

**HAMA DAN PENYAKIT YANG MEYERANG TANAMAN
KOPI ARABIKA *Coffea arabica* L.**

OLEH

**AGUSTA KAYAME
H 411 06 226**



SKR-MD
Kay
h

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

TUGAS AKHIR

OLEH

**AGUSTA KAYAME
H 411 06 226**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

**HAMA DAN PENYAKIT YANG MENYERANG TANAMAN
KOPI ARABIKA *Coffea arabica* L.**

*Tugas akhir ini dibuat untuk melengkapi dan memenuhi salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana Biologi*

OLEH:

AGUSTA KAYAME

H411 06 226

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

**HAMA DAN PENYAKIT YANG MENYERANG TANAMAN KOPI
ARABIKA *Coffea arabica* L.**

DISETUJUI OLEH:

PEMBIMBING UTAMA



Dr. A. Masniawati, M.Si
NIP.197002131996032001

PEMBIMBING PERTAMA



Dra. Juhriah, M.Si
NIP.196812311988102001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran **Tuhan Yesus Kristus** yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Hama dan Penyakit Yang Menyerang Tanaman Kopi Arabika *Caffe arabica***" dengan baik.

Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi pendidikan Guru S.1 Basic Sains Berasrama (BSB), Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Selama penyusunan tugas akhir ini penulis menghadapi beberapa musibah dan halangan namun dengan bantuan, dorongan, semangat dan bimbingan dari berbagai pihak, maka hambatan dan rintangan tersebut dapat teratasi. Untuk itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati yang setinggi-tingginya penulis mengucapkan terimakasih kepada, Ibu **Dr. A. Masniawati, S.Si M.Si**, selaku pembimbing utama dan Ibu **Dra. Juhriah, M.Si** selaku pembimbing pertama sekaligus kedua orang tua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam upaya penyempurnaan penelitian ini tanpa kenal lelah dan dengan penuh kesabaran.

Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terimakasih dan kerendahan hati yang setinggi-tingginya kepada:

- Bapak **Dr. Eddy Soekandarsi, M.Sc** selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Bapak **Dr. Fahrudin, M.Si** selaku Sekertaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ibu **Dra. Hj Risco Budji Gobel, M.Si** selaku penasehat akademik yang telah memberi banyak arahan dan bimbingan akademik serta dengan ikhlas memonitoring penulis hingga selesainya tugas akhir ini.
- Tim Dosen Penguji : Bapak **Drs. Munif S. Hassan, M.Si** Bapak **Drs. Andi Ilham Latunra, M.Si** dan ibu **Helmy Widyastuti, S.Si, M,S.i** atas segala saran yang membangun demi perbaikan tugas akhir ini.
- Seluruh Staf, Bapak dan Ibu Dosen yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Penulis mengucapkan terima kasih untuk sahabat-sahabatku **Mahasiswa dan mahasiswi Program Pendidikan Guru SI Basic Sains Berasrama (BSB)** atas segala kisah liku-liku pahit- manis, kebersamaan, bantuan, dan suport selama ini. *"Thanks friendship God Blessing You"*.

Secara khusus dan teristimewa penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Mama terkasih **Alm Dorci Marta Uti** , **Alm** ayahanda **Piter Kayame**, saudara-saudariku **Petrus Kayame, Albertina**, kak **Pelipus Pekei, Yesaya Bunai**, kak **Noni Yeimo**. Om tercinta **Mateus Uti** dan **Yusak Uti**, Bapak **Titus Pigome**, mama **Yosina Tebai**, Bapak **Markus** dan mama **Alfrida**, mama **Agustina Kudiai** atas segala dukungan doa, senantiasa menghibur, cinta dan

kasih sayang, serta dukungan material sehingga penulis dapat sampai sebagai mana ada saat detik ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua kalangan sebagai sumber informasi maupun referensi dalam kajian-kajian ilmiah. *Terpujilah TUHAN, karena ia telah mendengar suara permohonanku. (Mazmur 28: 6)*. Akhir kata, Semoga segala kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis akan mendapat pahala dari Tuhan Yang Maha Kuasa, *Amin*.

Makassar, April 2010

Penulis

ABSTRAK

Penulisan dengan judul “Hama Dan Penyakit Yang Menyerang Tanaman Kopi Arabika *Coffea Arabica* L.” telah dilakukan sejak bulan Januari 2010 yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi arabika *Coffea Arabica* L. Penulisan ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur dengan penelusuran berbagai referensi (telaah pustaka) yang relevan dengan masalah yang dikaji. Dari data yang diperoleh didapatkan hasil berupa jenis-jenis hama yang menyerang tanaman kopi antara lain : nematoda akar *Pratylenchus coffea* dan *Radopholus similis*, penggerak batang *Zeuzera coffea*, penggerak ranting/cabang *Xylosandrus spp* dan *Compactus*, kutu hijau *Coccus viridis*, kutu putih *Ferrisia virgata*, kutu dompolan *Pseudococcus citri*, kutu busuk *Antestiopsis liniaticollis*, sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kopi arabika yakni : penyakit akar hitam *Rosellinia*, penyakit akar coklat *Phellinus noxius*, penyakit akar putih *Rigidoporus*, penyakit batang dan ranting yakni jamur upas *Corticium salmonicolor* dan *Corticium koleroga*, penyakit mati ujung *Rhizoctonia*, penyakit daun yakni karat daun *Hemileia vastatrix*, bercak daun *Mycosphaerellaceae*, embun jelaja *Rot-down*, penyakit bunga dan buah, serta bercak hitam pada buah *Cphaleuros*.

Kata Kunci : Hama , Penyakit, Kopi arabika *Coffea arabica* L.

ABSTRACT

A scripsi titled "*Pest and Arabica Coffee Plant Disease, Coffea Arabica L*". since January 2010 there has finished It is aims to know the types of pest and Arabica Coffee plant disease, *Coffea Arabica L*. The study uses library research by tracing any information which is relevant to the subject of research. The result of the study showed that there were some pests and diseases which attack coffee plant, namely: root nematode *Pratylenchus coffea* and *Radopholus similis*, penggerek batang *Zeuzera coffea*, penggerek ranting/cabang *Xylosandrus spp* and *Compactus*, green louse *Coccus viridis*, white louse *Ferrisia virgata*, bunching louse *Pseudococcus ctiri*, bug *Antestiopsis liniaticollis*, while diseases which attack Arabica coffee plant: black root disease *Rosellinia*, brown root disease *Phellinus noxius*, white root disease *Rigidoporus*, stem and branch disease that are upas fungus *Corticium salmonicolor* and *Corticium koleroga*, dead end disease *Rhizoctonia*, leaf disease that are leaf stain *Hemileia vastatrix*, spotted leaf *Mycosphaerellaceae*, embun jelaja *Rot-down*, flower and fruit disease, and black spot on the fruit *Cphaleuros*.

Keywords : Pest, Disease, Arabica Coffee *Coffea arabica L*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Permasalahan	4
I.3 Tujuan Penulisan	4
I.4 Manfaat Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Sejarah Perkembangan Kopi	5
II.2 Biologi Tanaman Kopi Arabika	6
II.2.1 Sistem Perakaran (Radix)	6
II.2.2 Sistem Percabangan (Basil)	8
II.2.3 Daun (Folium)	10
II.2.4 Bunga (Flos)	12

II.2.5 Klasifikasi Ilmia dari Kopi	12
II.2.6 Buah (Fructus).....	15
II.2.7 Budidaya Tanaman Kopi Arabika.....	16
II.2.7.1 Iklim	16
II.2.7.2 Tanah.....	18
II.2.7.3 Pemeliharaan Tanaman Kopi	18
II.2.7.4 Pemupukan Tanaman Kopi	18
II.2.7.5 Pemangkasan.....	20
II.2.7.6 Hama dan Penyakit Tanaman.....	21
II.3 Penggolongan Berdasarkan Tipe Penyakit.....	23
a) Penyakit Lokal	23
b) Penyakit sistemik	23
II.4 Penggolongan berdasarkan Penyebab Penyakit	24
a) Penyakit parasit	24
b) Penyakit fisiologis	24
BAB III. METODE PENULISAN	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Hama.....	26
IV.1.1 Hama pada akar	26
IV.1.2 Hama pada Batang dan Ranting	29
IV.1.3 Hama Pada Bunga Dan Buah	37
IV.2 Penyakit	43
1. Penyakit Akar <i>Root Fungus</i> : Coklat, Hitam dan Putih	44

2. Penyakit Batang dan Ranting	46
3. Penyakit Daun	49
4. Penyakit pada Bunga dan Buah	53
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
V.1 Kesimpulan.....	55
V.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

<i>GAMBAR</i>	<i>HALAMAN</i>
1. Sistem perakaran Serabut dan Sistem perakaran Tunggang	6
2. Percabangan Kopi Arabika	8
3. Daun Serba Guna	10
4. Jenis-Jenis Kopi Indonesia	11
5. Bunga Kopi Arabika	12
6. Bagian-Bagian Buah	15
7. (a) <i>Pratylenchus coffea</i> dan (b) <i>Radopholus similis</i>	26
8. (a) Akar Kopi yang diserang Nematoda (Kanan) dan yang Masih Sehat (Kiri); (b) Bulu Akar Hilang Akibat Serangan Nematoda	27
9. (a) <i>Zeuzera coffea</i> ♂, dan (b) <i>Zeuzera coffea</i> ♀	29
10. Ulat Penggerek didalam Cabang Kopi	29
11. (a) <i>Xylosandrus spp</i> dan (b) <i>Xylosandrus Compactus</i>	31
12. <i>Coccus viridis</i> (Green)	33
13. Kutu Hijau dengan Semut yang Menjaganya	34
14. (a) <i>Ferrisia virgata</i> ♀, (b) <i>Firrsia virgata</i> ♂	35
15. <i>Stephanoderes hampei</i>	37
16. a) <i>Pseudococcus citri</i> ♂, dan (b) <i>Pseudococcus citri</i> ♀	40
17. <i>Antestiopsis lineaticollis</i>	42
18. (a) <i>Phellinus noxius</i> ,(b) <i>Rosellinia bunodes</i> ,(c) <i>Rigidoporus microporus</i>	44
19. Jamur Upas pada Buah Kopi	46

20. <i>Corticium koleroga</i>	47
21. <i>Rhizoctonia</i>	48
22. <i>Hemileia vastatrix</i>	49
23. Bercak Daun Kopi	50
24. Embun Jelaga	52
25. Penyakit Bunga	53
26. Penyakit Bercak Hitam pada Buah	54

DAFTAR TABEL

<i>TABEL</i>	<i>HALAMAN</i>
1 . Contoh beberapa klasifikasi hama	23

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

HALAMAN

1. a) Sistem perakaran Serabut dan b) Sistem perakaran Tunggang	6
2. Percabangan Kopi Arabika	8
3. Daun Serba Guna	10
4. Jenis-Jenis Kopi Indonesia	11
5. Bunga Kopi Arabika	12
6. Bagian-Bagian Buah	15
7. (a) <i>Pratylenchus coffea</i> dan (b) <i>Pratylenchus similis</i>	26
8. (a) Akar Kopi yang diserang Nematode (Kanan) dan yang Masih Sehat (Kiri), (b) Bulu Akar Hilang Akibat Serangan Nematodea.....	27
9. (a) <i>Zeuzera coffea</i> ♂, dan (b) <i>Zeuzera coffea</i> ♀	29
10. Ulat Penggerek didalam Cabang Kopi	29
11. (a) <i>Xylosandrus spp</i> dan (b) <i>Xylosandrus Compactus</i>	31
12. <i>Coccus viridis</i> (Green)	33
13. Kutu Hijau dengan Semut yang Menjaganya	34
14. (a) <i>Firrsia virgata</i> ♀, (b) <i>Firrsia virgata</i> ♂	35
15. <i>Stephanoderes hampei</i>	37
16. a) <i>Pseudococcus citri</i> ♂, dan (b) <i>Pseudococcus citri</i> ♀	40
17. <i>Antestiopsis lineaticollis</i>	42
18. (a) <i>Phellinus noxius</i> ,(b) <i>Rosellinia bunodes</i> ,(c) <i>Rigidoporus microporus</i>	44
19. Jamur Upas pada Buah Kopi	46

20. <i>Corticium koleroga</i>	47
21. <i>Rhizoctonia</i>	48
22. <i>Hemileia vastatrix</i>	49
23. Bercak Daun Kopi	50
24. Embun Jelaga	52
25. Penyakit Bunga	53
26. Penyakit Bercak Hitam pada Buah.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kopi sudah menjadi bahan perdagangan sejak beberapa abad lamanya, karena kopi dapat diolah menjadi minuman yang lezat rasanya. Kopi arabika *Coffea arabica* L. adalah minuman yang dapat menyegarkan badan dan pikiran. Badan yang lemah dan rasa ngantuk dapat hilang, setelah minum kopi panas. Orang yang sudah menjadi pecandu kopi, bila tidak minum kopi rasanya akan capai dan tak dapat berpikir.

Tanaman kopi mempunyai fungsi sosial, dimana dengan adanya perkebunan kopi arabika, berarti memberi kesempatan kerja bagi mereka yang memerlukannya. Perkebunan seluas 1 ha, memerlukan seorang buruh satu istri dengan 2-3 anak. Apabila perkebunan 1000 ha berarti dapat memberi penghidupan tiga empat ribu orang, Kopi menjadi bahan perdagangan, maka dalam menyukseskan pelita ini, perkebunan kopi mendapat kepercayaan dan tugas berat dari pemerintah untuk menghasilkan bahan kopi sebagai bahan ekspor, diberbagai penjuru dunia banyak orang yang suka minum kopi, tetapi negaranya bukan produksi kopi, sehingga negara tersebut harus membeli dari negara lain, oleh sebab itu dewasa ini tanaman kopi lebih diperluas (Aak, 1988).

