



**JENIS STERILAN DAN WAKTU STERILISASI  
BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP  
PERTUMBUHAN CENDAWAN YANG TERBAWA OLEH  
*Helopeltis* spp. (HEMIPTERA : MIRIDAE)**

**WIWI PRATIWI**

**G 411 03 019**

No. Urut	16-3-07
Fak. Pertanian	
Jelas	
Harmonis	Harmonis
No. Lp	1172
No. Kls	



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2007**

**JENIS STERILAN DAN WAKTU STERILISASI  
BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP  
PERTUMBUHAN CENDAWAN YANG TERBAWA OLEH  
*Helopeltis* spp. (HEMIPTERA : MIRIDAE)**

**WIWI PRATIWI**

**G 411 03 019**

**Laporan Praktek Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama  
Ilmu Hama Tumbuhan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

**Pada**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2007**

## HALAMAN PENGESAHAN


Judul Praktik Lapang : Jenis Sterilan dan Waktu Sterilisasi Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pertumbuhan Cendawan yang Terbawa Oleh *Helopellis* spp. (Hemiptera : Miridae)

Nama Mahasiswa : Wiwi Pratiwi

Nomor Pokok : G 411 03 019

Menyetujui,

  
Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S.  
Pembimbing I

  
Ir. Melina, M.S.  
Pembimbing II

Ketua Jurusan  
Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Universitas Hasanuddin  
  
Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing Agr.  
Ketua Jurusan

Tanggal pengesahan : Agustus 2007

PANITIA UJIAN SARJANA  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN

(TIM PENGUJI)



Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S  
Ketua



Ir. Melina, M.S  
Sekretaris



Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc  
Anggota



Dr. Ir. Hi. Iti Diana Daud, M.S  
Anggota



Sri Nur Aminah Ngatimin, SP, M.Si  
Anggota

Tanggal Pengesahan : Agustus 2007

## RINGKASAN

**WIWI PRATIWI (G 411 03 019). Jenis Sterilan dan Waktu Sterilisasi Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pertumbuhan Cendawan yang Terbawa Oleh *Helopeltis* spp. (Hemiptera : Miridae) (Di bawah Bimbingan Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S dan Ir. Melina, M.S ).**

Praktik Lapang ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis larutan dan waktu sterilisasi terhadap keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp.

Pengambilan buah contoh dilakukan di kebun kakao milik petani, yang terdiri dari 12 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 5 kali, tiap ulangan terdiri dari 5 buah contoh sehingga jumlah buah yang digunakan adalah 60 buah.

Praktik Lapang ini disusun rancangan faktorial, yaitu jenis larutan sebagai faktor A dan waktu sterilisasi sebagai faktor B. Adapun perlakuan tersebut yaitu sterilisasi dengan menggunakan aquades (B0), alkohol 70 % (B1), natriumhypoclorid 2,5 % (B2), formalin 1 % (B3), dengan waktu sterilisasi yaitu selama 10 menit (W1), 20 menit (W2), dan 30 menit (W3).

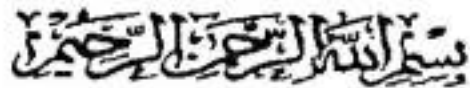
Buah contoh untuk identifikasi keberadaan spesies cendawan dibawa dari lapangan ke laboratorium, lalu buah tersebut disayat pada bagian yang terserang. Selanjutnya setiap sayatan diberi perlakuan sterilisasi dengan jenis dan waktu sterilisasi sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Setelah itu dihancurkan, dengan cara setiap sayatan dimasukkan ke dalam suatu wadah steril yang ditambahkan dengan aquades lalu dikocok pada suhu kamar selama 2 jam dan diaduk selama 30 menit. Pengenceran dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada pengenceran  $10^{-3}$  agar bisa didapatkan konsentrasi spora yang tepat. Selanjutnya diambil suspensi sebanyak 0,1 ml kemudian diratakan pada media PDA. Cendawan yang ditemukan kembali dimurnikan pada media PDA untuk diidentifikasi lebih lanjut. Cendawan yang diperoleh diamati dimikroskop stereo dan diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi (penyekatan pada hifa, warna koloni, dan bentuk spora) untuk membedakan setiap jenis cendawan. Setelah diidentifikasi maka dilakukan perhitungan jumlah koloni dari masing-masing cendawan yang tumbuh pada media.

