menit. Setelah itu dicuci dengan air mengalir dan dikeringanginkan.

Tetesi dengan larutan iodine selama 1 menit kemudian cuci dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Kemudian ditetesi dengan alcohol 95% sebagai larutan peluntur selama 1 menit kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Pengecatan selanjutnya menggunakan safranin selama 1 menit dan dicuci dengan air mengalir. Kemudian dikeringanginkan dan diamati di bawah mikroskop. Bakteri gram positif akan menunjukkan warna ungu dan bakteri gram negatif akan berwarna merah (Kerr, 1980).

c. Reaksi Hipersensitif

Biakan bakteri umur 2x24 jam disuspensikan dalam aquades steril sampai larutan kelihatan keruh. Suspensi bakteri kemudian disuntikan pada daun tembakau melalui tulang daun sekunder. Pengamatan terhadap munculnya reaksi hipersensitif (klorosis atau nekrosis) dilakukan setiap hari selama 4x24 jam (Kerr, 1980).

d. Uji busuk lunak

Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan potongan kentang (ketebalan 1 cm) dengan alur melintang di bagian tengah dan telah disterilkan dengan alcohol dan aquades steril. Potongan kentang diletakkan dalam cawan petri yang telah diberi aquades steril untuk menjaga kelembaban kentang. Pada bagian alur kentang, diinokulasi dengan biakan bakteri umur 2x24 jam. Pengamatan munculnya busuk lunak pada bagian alur kentang diamati setelah inkubasi selama 48 jam (Kerr, 1980).

3.3.3. Metode Penarikan Contoh

Pengambilan contoh tanaman pada masing-masing jenis tanaman adalah sebagai berikut:

a. Tanaman jeruk:

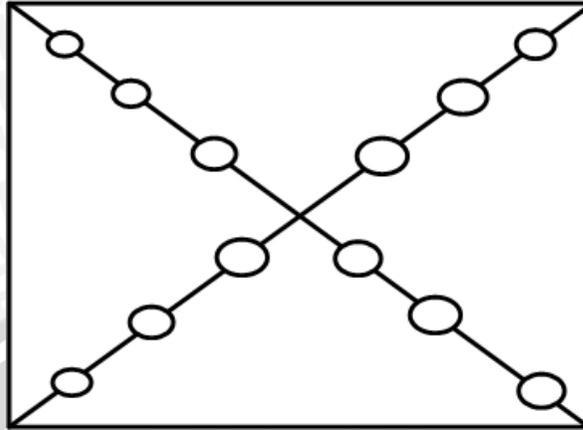
Tanaman contoh ditentukan secara sistematis dengan menarik garis diagonal terpanjang pada petak pengamatan. Tanaman yang berada pada garis diagonal dipilih sebagai tanaman contoh. Tanaman contoh ditetapkan sebanyak 5 % dari 140 tanaman jeruk pada petak pengamatan.

b. Tanaman apel:

Tanaman contoh ditentukan secara sistematis dengan menarik garis diagonal terpanjang pada petak pengamatan. Tanaman yang berada pada garis diagonal dipilih sebagai tanaman contoh. Tanaman contoh ditetapkan sebanyak 5 % dari 360 tanaman apel pada petak pengamatan.

c. Tanaman jambu biji:

Tanaman contoh ditentukan secara sistematis dengan menarik garis diagonal terpanjang pada petak pengamatan. Tanaman yang berada pada garis diagonal dipilih sebagai tanaman contoh. Tanaman contoh ditetapkan sebanyak 5 % dari 320 tanaman jambu biji pada petak pengamatan.

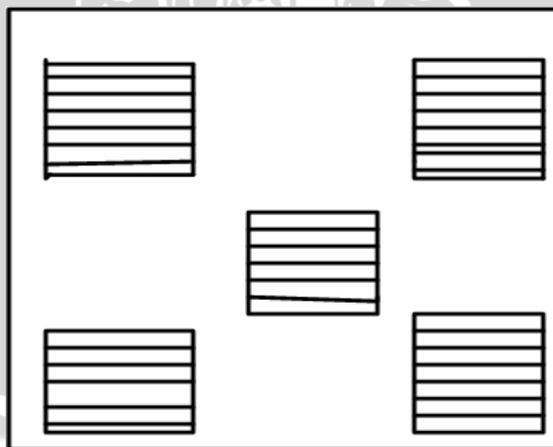


Gambar 1. Letak pengambilan sampel tanaman apel, jambu biji dan jeruk.

d. Tanaman stroberi :

Petak pengamatan ditentukan pada setiap petak penelitian untuk menentukan tanaman contoh yang mewakili seluruh tanaman pada petak penelitian. Setiap petak penelitian ditentukan 5 petak pengamatan yang ditentukan secara sistematis diagonal.

Tanaman contoh ditentukan dalam petak pengamatan sebagai tanaman contoh. Tanaman contoh ditetapkan 5 % dari populasi tanaman pada petak pengamatan yaitu 100 tanaman.



Gambar 2. Letak pengambilan sampel tanaman stroberi.

3.3.4. Penilaian Kerusakan

a. Tanaman Apel

Bercak Marsonina

$$P = \frac{\sum(n_x v)}{ZxN} \times 100\%$$

P, adalah tingkat kerusakan (%), n adalah jumlah tanaman yang memiliki kategori kerusakan yang sama, v adalah nilai skoring berdasarkan luas seluruh daun tanaman yang terserang yaitu :

0 adalah tanaman tidak terserang (sehat)

1 adalah luas kerusakan daun tanaman > 0% - ≤ 10%

2 adalah luas kerusakan daun tanaman > 10% - ≤ 20%

3 adalah luas kerusakan daun tanaman > 20% - ≤ 40%

4 adalah luas kerusakan daun tanaman > 40% - ≤ 60%

5 adalah luas kerusakan daun tanaman > 60% - ≤ 100%

Z adalah nilai kategori serangan tertinggi (v=5)

N adalah jumlah tanaman yang diamati (Abadi, 2003)

c. Tanaman Jambu Biji

Antarknosa (bercak daun) dan Ganggang (bercak daun)

$$P = \frac{\sum(n_x v)}{ZxN} \times 100\%$$

P, adalah tingkat kerusakan (%), n adalah jumlah tanaman yang memiliki kategori kerusakan yang sama, v adalah nilai skoring berdasarkan luas seluruh daun tanaman yang terserang yaitu :

0 adalah tanaman tidak terserang (sehat)

1 adalah luas kerusakan daun tanaman > 0% - ≤ 10%

2 adalah luas kerusakan daun tanaman > 10% - ≤ 20%

3 adalah luas kerusakan daun tanaman > 20% - ≤ 40%

4 adalah luas kerusakan daun tanaman > 40% - ≤ 60%

5 adalah luas kerusakan daun tanaman > 60% - ≤ 100%

Z adalah nilai kategori serangan tertinggi (v=5)

N adalah jumlah tanaman yang diamati (Abadi, 2003)

3.3.5. Data/ Informasi Tambahan

Untuk menambah informasi atau data akan dicatat juga beberapa variabel yaitu tentang varietas, dan teknik budidaya tanaman (pengendalian hama dan penyakit, penggunaan pestisida).



VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Dari hasil pengamatan gejala dan identifikasi di laboratorium terhadap sampel tanaman, maka didapat berbagai penyakit yang menyerang tanaman stroberi, apel dan jambu biji dengan uraian sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar nama tanaman dan penyakit serta patogen

No	Tanaman	Penyakit	Patogen
1	Stroberi	Layu fusarium	<i>Fusarium oxysporum</i>
2	Stroberi	Busuk buah	<i>Fusarium sp.</i>
3	Apel	Bercak daun	<i>Marssonina coronaria</i>
4	Apel	Busuk buah	<i>Gloeosporium fructigenum</i>
5	Apel	Mati pucuk	Bakteri (belum diketahui genus dan spesiesnya)
6	Apel	Kanker batang	<i>Botryosphaeria ribis</i>
7	Jambu biji	Antraknosa	<i>Gloeosporium fructigenum</i>
8	Jambu biji	Ganggang	<i>Cephaleuros sp.</i>
9	Jambu biji	Busuk buah	<i>Fusarium sp.</i>
10	Jeruk	Bercak daun	<i>Mycosphaerella citri</i>

4.1.1. Penyakit pada tanaman stroberi

a. Layu

Gejala penyakit :

Penyakit ini dilapang dapat ditemukan pada tanaman yang masih muda maupun sudah tua. Gejala yang nampak yaitu terjadi kelayuan pada daun-daun paling bawah yang diikuti dengan menguningnya daun yang terserang tersebut. Penguningan terjadi dengan cepat sehingga dalam jangka waktu beberapa hari tanaman nampak layu secara keseluruhan dan daun-daun bagian bawah sudah mengering berwarna coklat. Gejala luar pada batang umumnya tidak nampak tetapi bila dilakukan pemotongan secara melintang berkas vaskuler pada batang berwarna merah tua sampai coklat.

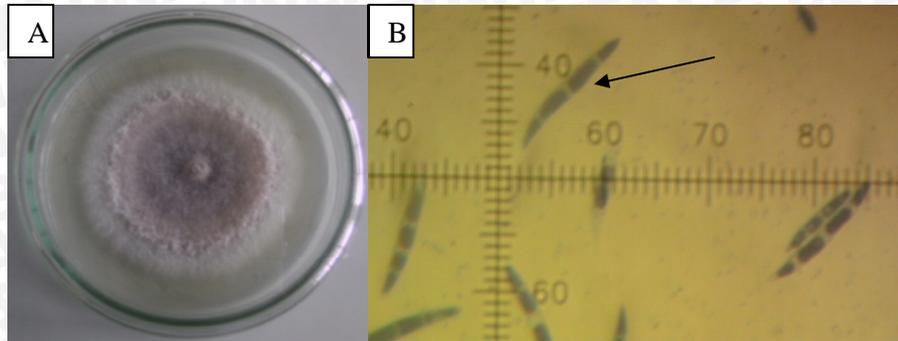


Gambar 3. Tanaman stroberi: A. Gejala tanaman terserang *Fusarium oxysporum*, B. Potongan melintang batang pada tanaman bergejala layu *Fusarium oxysporum*.

Isolasi patogen:

Tanaman yang bergejala layu kemudian dibawa ke laboratorium untuk mengisolasi pathogen dari bagian tanaman yang terserang. Dari hasil isolasi didapatkan biakan murni jamur patogen dengan ciri makroskopis: koloni berwarna ungu dan bagian tepinya berwarna putih, berbentuk bulat konsentris. Pada awal pertumbuhan miselium berwarna putih, tetapi setelah ± 3 hari pada bagian tengah koloni berubah menjadi ungu dan bagian tepinya putih. Koloni agak tebal dan bagian tengahnya cekung. Miselium tumbuh dengan cepat sehingga dalam waktu satu minggu miselium sudah hampir memenuhi cawan petri. Setelah biakan berumur satu minggu kemudian dilakukan pengamatan secara mikroskopis.

Dari pengamatan mikroskopis didapatkan hasil bahwa jamur patogen memiliki 2 macam konidium, dengan ciri-ciri sebagai berikut: 1. mikrokonidium berbentuk bulat telur atau lonjong, hialin, tidak bersekat. 2. makrokonidium, terdiri dari 3- 5 sekat, berukuran $20-30 \times 2,5 \mu\text{m}$, hialin. Makrokonidium berbentuk seperti bulan sabit dengan kedua ujungnya meruncing. Hifa bersekat, tidak berwarna.



Gambar 4. Jamur *Fusarium oxysporum*: A. Biakan murni *Fusarium oxysporum* pada media PDA, B. Makrokonidia *Fusarium oxysporum*.

Identifikasi:

Hasil identifikasi menurut Hunter dan Barnett (1973), jamur patogen tersebut adalah dari genus *Fusarium*. Di dalam media buatan miselium jamur tumbuh luas dan nampak seperti kapas. Miselium seringkali berwarna merah muda, ungu atau kuning. Konidia beragam, tetapi pada dasarnya terdiri dari dua macam konidia. Makrokonidia terdiri dari beberapa sel, sedikit bengkok pada kedua ujungnya, seperti kano (sampan). Mikrokonidia satu sel, berbentuk bulat atau lonjong, mikrokonidia dapat terbentuk satu demi satu atau berantai. Jamur bersifat patogenik pada tumbuhan tingkat tinggi atau bersifat saproba pada sisa-sisa tanaman.

Identifikasi kemudian dilanjutkan pada tingkat spesies menurut Booth (1977). Rata-rata pertumbuhan koloni 4,5 cm. Biakan murni berwarna, putih, oranye, atau keunguan. Mikrokonidia berbentuk bulat telur (oval) atau silinder, nampak lurus atau bengkok, $5-12 \times 2,2-3,5 \mu\text{m}$, terbentuk pada cabang-cabang phialid. Makrokonidia pada umumnya terdiri dari 3-5 sekat, $27-60 \times 3-5 \mu\text{m}$. Dari identifikasi tersebut dapat diketahui bahwa jamur patogen penyebab layu pada stoberi adalah dari spesies *Fusarium oxysporum*.

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit:

Sumber infeksi dari penyakit ini adalah tanah yang telah terkontaminasi oleh patogen. Patogen dapat bertahan dalam tanah selama bertahun-tahun. Penyebaran penyakit ini dapat melalui alat-alat pertanian yang terinfeksi atau sisa-

sisia bagian tanaman yang terserang. Kondisi suhu yang tinggi mendukung perkembangan jamur tersebut (Anonymous, 2004)

Perkembangan patogen antara lain dipengaruhi oleh suhu tanah yang tinggi dan pH tanah yang rendah. Suhu tanah memegang peranan yang sangat penting sebab jamur tersebut sangat peka terhadap perubahan suhu. Jamur tersebut sangat cocok pada tanah-tanah asam yang mempunyai kisaran pH 4,5 dan 6,0. Sedangkan untuk sporulasi pH optimalnya sekitar 5,0. Sporulasi yang terjadi pada tanah yang mempunyai pH di bawah 7,0 adalah lima sampai dua puluh kali lebih besar dibandingkan dengan tanah yang mempunyai pH di atas 7,0 (Sastrahidayat, 1992).

b. Busuk buah

Gejala penyakit :

Pada pengamatan di lapangan di dapatkan serangan berupa bercak berwarna coklat pada buah. Bercak tidak basah akan tetapi kering. Lama-kelamaan bercak akan melebar dan menyebabkan buah rontok. Penyakit busuk buah ini tidak banyak ditemukan pada saat pengamatan .



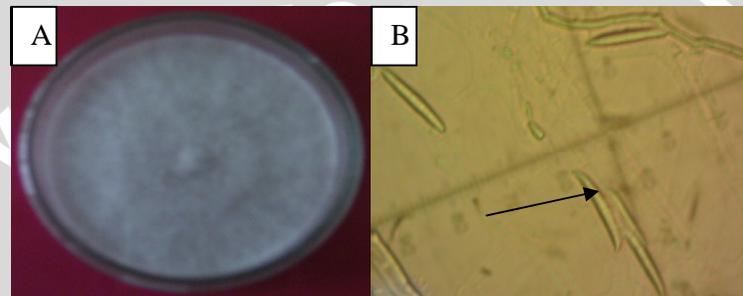
Gambar 5. Buah Stroberi terserang busuk buah.

Iolasi patogen:

Isolasi dilakukan dengan mengambil bagian buah yang terserang, kemudian ditanam pada media PDA. Setelah tiga hari dapat diketahui terdapat jamur yang tumbuh dari bagian yang terserang. Kemudian jamur yang tumbuh dimurnikan pada media PDA yang baru dan diamati pertumbuhannya sampai umur satu minggu. Dari pengamatan makroskopis biakan murni jamur dapat

dilihat bahwa koloni berwarna putih, berbentuk bulat konsentris. Miselium tumbuh tipis pada media PDA, dari awal pengamatan sampai akhir miselium tidak mengalami perubahan warna. Miselium tumbuh dengan cepat.