Tumbuhan kopi *Coffea sp.* termasuk family Rubiaceae yang dikenal mempunyai sekitar 500 genus dengan tidak kurang dari 600 spesies. Genus *Coffea* merupakan salah satu genus penting dengan beberapa spesies yang mempunyai

nilai ekonomi dan dikembangkan secara komersial, terutama: *Coffea arabica* L., *Coffea liberica*, *Coffea canephora*, di antaranya varietas *robusta*. Tanaman kopi termasuk tumbuhan tropik yang sangat mampu melakukan penyesuaian-penyesuaian dengan keadaan kawasan. Walaupun tumbuhan tropik, tanamannya tidak menghendaki suhu tinggi dan memerlukan tumbuhan naungan. Suhu di atas 35⁰C dan sebaliknya suhu dingin-beku (*frost*) dapat merusak panen bahkan mematikan tanaman kopi (*Siswoputranto, 1993*).

Kopi merupakan salah satu di antaranya tiga minuman non-alkoholik (kopi, teh, coklat) yang tersebar luas. Sejak awal abad ke – 20 produksi kopi dunia telah meningkat menjadi lebih dari 8 kali lipat. Produksi kopi sebagian besar berasal dari Amerika, yaitu dari Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Sejak tahun 1690-an produksi kopi dari Afrika semakin menurun, sedangkan produksi dari Asia dan Oseania semakin meningkat. Produksi kopi dunia masih tetap didominasi Brasil, walaupun selama beberapa tahun pernah mengalami kemunduran sejak tahun 1970 sudah terserang penyakit karat daun (*Hemileia Vastatrix*).

Di Indonesia, tanaman kopi di perkenalkan pertama kali oleh VOC antara 1696-1999. Awalnya, penanaman kopi hanya bersifat coba-coba (penelitian), namun karena hasilnya memuaskan dan di pandang cukup menguntungkan sebagai komoditas perdagangan maka VOC menyebarkan bibit kopi keberbagai daerah agar penduduk dapat menanamnya (*Najiyati, 2008*).

Jenis kopi yang pertama-tama dimasukkan ke Indonesia adalah kopi arabika *Coffea arabica* L , yaitu pada tahun 1696. Tanaman yang dimasukkan

mati semua oleh banjir, maka pada tahun 1699 di datangkan lagi bibit-bibit baru, yang kemudian berkembang disekitar Jakarta dan Jawa Barat, dan akhirnya menyebar keberbagai bagian di Kepulauan Indonesia. Perkembangan budidaya kopi arabika mengalami kemunduran hebat, karena serangan penyakit karat daun *Hemileia Vastatrix*, yang masuk ke Indonesia sejak tahun 1876. Akibatnya kopi arabika hanya bisa bertahan didaerah-daerah ketinggian >1000 m dpl, dimana penyakit itu tidak begitu berkembang (Yahmadi, 2007).

Di Indonesia, penyakit tanaman mulai mendapat perhatian dari pemerintah Hindia Belanda baru pada tahun 1877, yaitu saat epidemik berat penyakit karat daun kopi *Hemileia vastatrix* di Srilangka. Untuk mencegah penyebaran karat kopi ke Indonesia, pemerintah Belanda mengeluarkan Ordonasi 19 Desember 1877 yang melarang pemasukkan tanaman kopi dari Srilangka. Penyebaran karat daun (uredospora) masuk juga ke Indonesia dan menghancurkan pertanaman kopi arabika yang berkualitas tinggi di pulau jawa (Sinaga, 2009).

Kopi yang kini sedang panen, menghadapi masalah dengan terserangnya buah kopi oleh penyakit penggerak buah kopi atau bubuk buah (*Hypotenemus hampei*) sehingga kualitas produksinya menjadi terancam. Serangan hama ini dapat menurunkan kualitas, dan serangan ini bisa mencapai 3-5% dari jumlah produksi," serangan hama bubuk buah menyebabkan buah kopi terpaksa cepat masak, sehingga buah kopi tersebut dipanen dini dan kualitasnya tidak baik (Anonim, 2008).

Berdasarkan hal diatas, maka perlu dilakukan kajian mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L.

I.2 Permasalahan

Dari latar belakang yang ada maka dapat dirumuskan permasalahannya yakni hama dan penyakit apa saja yang dapat menyerang tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L.?

I.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L.

I.4 Manfaat Penulisan

Sebagai bahan informasi mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Sejarah Perkembangan Kopi

Tanaman kopi yang umumnya berasal dari benua Afrika, termasuk family *Rubiaceae* dan jenis kopi *Coffea*. Kopi bukan produk homogen; ada banyak varietas dan beberapa cara pengolahannya, di seluruh dunia kini terdapat sekitar 4.500 jenis kopi, yang dapat dibagi dalam empat kelompok besar yakni: *Coffea canephora*, yang salah satu jenis varietasnya menghasilkan kopi dagang *Robusta*; *Coffea arabica* L. menghasilkan kopi dagang *Arabica*; *Coffea excelsa* menghasilkan kopi dagang *Excelsa*; *Coffea liberica* menghasilkan kopi dagang *Liberica*, (Spillane J., 1990)

Menurut catatan sejarah, tanaman kopi mulai dikenal di benua Afrika, tepatnya di Etiopia. Tanaman kopi pada mulanya, belum dibudidayakan secara sempurna oleh penduduk, melainkan masih tumbuh liar di hutan-hutan dataran tinggi.

Bangsa Etiopia dan Abessinia sangat gemar minuman kopi, karena berkhasiat menyegarkan badan. Mereka mengembara ke wilayah-wilayah lain, buah kopi juga ikut dibawah dan tersebar, antara lain ke Negara-negara Arab, Persia, (sekarang Irak), hingga Yaman.

Kopi disebarakan ke berbagai wilayah cukup lambat, karena pada waktu itu minuman kopi hanya dikenal sebagai minuman berkhasiat, menyegarkan badan, terbuat dari cairan daun dan buah segar yang diseduh air panas. Sejak ditemukan

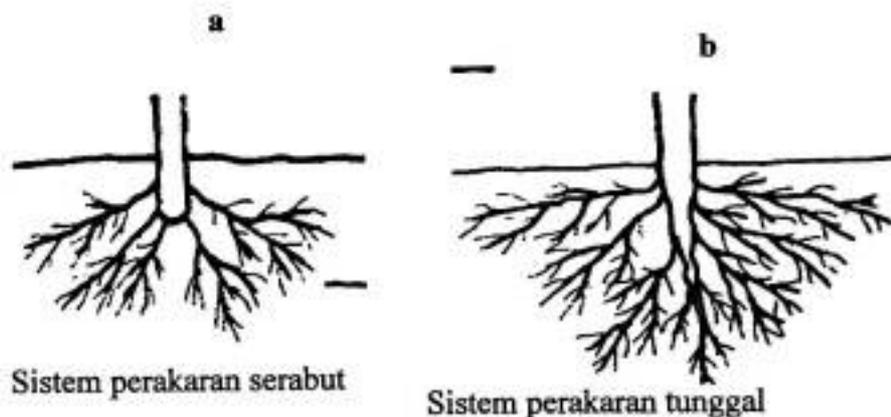
cara pengolahan buah kopi yang lebih baik, maka selain berkhasiat, minuman kopi juga beraroma harum khas dan rasanya nikmat. Tanaman kopi menjadi terkenal hingga tersebar ke berbagai Negara Eropa, Asia, dan Amerika.

Di Indonesia tanaman kopi diperkenalkan pertama kali oleh VOC antara tahun 1696 – 1699. Penanaman kopi awalnya hanya bersifat coba-coba (penelitian), namun karena hasilnya memuaskan dan dipandang cukup menguntungkan sebagai komoditas perdagangan maka VOC menyebarkan bibit kopi ke berbagai daerah agar penduduk dapat menanamnya. Perkebunan besarpun didirikan dan akhirnya tanaman kopi tersebar kedaerah Lampung, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, dan daerah lain di Indonesia (Najiyati, 2008).

II.2 Biologi Tanaman Kopi Arabika

Sifat dan perilaku tanaman kopi dapat dipelajari dari sisi biologinya. Tanaman kopi dijelaskan tentang sistem *perakaran*, *percabangan*, *daun*, *pembungaan*, dan *buah*.

II.2.1 Sistem Perakaran Kopi Arabika (Radix)



Gambar 1. a) Sistem perakaran Serabut dan b) Sistem perakaran Tunggang
(Sumber: Najiyati, 2008)

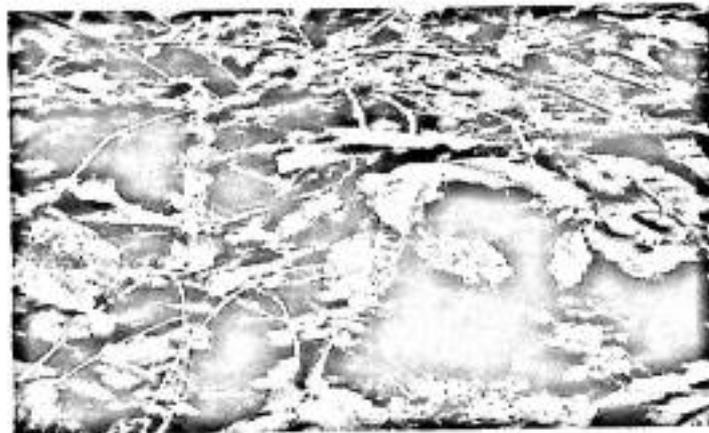
Kopi merupakan tanaman tahunan, tetapi umumnya mempunyai perakaran dangkal, oleh karena itu, tanaman ini mudah mengalami kekeringan pada musim kemarau panjang bila daerah perakarannya tidak diberi mulsa,

Tanaman kopi secara alami, memiliki akar tunggang sehingga tidak mudah rebah. Akar tunggang tersebut hanya dimiliki oleh tanaman kopi yang berasal dari bibit semai atau bibit sambung (okulasi) yang batang bawahnya berasal dari bibit semai. Tanaman kopi sementara yang berasal dari bibit setek, cangkok, atau okulasi yang bawahnya berasal dari bibit setek tidak memiliki akar tunggang sehingga relative mudah rebah.

Tanaman kopi berakar tunggang, lurus ke bawah, pendek dan kuat. Panjang akar tunggang ini kurang lebih 45 – 50 cm, yang pada dasarnya 4 – 8 akar samping yang menurun kebawah sepanjang 2 – 3 m. Akar cabang samping yang panjang 1 -2 m horizontal, sedalam \pm 30 cm, dan percabangan merata, masuk ke dalam tanah lebih dalam lagi (AAK, 1988).

Perakaran dalam pohon kopi ini relatif dangkal, boleh dikatakan kalau lebih dari 90 %, akar-akar kopi ini terdapat dilapisan tanah yang dalamnya hanya antara 0 – 30 Cm. Tanaman kopi sangat peka terhadap kandungan bahan organik. Struktur tanah yang baik sangatlah diperlukan untuk tanaman kopi, karena memang pohon ini sangat memerlukan oksigen. Pertumbuhan akar didalam tanah itu baik, maka dapat dipastikan menjadikan pertumbuhan pohon diatas baik juga. Pohon kopi ini antara berat akar dan bagian-bagian kopi diatas tanah/shoot terdapat korelasi positif. Pertumbuhan akar tanaman kopi terhambat, maka akan dapat mengakibatkan tanaman tersebut kelihatan kerdil (Muljana, 2006).

II.2.2 Sistem Percabangan (Basil)



Gambar 2. Percabangan Kopi arabika

Sumber: Sri Najiyati, 2008

Kopi adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam Famili Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang, dan tingginya dapat mencapai 12 m, daunnya bulat telur dan ujung agak meruncing, pertumbuhan daun berhadapan pada batang, cabang dan ranting,

Kopi mempunyai sistem percabangan agak berbeda dengan tanaman lain. Tanaman kopi mempunyai beberapa jenis cabang yang sifat dan fungsinya berbeda.

a) Cabang reproduksi (cabang orthotrop)

Cabang reproduksi adalah cabang yang tumbuhnya tegak dan lurus, saat cabang masih muda disebut *wiwilan*. Cabang reproduksi berasal dari tunas reproduksi yang terdapat di setiap ketiak daun pada batang utama atau cabang primer. Setiap ketiak daun mempunyai 4 – 5 tunas reproduksi sehingga bila cabang reproduksi mati maka bisa diperbaharui sebanyak 4 – 5 kali. Cabang reproduksi mempunyai sifat seperti batang utama sehingga batang utama mati

atau tidak tumbuh sempurna maka fungsinya dapat di gantikan oleh cabang reproduksi.

b) Cabang primer (cabang plagiotrop)

Cabang primer adalah cabang yang tumbuh pada batang utama atau cabang reproduksi yang berasal dari tunas primer. Setiap ketiak daun mempunyai satu tunas primer sehingga bila cabang primer mati, di tempat tersebut tidak dapat tumbuh cabang primer lagi.