Hasil praktik lapang ini menunjukkan bahwa ditemukannya cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. pada permukaan kulit buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. yang telah diberi perlakuan sterilisasi dengan larutan aquades, alkohol 70% dan natriumhypoclorid 2,5% dengan waktu sterilisasi selama 5 menit dan 10 menit, tetapi pada perlakuan natriumhypoclorid 2,5% dengan waktu sterilisasi selama 15 menit dan

natriumhypoclorid 2,5% dengan waktu sterilisasi selama 15 menit dan perlakuan formalin 1% dengan waktu sterilisasi 5,10, dan 15 menit tidak ditemukan adanya cendawan.

Kesimpulan dari praktik lapang ini yaitu Penggunaan larutan formalin 1 % melalui perendaman sayatan kulit buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. Waktu perendaman 15 menit pada perlakuan penggunaan larutan Natriumhypoclorid 2,5% dan waktu perendaman 5 menit, 10 menit 15 menit pada perlakuan penggunaan larutan formalin 1 % memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. Kombinasi antara penggunaan larutan Natriumhypoclorid 2,5 % dengan waktu sterilisasi 15 menit dan larutan formalin 1 % dengan waktu sterilisasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit, memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp.

## KATA PENGANTAR



**Assalamu Alaikum Wr. Wb.**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Berbagai hambatan penulis lalui dengan penuh kesabaran karena penulis menyadari bahwa itu merupakan proses pembelajaran yang sangat berguna dan sebagai bekal untuk menjadi yang lebih baik ke depannya dan dibalik semua itu Allah SWT pasti punya rencana yang indah untuk penulis. Semua kendala yang penulis lewati tidak lepas dari bantuan, semangat dan doa dari berbagai pihak sehingga apa yang penulis harapkan bisa terwujud. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada ibu **Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S** dan **Ir. Melina, M.S** selaku pembimbing, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala keikhlasannya untuk meluangkan waktu dan tenaganya dalam mengarahkan penulis selama ini.

Sembah sujud penulis kepada Ayahanda tercinta **Ir. Rusman Jam'an (Alm)** dan Ibunda **Syamsiah Majju**, atas segala kasih sayang, dorongan nasehat, bantuan baik berupa moril maupun materil serta doa restunya

selama ini sehingga penulis dapat mewujudkan salah satu harapan beliau. Kepada adikku Lili Indrawati dan Tri Sutrisno, serta Bapak Amin, Tante Muna, Nenekku yang tersayang, dan A. Akbar AT (Ipul). Terima kasih atas nasehat, motivasi dan kasih sayangnya selama ini. I Love U

Kepada Dr. Ir. Ade Rosmana DEA, selaku Penasehat Akademik dan pembimbing Praktek Umum yang dengan ikhlas memberikan arahan dan seluruh Dosen Pengajar, Pegawai/Staf laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan spesial buat Kak Ardan, Pak kama, dan Pak said yang sangat sabar mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium. Serta buat K' Arhan 99, K'Junaid dan K' Theo. Thanks to all

Kepada sahabatku Suminarti, Suriana, Dwi Prima Indah SP., dan Irawati serta sahabatku di Insectory Agnes, Sri, Agus, Asliah, Lastri, Asbar, Iccang B, Iccang Cina, Ikha SP., Yuyun, Kasma, Mirna, Bunda, Ochi, Risma, Anchu dan Atika DJ. Terima kasih atas persahabatan dan kebersamaannya selama ini serta dorongan semangat dan motivasinya. Dan seluruh warga HMPT spesial untuk Angkatan "NES" 2003 tanpa terkecuali.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, semoga apa yang penulis sajikan dapat bermanfaat bagi segenap pembaca. Amin.