Dari pengamatan mikroskopis didapatkan ciri morfologi sebagai berikut: makrokonidia seperti bulan sabit agak lurus, bersekat 4-5, $25-37.5 \times 2,5\mu\text{m}$, hialin. Mikrokonidia berbentuk oval (bulat telur), $2.5-3 \times 3-5\mu\text{m}$, hialin dan jarang di temukan. hifa bersekat dan tidak berwarna .



Gambar 6. Jamur *Fusarium* sp. : A. Biakan murni *Fusarium* sp. pada media PDA
B. Makrokonidia *Fusarium* sp.

Identifikasi:

Menurut Alexopoulos *et al* (1996) spesies *Fusarium* dapat memproduksi dua macam konidia yang disebut dengan mikrokonidia dan makrokonidia yang dibedakan berdasarkan ukurannya. Kedua macam konidia tersebut terbentuk pada phialids. Makrokonidia panjang, memiliki beberapa sekat, bentuknya seperti bulan sabit atau sampan (kano), akan tetapi itu tidak terdapat dalam semua genus. Mikrokonidia pada umumnya bersel satu dan berbentuk bulat atau oval.

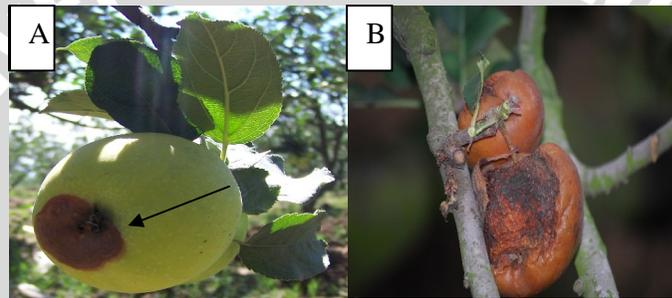
Deskripsi di atas identik dengan ciri mikroskopis jamur yang menyerang buah stroberi yaitu makrokonidia seperti bulan sabit agak lurus, bersekat 4-5, $25-37.5 \times 2,5\mu\text{m}$, hialin. Mikrokonidia berbentuk oval (bulat telur), $2.5-3 \times 3-5\mu\text{m}$, hialin, hifa bersekat dan tidak berwarna.

4.1.2. Penyakit pada tanaman apel

a. Busuk buah apel

Gejala penyakit :

Berdasarkan pengamatan serangan diawali dengan bercak berwarna coklat pada buah. Bercak lama kelamaan melebar dan di tengah-tengah bercak tersebut juga terlihat massa lengket berwarna merah jambu yang merupakan konidium dari jamur. Buah yang terserang dapat menjadi busuk secara keseluruhan. Umumnya buah yang busuk tersebut rontok, akan tetapi beberapa diantaranya masih tetap bergantung pada pohon menjadi mummi (mengering).

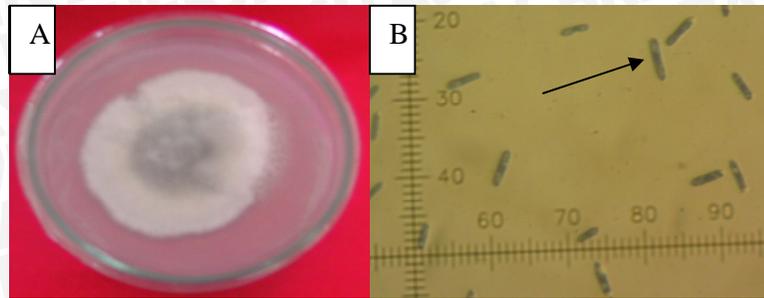


Gambar 7. Buah Apel: A. Gejala serangan busuk buah apel B. Buah yang telah menjadi mummi (mengering).

Isolasi patogen :

Buah yang terserang diambil sebagian kemudian ditanam pada media PDA dan diamati sampai tiga hari. Dari hasil pengamatan didapatkan adanya jamur yang tumbuh dan kemudian dilakukan pemurnian. Setelah diamati pertumbuhannya selama satu minggu didapatkan gambaran makroskopis sebagai berikut: diawal pertumbuhan koloni berwarna putih, kemudian setelah \pm 3 hari tengah koloni berwarna abu-abu kehitaman sedangkan tepinya berwarna putih. Koloni berbentuk bulat konsentris dan miselium tebal serta dapat tumbuh dengan cepat.

Pengamatan mikroskopis pada jamur ini didapatkan konidia berbentuk lonjong seperti tabung dengan ujung-ujungnya tumpul, berukuran $10-17,5 \times 2,5$ μm , hialin dan bersel satu, hifa bersekat dan tidak berwarna.



Gambar 8. Jamur *Gloeosporium fructigenum*: A. Biakan murni *Gloeosporium fructigenum* pada media PDA B. Konidia *Gloeosporium fructigenum*.

Identifikasi:

Menurut Hunter dan Barnett (1973) genus *Gloeosporium* dideskripsikan sebagai berikut: konidiofor sederhana dan beragam; konidia hialin, bersel satu, berbentuk oval sampai lonjong, terkadang juga bengkok; bersifat parasit terutama pada daun dan buah.

Deskripsi di atas identik dengan hasil pengamatan mikroskopis terhadap jamur penyebab busuk buah pada apel yaitu konidia berbentuk lonjong seperti tabung dengan ujung-ujungnya tumpul, berukuran 10-17,5x 2,5 μm , hialin dan bersel satu, hifa bersekat dan tidak berwarna.

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Kanker pada batang dan mummi buah dapat bertindak sebagai sumber infeksi. Konidium terutama dipencarkan oleh air hujan yang memercik. Tetapi disamping itu dapat juga dipencarkan oleh serangga atau burung, dan dalam keadaan kering dapat juga dipencarkan oleh angin. Jamur dapat mengadakan infeksi langsung menembus kutikula setelah pembentukan apresorium (Semangun, 2004). Tingkat infeksi ditentukan oleh kelembaban yang tinggi, pada kelembaban di atas 92% tingkat infeksi mulai naik dan optimum infeksi terdapat pada kelembaban udara mendekati 100% (Satrahidayat, 1992).

Apel rome beauty memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap busuk pahit jika dibandingkan dengan manalagi. Hal tersebut disebabkan karena rome beauty mempunyai kandungan fruktosa dan sukrosa yang lebih rendah (Suharto *et al*, 1985 dalam Semangun 2004).

b. Mati pucuk (hawar api)**Gejala penyakit:**

Serangan dilapang nampak warna pucuk menjadi cokelat. Perubahan warna ini menjalar ke tangkai bunga, daun dan batang. Daun yang mati tidak gugur. Bunga berubah warna menjadi cokelat, sedangkan cabangnya mengering (gambar 7A). Serangan penyakit ini relatif cepat karena dalam jangka waktu dua minggu penyakit ini sudah menyebar keseluruh bagian tanaman yang mengakibatkan kematian tanaman. Cabang dan batang yang terserang nampak berwarna coklat (gambar 7B).

Berdasarkan gejala serangan yang nampak di lapang, gejala tersebut mirip dengan gejala serangan hawar api yang disebabkan oleh bakteri *Erwinia amylovora*.



Gambar 9. Tanaman apel: A. Gejala daun apel terserang bakteri B. Batang terserang bakteri.

Identifikasi:

Dari hasil identifikasi di laboratorium diketahui bahwa penyakit ini disebabkan oleh bakteri. Dari hasil uji fisiologi dan biokimia diketahui bahwa bakteri masuk dalam gram negatif. Dari pengamatan morfologi isolat bakteri diketahui bahwa bakteri ini mempunyai koloni bulat, dengan diameter koloni ± 1 mm, permukaan cembung, tepi koloni rata, warna koloni kekuningan, permukaan mengkilat.