Ciri-ciri cabang primer adalah arah pertumbuhannya mendatar, lemah, dan berfungsi sebagai bunga. Di setiap ketiak daun terdapat mata atau tunas yang dapat tumbuh menjadi bunga. Cabang primer pada setiap ketiak daun mempunyai tunas reproduksi dan tunas sekunder. Tunas reproduksi dapat tumbuh menjadi cabang sekunder. Tunas reproduksi dapat tumbuh menjadi cabang reproduksi, demikian pula tunas sekunder dapat tumbuh menjadi cabang sekunder. Tunas reproduksi dan tunas sekunder biasanya tidak berkembang menjadi cabang, melainkan tumbuh dan berkembang menjadi bunga.

c) Cabang sekunder

Cabang sekunder adalah cabang yang tumbuh pada cabang primer dan berasal dari tunas sekunder. Cabang sekunder mempunyai sifat seperti cabang primer sehingga dapat menghasilkan bunga.

d) Cabang kipas

Cabang kipas adalah cabang reproduksi yang tumbuh kuat pada cabang primer karena pohon sudah tua. Pohon yang sudah tua biasanya mempunyai sedikit cabang primer karena sebagian besar sudah mati dan luruh. Cabang kipas

biasanya terletak diujung batang dan pertumbuhannya cepat sehingga mata reproduksinya tumbuh pesat menjadi cabang reproduksi. Cabang reproduksi ini sifatnya seperti batang utama dan sering disebut sebagai cabang kipas.

e) Cabang pecut

Cabang pecut adalah cabang kipas yang tidak mampu membentuk cabang primer.

f) Cabang balik

Cabang balik adalah cabang reproduksi yang tumbuh pada cabang primer, berkembang tidak normal, dan arah pertumbuhan menuju ke dalam mahkota tajuk.

g) Cabang air

Cabang air adalah cabang reproduksi yang tumbuh pesat serta ruas daun relatif panjang dan lunak atau banyak mengandung air. Cabang-cabang primer yang kuat pertumbuhannya, kuncup-kuncup tunas ini, sebagian dapat menjadi cabang yakni: Kuncup tunas sekunder dapat tumbuh menjadi cabang sekunder, kuncup tunas reproduksi dapat tumbuh menjadi cabang reproduksi.

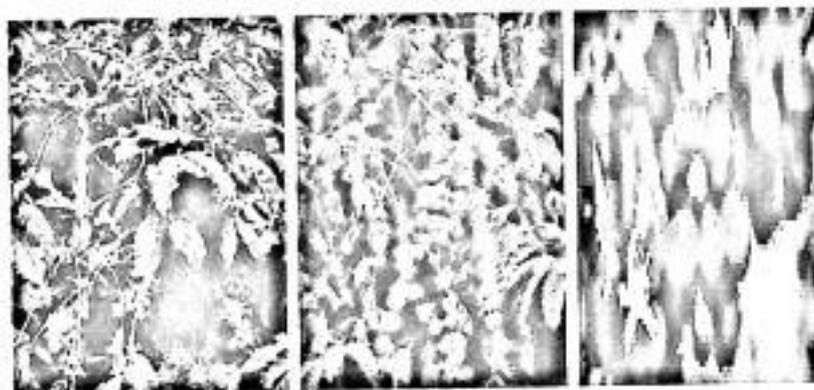
II.2.3 Daun (Folium)



Gambar 3: Daun tanaman kopi arabika

(Sumber: [http:// www. daun-serba-guna.blogspot.com/ 2007khasiat-...](http://www.daun-serba-guna.blogspot.com/2007khasiat-...)

Daun kopi tumbuh berhadapan dan berpasangan, baik itu yang tumbuh pada cabang maupun batang. Daun-daun kopi berpasangan dan terletak pada satu bidang dicabang, akan tetapi pada batang dan wiwilan pasangan-pasangan daun tersebut tak terletak pada satu bidang. Pasangan-pasangan daun tersebut akan terletak pada bidang-bidang yang bersilangan, kemudian yang perlu juga diketahui bahwa menurut jenis kopi, stomata atau mulut daun ternyata berbeda-beda.



Gambar 4: Jenis-jenis kopi Indonesia

Sumber: *Sri Najiyati, 2008*

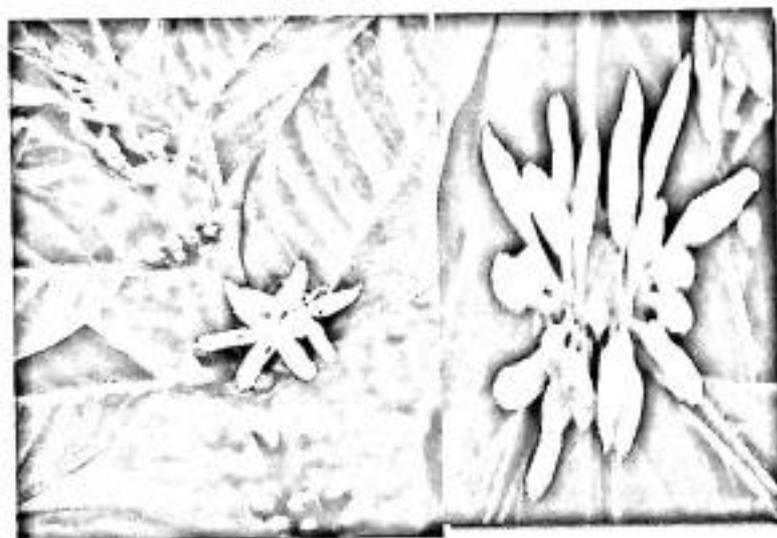
Jumlah Stomata pada ke tiga jenis daun Kopi

- 1) Jenis kopi Arabika jumlah stomata 148-185 Per mm^2 .
- 2) Jenis kopi Liberika jumlah stomata 216-326 per mm^2
- 3) Jenis kopi Robusta jumlah stomata 302-388 per mm^2

Jumlah stomata persatuan luas daun juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Menurut Alvin, makin besar intensitas cahaya maka besar/banyak jumlah stomata, daun kopi akan menjadi besar, tipis dan lembek apabila intensitas cahaya

terlalu sedikit, maka performance daun juga dapat dipakai untuk mengontrol pengaturan naungan.

II.2.4 Bunga *Flos*



Gambar 5: Bunga kopi arabika
(Sumber: <http://www.bumiherbaldago.blogspot.com>, 2008)

Tanaman kopi, berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bunga keluar dari ketiak daun yang terletak pada batang utama atau cabang reproduksi. Bunga berkembang menjadi buah, biasanya jumlahnya terbatas, dan hanya dihasilkan oleh tanaman yang masih sangat muda (Najiyati, 2008).

II.2.5 Klasifikasi Ilmiah dari kopi

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Asterida
Ordo	: Rubiales

Famili : Rubiaceae (suku kopi-kopian)
Genus : Coffea
Spesies : *Coffea arabica* L.

(Sumber: <http://www.bumiheraldago.blogspot.com>, 2008)

Bunga yang jumlah banyak akan keluar dari ketiak daun pada cabang primer. Bunga berasal dari kuncup sekunder dan reproduksi yang berubah fungsinya menjadi kuncup bunga. Kuncup bunga berkembang menjadi bunga yang tumbuh bergerombol. Kuncup bunga pada ketiak daun jumlah terbatas, sehingga ketiak daun yang tidak menghasilkan bunga tidak akan menghasilkan bunga lagi, walaupun cabang primer dapat terus tumbuh memanjang membentuk baru. Batang pun dapat terus menghasilkan cabang primer sehingga tanaman terus menghasilkan bunga. Tanaman kopi yang sudah cukup dewasa dan dipelihara dengan baik dapat menghasilkan ribuan bunga. Bunga tersusun dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 4 – 6 kuntum bunga. Setiap ketiak daun dapat menghasilkan 2 – 3 kelompok bunga sehingga setiap ketiak daun dapat menghasilkan 8 – 18 kuntum bunga atau setiap buku menghasilkan 16 – 36 kuntum bunga.

Bunga kopi berukuran kecil. Mahkota berwarna putih dan berbau harum, kelopak bunga berwarna hijau pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji, benang sari terdiri dari 5 – 7 tangkai berukuran pendek. Bunga kopi yang sudah dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka, kemudian segera terjadi penyerbukan dan bunga akan berkembang menjadi buah.

Ciri-ciri bunga kopi adalah mahkota bunga tampak mengering dan berguguran, kulit berbuah yang berwarna hijau semakin membesar bila sudah tua,

kulitnya menguning, lalu menjadi merah tua, waktu yang diperlukan sejak terbentuknya bunga hingga buah menjadi matang sekitar 6 – 11 bulan, tergantung jenis dan faktor lingkungan. Kopi arabika membutuhkan waktu 6 – 8 bulan, sedangkan kopi robusta 8 – 11 bulan.

Bunga kopi biasanya akan mekar pada awal musim kemarau, dengan demikian di akhir musim kemarau telah berkembang menjadi buah yang siap dipetik. Awal musim hujan, cabang primer akan memanjang dan membentuk daun-daun baru yang siap mengeluarkan bunga pada awal musim kemarau mendatang (Najiyati, 2008).

Bunga kopi akan terbentuk pada ketiak-ketiak daun dari cabang, maka tiap ketiak akan dapat di bentuk antara 12 sampai 25 bunga, atau 24 sampai 50 bunga per dompolannya.

Kopi arabika *Coffea arabica* L, umumnya jumlah tandannya akan lebih sedikit hingga dompolannya lebih kecil bila dibandingkannya dengan jenis kopi Robusta. Bunga bisa mencapai jumlah lebih dari 6000 - 8000 per pohon pada kondisi yang optimal. Bunga yang bisa menjadi buah hingga masak biasanya hanya berkisar antara 30 - 50 %.

Mahkota bunga berwarna putih, dengan jumlah mahkota yang berbeda-beda menurut jenis kopinya, yaitu:

- (1). Arabika; 5 daun mahkota.
- (2). Robusta; 3-8 daun mahkota.
- (3). Liberika; 6-8 daun mahkota.

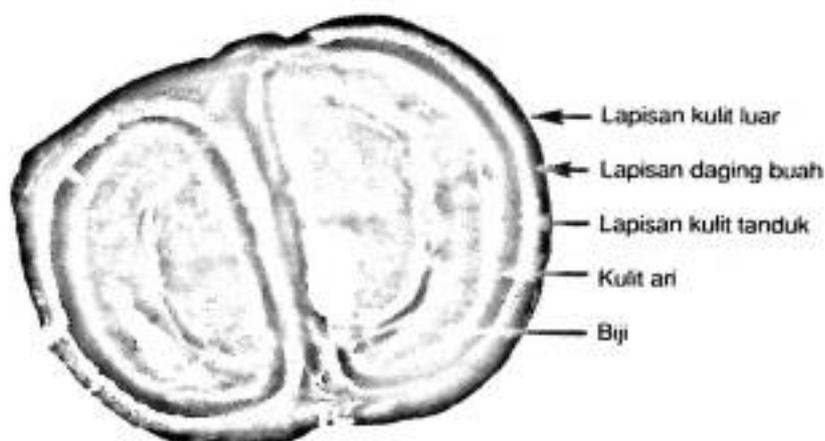
Panjang tangkai putiknya, pun menurut dari jenis kopinya, yaitu:

- (1). Arabika: lebih pendek bila dibandingkan dengan benang sarinya.
- (2). Robusta: lebih panjang bila dibandingkan dengan benang sarinya.
- (3). Liberika: lebih panjang bila dibandingkan dengan benang sarinya,
(Muljana, 1982).

Kopi dibedakan menjadi dua jenis, berdasarkan cara penyerbukannya, yaitu:

- (1). Kopi *self steril* adalah jenis kopi yang tidak akan menghasilkan buah bila bunga melakukan penyerbukan sendiri (tepung sari berasal dari jenis kopi yang sama). Kopi *Self steril* akan menghasilkan buah bila bunga menyerbuk silang (tepung sari berasal dari kopi jenis lain).
- (2). Kopi *self fertile* adalah kopi yang mampu menghasilkan buah bila melakukan penyerbukan sendiri sehingga tidak harus ditanam bersamaan dengan kopi jenis lain (Najiyati, 2008).

II.2.6 Buah *fructus*



Bagian-bagian buah kopi

Gambar 6. Bagian-bagian Buah
(Sumber: Danarti, 2008)

Buah terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri dari tiga bagian yaitu:

- (1). Lapisan kulit luar (eksokarp),
- (2). Lapisan daging buah (mesokarp),
- (3). Lapisan kulit tanduk (endocarp) yang tipis, tetapi keras.

Buah kopi mengandung dua butir biji, tetapi terkadang hanya mengandung satu butir atau bahkan tidak berbiji dan lembaga. Lembaga (endosperm) merupakan bagian yang dimanfaatkan untuk membuat minuman kopi (Najiyati, 2008).

II.2.7 Budidaya Tanaman Kopi Arabika

II.2.7.1 Iklim

Faktor iklim sangat menentukan, untuk hasil atau tidaknya bertanam kopi. Kopi yang ditanam, terlebih dahulu mempelajari, iklim yang bagaimana yang dikehendaki oleh tanaman kopi, hingga dengan demikian akan dapat menyesuaikan dalam mencari lokasi untuk perkebunan kopi, tanaman kopi dapat tumbuh baik pada daerah-daerah yang terletak antara 20° LU dan 20° LS, sedangkan untuk daerah di Indonesia sendiri, karena mengingat letak geografisnya diantara 5° LU s/d 10° LS, maka sebenarnya menjadi daerah yang sangat potensial bila di tanami kopi, dengan melihat sebagian besar pertanahan kopi di Indonesia ini terletak di antara 0° - 10° LS. Seperti misalnya, Jawa, Bali, dan Sulawesi Selatan.

Iklim dapat mempengaruhi tentang berhasil atau tidaknya dalam berkebun kopi. Iklim dapat dibagi menjadi tiga hal yang berpengaruh penting:

Buah terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri dari tiga bagian yaitu:

- (1). Lapisan kulit luar (eksokarp),
- (2). Lapisan daging buah (mesokarp),
- (3). Lapisan kulit tanduk (endocarp) yang tipis, tetapi keras.

Buah kopi mengandung dua butir biji, tetapi terkadang hanya mengandung satu butir atau bahkan tidak berbiji dan lembaga. Lembaga (endosperm) merupakan bagian yang dimanfaatkan untuk membuat minuman kopi (Najiyati, 2008).