Makassar, Agustus 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Hipotesis .....	4
Tujuan dan Kegunaan.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Kepik Pengisap Buah dan Pucuk Kakao ( <i>Helopeltis</i> spp.).....	5
Jenis-Jenis Cendawan Pada Buah Kakao .....	12
a. <i>Fusarium</i> sp. ....	12
b. <i>Aspergillus</i> sp.....	13
c. <i>Trichoderma</i> sp. ....	15
d. <i>Gliocladium</i> sp. ....	17
Sterilisasi.....	19
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu.....	20
Metode Pelaksanaan .....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	33
Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Spesies Cendawan Pada Buah Kakao Yang Terserang <i>Helopeltis</i> spp.....	25
2.	Rata-Rata Jumlah Koloni Cendawan <i>Fusarium</i> sp. pada Berbagai Jenis Larutan dan Waktu Sterilisasi.....	27
3.	Rata-Rata Jumlah Koloni Cendawan <i>Trichoderma</i> sp. pada Berbagai Jenis Larutan dan Waktu Sterilisasi.....	27

## Lampiran

1.	Jumlah Koloni Cendawan <i>Fusarium</i> sp.pada Buah Kakao yang Terserang <i>Helopeltis</i> spp.....	37
2	Sidik Ragam Cendawan <i>Fusarium</i> sp.....	38
3.	Jumlah Koloni Cendawan <i>Fusarium</i> sp. Menurut Faktor Larutan dan Waktu Sterilisasi.....	38
4.	Jumlah Koloni Cendawan <i>Trichoderma</i> sp.pada Buah Kakao yang Terserang <i>Helopeltis</i> spp.....	39
5.	Sidik Ragam Cendawan <i>Trichoderma</i> sp.....	40
6.	Jumlah Koloni Cendawan <i>Trichoderma</i> sp. Menurut Faktor Larutan dan Waktu Sterilisasi.....	40
7.	Ciri-Ciri Buah Identifikasi Cendawan (Skoring 4 Terserang <i>Helopeltis</i> spp.).....	41
8.	Curah Hujan Kabupaten Pinrang. Maret-April 2007.....	42

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Bentuk dan Morfologi Nimfa dan Imago <i>Helopeltis</i> spp.....	7
2.	Gejala Serangan <i>Helopeltis</i> spp.....	9
3.	Morfologi <i>Fusarium</i> sp.....	13
4.	Morfologi <i>Aspergillus</i> sp.....	15
5.	Morfologi <i>Trichoderma</i> sp.....	17
6.	Morfologi <i>Gliocladium</i> sp.....	18
7.	Ciri morfologi (Kiri) dan Koloni Cendawan (Kanan) Cendawan <i>Fusarium</i> sp. (A) dan <i>Trichoderma</i> sp. (B).....	24

## Lampiran

1.	Buah Kakao yang Digunakan dalam Identifikasi Cendawan Buah Kategori 4 Terserang <i>Helopeltis</i> spp.), sebelum (A) dan setelah disayat (B).....	36
----	---	----

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang banyak diusahakan secara komersial di beberapa negara di dunia antara lain Indonesia, Malaysia, Ghana, Nigeria, Pantai Garing dan Kamerun. Tanaman ini memegang peranan yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia yaitu sebagai sumber penghasilan petani, menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat di pedesaan, mendorong pengembangan wilayah dan agro industri, dan merupakan salah satu komoditi ekspor non migas yang memiliki prospek cukup baik sebagai penghasil devisa negara. (Anonim 2005 dan Semangun 1996).

Produksi kakao Indonesia terbesar mencapai 500-600/hektar/tahun dan jika ditotal secara nasional mencapai 420-450 ribu ton/tahun dari luas lahan 700 ribu hektar. Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah pengembang kakao dengan luas areal mencapai 296.036 hektar dengan produksi mencapai 266 ton/tahun atau setara dengan 35,27 % dan 49,37 % dari luas dan produksi kakao Indonesia (Anonim, 2006).

Kakao merupakan sumber devisa negara, tetapi dewasa ini kualitas biji kakao semakin menurun karena kendala serangan hama dan penyakit. Hama tanaman kakao yang sekarang memerlukan perhatian dan pemikiran yang serius adalah hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan pengisap buah dan pucuk kakao (*Helopeltis* spp.) (Susanto, 1995) .