Tabel 2. Hasil pengujian fisiologi dan biokimia

Macam uji	Reaksi
KOH 3%	negatif
Busuk lunak	positif
hipersensitif	positif
Gram	negatif

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Lebah madu dan serangga lain, burung, hujan dan angin dapat menularkan bakteri ke jaringan rentan. Hujan disertai angin dapat menginfeksi seluruh kebun buah dalam beberapa menit. Bakteri memasuki tanaman melalui stomata, menyebabkan gejala menghitam, luka nekrotik, serta dapat menghasilkan eksudat kental. Eksudat yang mengandung bakteri ini dapat didistribusikan ke bagian lain dari tanaman yang sama atau ke daerah-daerah rentan tanaman yang berbeda dengan hujan, burung atau serangga, menyebabkan infeksi sekunder. Penyakit ini menyebar paling cepat selama musim panas dengan kondisi basah (kelembaban tinggi) dan dorman di musim dingin saat suhu mulai turun. Jaringan tanaman yang telah terinfeksi mengandung bakteri yang akan melanjutkan produksi kembali pada cuaca hangat di musim semi berikutnya. Eksudat ini kemudian menjadi sumber dari infeksi primer (Anonymous, 2010c).

Patogen menyebar dari titik infeksi pada pohon melalui sistem vaskuler, akhirnya mencapai akar atau cabang tanaman. Setelah akar tanaman terserang, seringkali menyebabkan kematian pada tanaman tersebut. Pemangkasan dan pemupukan (terutama pupuk nitrogen) yang berlebihan dapat menyebabkan tumbuhnya tunas air yang rentan terhadap serangan patogen tersebut (Anonymous, 2010c).

Keck *et al.* (1991) melaporkan bahwa bakteri *E. amylovora* dapat mengalami penurunan yang signifikan apabila diperlakukan dengan panas lebih dari 30° C, dan bakteri dapat mengalami kematian secara keseluruhan setelah diberi perlakuan panas 40° C selama 23 jam.

Menurut Knapic *et al.* (2005) penyebaran bakteri mungkin diakibatkan kondisi cuaca yang menguntungkan, terdapatnya inokulum dan pergerakan lebah yang menyebabkan infeksi pada bunga

c. Bercak Daun Marssonina

Gejala penyakit :

Serangan pada daun berupa bercak-bercak berwarna coklat dengan tepi berwarna keunguan. Bercak-bercak dapat bersatu sehingga membentuk bercak yang lebih besar dan bentuknya tidak teratur. Daun yang terserang parah menjadi kering dan rontok. Selain itu penyakit juga ditemukan pada buah. Bercak pada buah berwarna coklat dengan tepi keunguan.



Gambar 10. Gejala serangan bercak *Marssonina coronaria* pada daun dan buah apel.

Isolasi patogen:

Dari isolasi yang dilakukan terhadap daun yang terserang tidak didapatkan patogen yang diinginkan, karena patogen sulit tumbuh dalam media buatan.

Identifikasi :

Identifikasi dilakukan berdasarkan kenampakan gejala makroskopis di lapang. Menurut Sastrahidayat (1992) gejala awal bercak daun apel adalah adanya bercak-bercak nekrotis pada permukaan bagian atas. Bercak-bercak yang tumbuh di atas permukaan daun berbentuk bulat, berdiameter 5-10mm, makin lama bercak makin meluas sehingga bersatu, berbentuk tak teratur, berwarna coklat keabu-abuan dengan tepi bercak berwarna keunguan. Serangan pada buah dapat terjadi sewaktu buah masih kecil berupa bercak berwarna coklat. Buah

muda yang terinfeksi tidak dapat berkembang secara normal dan kadang-kadang gugur sebelum masak.

Intensitas serangan:

Berdasarkan pengamatan di lapangan didapatkan hasil bahwa intensitas serangan bercak daun *Marssonina* tidak terlalu tinggi. Tidak terdapat peningkatan yang signifikan terhadap intensitas serangan dari minggu pertama sampai minggu kelima pengamatan. Pada minggu pertama pengamatan intensitas serangan sebesar 20% dan pada minggu kelima pengamatan intensitas serangan sebesar 28,2%.

Tabel 3. Intensitas penyakit bercak daun *Marssonina coronaria* pada tanaman apel.

Penyakit	Intensitas serangan (%)					
	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3	Minggu ke 4	Minggu ke 5	Minggu ke 6
Bercak <i>Marssonina</i>	20	20	21,1	21,1	22,3	28,2

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Daun-daun tua yang berbercak, baik yang masih melekat di cabang maupun yang sudah gugur, akan berfungsi sebagai sumber infeksi. Konidium jamur dipencarkan oleh angin dan air hujan yang memercik. Pada daun yang rentan konidium membentuk apresorium. Jamur dapat mengadakan infeksi langsung dengan menembus kutikula daun. Infeksi berlangsung lebih cepat melalui sisi bawah daun (Murwanto dan Jumanto 1985 dalam Semangun 2004).

Perkembangan penyakit baik jika kelembaban mencapai 90-100 persen dan suhu antara 10-20° C. Pada musim penghujan dengan curah hujan tinggi, penyakit ini menjadi masalah bagi petani apel. Adanya penyinaran yang lama mengakibatkan makin rendahnya tingkat serangan. Hujan dan angin dapat juga membantu perkembangan, terutama adanya percikan-percikan air yang dapat mempercepat perkembangannya. Tanaman inang selain apel adalah pear, mawar dan arbei (Sastrahidayat, 1992).

d. Kanker Batang

Gejala penyakit:

Pengamatan dilapang menunjukkan pada bagian tanaman yang diserang yaitu batang mengeluarkan cairan yang agak encer. Pada tanaman yang terserang parah kulit batang mengelupas sehingga jaringan kayu nampak jelas. Selain itu serangan juga terlihat pada pucuk. Pucuk yang terserang menjadi kering berwarna coklat. Serangan pada pucuk tidak menyebar luas ke daerah batang dibawahnya. Serangan ini hanya menyebabkan kematian pada daerah pucuk dengan panjang \pm 15-20 cm.



Gambar 11. Gejala batang apel terserang kanker.

Isolasi patogen:

Dari isolasi yang dilakukan terhadap batang yang terserang didapatkan isolate jamur berwarna abu-abu, lama-kelamaan miselium berubah menjadi hitam. Akan tetapi dari pengamatan mikroskopis tidak didapatkan konidianya. Sehingga identifikasi didasarkan pada gejala makroskopis.

Identifikasi :

Identifikasi dilakukan berdasarkan kenampakan gejala makroskopis di lapang. Menurut Semangun (2004) penyakit ini disebabkan oleh *Botryosphaeria ribis*. Penyakit ini dapat menyerang batang ataupun buah. Pada jaringan yang berkayu pada batang dan cabang terjadi kanker-kanker kecil. Infeksi yang masih baru sering mengeluarkan cairan encer. Kanker dapat meluas, bahkan sering menggelandang batang sehingga menyebabkan merana, layu, dan matinya tanaman. Bagian kulit yang sakit berwarna kelabu dan berbatas jelas. Pada bagian yang sakit ini terdapat bintik-bintik hitam yang terdiri dari badan buah jamur. Pada buah terjadi bercak-bercak kecil, bulat, berwarna coklat, dikelilingi oleh jaringan yang pucat. Bercak berkembang cepat pada waktu buah mendekati kematangan.

Buah mengembung, busuk lunak, bahkan daging buah dapat menjadi seperti bubur. Sering kali buah mengeluarkan cairan yang pekat. Jamur penyebab penyakit ini tidak membentuk badan buah pada becak. Pada irisan melintang buah tampak bahwa jamur penyebab penyakit berkembang juga di sekitar biji.