II.2.7 Budidaya Tanaman Kopi Arabika

II.2.7.1 Iklim

Faktor iklim sangat menentukan, untuk hasil atau tidaknya bertanam kopi. Kopi yang ditanam, terlebih dahulu mempelajari, iklim yang bagaimana yang dikehendaki oleh tanaman kopi, hingga dengan demikian akan dapat menyesuaikan dalam mencari lokasi untuk perkebunan kopi, tanaman kopi dapat tumbuh baik pada daerah-daerah yang terletak antara 20° LU dan 20° LS, sedangkan untuk daerah di Indonesia sendiri, karena mengingat letak geografisnya diantara 5° LU s/d 10° LS, maka sebenarnya menjadi daerah yang sangat potensial bila di tanami kopi, dengan melihat sebagian besar pertanahan kopi di Indonesia ini terletak di antara 0° - 10° LS. Seperti misalnya, Jawa, Bali, dan Sulawesi Selatan.

Iklim dapat mempengaruhi tentang berhasil atau tidaknya dalam berkebun kopi. Iklim dapat dibagi menjadi tiga hal yang berpengaruh penting:

a) Elevasi dan Temperatur:

Elevasi dan temperatur ini mempunyai hubungan yang sangat erat sekali dan berkaitan satu dengan yang lainnya, maka sebaiknya kita bicarakan saja sekalian. Temperatur di Indonesia Tahunan di Indonesia pada ketinggian permukaan air laut adalah $\pm 26^{\circ}\text{C}$, kemudian akan turun 6°C setiap naik 100 M.

Kopi arabika *Coffea arabica* L, dapat ditanam di elevasi 500 – 2000 M, akan tetapi sebenarnya elevasi yang optimal adalah 800 – 1500 M, dengan temperature $17 - 21^{\circ}\text{C}$. Batas elevasi terendah bagi kopi jenis Arabika ditentukan oleh ketahanannya terhadap penyakit karat daun. Indonesia belum banyak jenis kopi yang resisten pada saat itu, sehingga sebagian besar kopi Arabika ditanam pada elevasi diatas 800 M dan hanya sedikit saja yang ditanam pada elevasi 500 – 800 M. Kopi Arabika dibatasi elevasi tertinggi oleh embun upas / frost, yang sering terjadi pada elevasi diatas 1500 M.

Kopi Robusta dapat ditanam pada elevasi 0 sampai 1000 M, akan tetapi elevasi optimal adalah 400 sampai 800 M dengan temperature rata-rata $21 - 24^{\circ}\text{C}$. Elevasi tinggi makin lambat pertumbuhan kopi dan makin lama pula masa non produktifnya. Elevasi juga berpengaruh terhadap besarnya biji, yang artinya ditempat-tempat yang lebih tinggi maka bijinya pun akan lebih besar,

b) Curah hujan

Curah hujan tidaklah begitu penting, namun distribusi curah hujan inilah yang lebih penting untuk tanaman kopi. Tanaman kopi memerlukan masa agak kering selama kurang lebih 3 bulan. Tanaman kopi jenis Robusta masa kering memang sangat penting, karena jenis robusta memerlukan penyerbukan bersilang,

sedangkan kopi jenis Arabika agak biasa lebih toleran karena memang penyerbukannya dilakukan sendiri.

Tanam kopi yang curah hujannya lebih baik adalah daerah yang mempunyai curah hujan optimal antara 2000 sampai 3000 mm per tahun, dan dimasa kering kurang lebih 3 bulan, cukuplah kita usahakan hujan kiriman,

Menurut dari Schmidt – Ferguson dalam Muljana, 1982, di Jawa ini sebagian besar iklimnya yang untuk daerah kopi adalah termasuk iklim yang agak kering, sedangkan untuk daerah Sumatra di golongan pada iklim yang agak basah itu panen kopi relative lebih merata bila dibandingkan dengan iklim yang agak kering. Perbedaan tipe iklim, disamping ini juga akan berpengaruh terhadap rendemen kopi. Daerah yang iklimnya lebih kering maka rendemen kopinya akan lebih tinggi.

II.2.7.2 Tanah

Tanaman kopi memerlukan tanah yang subur. Kebun kopi yang arealnya bekas hutan maka akan memberikan hasil yang lebih baik, sehingga sangat perlu diperhatikan adalah unsur-unsur zat organik/hara, sedangkan usaha lainnya adalah menjaga agar susunan dan struktur tanah tetap baik (*Muljana, 1982*).

II.2.7.3 Pemeliharaan Tanaman Kopi

Pemeliharaan merupakan salah satu tahap budidaya kopi yang sangat penting yang menentukan produktivitas tanaman (*Najiyati, 2008*).

II.2.7.4 Pemupukan Tanaman Kopi

Pemupukan pada tanaman kopi bertujuan untuk mencukupi kebutuhan unsure hara tanaman dan memperbaiki kondisi tanah sehingga perakaran dapat

sedangkan kopi jenis Arabika agak biasa lebih toleran karena memang penyerbukannya dilakukan sendiri.

Tanam kopi yang curah hujannya lebih baik adalah daerah yang mempunyai curah hujan optimal antara 2000 sampai 3000 mm per tahun, dan dimasa kering kurang lebih 3 bulan, cukuplah kita usahakan hujan kiriman,

Menurut dari Schmidt – Ferguson dalam Muljana, 1982, di Jawa ini sebagian besar iklimnya yang untuk daerah kopi adalah termasuk iklim yang agak kering, sedangkan untuk daerah Sumatra di golongan pada iklim yang agak basah itu panen kopi relative lebih merata bila dibandingkan dengan iklim yang agak kering. Perbedaan tipe iklim, disamping ini juga akan berpengaruh terhadap rendemen kopi. Daerah yang iklimnya lebih kering maka rendemen kopinya akan lebih tinggi.

II.2.7.2 Tanah

Tanaman kopi memerlukan tanah yang subur. Kebun kopi yang arealnya bekas hutan maka akan memberikan hasil yang lebih baik, sehingga sangat perlu diperhatikan adalah unsur-unsur zat organik/hara, sedangkan usaha lainnya adalah menjaga agar susunan dan struktur tanah tetap baik (*Muljana, 1982*).

II.2.7.3 Pemeliharaan Tanaman Kopi

Pemeliharaan merupakan salah satu tahap budidaya kopi yang sangat penting yang menentukan produktivitas tanaman (*Najiyati, 2008*).

II.2.7.4 Pemupukan Tanaman Kopi

Pemupukan pada tanaman kopi bertujuan untuk mencukupi kebutuhan unsure hara tanaman dan memperbaiki kondisi tanah sehingga perakaran dapat

tumbuh baik serta dapat menyerap unsure hara dalam jumlah cukup. Unsure hara adalah unsure yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan, membentuk batang, daun, cabang baru, bunga, dan buah. Tanaman kopi ini salah satu unsure hara kurang maka akan timbul gejala yang merugikan seperti tanaman kurus, daun menguning, sulit berbuah, dan lain-lain. Pupuk yang sering digunakan untuk tanaman kopi adalah pupuk buatan seperti; urea, SP-36, dan KCl, serta pupuk kandang dan kompos.

a) Pemberian pupuk buatan

Pupuk buatan diberikan dua kali setahun, yaitu pada awal dan akhir musim hujan. Pupuk terlambat datang, dalam kondisi terpaksa misalnya pemupukan juga boleh dilakukan pada musim kemarau. Pemupukan tanaman harus disiram sehingga pupuk larut dalam air dan mudah diserap tanaman. Tahun pertama, setiap tanaman dipupuk dengan urea sebanyak 50 g, SP-36 25 g, dan KCL 20 g. Pupuk tersebut diberikan dua kali, yaitu setelah pada umur enam bulan dan setengah lagi pada umur satu tahun.

Cara pemberian pupuk dilakukan sebagai berikut :

- 1) Membuat lubang kecil mengelilingi tanaman sejauh $\frac{1}{4}$ lebar tajuk.
- 2) Memasukkan pupuk ke dalam lubang
- 3) Lubang ditutup dengan tanah dan dipadatkan agar pupuk tidak menguap.

b) Pemberian Pupuk Organik.

Pupuk organik yang diberikan biasanya berupa mulsa yang berasal dari daun-daun, serasah sekitar tanaman kopi, rumput hasil penyiangan, bahan hasil

pemangkasan pohon pelindung dan tanaman penutup tanah, serta daging buah kopi yang sudah mengering .

Mulsa berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, melindungi tanaman dari kekeringan di musim kemarau dan mencegah tumbuhan gulma disekitar tanaman. Mulsa diberikan pada awal dan akhir hujan dengan cara ditumpuk disekitar batang kopi setelah 15 cm, Lebar tanah yang diberi mulsa sama dengan lebar lingkaran parit untuk pupuk buatan.

Tanah yang cukup liat pupuk kandang atau kompos juga sering diberikan pada tanaman kopi. Jumlah pupuk yang diberikan sekitar 1-2 kaleng / tanaman (20-40 liter), tergantung umur tanaman. Pupuk kandang di masukkan ke dalam lubang pupuk, kemudian di tambahkan pupuk buatan.

Tanaman kopi juga mendapat pupuk organik lain, Selain diberi pupuk kandang dan mulsa, yaitu daun-daun bekas pangkasan pelindung dan tanaman penutup tanah. Daun-daunan bisa langsung dipendam dalam parit-parit yang di buat di luar daerah perakaran tanaman kopi atau di buat kompos terlebih dahulu. Tanah yang sangat masam (pH kurang dari 4,5), pemberian pupuk kandang terkadang juga disertai dengan pemberian kapur sebanyak $\frac{1}{4}$ - $\frac{2}{3}$ kg per tanaman yang diberikan sekali dalam 2-4 tahun .

II.2.7.5 Pemangkasan

Pemangkasan sebaiknya dilakukan pada awal atau akhir musim hujan setelah pemupukan, agar tanaman sudah mempunyai simpanan makanan yang cukup sebelum dipangkas. Alat yang digunakan pemangkasan adalah gergaji

untuk memangkas batang yang cukup besar dan gunting pangkas untuk memotong batang atau cabang yang agak kecil (Najiyati, 2008).

Wiwilan dipangkas hingga ke pangkal dengan tangan agar bersih dan tidak tumbuh lagi. Batang yang cukup besar dipangkas miring agar air hujan mudah jatuh kebawah. Ada empat tahap pemangkasan kopi, yaitu *pemangkasan pembentukan tajuk, produksi* atau *pemeliharaan, cabang primer* dan *peremajaan*.

Pemangkasan diarahkan untuk: memperoleh buah yang baru secara kontinu dan dalam jumlah yang optimal; mempermudah pemasukan cahaya kedalam tubuh tanaman kopi untuk merangsang pembentukan bunga; memperlancar peredaran udara, guna mengintensifkan penyerbukan bunga; membuang cabang-cabang tua yang tidak/kurang produktif, agar zat hara dapat disalurkan bagi cabang-cabang muda yang lebih produktif; membuang cabang yang terserang hama dan penyakit agar tidak menjadi sumber infeksi (Aak, 1988).

II.2.7.6 Hama dan Penyakit Tanaman

Hama tanaman merupakan binatang perusak tanaman budidaya yang berguna untuk kesejahteraan manusia. Hama tumbuhan yang dimaksud di sini adalah seluruh organisme yang merusak tanaman beserta produknya (Pracaya, 2008).

Penyakit tanaman adalah penyebab tanaman menjadi sakit misalnya bakteri, cendawan, virus, kekurangan air, kekurangan unsur hara serta terlalu panas atau terlalu dingin. Sementara itu, sakit ialah kondisi menyimpang dari keadaan normal, misalnya tanaman tomat mula-mula kelihatan segar pada waktu pagi tiba-tiba menjadi layu (Pracaya, 2008).

Pengendalian hama yang baik yaitu dengan cara biologis. Pengendaliannya meliputi, penggunaan predator, binatang pemakan hama, atau penggunaan parasit dan bakteri yang dapat menyebabkan sakit pada hama. Pemberantasan secara biologis ini hanya mematikan hama. Sementara itu, serangga lain yang bukan hama akan terhindar dari kematian (*Pracaya, 2008*).

Hama dan penyakit merupakan organisme parasit. Parasit ialah tanaman atau binatang yang hidup menumpang pada bagian luar atau dalam tubuh tanaman atau binatang. Parasit memperoleh sebagian zat makanan atau seluruhnya dari tubuh yang ditempati tanpa memberi imbalan sedikitpun, dapat dikatakan bahwa parasit ialah semua kehidupan yang hidupnya tergantung dari kehidupan yang lainnya. Parasit memakan atau mengisap zat makanan dari makhluk hidup yang lainnya dan tidak bisa hidup sendiri (*Pracaya, 2008*).

Tanaman atau binatang yang mudah terserang parasit disebut pekah. Jika mempunyai kemampuan mencegah serangan parasit, tanaman atau binatang tersebut resisten atau tahan. Sementara itu, jika sama sekali tidak dapat diserang parasit, tanaman atau binatang disebut kebal (*Pracaya, 2008*).

Pengelompokan hama dalam filum, diantaranya sebagai berikut (*Pracaya, 2008*):

- 1). Filum Chordata, termasuk kelompok tulang belakang.
- 2). Filum Arthropoda, termasuk kelompok serangga.
- 3). Filum Molusca, keong, bekicot dan siput.
- 4). Filum Annelida, Cacing tanah
- 5). Filum Nematelminthes, termasuk nematoda.