Pengetahuan tentang Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada biji kakao yang akan di ekspor sangat penting dan diharapkan dapat mencegah masuk dan tersebarnya OPT dari satu area ke area lain. Kurangnya sanitasi pada kebun kakao petani memudahkan hama seperti pengisap buah dan pucuk (*Helopeltis* spp.) untuk berkembang sangat cepat. Serangan dari hama tersebut dapat menurunkan mutu biji kakao sebanyak 50 % serta dapat meningkatkan biaya produksi sampai 40 % (Anonim, 2007a). Pada bekas serangannya memungkinkan banyak mikroorganisme tumbuh dan berkembang, yang menyebabkan kulit buah menjadi membusuk. Hal tersebut dapat dilihat dengan adanya spora-spora cendawan yang mungkin saja adalah mikroorganisme yang bisa menurunkan kualitas kakao. Selain itu, juga dikhawatirkan adanya mikroorganisme yang bisa membahayakan kesehatan manusia seperti cendawan *Aspergillus flavus* yang menghasilkan aflatoksin yang dapat menyebabkan kanker hati baik pada manusia maupun hewan (Anonim, 2005).

Untuk mengidentifikasi suatu cendawan yang merupakan penyebab penyakit pada tanaman dibutuhkan suatu proses yang cukup panjang. Sebelum melakukan identifikasi terhadap patogen dari jaringan tanaman yang sakit, maka terlebih dahulu harus dilakukan sterilisasi. Proses sterilisasi dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu cara fisik (pemanasan) dan cara kimia (penambahan bahan-bahan kimia). Bahan-bahan kimia yang dapat dijadikan sebagai bahan sterilisasi biasanya termasuk dalam golongan Aldehid, fenol, alkohol, binguanida, garam, dan halogen (Anonim, 2007b).

Bahan kimia golongan aldehid yang umumnya digunakan antara lain *formaldehid* atau *formalin*. Golongan aldehid bekerja dengan cara denaturasi dan umumnya digunakan dalam campuran air dengan konsentrasi 0,5 - 5 %. Sedangkan golongan *alkohol* mekanismenya dengan cara denaturasi yang pada umumnya dibuat dalam campuran air pada konsentrasi 70 – 90 %. Golongan halogen yang umum digunakan antara lain *iodium* atau yang mengandung gugus klor seperti *natriumhypoclonid* yang bekerja dengan cara oksidasi dalam kisaran waktu 10 – 30 menit yang digunakan dalam bentuk larutan air dengan konsentrasi 1 – 5 % (Anonim, 2007b).

Hasil penelitian sebelumnya (Suherah, 2007), melaporkan bahwa buah kakao yang disterilisasi tetap memperlihatkan keberadaan 4 jenis cendawan yaitu *Fusarium sp.* Schl., *Trichoderma harzianum* Rifai, *Aspergillus fumigatus* Fres, dan *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lindt. dengan cara sterilisasi yaitu merendam sayatan kulit kakao kedalam aquades, alkohol, dan aquades yang masing-masing dalam waktu 5 menit. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut tentang pengaruh jenis larutan dan waktu sterilisasi terhadap keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis spp.*

### Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis larutan dan waktu sterilisasi terhadap keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp.

Kegunaan adalah untuk memperoleh data tentang pengaruh sterilisasi terhadap cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. dan sebagai sumber informasi untuk penanganan OPT pada buah kakao.

### Hipotesis

1. Salah satu jenis larutan sterilisasi dapat berpengaruh positif terhadap keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp.
2. Salah satu waktu sterilisasi dapat berpengaruh positif terhadap keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp.
3. Terdapat interaksi antara jenis larutan dan waktu sterilisasi terhadap keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp.



## TINJAUAN PUSTAKA

### **Kepik Pengisap Buah dan Pucuk Kakao (*Helopeltis* spp.)**

#### **Taksonomi dan Daerah Sebaran**

Menurut Khoo, oi, dan Ho, (1991) *Helopeltis* spp. termasuk Filum Arthropoda, Kelas Insekta, Ordo Hemiptera, Famili Miridae dan Genus *Helopeltis*. *Helopeltis* spp. yang telah diketahui terdiri dari 13 spesies, 2 spesies yang terdapat dipulau Jawa (Bogor) adalah *Helopeltis antonii* Signh, dan *Helopeltis theivora* Watt. Di Malaysia terdapat *Helopeltis theobroma* Watt, dan di Papua Nugini adalah *Helopeltis clavier* Walk (Susanto, 1995).