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Jamur mempertahankan diri selama musim kering sebagai badan buah pada batang yang hidup maupun yang mati. Pada waktu ada hujan badan buah ini mengeluarkan spora, yang lalu tersebar ke bagian-bagian tanaman yang rentan. Buah dapat terinfeksi pada waktu masih muda, namun pembusukan baru mulai setelah buah menjelang matang. Buah yang matang sangat rentan terhadap penyakit. Pada suhu 24° C atau lebih buah ini akan busuk sama sekali beberapa hari setelah penularan (Semangun 2004).

Infeksi *B. ribis* dibantu oleh setiap keadaan yang memperlemah tanaman, seperti kekeringan dan kekurangan hara tanaman. Jika kelembaban tinggi dan tanaman kuat, luka pada cabang akan mengelupas, diganti oleh jaringan sehat di bawahnya (Anonymous 1977 dalam Semangun 2004).

4.1.3. Penyakit pada jambu biji

a. Becak daun

Gejala penyakit:

Berdasarkan pengamatan pada daun yang terserang terdapat bercak berwarna coklat yang kebanyakan berada pada pangkal daun. Bercak dapat meluas sampai ke bagian tengah daun yang menyebabkan daun menjadi kering dan rontok. Penyakit ini juga dapat juga dapat menyerang buah. Dari hasil pengamatan dilapang pada buah yang terserang terdapat bercak yang sudah besar berwarna coklat. Bercak tidak basah tetapi kering.

Identifikasi:

Menurut Hunter dan Barnett (1973) genus *Gloeosporium* dideskripsikan sebagai berikut: konidiofor sederhana dan beragam, konidia hialin, bersel satu, berbentuk oval- sampai lonjong, terkadang juga bengkok, bersifat parasit terutama pada daun dan buah.

Deskripsi di atas identik dengan hasil pengamatan mikroskopis terhadap jamur penyebab busuk daun pada jambu.

Intesitas serangan:

Berdasarkan pengamatan di lapang terhadap intensitas serangan bercak daun pada daun jambu biji dapat diketahui bahwa penyakit tersebut tidak menyebabkan kerusakan yang signifikan. Dari hasil yang didapatkan intensitas serangan hanya mencapai 17%.

Tabel 4. Intensitas penyakit antarknosa pada tanaman jambu.

Penyakit	Intensitas Penyakit (%)		
	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3
Antraknosa	5,7	11,4	17,1

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Jamur *G. fructigenum* adalah jamur yang polifag, yang dapat menginfeksi bermacam-macam tumbuhan, sehingga sumber infeksi selalu terdapat. Pada bagian yang sakit dalam cuaca lembab dan teduh jamur membentuk spora (konidium) dalam jumlah yang besar, yang terikat dalam massa lendir berwarna merah jambu. Spora ini terutama dipencarkan oleh percikan air dan serangga (Semangun, 2004).

b. Busuk Buah**Gejala penyakit:**

Gejala yang nampak di lapang yaitu pada buah terdapat bercak yang berwarna coklat gelap. Dan pada bercak tersebut muncul miselium jamur berwarna putih yang menyelimuti bercak tersebut. Serangan serupa tidak ditemukan lagi di lapang selama penelitian ini dilakukan.

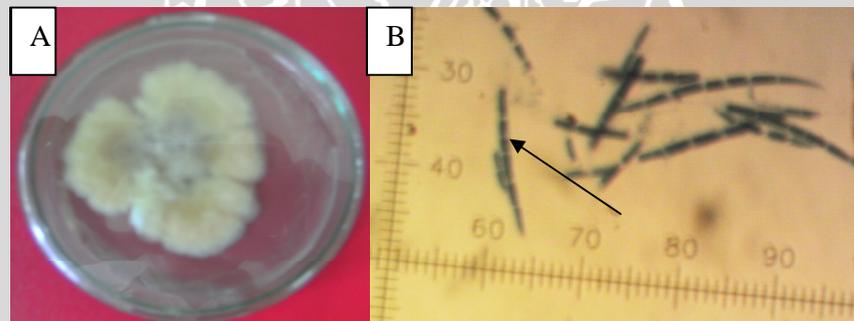


Gambar 14. Buah jambu terserang *Fusarium* sp.

Isolasi patogen:

Isolasi pada buah yang terserang didapatkan hasil sebagai berikut: secara makroskopis koloni jamur berwarna kuning, pertumbuhannya agak lambat. Dalam waktu satu minggu koloni hanya tumbuh \pm 4 cm.

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur memiliki konidia berbentuk bulan sabit, bersekat 4-7, berukuran $25-62,5 \times 2,5 \mu\text{m}$, hialin, hifa bersekat.



Gambar 15. Jamur *Fusarium* sp: A. Biakan murni *Fusarium* sp. pada media PDA
B. Makrokonidia *Fusarium* sp.

Identifikasi :

Menurut Alexopoulos *et al.* (1996) spesies *Fusarium* dapat memproduksi dua macam konidia yang disebut dengan mikrokonidia dan makrokonidia yang dibedakan berdasarkan ukurannya. Kedua macam konidia tersebut terbentuk pada phialids. Makrokonidia panjang, memiliki beberapa sekat, bentuknya seperti bulan sabit atau sampan (kano), akan tetapi itu tidak terdapat dalam semua genus. Mikrokonidia pada umumnya bersel satu dan berbentuk bulat atau oval.

c. Ganggang

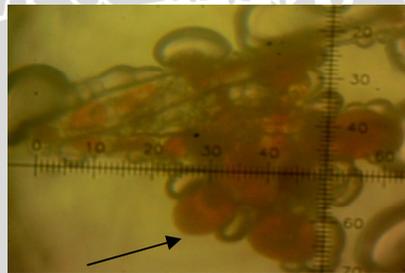
Gejala penyakit:

Pada daun terdapat bercak-bercak bulat berwarna coklat agak kemerahan. Pada bercak terdapat bulu-bulu halus. Bercak menyerang pada daun yang sudah tua atau agak tua, jarang ditemukan pada pucuk daun yang muda. Bercak dapat menutupi seluruh bagian daun, menyebabkan daun kering kemudian rontok.



Gambar 16. Daun jambu biji terserang ganggang *Cephaleuros* sp.

Penyakit ini disebabkan oleh ganggang hijau yang disebut *Cephaleuros* sp. Pengamatan mikroskopis pada jenis ganggang ini di dapatkan spora berbentuk bulat agak lonjong berukuran 25-27x 17,5-25 μm , berwarna oranye (gambar 15).



Gambar 17. Spora *Cephaleuros* sp.

Intesitas serangan:

Dari hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit bercak daun akibat ganggang *Cephaleuros* sp. dapat diketahui bahwa intensitas serangan penyakit ini cukup tinggi yaitu mencapai 35,3%. Dari pengamatan intensitas serangan pada minggu pertama hingga minggu ketiga terdapat kenaikan sebesar 5,3%.

Tabel 5. Intensitas penyakit ganggang pada tanaman jambu biji

Penyakit	Intensitas Penyakit (%)		
	Minggu ke 1	Minggu ke 2	Minggu ke 3
Ganggang	30	32,8	35,3

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Cephaleuros sp. mempunyai satu atau dua lapisan talus berbentuk cakram meluas di antara kutikula dan epidermis daun. Dalam hal ini ganggang lebih banyak memakai tenaga mekanis daripada proses enzimatik. Benang-benang ganggang masuk ke dalam jaringan, mengeluarkan racun dan membunuh sel-sel. Karat merah hanya merugikan tumbuhan yang lemah. Ganggang membentuk rambut-rambut yang mendukung sporangium. Sporangium disebarkan oleh angin dan jika jatuh ke dalam air membentuk zoospore yang berambut dua (Semangun, 2006).

4.1.4. Penyakit pada tanaman jeruk

a. Bercak Daun

Gejala Serangan:

Pada daun yang terserang terdapat bercak berwarna coklat dan tepi bercak berwarna kuning pada bagian atas daun, sedangkan pada bagian bawah berwarna kehitaman. Bercak bentuknya tidak teratur dan lama-kelamaan bercak dapat menyatu dan berwarna kehitaman serta nampak berminyak. Di lapang penyakit ini tidak banyak ditemukan.