Tabel 1 . Contoh beberapa klasifikasi hama

Filum	Arthropoda	Arthropoda	Arthropoda
Kelas	Hexapoda (insekta)	Hexapoda	Arachnida (Arachnoidae)
Ordo	Diptera	Hymenoptera	Acarina
Famili	Trypetidae (Tephritidae)	Braconidae	Tetranychidae
Genus	Dacus	Apanteles	Tetranychus
Spesies	Dacus cucurbitae	Apanteles artona	Tetranychus urticae

(Sumber: *Pracaya, 2008*)

II.3. Penggolongan Berdasarkan Tipe Penyakit

a) Penyakit Lokal

Penyakit ini hanya terdapat disuatu tempat atau bagian tanaman tertentu, misalnya pada buah, bunga, daun, cabang, batang atau akar. Buah mangga kelihatan ada berkas-berkasnya. Bagian yang sakit hanya buahnya, sedangkan bagian yang lain tidak. Cabang dari pohon jeruk terkena penyakit jamur upas. Jika cabang itu dipotong bagian-bagian yang lain tetap sehat.

b) Penyakit sistemik

Penyakit ini menyebar keseluruh tubuh tanaman sehingga tanaman akan menjadi sakit, misalnya penyakit CVPD pada tanaman jeruk. Pengobatannya harus seluruh tubuh tanaman, misalnya dengan infuse. Obat dalam infuse tersebut segera menyebar keseluruh tubuh tanaman .

II.4 Penggolongan berdasarkan Penyebab Penyakit

a) Penyakit parasit

Dalam ilmu penyakit yang dimaksud parasit adalah tanaman atau binatang yang hidup didalam atau pada mahluk lain dan memperoleh makanan tanpa memberikan kompensasi sedikitpun. Tanaman atau binatang yang ditempati parasit disebut inang atau tuan rumah ,

b) Penyakit fisiologis

Penyakit fisiologis yaitu penyakit yang disebabkan oleh kekurangan atau kelebihan unsur hara, air, sinar matahari, dan temperature. Tanaman juga seperti manusia. Jika kekurangan makanan, tanaman akan kelaparan atau sakit. Pertumbuhan tanaman yang baru tumbuh dari biji, setek, atau cangkok akan terhambat dan mungkin bisa menjadi kerdil, atau mati jika kekurangan makanan . Gejala penyakit tanaman yakni: layu, ronyok, perubahan warna, kerdil, daun berlubang-lubang, kanker, semai roboh, dan lain-lain

Di Indonesia, penyakit tanaman mulai mendapat perhatian dari pemerintah Hindia Belanda baru pada tahun 1877, yaitu saat epidemic berat penyakit karat daun kopi *Hemileia vastatrix* di Srilangka. Untuk mencegah penyebaran karat kopi ke Indonesia, pemerintah Belanda mengeluarkan Ordonansi 19 Desember 1877 yang melarang pemasukkan tanaman kopi dari Srilangka. Penyebaran karat daun (uredospora) masuk juga ke Indonesia dan menghancurkan pertanaman kopi arabika yang berkualitas tinggi di pulau jawa (Sinaga, 2009).

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data dilakukan dengan penelusuran berbagai referensi (telaah pustaka) yang relevan dengan masalah yang dikaji. Bahan kajian tersebut adalah data-data sekunder berupa hasil penelitian dan informasi yang relevan dengan permasalahan. Data dan informasi di peroleh dari berbagai media cetak dan elektronik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

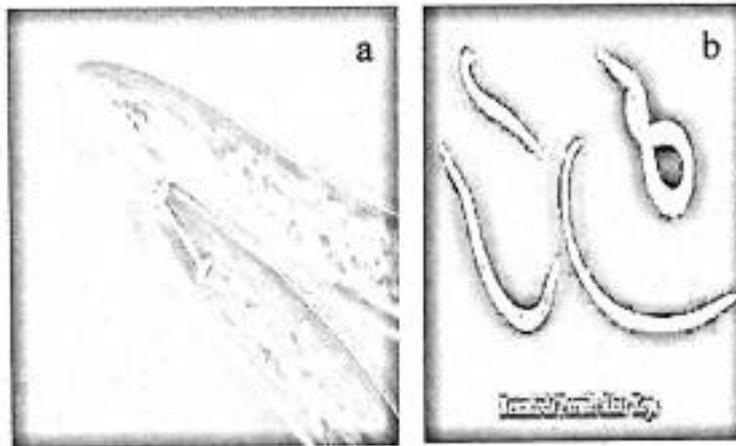
IV.1 Hama

Hama tanaman adalah organisme yang menyerang tumbuhan sehingga pertumbuhan dan perkembangannya terganggu. Hama tumbuhan yang dimaksud di sini adalah seluruh organisme yang merusak tanaman beserta produknya.

Hama tanaman yang banyak menyerang tanaman kopi arabika adalah:

IV.1.1 Hama pada akar

a) Nematoda *Pratylenchus coffeae*



Gambar 7: (a) *Pratylenchus coffea* dan (b) *Radopholus similis*
Sumber: <http://www.Dairipers.blogspot.com>, Zimmerman (1898)

Nematoda adalah sebangsa cacing yang sangat kecil, yang hidup didalam atau diluar tubuh tanaman. Nematoda ini merupakan parasit tanaman yang hidupnya terikat oleh tanaman yang dihinggapinya.

Ada dua jenis nematoda yaitu, *Pratylenchus coffea* dan *Radopholus similis*, yang keduanya merupakan Famili *Pratylenchidae*, Ordo *Tylenchida*. *Pratylenchus*

coffea adalah nematoda yang melukai atau memakan rambut akar tanaman kopi sedangkan *Radopholus similis* adalah nematoda yang membuat lubang pada perakaran tanaman kopi.

Pratylenchus coffeae dan *Radopholus similis* adalah jenis nematoda endoparasit yang berpindah-pindah. Daur hidup *P. coffeae* sekitar 45 hari dan *R. similis* 1 bulan.

Tanaman kopi yang terserang kelihatan kerdil, daun menguning dan gugur. Pertumbuhan cabang-cabang primer terhambat sehingga menghasilkan sedikit bunga, buah prematur dan banyak yang kosong. Bagian akar serabut membusuk dan putus sehingga habis pada serangan berat tanaman akhirnya mati. Nematoda parasit dapat menyebar dari satu tempat ke tempat lain melalui aliran air atau tanah yang terbawa pada alat-alat pertanian dan pekerja kebun.



Gambar 8: (a) Akar kopi yang diserang nematoda (kanan) dan yang masih sehat (kiri)

(b) Bulu akar hilang akibat serangan nematoda.

Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>

Gejala-gejala serangan

Akar kopi berwarna kekuning-kuningan kemudian kehitam-hitaman, dan cokelat keungu-unguan serta membusuk. Pertumbuhan terlambat, daun

menguning dan rontok, lebih-lebih yang tampak pada musim kering dan musim panen. Di kebun serangan sering nampak menyeluruh, sering hanya beberapa tempat yang terbatas karena bibit kena infeksi. Pucuk pohon tidak berdaun, sehingga disebut "Leher Burung Elang" (AAK, 1988).

Larva tertarik oleh zat-zat yang dikeluarkan oleh akar-akar muda, larva menusuk sel-sel kemudian makan isinya, akhirnya masuk keakar dekat tudung akar. Bila mereka masuk, tubuhnya menggebung dan karena zat-zat yang dikeluarkan oleh nematoda, sel-sel yang disekitarnya juga menggebung pula menjadi sel-sel raksasa yang merupakan benjolan. Maka dalam bahasa inggris disebut "Root-knot Nematodes".

Perkembang biakan nematoda

Nematoda betina mulai bertelur 24-112 butir sehari dan berlangsung cukup lama, Jumlah telur tergantung pada jenis tanaman yang dihinggap. Menurut penelitian orang perna ada yang bertelur sampai sejumlah 2.882 butir. Telur yang keluar dari induknya dalam bentuk semacam selai, yang sering jatuh ditanah dan menetap dekat induknya sehingga terjadi benjolan majemuk yang besar sekali, sampai bergaris tengah 40 – 70 mm. Benjolan-benjolan ini tidak hanya terdapat pada akar melainkan juga pada umbi akar tunggal dan bagian batang berbawah. Kerugian terbesar terjadi pada tanaman muda, karena perakaran masih lema.

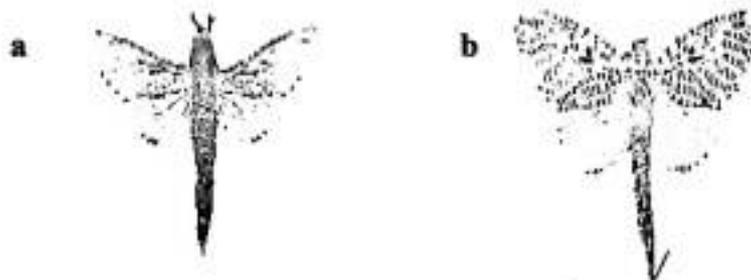
Penegendalian

Pemberantasan preventif dianjurkan, jangan menggunakan benih melainkan stump bibit yang tanahnya belum kena infeksi, karena perakaran sudah mati.

IV.1.2 Hama pada Batang dan Ranting

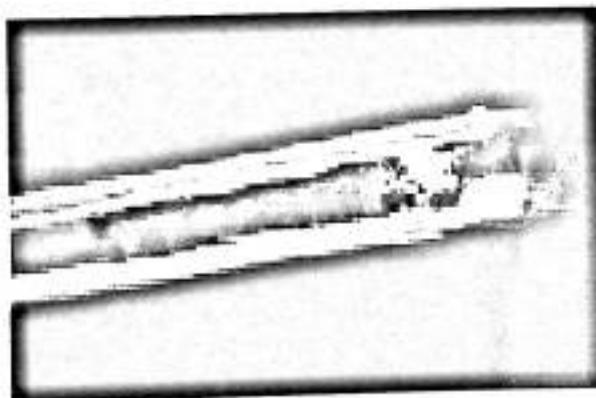
Penggerek batang ini bermacam-macam, yang biasanya disebut bubuk batang. Larva-larva dari bermacam-macam kupu, kebanyakan merusak kulit kayu. Mereka membuat lubang-lubang pada kulit, ranting-ranting, akar dan batang.

a) Penggerek batang *Coffee Trunk/Branch Borer*



Gambar 9: (a) *Zeuzera coffea* ♂, dan (b) *Zeuzera coffea* ♀
Sumber: www.mothsofborneo.com/.../cossidae-3-4.php, 1976

Penggerek batang kopi disebabkan oleh serangga jenis *Zeuzera coffeae*, (Famili *Cossidae*, Ordo *Lepidoptera*). Ulat berwarna merah cerah sampai ungu, sawo matang, panjangnya 3-5 cm. Hewan dewasa (ngengat) memiliki sayap depan berbintik hitam dengan dasar putih tembus pandang.



Gambar 10. Ulat penggerek didalam cabang kopi
(Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>)

Ulat ini merusak bagian batang/cabang dengan cara menggerek empulur (xylem) batang/cabang, selanjutnya gerakan membelok ke arah atas. Menyerang tanaman muda. Pada permukaan lubang yang baru digerek sering terdapat campuran kotoran dengan serpihan jaringan. Akibat gerakan ulat, bagian tanaman di atas lubang gerakan akan merana, layu, kering dan mati. Penggerek berwarna merah, pada dada dan perutnya terdapat bulatan kuning, panjangnya sampai 5 mm.

Daur hidup

Telur hama *Zeuzera coffeae* berwarna kuning kemerahan/kuning ungu dan akan berubah menjadi kuning kehitaman, menjelang menetas. Telur diletakkan dicelah kulit kayu. **Ulat** berwarna merah cerah sampai ungu, sawo matang, panjangnya 3-5 cm. **Kepompong** dibuat dalam liang gerakan. Sayap depan **ngengat** berbintik hitam dengan dasar putih tembus pandang. Seekor betina dapat meletakkan telur 340-970 butir.

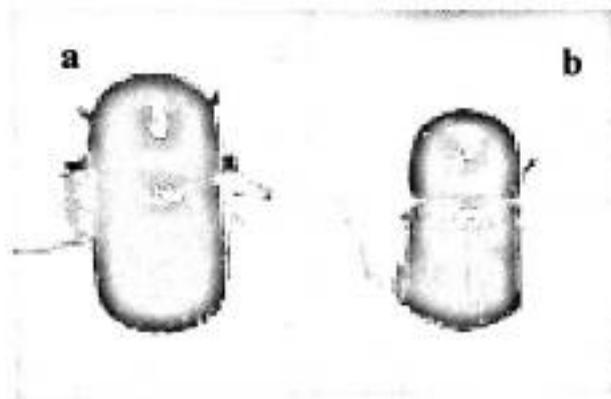
Metamorfosa sempurna
telur ▷ ulat ▷ kepompong ▷ ngengat

Dalam 2 - 5 hari yang betina bisa bertelur sampai 1.000 butir, berwarna kuning berkelompok kecil, terletak disebelah dalam bagian kulit cabang. Larva yang keluar dari telur, menggerek kulit menuju ke empulur cabang. Untuk melanjutkan penggereknya, mereka menuju ke bagian batang dan berkepompong di dalamnya, akhirnya menjadi kumbang.

Gejala -gejala

- 1) Terdapat lubang-lubang di atas batang (puncak) dan pada bagian batang yang tebal.
- 2) Kayu dan kulit pohon rusak
- 3) Kayu dan batang patah pada tempat yang terdapat lubang melingkar.

b) Penggerek ranting/cabang Kopi *Coffee Borer*



Gambar 11: (a) *Xylosandrus spp* dan (b) *Xylosandrus Compactus* ,
(Sumber: www.flickr.com/photos/xyleborus/, 2008)

Penggerek cabang kopi disebabkan oleh serangga jenis *Xylosandrus morigerus* dan *Xylosandrus compactus* (Famili Scolytidae, Ordo Coleoptera). Berwarna hitam kecoklatan, panjang yang betina sekitar 2 mm yang jantan 1,5 mm.