Hama tersebut tersebut hampir di seluruh pertanaman kakao di Indonesia. Perkembangan cepat, karena usaha pengendalian yang dilakukan untuk mengendalikan hama ini terhitung masih kurang sebab tingkat kerusakan yang disebabkan masih rendah (Anonim, 1994).

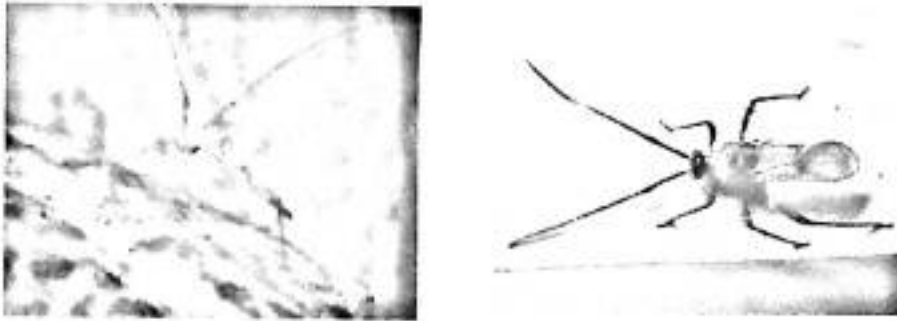
#### **Biologi**

Telur berwarna putih, bentuk lonjong dan memiliki 2 helai benang pada salah satu ujungnya. Telur di letakkan dalam jaringan kulit buah kakao atau pucuk muda dan kedua benangnya menyembul keluar. Panjang telur lebih kurang 1 mm dan stadia telur berlangsung selama 5-7 hari (Anonim, 2007). Nimfa yang baru keluar dari telur, berbulu dan belum

memiliki jarum. Jarum baru terlihat setelah pergantian kulit pertama. Nimfa instar pertama dan segera mengisap cairan tanaman pada bagian yang lunak, misalnya buah, ujung ranting muda, dan tunas – tunas muda. Pada nimfa tidak di temukan ciri khusus, yaitu berupa tonjolan yang tumbuh tegak lurus pada punggungnya. Ujung tonjolan tersebut membengkak seperti gada. Gerakan nimfa lamban, dan jarang meninggalkan tempat mereka makan. Lama masa nimfa 11 – 13 hari. Nimfa mengalami lima kali pergantian kulit (Heddy, 1993 dalam Suherah, 2007). Pada nimfa instar terakhir ukurannya 8 mm dan berwarna kuning, bentuknya mirip dengan serangga dewasanya tetapi tidak bersayap (Siregar *et al.*, 1999).

Imago (Serangga dewasa) memiliki panjang tubuh 6,5 – 7,5 mm dan mempunyai jarum pada punggungnya, panjang jarum lebih kurang 2 mm. Imago jantan berwarna coklat kehitaman dan imago betina berwarna coklat kemerahan. Seekor imago betina dapat meletakkan telur sebanyak 235 butir selama hidupnya (Anonim, 1994).

Lama perkembangan hidup serangga *Helopeltis* spp. tergantung ketinggian tempat. *Helopeltis* spp. yang dipelihara pada tanaman teh di Bogor (250 m di atas permukaan laut) memiliki stadium telur 6 – 8 hari, dan stadium nimfa 12 -14 hari, sedangkan di Gunung Rosa (1.100 m di atas permukaan laut), stadium telur 8 – 11 hari, dan stadium nimfa adalah 15 – 24 hari (Susanto, 1995). Bentuk morfologi nimfa dan imago *Helopeltis* spp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Morfologi Nimfa dan Imago *Helopeltis* spp.  
Sumber : [www.deptan.go.id](http://www.deptan.go.id)

### Ekologi

Pada temperatur 24 – 25°C tingkat kesuburan betina (fertilitas) mencapai 31,15 %. Serangga tersebut dapat bertahan pada curah hujan di bawah 800 mm dengan ketinggian tempat di bawah 2000 m dpl (Willey, 1978).