Gambar 18. Gejala serangan bercak daun pada jeruk.

Isolasi patogen:

Bagian daun yang terserang diambil sebagian kemudian ditanam pada media PDA dan diamati sampai tiga hari. Dari hasil pengamatan didapatkan adanya jamur yang tumbuh dan kemudian dilakukan pemurnian. Setelah diamati pertumbuhannya selama satu minggu didapatkan gambaran makroskopis sebagai berikut: diawal pertumbuhan koloni berwarna putih, lama kelamaan agak kecoklatan. Koloni berbentuk bulat konsentris dan miselium agak tebal serta dapat tumbuh dengan cepat.

Pada pengamatan mikroskopis belum ditemukan adanya spora, hanya didapatkan miseliumnya saja. Sehingga masih sulit untuk dilakukan identifikasi.



Gambar 19. Biakan murni jamur *Mycosphaerella citri* pada media PDA.

Identifikasi:

Identifikasi untuk saat ini masih berdasarkan studi literatur. Berdasarkan literatur yang ada penyakit ini disebabkan oleh *Mycosphaerella citri*. Gejala pada daun diawali dengan bintik-bintik kuning pada permukaan atas daun. Pada bagian bawah daun terlihat sedikit menonjol, berwarna oranye transparan sampai coklat kekuningan. Kemudian bagian yang terserang akan berubah menjadi coklat kehitaman atau hitam dan kelihatan berminyak. Seringkali daun gugur setelah bercak berwarna hitam dan kelihatan berminyak. Gejala akan nampak setelah 3-4 bulan setelah infeksi pada daun lemon dan jeruk pamento tetapi pada daun jeruk manis lebih lama. Gejala juga terdapat pada buah berupa bintik-bintik hitam kecil yang banyak sehingga menyebabkan buah menjadi tidak menarik (Sivanesan dan Holliday, 2005).

Daur penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit:

Sumber utama inokulum adalah askospora yang diproduksi oleh pseudotesia yang terdapat pada daun yang berguguran. Askospora mudah sekali terbentuk apabila kondisi basah akibat hujan, embun atau irrigasi. Tersedianya Askospora bergantung pada waktu daun gugur, kecepatan pembusukan daun, dan kecepatan pembentukan pseudotesia. Di Florida, dimana pada waktu musim dingin dan musim semi kondisinya relatif kering dan pada musim panas relatif basah, maka kebanyakan daun gugur pada akhir januari sampai april. Jadi dalam waktu satu tahun kebanyakan pseudotesia terbentuk dengan lambat, dan pelepasan askospora mencapai puncaknya pada bulan april sampai mei. Sering terjadinya hujan selama juni dan juli menyebabkan adanya percepatan proses dekomposisi dari sisa-sisa daun yang gugur, hal tersebut menyebabkan hilangnya substrat untuk produksi inokulum. Askospora mengalami penurunan pada bulan agustus. Meskipun terjadi infeksi oleh konidia, itu tidak terlalu penting bila dibandingkan dengan jumlah infeksi oleh askospora.

Infeksi Penyakit ini hanya terjadi pada daun yang sudah tua atau agak tua. Penetrasi pada inang hanya terjadi melalui stomata. Perkecambahan askospora, pertumbuhan hifa dan penetrasi pada stomata memerlukan kelembaban dan suhu yang tinggi. Pertumbuhan hifa enam kali lebih cepat pada suhu 25° C daripada 15 °C (Timmer *et al.*, 2000).

4.2 Pembahasan

Pada komoditi stroberi penyakit yang ditemukan relatif sedikit. Hal tersebut diduga karena adanya pengendalian yang intensif di lapang. Pengendalian terhadap penyakit dilakukan dengan menggunakan fungisida kimia setiap satu minggu sekali. fungisida yang digunakan antara lain yaitu Tebukonazol (Folicur 25 WP), Difenokonazol (Score 250 EC) dan Propineb (Antracol 70 WP). Ketiga pestisida tersebut digunakan secara bergantian setiap minggunya. Meskipun penggunaan pestisida demikian intensif ternyata masih didapatkan penyakit yang dominan menyerang yaitu layu fusarium. Berdasarkan pengamatan di lapang secara kualitatif, intensitas serangan akibat penyakit

tersebut cukup berat. Penggunaan fungisida secara terus menerus diduga dapat menimbulkan resistensi patogen terhadap fungisida tersebut. Sehingga penggunaan fungisida menjadi tidak efektif. Penggunaan fungisida sistemik lebih cepat menimbulkan strain patogen yang lebih tahan. Hal ini disebabkan karena fungisida sistemik mempunyai pengaruh yang spesifik. Fungisida ini hanya bekerja pada satu atau dua langkah dalam metabolisme jamur, sehingga sebagai akibatnya populasi tahan cepat muncul. Hal ini dapat terjadi melalui mutasi tunggal atau dengan terseleksi individu tahan dalam suatu populasi. Bahkan strain patogen yang tahan terhadap fungisida sistemik tertentu, dapat juga tahan terhadap fungisida sistemik lain yang mempunyai mekanisme kerja yang sama. Peristiwa ini disebut sebagai ketahanan silang (Semangun, 2006).

Musim panas dengan curah hujan yang tinggi diduga menyebabkan intensitas serangan penyakit tersebut cukup berat. Kondisi cuaca yang demikian menyebabkan kondisi tanah menjadi lembab dan suhu tanah meningkat. Menurut Ullio (2004) *F. oxysporum* yang menyebabkan penyakit layu pada stroberi menyukai suhu yang tinggi. Suhu tanah memegang peranan yang penting sebab jamur *F. oxysporum* sangat peka terhadap perubahan suhu. Sekalipun faktor lingkungan yang lain sesuai untuk perkembangan patogen tetapi bila suhu tanah tidak sesuai, maka patogen tidak dapat menginfeksi tanaman (Sastrahidayat, 1992). Kelembaban mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap perkecambahan spora jamur dan penetrasi inang oleh tabung kecambah. Kelembaban juga mengaktifasi bakteri, jamur dan nematoda patogenik, yang selanjutnya mungkin dapat menginfeksi tumbuhan (Agrios, 1988).

Pada tanaman apel terdapat empat macam penyakit yang dapat ditemukan yaitu bercak marssonina, kanker batang, busuk buah dan mati pucuk. Dari beberapa penyakit tersebut bercak marssonina adalah penyakit yang paling dominan. Meskipun demikian berdasarkan pengamatan di lapang intensitas serangan penyakit ini tidak terlalu tinggi yaitu 28 %. Di duga hal ini disebabkan karena adanya pengendalian yang intensif terhadap berbagai penyakit yang ada di lapang. Salah satunya yaitu dengan menggunakan pestisida yang di aplikasikan secara rutin setiap satu minggu sekali. Pestisida yang di aplikasikan pada lahan apel tersebut terdiri dari empat jenis pestisida yaitu Keptan (Ingrofol 25 WP),

Metiltiofanat (Topsin 500 SC), Tebukonazol (Folicur 25 WP) dan Propineb (Antracol 70 WP).

Meskipun pengendalian demikian intensif ternyata penyakit masih dapat berkembang secara luas dengan intensitas yang rendah. Hal tersebut diduga karena faktor lingkungan yang mendukung bagi perkembangan penyakit tersebut. Salah satu faktor yang mendukung adalah kelembaban udara. Pada waktu pengamatan di lapang sering terjadi hujan di waktu sore hari sehingga menyebabkan lingkungan menjadi lembab. Menurut Sastrahidayat (1992) perkembangan penyakit ini baik jika kelembaban mencapai 90-100 persen dan suhu antar 10-20° C. Pada musim peghujan dengan curah hujan tinggi, penyakit ini menjadi masalah bagi petani. Hujan yang disertai dengan angin akan membantu perkembangan dan pemencaran penyakit (Semangun, 2004).