Larva hama penggerek cabang *Xylosandrus* menggerek cabang kopi. Tampaknya bahwa kumbang kecil ini lebih senang menyerang cabang atau ranting yang tua atau sakit. Ia juga menyerang ranting muda yang masih lunak. Kumbang kecil ini termasuk kedalam golongan serangga yang mengembangbiakkan makanan untuk anak-anaknya, yaitu jamur *Ambrosia*.

Kumbang ini membikin lubang masuk kedalam ranting pohon kopi sehingga ranting atau cabang itu tidak berbuah.

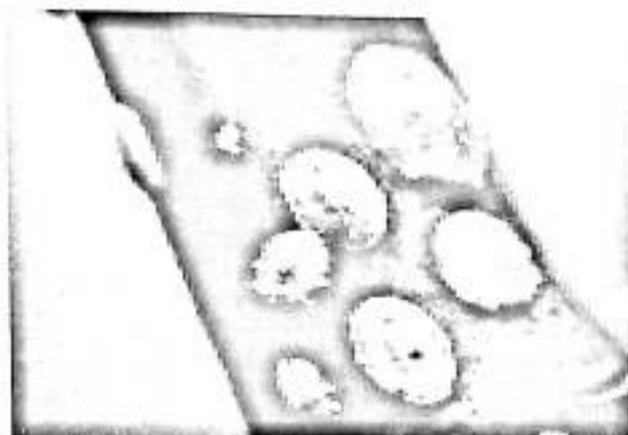
Daur hidup

Betina membuat lubang masuk ke ranting, lalu menggali lubang tersebut selama kira-kira 15 jam, kemudian berhenti untuk menunggu perkembangan jamur *Ambrosia* yang ia bawa masuk ke lubang itu. Sesudah dinding dalam lubang diselubungi jamur tersebut, ia kawin sama jantannya. Jumlah telur sekitar 30-50 butir, diletakkan dalam kelompok kecil terdiri dari 8-15 butir. Sesudah lima hari, telurnya menetas. Sesudah 10 hari sebagai larva, ia jadi pupa. Stadia pupanya 7 hari, kemudian ia keluar sebagai dewasa. Ada tawon parasitoid yang menyerang larva *Xylosandrus*, namanya *Tetrastichus*, yang dapat mengurangi jumlah hama ini. Penggerek cabang betina dewasa ini bisa terbang dari pohon tempat berkembangnya ke pohon lain untuk menyebarkan hama ini.

<p style="text-align: center;">Metamorfosa sempurna telur > larva > kepompong > kumbang</p>

Di Indonesia yang paling banyak dijumpai adalah bubuk cabang hitam, yang lebih berbahaya. Bubuk (betina) menggerek cabang dan wiwilan yang masih muda (6-12 bulan), mereka menyerang ranting dan cabang. Cabang yang digerek menjadi kering atau patah.

c) Kutu hijau *Green Scale*



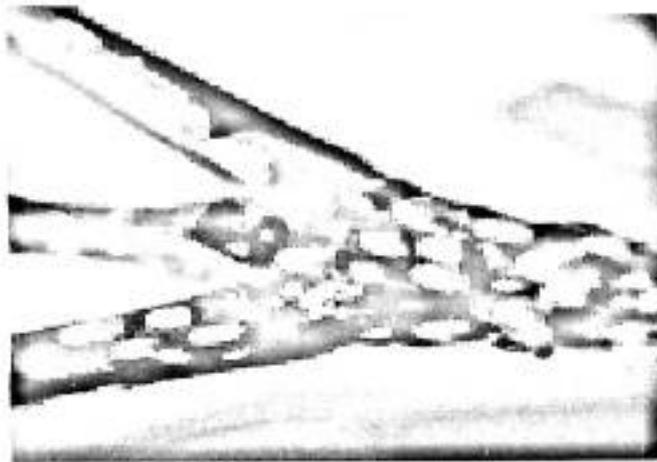
Gambar 12: *Coccus viridis* (Green)
Sumber: AAK, 1988).

Kutu hijau adalah serangga jenis *Coccus viridis*, (Famili *Coccidae*, Ordo *Homoptera*), berwarna coklat kekuningan dengan ukuran tubuh hewan dewasa 3 mm. Kutu hijau adalah serangga yang tidak berpindah tempat dalam kebanyakan fase hidupnya sehingga tetap tinggal di satu tempat untuk mengisap cairan dari tanaman. Bagian-bagian yang diserang adalah batang, cabang, ranting-ranting dan daun kopi arabika yang masih hijau dan lunak (AAK, 1988).

Kutu ini biasanya menggerombol dan tinggal di permukaan bawah daun, terutama pada tulang daun. Kutu hijau yang sudah dewasa berbentuk bulat telur dengan panjang 2,5 – 5 mm, tubuhnya dilindungi oleh perisai yang agak keras, dan berwarna hijau muda hingga hijau tua.

Ada beberapa jenis semut yang menjaga dan mendukung koloni kutu hijau ini karena kutu hijau ini mengeluarkan cairan manis. Ada juga jenis semut yang tidak menjaganya. Kutu hijau lebih suka musim kemarau dan juga lebih senang di

dataran rendah dari pada di dataran tinggi.



Gambar 13: Kutu hijau dengan semut yang menjaganya
(Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>)

Daur Hidup

Telur ditaruh di bawah badan betina sampai menetas. Betina dapat bertelur beberapa ratus butir. Waktu bertelur sampai menetas adalah 45-65 hari. **Nimfa** tetap berada dibawah badan induknya sampai waktu cukup untuk pindah tempat dan hidup terpisah. **Dewasa** jantan jarang sekali, kebanyakan koloni kutu berkelamin betina. Biasanya 75-80% mati karena pemangsa, parasitoid, dan jamur.

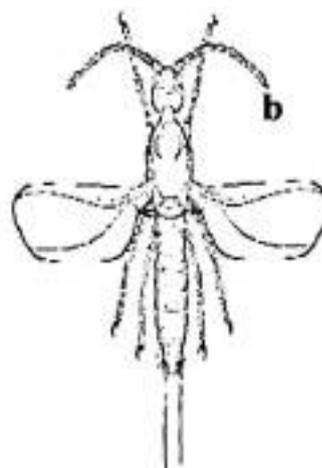
Metamorfosa sempurna
telur > nimfa > dewasa

Kutu hijau bisa dikendalikan dengan cara kimiawi dan mekanis. Caranya sama seperti pengendalian pada kutu dompolan. Selain itu, cara biologis dengan melepaskan musuh alami, yaitu cendawan *Cephalosporium lecanii* dan cendawan hitam, parasit *Coccophagus bogoriensis* dan *Tetraticcus lesanii*, predator kumbang *Coccinella melanophthalmus* dan *Orchus jantinus* (Najiyati, 2008).

d) Kutu Putih *Striped Mealybug*



Gambar 14. (a) *Ferrisia virgata* ♀



(b) *Firrsia virgata* ♂

Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>

Kutu putih adalah serangga jenis *Ferrisia virgata*, (Famili *Coccidae*, Ordo *Homoptera*), tubuh berbentuk oval dan memiliki banyak lilin putih yang menyerupai benang, panjang di tubuh.

Kutu putih *Ferrissia virgata* terutama pada naungan lamtoro. Dari pohon naungan ini dapat menjalar pada pohon kopi, karena banyak terdapat pada pohon-pohon lamtoro, maka kutu ini lebih dikenal dengan nama "Kutu lamtoro".

Kutu putih mengisap cairan dari tanaman kopi dengan mulut yang seperti jarum. Dia menyerang banyak jenis tanaman selain kopi, termasuk lamtoro, jambu mete, kakao, jeruk, kapas, tomat, singkong. Akibat serangan tersebut, pertumbuhan pohon menjadi lambat, sedang bagian-bagian yang diserang menjadi layu dan kering, bunga dan buah rontok. Kotoran kutu yang terdapat pada permukaan daun banyak mengandung zat gula, maka memungkinkan tumbuh cendawan hangus yang dapat menutupi seluruh permukaan daun. Jamur tersebut

juga dapat mengurangi sinar matahari yang diserap oleh daun, sehingga mengganggu fotosintesis (proses daun mengambil tenaga matahari untuk tumbuh). Jamur ini biasanya berwarna hitam, tetapi bisa warna lain juga. Kotoran-kotoran yang manis rasanya banyak di kerumuni semut, terutama jenis semut gramang (*Plagiolepesis longipes*). Serangan menghebat terjadi di musim kemarau. (AAK, 1988).

Kutu putih juga berwarna putih seperti kutu dompolan. Tubuhnya terdapat benang-benang panjang berwarna putih. Kutu jantan bersayap dan berwarna coklat. Pada ujung abdomen (abdomen) terdapat dua helai benang panjang.

Daur hidup

Betina dapat menghasilkan 200-450 telur. Telur menetas dan menjadi nimfa, yang mengisap cairan tanaman. Setelah ganti kulit beberapa kali, nimfa menjadi dewasa.

Metamorfosa tidak sempurna
telur > nimfa > dewasa

Bentuk betina dan jantan dewasa cukup berbeda. Betina berbentuk oval dengan banyak lilin putih pada badannya; sebagian lilin ini seperti benang, juga ada ekor dari lilin tersebut (lihat foto di kanan). Betina tidak mempunyai sayap, tetapi jantan punya. Badan jantan agak kurus dengan antena agak panjang. Betina hidup 1 sampai 2 bulan, tetapi jantan hanya 1 sampai 3 hari.

Pengendalian

- 1) **Secara mekanis:** Memotong bagian-bagian yang terserang kemudian dibakar dan membunuh semut-semut gramang (= ngangrang).

juga dapat mengurangi sinar matahari yang diserap oleh daun, sehingga mengganggu fotosintesis (proses daun mengambil tenaga matahari untuk tumbuh). Jamur ini biasanya berwarna hitam, tetapi bisa warna lain juga. Kotoran-kotoran yang manis rasanya banyak di kerumuni semut, terutama jenis semut gramang (*Plagiolepes longipes*). Serangan menghebat terjadi di musim kemarau. (AAK, 1988).

Kutu putih juga berwarna putih seperti kutu dompolan. Tubuhnya terdapat benang-benang panjang berwarna putih. Kutu jantan bersayap dan berwarna coklat. Pada ujung abdomen (abdomen) terdapat dua helai benang panjang.

Daur hidup

Betina dapat menghasilkan 200-450 telur. Telur menetas dan menjadi nimfa, yang mengisap cairan tanaman. Setelah ganti kulit beberapa kali, nimfa menjadi dewasa.

Metamorfosa tidak sempurna
telur > nimfa > dewasa

Bentuk betina dan jantan dewasa cukup berbeda. Betina berbentuk oval dengan banyak lilin putih pada badannya; sebagian lilin ini seperti benang, juga ada ekor dari lilin tersebut (lihat foto di kanan). Betina tidak mempunyai sayap, tetapi jantan punya. Badan jantan agak kurus dengan antena agak panjang. Betina hidup 1 sampai 2 bulan, tetapi jantan hanya 1 sampai 3 hari.

Pengendalian

- 1) **Secara mekanis:** Memotong bagian-bagian yang terserang kemudian dibakar dan membunuh semut-semut gramang (= ngangrang).

- 2) **Secara biologis:** dengan melepaskan parasit *Angyrus greenii*, dan *Leptomastix abyssinica*, predator kumbang *Symnus apiciflatus*, *S. roepkei*, *Cryptolaemus mentrousierei*. Selain melepaskan musuh alami, juga dengan memberantas semut yang suka membawahi kutu terutama pada musim kemarau.
- 3) **Secara kimiawi:** dengan penyemprotan insektisida. Insektisida yang dianjurkan antara lain: Anthio 330 EC, Hostathion 40 EC, Nogos 50 EC, Orthene 75 SP, Sevin 85 g, Supracide 40 EC dengan dosis sesuai petunjuk. Secara kimia kutu-kutu itu sukar diberantas karena ada lapisan perisai yang tepat dengan jalan digores dengan kuku.
- 4) Sebaiknya dilakukan sebelum musim kemarau.

IV.1.3 Hama Pada Bunga Dan Buah

a) Penggerek Buah Kopi (PBK)



Gambar 15 : *Stephanoderes hampei*,
(Sumber: [http:// www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf](http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf), 2009) .

Penggerek buah kopi (Coffee Berry Borer) disebabkan oleh serangga jenis *Stephanoderes hampei*, (Famili Scolytidae, Ordo Coleoptera). Berwarna hitam kecoklatan, panjang yang betina sekitar 2 mm dan yang jantan 1,3 mm. Telur

diletakkan dalam buah kopi yang bijinya mulai mengeras, umur stadium telur 5 – 9 hari. Lama stadium larva 10 – 26 hari, prapupa 2 hari dan stadium pupa 4 – 9 hari. Masa perkembangan dari telur sampai dewasa 25 – 35 hari. Lama hidup serangga betina rata-rata 156 hari dan serangga jantan maksimum 103 hari.

PBK sangat merugikan, karena mampu merusak biji kopi dan sering mencapai populasi yang tinggi. Pada umumnya, hanya kumbang betina yang sudah kawin yang akan menggerek buah kopi; biasanya masuk buah dengan buat lubang kecil dari ujungnya. Kumbang betina menyerang buah kopi yang sedang terbentuk, dari 8 minggu setelah berbunga sampai waktu panen. Buah yang sudah tua paling disukai.

Kumbang betina terbang dari pagi hingga sore. PBK mengarahkan serangan pertamanya pada bagian kebun kopi yang bernaungan, lebih lembab atau di perbatasan kebun. Jika tidak dikendalikan, serangan dapat menyebar ke seluruh kebun. Dalam buah tua dan kering yang tertinggal setelah panen, dapat ditemukan lebih dari 100 PBK. Karena itu penting sekali membersihkan kebun dari semua buah yang tertinggal.