Kelembaban nisbi untuk perkembangannya sekitar 70 – 80 %. Saat musim kemarau, serangga tersebut lebih suka menetap pada daerah lembab dan apabila sinar matahari semakin terik maka serangga tersebut akan berlindung di tangkai daun dan cabang – cabang yang lebat (Hill, 1987). Menurut Swaine (1959) dalam Wiranto *et.al.*, (1987) populasinya meningkat pada musim hujan. Saat curah hujan tidak terlalu tinggi maka biasanya populasi berkurang. *Helopeltis* spp. selalu menghindari penyinaran matahari secara langsung dan tidak tahan terhadap angin kencang serta saat sirkulasi udara lancar.

### Gejala Serangan dan Arti Ekonomi

Hama tersebut mengisap cairan daun, tunas muda, bunga dan pentil buah dengan cara memasukkan alat pengisap atau stiletnya ke dalam jaringan bagian tanaman tersebut. Akibatnya pertumbuhan daun, tunas muda, bunga dan pentil buah terhambat, sehingga dapat menurunkan produksi buah. Pada bagian tanaman yang terserang tampak adanya bekas tusukan berupa noda kering berwarna coklat kemerahan hingga hitam dan sangat rapuh. Kerusakan pada pentil buah ditunjukkan dengan adanya tusukan yang mengeluarkan gumpalan getah berwarna kuning. Pada tunas-tunas muda, kerusakan berupa luka yang panjang berwarna hitam. Serangan berat menyebabkan kematian pucuk (Anonim, 2007a).

Serangan *Helopeltis* spp. pada buah yang sudah besar memperlihatkan gejala berupa bintik-bintik hitam akibat tusukan ovipositor. Bekas tusukan akan nampak berwarna coklat tua sampai kehitaman dan lebih meluas pada jaringan kulit buah. Dampak tusukan stilet dan ovipositor dapat menyebabkan pucuk dan tunas nampak layu dan akhirnya mengering. Serangan berat dapat menyebabkan seluruh permukaan buah menjadi kering, kulitnya mengeras dan retak-retak. Di Indonesia, serangannya dapat menurunkan produksi kakao sebesar 35% - 75% (Anonim, 1999). Di Jawa Timur, penurunan produksi akibat serangan hama ini dapat mencapai 50% - 60% sehingga dianggap sebagai hama utama (Siregar *et. al.*, 1999). Menurut Susanto (1994)

tahun pertama tanaman berbuah, sedangkan pada tahun berikutnya dapat mencapai 61% - 75%. Apabila serangan *Helopeltis* spp. Terjadi setiap tahun maka dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar karena tanaman tidak dapat tumbuh normal. Satu ekor imago *Helopeltis* spp. dapat menimbulkan 50 tusukan dalam waktu satu hari karena setiap individu yang telah dewasa pada saat menusukkan stiletnya dapat dilakukan dengan tepat sehingga meskipun populasi rendah dapat menimbulkan kerusakan berat ( Willey, 1978). Gejala serangan *Helopeltis* spp. dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Gejala Serangan *Helopeltis* spp.  
Sumber : <http://www.iccri.net/kepik.htm>

### Tanaman Inang

Tanaman inang hama *Helopeltis* spp. selain tanaman kakao, tanaman lain yang juga sebagai inangnya adalah teh, kina, randu, lada, kayu manis, karet, nangka, asam, jambu, kacapiring, jambu biji, jambu mete, mangga, ubi jalar, dan lain – lain. Tanaman pelindung *Accasia decurens*, *Albizzia chinensis* dan *Theprosia* sp. juga merupakan tanaman

*decurens*, *Albizia chinensis* dan *Theprosia* sp. juga merupakan tanaman inang *Helopeltis* spp. (Siregar *et al.*, 1999). Selain itu juga dapat hidup pada tanaman inang lain seperti kapok (*Ceiba petandra*), rambutan (*Nephelium lappasidium*), dadap (*Erythrina vaginata*), albasia (*Albizia chinensis*) dan berbagai famili Leguminosae (Direktorat Jenderal Perkebunan 1976; Nanopriatno 1978). Menurut Dharmadi *et al.* (1987), gulma pada perkebunan the yang merupakan inang alternatif dari *H. antonii* adalah harendong (*Clidemia hirta*), kecubung (*Datura alba*), jalantri (*Erigeron sumatrensis*), babadotan (*Ageratum mexicanum*), sintrong (*Erechtites valerianifolia*), antanan (*Centella asiatica*), calincing (*Oxalis latifolia*), jukut haseum (*Polygonum nepalense*), kirinyuh (*Eupatorium pallescens*), dan teklan (*Eupatorium riparium*). Untuk menghindari serangan *Helopeltis* spp. maka tanaman inang tersebut harus dimusnahkan dari areal perkebunan.