Pada tanaman jeruk hanya ditemukan satu penyakit yaitu bercak daun (greasy spot). Penyakit ini tidak banyak ditemukan di lapang atau intensitasnya sangat kecil. Hal ini mungkin karena penggunaan fungisida sistemik secara rutin setiap minggunya. Fungisida sistemik yang digunakan yaitu metiltiofanat (Topsin 500 EC) dan difenokonazol (Score 250 EC). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan fungisida tersebut efektif untuk mengendalikan penyakit pada tanaman jeruk. Akan tetapi perlu diwaspadai juga akan munculnya strain jamur patogen yang tahan terhadap fungisida tersebut, sehingga akan terjadi ledakan penyakit yang sama pada lahan tersebut. Menurut Semangun (2006) beberapa kasus strain tahan terhadap fungisida sudah muncul dan tersebar luas hanya setelah suatu fungisida sistemik dipakai selama dua tahun, seperti ketahanan beberapa patogen Oomycetes terhadap metalaksil.

Penyakit *greasy spot* pertama kali ditemukan di Florida dan Cuba dan merupakan penyakit penting pada jeruk. Serangan penyakit ini menyebabkan gugurnya daun, sehingga menyebabkan buah tidak berkembang secara optimal dan hasil panen menurun. Di Florida penurunan hasil mencapai 25 % pada jeruk manis dan 45 % pada grapefruit. Patogen juga menyerang pada buah yang menyebabkan gejala bercak berair, sehingga menurunkan kualitas buah (Timmer *et al.*, 2000).

Pada pertanaman jambu biji dapat ditemukan tiga macam penyakit yaitu bercak daun, busuk buah dan ganggang. Namun dari ketiga penyakit tersebut tidak sampai menimbulkan kerusakan yang berarti pada tanaman. Ganggang merupakan penyakit yang intensitas serangannya paling tinggi. Akan tetapi penyakit ini di Indonesia belum dilaporkan dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan. Penyakit tersebar di seluruh dunia, termasuk di Amerika, bahkan di Sabah (Malaysia) dinilai sebagai penyakit yang merugikan dan mempunyai arti ekonomi yang penting (Singh 1980 dalam Semangun 2004).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



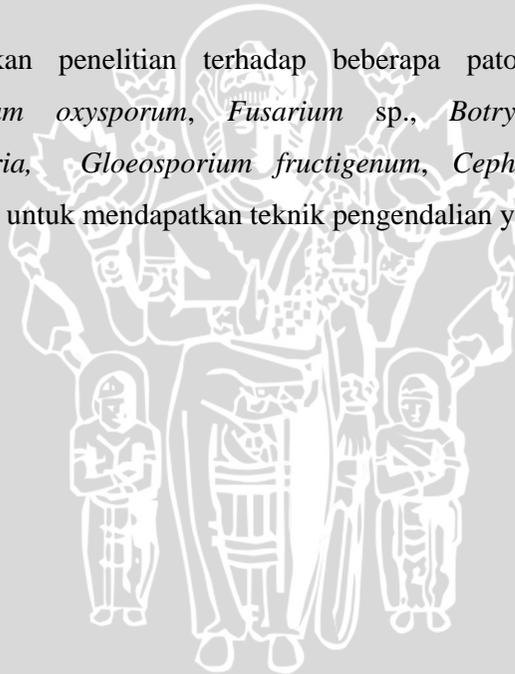
V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil inventarisasi dapat diketahui bahwa terdapat dua penyakit yang menyerang tanaman stroberi yaitu layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) dan busuk buah (*Fusarium sp.*); empat penyakit menyerang tanaman apel yaitu kanker batang (*Botryosphaeria ribis*), becak marssonina (*Marssonina coronaria*), mati ujung (bakteri) dan busuk buah (*Gloeosporium fructigenum*); tiga penyakit menyerang tanaman jambu biji yaitu antraknosa (*Gloeosporium fructigenum*), ganggang (*Cephaleuros sp.*) dan busuk buah (*Fusarium sp.*); dan satu penyakit ditemukan pada tanaman jeruk yaitu bercak daun (*Mycosphaerella citri*).

5.2 Saran

Agar dilakukan penelitian terhadap beberapa patogen yang telah ditemukan (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium sp.*, *Botryosphaeria ribis*, *Marssonina coronaria*, *Gloeosporium fructigenum*, *Cephaleuros sp.* dan *Mycosphaerella citri*) untuk mendapatkan teknik pengendalian yang efektif.

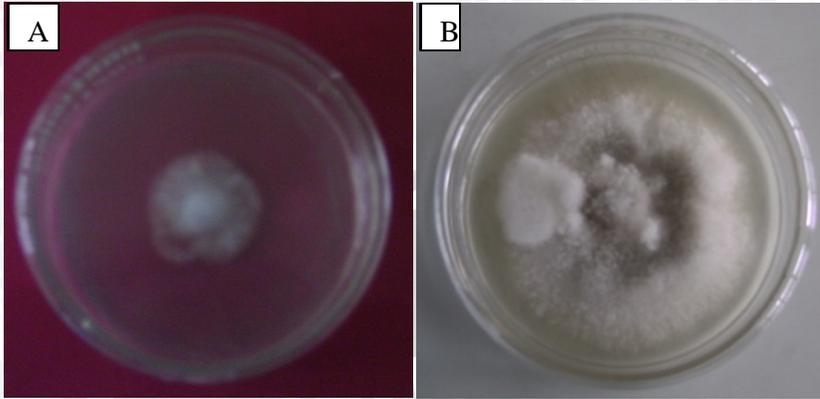


DAFTAR PUSTAKA

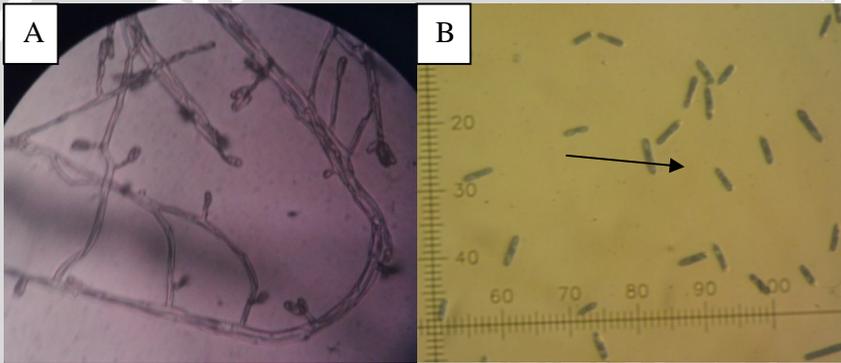
- Agrios, G.N. 1988. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan Oleh Busnia, M. 1996. UGM Press. Yogyakarta.
- AAK. 2006. *Budidaya Tanaman Jeruk*. Kanisius. Yogyakarta.
- Abadi, A. L. 2003. *Ilmu Penyakit Tumbuhan I*. Bayumedia Publishing. Malang.
- Alexopoulos, C.J., C.W. Mims and M. Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. John Wiley & Sons. Inc. New York. USA.
- Anonymous, 2003. *Data Sheets On Quarantine Pests: Phytophthora Fragariae*. http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Phytophthora_fragariae/PHY_TFR_ds.pdf. Diakses tanggal 15 Juli 2010.
- Anonymous. 1997. *Penyebaran Penyakit Penting pada Tanaman Hortikultura Prioritas (Buah-buahan)*. Direktorat Perlindungan Hortikultura. Jakarta.
- Anonymous, 2010a. *Pythium*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Pythium#Morphology>. Diakses tanggal 15 Juli 2010.
- Anonymous, 2010b. *Botrytis cinera*. http://en.wikipedia.org/wiki/Botrytis_cinerea#Biology. Diakses tanggal 15 Juli 2010.
- Anonymous. 2010c. *Fire Blight*. http://en.wikipedia.org/wiki/Fire_blight. Diakses tanggal 19 Juli 2010.
- Barnett, H.L., and B.B. Hunter. 1973. *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Co. Minneapolis.
- Booth, C. 1977. *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Budiman, S. & Desi S., 2006. *Berkebun Stroberi Secara Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Keck, M., Chartier, R., Zislavsky, W., Paulin, J. P. 1991. Sensitivity of *Erwinia amylovora* to high temperatures - possible use of heat treatment for plant propagation material. <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19912306914>. Diakses Tanggal 15 Juli 2010.
- Kerr, A. 1980. *Dispersal And Survival Of Pathogens As Soil-Born Inokulum*. Hal 213. Dalam J.F. Brown (Ed), A. Kerr, F.D. Morgan dan I.H. parbery, *Plant Protection*. Australian Vice-Chancellor's Comite (AAU.C.S). Australia.