Daur hidup

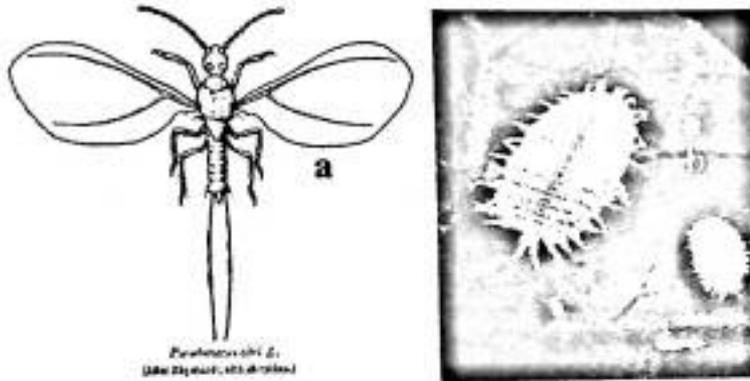
Kumbang betina menggerek ke dalam biji kopi dan bertelur sekitar 30-50 butir. **Telur** menetas menjadi **larva** yang menggerek biji kopi. Larva menjadi **kepompong** didalam biji. **Dewasa** (kumbang) keluar dari kepompong. Jantan dan betina kawin didalam buah kopi, kemudian sebagian betina terbang ke buah lain untuk masuk, lalu bertelur lagi. Jantan tidak bisa terbang sehingga tetap di dalam buah tempat lahirnya sepanjang hidup.

Metamorfosa sempurna
telur ▷ larva ▷ kepompong ▷ kumbang

Pengendalian Penggerek Buah Kopi 3 cara:

- 1. Cara biologis**, yaitu dengan memelihara (melepaskan) musuh alami diantaranya *Prarops nasuta*, *Heteropilus cafeicola*, *Desydimus rubiginosus*, cendawan *Botrytis stephanoderes*, dan *Specasia javanica*. Selain itu tanaman pelindung dan tertutup tanah yang muda terserang bubuk harus segera disingkirkan.
- 2. Cara mekanis**, yaitu pengendalian dengan cara *rempesan*, *lelesan*, dan *petik bubuk*. Buah yang dipetik karena terserang hama ini tidak boleh dicampur dengan buah yang sehat. Buah yang terserang harus segera direbus untuk diolah secara kering atau dibakar agar hamanya cepat mati.
Rempesan, yaitu pemetikan buah kopi hingga bersih, termasuk buah yang masih mudah.
Lelesan, yaitu mengumpulkan buah terserang yang jatuh karena pemetikan atau karena terserang hama.
Petik bubuk, yaitu pemetikan buah kopi yang berlubang bersamaan dengan pekerjaan lainnya seperti pemangkasan
- 3. Cara kimiawi**, Bila cara biologis dan mekanis telah dilakukan, tetapi tetap terserang hama maka terpaksa menggunakan pestisida sebagai cara terakhir. Jenis pestisida yang dianjurkan adalah Sevin 85 g, dan Supracide 40 EC dengan dosis sesuai anjuran.

a) Kutu dompolan



Gambar 16: (a) *Pseudococcus citri* ♂, dan (b) *Pseudococcus citri* ♀
(Sumber: Wikimedia.2007)

Kutu dompolan ini disebabkan oleh *Pseudococcus citris*, secara langsung menyerang pohon kopi, yang sebagian besar bersarang ditengah-tengah dompolan bunga dan buah. Menyerang kuncup bunga, buah muda, ranting dan daun muda. Akibat serangan ini, pertumbuhan tanaman berhenti, daun-daun menguning, calon bunga gagal, dan buah rontok. Bila buah yang diserang tidak rontok maka perkembangannya akan terhambat dan menjadi keriput sehingga kualitas buah rendah. Ciri-ciri kutu dompolan adalah berbentuk bulat lonjong agak pipih. Tubuh larva dan kutu betina ditutupi oleh lilin berwarna putih. Kutu jantan tidak ditutupi oleh lilin berwarna putih dan bersayap.

Daur hidup

Satu ekor kutu bisa menghasilkan 50 – 200 telur. Setelah 4 – 5 hari kemudian, telur akan menetas menjadi nimfa, yang juga berwarna putih dan dapat

menyerang tanaman seperti bentuk dewasa. Kutu dompolan biasanya berasosiasi (bekerja sama) dengan semut. Kotorannya banyak mengandung gula sehingga disukai semut. Sebaliknya, semut menyebarkan hama ini untuk mencari tempat terbaik. Selain berasosiasi dengan semut, kutu ini juga menjadi vector (pembawa) cendawan atau penyakit lainnya, misalnya cendawan jelaja.

Pengendalian kutu dompolan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

- 1) **Secara biologis**, dengan melepaskan parasit *Angyrus grenii*, dan *Leptomastix abyssinica*, predator kumbang *Symnus apiciflatus*, *S. roepkei*, *Cryptolaemus mentrousieri*. Selain melepaskan musuh alami, juga dengan memberantas semut yang suka membawa kutu terutama pada musim kemarau.
- 2) **Secara mekanis**, dengan memangkas bagian yang terserang, kemudian dibakar. Selain itu, juga dengan membuang atau tidak menanam pohon pelindung yang disukai oleh hama tersebut seperti gamal *Gliricida maculata*.
- 3) **Secara kimiawi**, dengan penyemprotan insektisida. Insektisida yang di anjurkan antara lain Anthio 330 EC, Hostathion 40 EC, Nogos 50 EC, Orthene 75 SP, Sevin 85g, dan Supracide 40 EC, dengan dosis sesuai petunjuk.

Pencegahan gunakan PESTONA, BVR atau PENTANA.+ AERO 810 secara bergantian.

b) **Kutu busuk = kepik**



Gambar 17 : *Antestiopsis lineaticollis*,
(Sumber, AAK, 1988)

Hama kutu busuk ini disebabkan oleh *Antestiopsis liniaticollis* Stal

Gejala-gejala dan Kerusakannya:

Pada waktu panen biji kelihatan hampa, dan terapung bila dicelup dalam air. Ada pula biji yang berisi tetapi tidak normal (kerdil) buah yang berbercak-bercak cokelat harus disortasi. Lagi pula ujung cabang sering mengering dan sukar untuk berkembang dan bentuknya seperti sapu. Kepik menusukkan belalainya pada biji atau ujung-ujung ranting atau pucuk daun yang masih tertutup, kepik menghisap cairan biji muda atau pucuk daun, sehingga biji menderita rusak berat, kadang-kadang kulit biji dan daun yang tua tidak bersentuh, jika biji tidak tertusuk sampai dalam (cairan tidak habis) kerusakan hanya sedikit atau beberapa biji menjadi kerdil, kadang-kadang kerusakan biji tidak hanya dari tusukan kepik saja, tetapi biji-biji yang telah tertusuk tadi mudah diserang cendawan, ialah cendawan *Nematospora coryli* dan *Nemato gossypii*,

jika jumlah kepik itu banyak, sebelum pembentukan biji mereka menusuk ujung tunas dan kuncup bunga, akhirnya pertumbuhan yang ada berhenti, banyak percabangan yang sedang berkembang, bentuknya menjadi tidak normal. Kerugian oleh kepik dan cendawan bisa mencapai 80% pada permulaan panen.

Daur hidup

Kepik terjadi beberapa generasi, dari bulan Januari – Maret dan Juni – Agustus, terutama pada kopi arabika *Coffea arabica* L. Kepik betina bertelur dan berkelompok pada sisi daun bawah 10 – 12 butir telur berwarna putih, atau bertelur pada buah dan tangkainya. Telur menetas 10 – 15 hari kemudian. Kepik yang dewasa bisa hidup sampai 130 hari.

Pengendalian

Kepik kopi tersebut diberantas dengan menggunakan insektisida seperti : Folidol M atau Folidol E 605, 25 g/ 100 liter air, atau pun insektisida lainnya yang bisa dibeli dengan mudah. Perlakuan semacam ini sebaiknya dilakukan pada saat menjelang berbunga sampai proses pembungaan selesai, atau menjadi buah. Pekerjaan ini setiap dua minggu sekali.

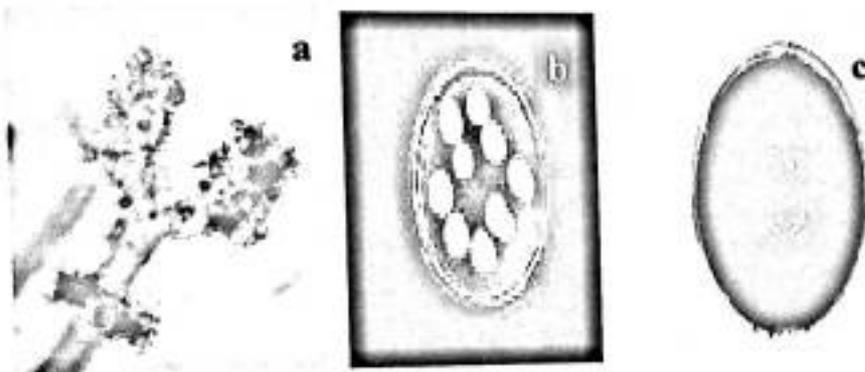
IV.2 Penyakit

Penyakit tanaman adalah penyimpangan dari keadaan normal dan merugikan, yang disebabkan oleh faktor (biotik atau abiotik) dan gangguannya bersifat terus menerus serta akibatnya dinyatakan oleh aktivitas sel/jaringan yang abnormal. Penyebab oleh faktor **abiotik**, misalnya oleh pengaruh suhu, pH,

kandungan air tanah dan lain-lain. Sedangkan penyebab oleh faktor biotik, misalnya oleh aktivitas bakteri, jamur maupun virus.

Penyakit yang menyerang tanaman kopi arabika adalah sebagai berikut:

1. Penyakit Akar *Root Fungus*: Coklat, Hitam dan Putih



Gambar 18: (a) *Phellinus noxius* (b) *Rosellinia bunodes* (c) *Rigidoporus microporus*

(Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>, 2010).

Tiga jenis penyakit jamur akar pada tanaman kopi arabika, yaitu (a) jamur akar coklat yang disebabkan oleh jamur *Phellinus noxius*; (b) jamur akar hitam yang disebabkan oleh jamur *Rosellinia bunodes*; (c) jamur akar putih yang disebabkan oleh jamur *Rigidoporus microporus*. Ketiganya menular melalui kontak akar. Penyakit ini dapat terjadi pada berbagai umur tanaman dan dapat mematikan tanaman.

Gejala khas jamur akar coklat *Phellinus noxius*, terutama akar tunggang tertutup oleh kerak yang terdiri dari butir-butir tanah yang melekat kuat. Diantara butir-butir tanah tampak adanya anyaman benang jamur coklat kehitaman. Kayu akar yang sakit membusuk, kering dan lunak.

Gejala yang diserang oleh cendawan *Rosellinia bunodes* adalah: batang kopi mati secara mendadak, dekat leher akar dan akar-akar yang besar terdapat benang-benang cendawan yang berwarna hitam dan bersatu membentuk satu lapisan hitam, kulit yang terserang menjadi busuk, pada pangkal leher akar terbentuk callus (bakal akar), bila bibit yang sakit dikupas, pada kayu terdapat bintik-bintik hitam; kalau dibelah, terdapat garis-garis hitam.

Gejala khas jamur akar hitam *Rigidoporus microporus*, pada pangkal batang dan permukaan kayu akar terdapat titik-titik hitam. Jamur akar putih pada permukaan akar terdapat benang jamur berwarna putih menjalar sepanjang akar dan pada ujungnya meluas seperti bulu. Penyebaran dan perkembangan penyakit lebih cepat pada tanah berpasir dan lembab.

Pengendalian

Pohon-pohon yang sakit semua dibongkar sampai akar-akarnya, dikumpulkan disuatu tempat dengan sampah disekitarnya, lalu dibakar sampai habis, membuat selokan atau isolasi disekitar yang terdapat serangan, sedalam 1 m, mengatur drainase yang baik, lubang bekas bongkaran diberi tepung belerang; setiap lubang 200 gr, dimasukan dalam tanah/dicampur (AAk, 1988).

2. Penyakit Batang dan Ranting

a) - Jamur upas (*Pink Disease*)



Gambar 19: Jamur upas pada buah kopi,
(Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>, 2010)

Penyakit jamur upas disebabkan oleh jamur jenis *Corticium salmonicolor*, (Famili *Corticaceae*, Ordo *Stereales*). Jamur *C. salmonicolor* dapat menyerang batang, cabang, ranting dan buah kopi. Infeksi jamur ini pertama kali terjadi pada sisi bagian bawah cabang ataupun ranting. Serangan dimulai dengan adanya benang-benang jamur tipis seperti sutera, berbentuk sarang laba-laba. Selanjutnya pada bagian tersebut terjadi nekrosis kemudian membusuk sehingga warnanya menjadi coklat tua atau hitam.

Jamur ini menyebar melalui tiupan angin atau percikan air. Keadaan lembab dan kurang sinar matahari sangat membantu perkembangan penyakit ini.

Pengendalian

Pengendalian Secara Hayati :

- Pemangkasan pohon pelindung untuk mengurangi kelembaban kebun sehingga sinar matahari dapat masuk ke areal pertanaman kopi.

Pengendalian Secara Mekanik :

- Batang dan cabang sakit dipotong sampai 10 cm di bawah pangkal dari bagian yang sakit. Potongan-potongan ini dikumpulkan kemudian di bakar. Memetik buah-buah yang sakit, dikumpulkan dan dibakar atau dipendam.