### **Pengendalian**

Pengendalian hama dapat dilakukan dengan secara fisik dan mekanik dengan tujuan secara langsung dan tidak langsung mematikan pertumbuhan hama serta secara hayati dapat mengganggu aktifitas biologis hama dengan pemanfaatan dan penggunaan musuh alami (Untung, 2001).



Menurut Susanto (1994), pengendalian *Helopeltis* spp. yang paling efektif saat ini dengan menggunakan insektisida. Setiap 7 hari dilakukan pengendalian terhadap seluruh populasi terutama dalam suatu areal tertentu untuk mengetahui ada tidaknya serangan pada buah. Bila ditemukan serangan, semua buah pada pohon di semprot dengan insektisida, jenis yang digunakan Matador 25 EC, Azodri 60 WSC, dan Supracid 40 EC.

Pemupukan secara tepat dan teratur juga dapat mengendalikan *Helopeltis* spp. karena akan meningkatkan pertumbuhan serta ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Tanaman yang kekurangan unsur P dan K menjadi peka terhadap serangan *Helopeltis* spp. (Sundjaya 1970; Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 1999).

Pada tanaman kakao, pohon pelindung sangat diperlukan, baik pohon pelindung sementara maupun tetap. Pelindung sementara diperlukan waktu bibit ditanam dilapangan. Pohon pelindung tetap diperlukan agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman cukup ideal. Pohon pelindung yang terlalu lebat akan meningkatkan kelembaban udara disekitar tanaman sehingga merangsang perkembangan hama dan penyakit. Untuk mengurangi serangan *Helopeltis* spp. maka pohon pelindung sebaiknya tidak terlalu lebat, sehingga sirkulasi udara berlangsung lancar terutama pada tempat yang sering di serang oleh *Helopeltis* spp. serangga tersebut tidak tahan terhadap angin dan sinar matahari secara langsung (Direktorat Jendral Perkebunan, 1976).



Genus *Fusarium* mudah dikenal dengan bentuk makrokonidianya yang khas, yaitu makrokonidia yang melengkung serta meruncing di kedua ujung seperti bulan sabit dan mikrokonidia yang pendek-pendek dan lurus. Genus ini mempunyai anggota yang merupakan penyakit (parasit) tanaman utama yang menyebabkan layu atau buah busuk. Akan tetapi ada juga yang hidup sebagai saproba. Cendawan akan tumbuh dan berkembang pesat jika pada buah atau biji terjadi luka (Dwidjoseputro, 1978). Bentuk morfologi *Fusarium* sp. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Morfologi *Fusarium* sp.  
Sumber: [www.med.univ-angers.fr](http://www.med.univ-angers.fr)

### ***Aspergillus* sp.**

Menurut Streets (1972), cendawan *Aspergillus* sp., diklasifikasikan kedalam Divisi Eumycota, Sub Divisi Deutromycotina, Kelas Hypomycetes, Ordo Moniliales, Famili Moniliaceae, Genus *Aspergillus*.

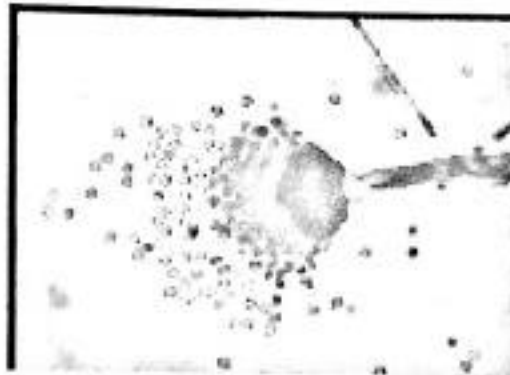
*Aspergillus* sp. memiliki konidiofor yang terbentuk secara bebas, ujungnya mengembung yang terdapat phialid, secara langsung atau terdapat satu lapisan sel-sel penyangga. Konidianya banyak yang



terdapat satu lapisan sel-sel penyangga. Konidiana banyak yang bentuknya berangkai-rangkai, yang keseluruhannya merupakan bentuk "kepala" yang bulat. Pada umumnya berwarna jika jumlahnya banyak, terletak dengan sterigma primer atau sekunder (Streets, 1972).