- Knapic, V., Potocnik, A., Skerlavaj, V., Brecl, A. 2005. *First outbreaks of fireblight in Slovenia*.
<http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20053029806>. Diakses Tanggal 15 Juli 2010.
- Pracaya. 2003. *Jeruk Manis: Varietas, Budidaya, Dan Pascapanen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sarwono, B. 1993. *Jeruk Dan Kerabatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastrahidayat, I. R. 1994. *Medium Buatan untuk Jamur dan Bakteri*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Sastrahidayat, I. R. 1992. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia*. UGM Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2006. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sivanessian, A., Holliday, P. 2005. *Mycosphaerella citri*. [Descriptions of Fungi and Bacteria].<http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20056400510>. Diakses tanggal 15 Juli 2010.
- Soelarso, R. B. 2007. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta.
- Soelarso, R. B. 2002. *Budidaya Apel*. Kanisius. Yogyakarta.
- Timmer, L.W., Garnsey S.M., Graham J.H. 2000. *Compendium Of Citrus Diseases*. The American Phytopathological Society Press. USA.
- Ullio, L. 2004. *Strawberry Disease Guide Control*.
http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0011/119558/strawberry-disease-control.pdf. Diakses tanggal 16 Juli 2010.
- Untung, O. 1994. *Jenis Dan Budidaya Apel*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lampiran 1. Gambar mikroskopis dan makroskopis patogen



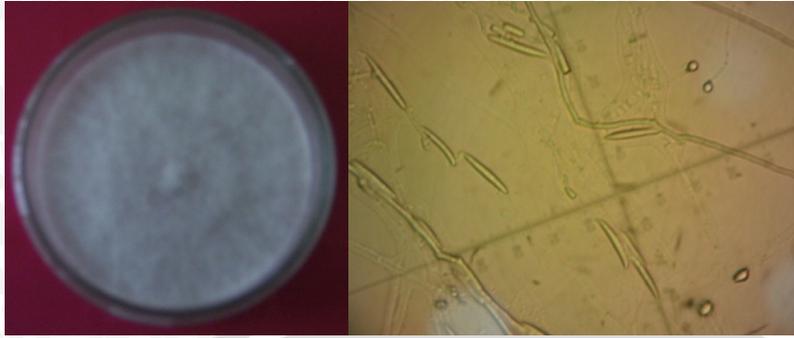
Biakan murni *G. fructigenum* : A. Umur 3 hari , B. Umur 7 hari



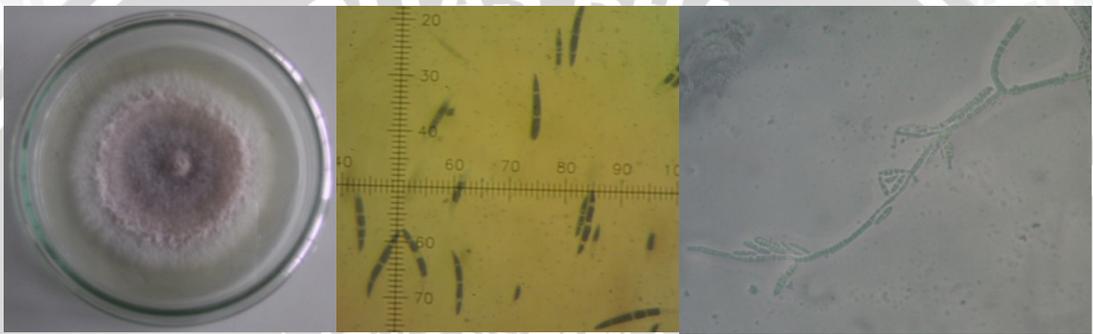
Jamur *G. fructigenum*: A. Hifa B. Konidia



Jamur *Fusarium* Sp pada buah jambu biji: A. Biakan murni umur 10 hari B. Makrokonidia



Jamur *Fusarium* sp pada buah stroberi: A. Biakan murni umur 7 hari B. Makrokonidia



Jamur *Fusarium oxysporum* penyebab layu pada stroberi: A. Biakan murni umur 7 hari B. Makrokonidia C. Hifa



Bakteri : A. Biakan murni isolat bakteri yang menyerang apel B. Koloni tunggal bakteri

lampiran 2. Gambar gejala serangan patogen



Uji hipersensitif isolat bakteri pada tanaman tembakau



Gejala serangan busuk buah pada apel



Gejala serangan kanker batang pada apel



Gejala serangan bakteri pada apel



Gejala serangan layu fusarium pada stroberi



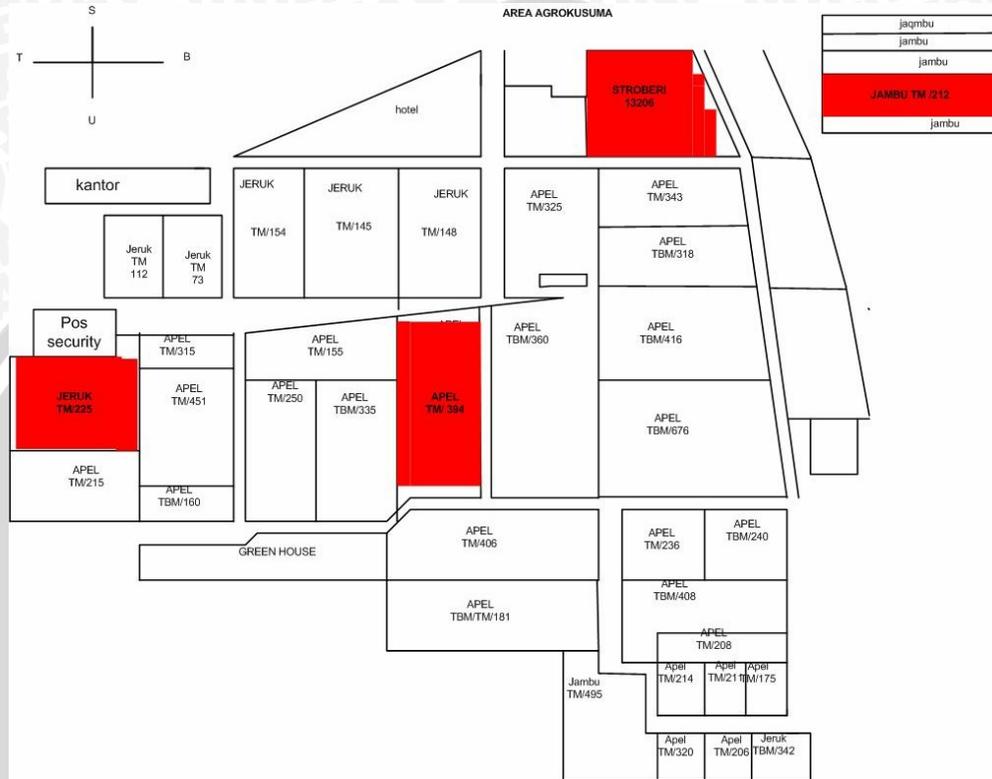
Gejala serangan ganggang *cephaleuros* sp pada daun jambu biji



Gejala serangan bercak marssonina pada daun apel



Lampiran 3. Denah area penelitian di Kusuma Agrowisata Batu Malang



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