Pengendalian Secara Kimia :

Batang atau cabang sakit yang ukurannya sudah cukup besar, apabila serangannya masih awal, bagian yang sakit cukup diolesi dengan fungisida Calixin RM atau Copper Sandoz 0,4% formulasi (Najiyati, 2008) .

- **Penyakit Jamur Upas**



*Gambar 20: Corticium koleroga,
(Sumber AAK, 1988)*

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Corticium koleroga* Penyakit ini menyerang bagian tanaman yang lembab seperti bagian bawah cabang dan ranting. Gejala awal ditandai dengan adanya miselium tipis berserabut seperti sarang laba-laba pada bagian tanaman yang terserang. Selanjutnya, miselium berbentuk bintil dan berubah menjadi kemerahan. Bila serangan terus berlanjut

biasanya bagian tanaman yang terserang akan mengering, lalu daun layu dan menggantung pada ranting. Benang-benang cendawan berwarna putih, adalah cendawan mycelium yang memiliki hymenomyces. Kurangi kelembaban, kerok dan preventif oleskan batang/ranting dengan Natural GLIO + POC NASA.

b) Penyakit mati ujung



Gambar 21: Rhizoctonia

(Sumber: <http://www.ars.usda.gov/pandp/pe...%3D37239/Rhizoctonia> www.ars.usda.gov/ima/ges/docs/114...onia.jpg, 2009)

Penyakit mati ujung ini disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia*. Penyakit mati ujung merupakan penyakit cabang dan ranting yang paling berbahaya pada tanaman kopi. Penularan melalui daun dan masuk ke pembuluh cabang.

Pengendalian

Segera memotong bagian yang sakit, pemotongan dilakukan pada kayu yang sehat, semua potongan dibakar atau dikubur sampai dalam.

3. Penyakit Daun

a) Penyakit karat daun (Coffee Leaf Rust)



Gambar 22: *Hemileia vastatrix*
(Sumber: [http://www. Biologymagelibrary.com](http://www.Biologymagelibrary.com), 2006)

Penyakit karat daun kopi arabika disebabkan oleh jamur jenis *Hemileia vastatrix*, (Famili *Urediaceae*, Ordo *Uredinales*).

Gejala tanaman terserang, daun yang sakit timbul bercak kuning kemudian berubah menjadi coklat (lihat gambar). Permukaan bercak pada sisi bawah daun terdapat uredospora seperti tepung berwarna orange atau jingga. Pada serangan berat pohon tampak kekuningan, daunnya gugur akhirnya pohon menjadi gundul.

Penyebaran penyakit melalui uredospora yang dapat dibentuk sepanjang tahun. Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh kelembaban. Spora yang telah matang dapat disebarkan oleh angin dan untuk perkecambahannya diperlukan tetesan air yang mengandung udara.

Pengendalian

Pengendalian Secara Hayati :

- Pengendalian penyakit dengan memperkuat kebugaran tanaman melalui pemupukan berimbang, pemangkasan dan pengaturan naungan untuk mengurangi kelembaban kebun dan memberikan sinar matahari yang cukup pada tanaman.
- Penanaman varietas kopi yang tahan atau toleran merupakan cara yang perlu diperhatikan, seperti: S 795, S 1934, USDA 62, Kartika 1 dan 2.

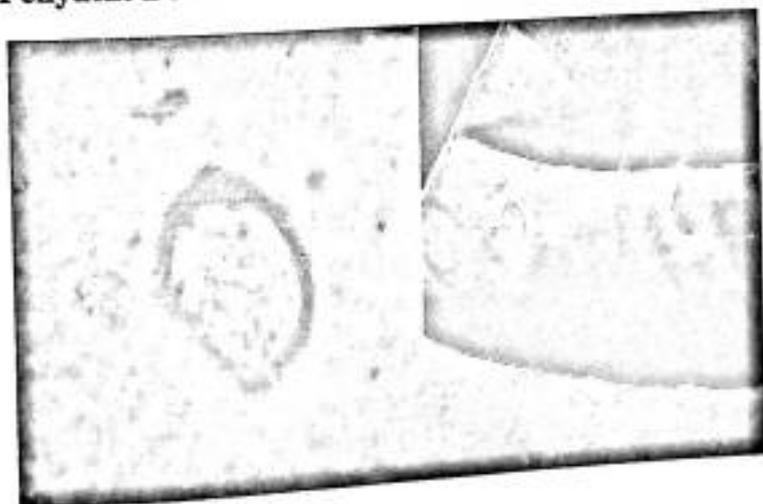
Pengendalian Secara Mekanik :

- Memangkas bagian tanaman yang terserang, kemudian di bakar

Pengendalian Secara Kimiawi :

- Menggunakan Fungisida Dithane M-45 dosis 2gr/liter air.

b) Penyakit Bercak Daun Kopi (Brown Eye Spot Of Coffee)



Gamabar 23: Bercak daun kopi

(Sumber: <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>, 2010)

Penyakit bercak daun kopi disebabkan oleh jamur *Mycosphaerella coffeicola* (or *Cercospora coffeicola*), (Famili *Mycosphaerellaceae*, Ordo

Dothideales). Jamur ini dapat muncul dipembibitan sampai tanaman dewasa serta menyerang buah kopi. Daun yang sakit timbul bercak berwarna kuning yang tepinya dikelilingi halo (lingkaran) berwarna kuning.

Penyakit ini umumnya dijumpai dipertanaman yang kurang mendapat pemeliharaan. Penyebaran penyakit dibantu oleh keadaan lingkungan yang lembab dan pola tanam yang kurang baik. Penyebaran penyakit melalui spora yang terbawa angin dan aliran air hujan serta alat-alat pertanian.

Pengendalian

Pengendalian Secara Hayati :

- Mengurangi kelembaban kebun dengan pemangkasan, pengaturan naungan dan membuat parit drainase.
- Melakukan pemupukan dan hindari penggunaan bibit yang telah terserang penyakit ini.

Pengendalian Secara Mekanik :

- Pengendalian penyakit dengan sanitasi kebun dan membuang bagian-bagian yang sakit, kemudian membenamkannya di dalam tanah.

Pengendalian Secara Kimiawi :

- Secara kimiawi, melalui penyemprotan dengan Bavistin 50 WP 0,2%, Cupravit OB 21 0,35%, Dithane M 45 80 WP 0,2%, Delsene MX 200 0,2% formulasi.

c) **Penyaki embun jelaja**



Gambar 24: Embunjelaja,

(Sumber:[http://minyakatsiriindonesia.Wor...kebunan/Tanamaterseranembunjelaja minyakatsiri indonesia. files.word...1112.jpg](http://minyakatsiriindonesia.Wor...kebunan/Tanamaterseranembunjelaja%20minyakatsiriindonesia.files.word...1112.jpg). 2009)

Penyakit embun jelaja ini disebabkan oleh cendawan *Root-down*. Bagian tanaman yang terserang adalah daun. Cendawan ini menyerang tanaman yang banyak dikerumuni kutu dompolan hijau. Daun yang terserang akan tertutup lapisan berwarna hitam seperti jelaja sehingga menghalangi fotosintesis dan meningkatkan suhu daun.

Pengendalian

Daun yang terserang dilap dengan kain bersih hingga warna hitamnya hilang (Najiyati, 2008).

4. Penyakit pada bunga dan buah

a) Penyakit bunga



Gambar 25: Penyakit bunga

(Sumber: hasil gambar <http://tanaman.obat.org> 2009/496/kopi-...rbica-l/)

Penyakit bunga ini disebabkan oleh iklim dan keadaan tanah, lebih-lebih pada daerah-daerah yang sangat lembap dan tanah-tanah yang basah. Penyakit bunga yang terkenal ialah yang disebut *Bunga bintang* terutama adalah jenis kopi arabika *Coffea Arabica* L.

Gejala-gejala

Daun mahkota bunga warnanya hijau, tebal dan arah melengkung kedalam, pada benang sarinya tidak nampak jelas bagian tangkai sari dan benang sari, putik tumbuh normal, mahkota bunga menyelubungi benang sari, bunga tidak akan jadi buah.

Pengendalian

- a) Menanam pohon yang lebih bertahan terhadap "bunga bintang"
- b) Pengaturan naungan yang baik.

- c) Pemangkasan yang baik, terutama menghadapi musim hujan.

b) Bercak hitam pada buah



Gambar 26: Penyakit bercak hitam,
(Sumber, AAK, 1988)

Penyakit bercak hitam pada buah disebabkan oleh Cendawan *Cephaleuros coffea*. Penyakit ini menyerang buah.

Gejala-Gejala

Pada kulit buah yang belum matang timbul bercak-bercak hitam, lalu bercak melebar hingga seluruh kulit buah mengering dan berwarna hitam. Kemudian, pada bercak tersebut tumbuh rambut-rambut halus yang ujungnya terdapat butiran spora berwarna merah.

Pengendalian

Semprot dengan fungisida bila buah dikebun masih sangat muda dan waktu panennya masih lama, petik dan bakar buah yang terserang, jangan disemprot bila buah sudah tua. Bila buah sudah tua, sebaiknya dipetik saja, lalu direbus untuk diolah secara kering (Najiyati & Danarti, 2008).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Dari hasil penelusuran ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hama-hama yang sering menyerang tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L. yakni: nematode akar *Pratylenchus coffea* dan *Pratylenchus similis*, penggerak batang *Zeuzera coffea*, penggerek ranting/cabang *Xylosandrus spp* dan *Compactus*, kutu hijau *Coccus viridis*, kutu putih *Ferrisia virgata* , kutu dompolan *Pseudococcus citri*, kutu busuk *Antestiopsis liniaticollis*.
2. Penyakit-penyakit yang sering menyerang tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L. yakni: penyakit akar hitam *Rosellinia*, penyakit akar coklat *Phellinus noxius*, penyakit akar putih *Rigidoporus*, penyakit batang dan ranting yakni jamur upas *Corticium salmonicolor* dan *Corticium koleroga*, penyakit mati ujung *Rhizoctonia*, penyakit daun yakni karat daun *Hemileia vastatrix*, bercak daun *Mycosphaerellaceae*, embun jelaja *Rot-down*, penyakit bunga dan buah yakni penyakit bunga disebabkan oleh iklim dan tanah, bercak hitam pada buah *Cephaleuros*

V.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian yang mendalam mengenai cara penanggulangan hama dan penyakit tanaman kopi khususnya yang dikembangkan di Propinsi Papua.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1988, **Budidaya Tanaman Kopi**, Kanisius Anggota IKAPI Yogyakarta.
- Anonym, / **bunga-kopi**, [http : //www bumiherbaldago.blogspot.com](http://www.bumiherbaldago.blogspot.com). 2008 di akses pada tanggal 11 januari 2010
- Anonym, 2008, [http://www. Dairipers.blogspot.com](http://www.Dairipers.blogspot.com), **Pengendalian Nematoda Akar**, di akses pada tanggal 15 Desember 2009
- Anonym, [http://www. 2008.kapanlagi.com/Produksi KopiMenurun _print.html](http://www.2008.kapanlagi.com/ProduksiKopiMenurun_print.html), diakses pada tanggal 15 Desember 2009
- Anonym, [http : //www.2006 agric wa.gov.au/PC Rhizoctonia](http://www.2006.agric.wa.gov.au/PC_Rhizoctonia), di akses pada tanggal 11 januari 2010
- Anonym, [http: // www nzdl,2009,Cercospora coffeicola](http://www.nzdl.com), di akses pada tanggal 6 Januari 2010
- Anonym, <http://minyakatsiriindonesia.files.wordpress.com/2009>, **Penyakit embun jelaga** diakses pada tanggal 6 januari 2010
- Anonym, [http: //www. Corticium Salmonicolor,fao.org](http://www.CorticiumSalmonicolor.fao.org) 2009,/docrep, diakses pada tanggal 6, Januari 2010
- Anonym, [http : // www.scielo.br /scielo.php](http://www.scielo.br/scielo.php) 2006,**Roselinea bunodes**,di akses pada tanggal, 15 desember 2009
- Anonym, [http: // www. daun-serba-guna.blogspot.com/](http://www.daun-serba-guna.blogspot.com/) 2007khasiat-..., akses , 26, 2010
- Anonym, [http://Wikipedia.org/wiki/File: Pseudococcus Citri](http://Wikipedia.org/wiki/File:Pseudococcus_Citri), diakses pada tanggal, 15 Desember 2009
- Anonym, [http: // Wikipedia. Org](http://Wikipedia.Org) 1933/wiki/coffee borer beetle, **Stephanoderes (Cryphalus) hampei Ferr** , di akses pada tanggal 15 Desember 2009
- Anonym, 2010, **Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Kopi**, <http://www.mamud.com/Docs/Coffee.pdf>, diakses pada tanggal 15 januari 2010
- Muljana .W. 2006, **Bercocok Tanam Kopi**, CV Aneka Ilmu, Anggota IKAPI, Yogyakarta.
- Najiyati S. dk. 2008, **Kopi Budidaya dan Penanganan Pascapanen**, Edisi Revisi Penebar Swadaya, Jakarta
- Pracaya, 2008, **Hama dan Penyakit Tanaman**, Penebar Surabaya, Jakarta.

- Spillane J, 1990, **Komoditi Kopi Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia**, Kanisius Anggota IKAPI Yogyakarta.
- Sinaga. S. M, 2006, **Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan**, Penebar Swadaya, Jakarta
- Siswoputranto.P.S.,1993, **Kopi Internasional dan Indonesia**, Kanisius (Anggota IKAPI) Cetakan Pertama, Yogyakarta.
- Yahmadi M., 2007, **Rangkaian Perkembangan Dan Permasalahan Budidaya dan Pengolahan Kopi di Indonesia** Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia (AEKI), Jawa Timur