Koloninya memiliki pertumbuhan yang cepat, berwarna putih, kuning, coklat kekuningan, atau berwarna hijau (Anonim, 2005). *Aspergillus* sp. terdapat dimana-mana, baik di daerah kutub maupun di daerah tropik, dan hampir terdapat pada setiap substrak. Sporangya berhamburan di udara maupun di tanah dan tidak jarang dapat ditemukan pada makanan yang dibiarkan terkena angin. Faktor yang dapat mendorong perkembangan hidup cendawan tersebut yaitu adanya luka pada buah yang diserang.

Pembiakan *Aspergillus* sp. secara aseksual dengan konidia lebih banyak dikenal dan biasanya ditemukan dimana-mana, pembentukan konidia dimulai dari ujung-ujung hifa tertentu, yaitu hifa yang tumbuhnya menegak. Pada pangkal hifa terdapat suatu alas yang disebut sel kaki, yang sebenarnya bukan suatu sel tersendiri, melainkan suatu sel dengan bagian yang menegak sebagai hifa. Pada suatu waktu ujung dari hifa yang menegak ini menggelembung yang merupakan vesikal. Pada permukaan vesikel tumbuh tubuh-tubuh menyerupai botol yang ujungnya menghasilkan konidia yang biasanya berwarna hitam, coklat, kuning,



Gambar 4. Morfologi *Aspergillus* sp.

Sumber : [www.stfi-packforsk.se](http://www.stfi-packforsk.se)

### ***Trichoderma* sp.**

Menurut Agrios (1996), bahwa cendawan antagonis *Trichoderma* sp. tergolong dalam Divisi Eumygota, Sub Divisi Deuteromycotina, Kelas Hyphomicetes, Ordo Moniliales, Famili Moniliceae. Genus *Trichoderma*

*Trichoderma* sp. memiliki konidiofor hialin, tegak dan bercabang banyak, konidia cendawan ini juga hialin terdiri atas satu sel, berbentuk oval dan berkumpul pada bagian ujung phialid. *Trichoderma* sp. memiliki sterigma atau phialid tunggal atau berkelompok. *Trichoderma* mudah dikenal dari pertumbuhan yang cepat dan berwarna hijau, serta sangat umum terdapat dimana-mana (Barnett dan Hunter, 1972). Menurut Streets (1972), konidiofor *Trichoderma* sp. bercabang-cabang tetapi tidak secara melingkar, segmen pucuk membentuk kelompok-kelompok konidia berbentuk oval dan berwarna hijau jika tumbuh banyak.

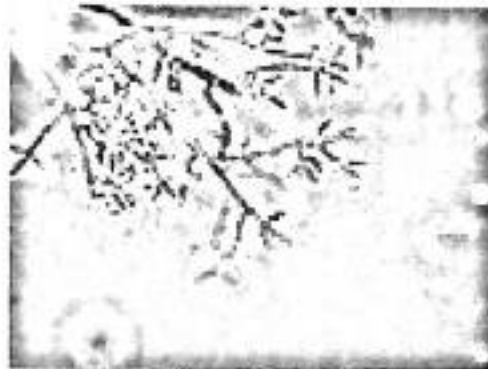
melingkar, segmen pucuk membentuk kelompok-kelompok konidia berbentuk oval dan berwarna hijau jika tumbuh banyak.

*Trichoderma* sp. adalah cendawan yang hampir ada didalam semua tanah pertanian dan beberapa tempat lain seperti layu dan busuk. Di antara aktifitas cendawan ini di antaranya ada yang bisa menekan hifa dari cendawan lainnya yang merupakan reaksi yang tidak langsung dan menekan dinding sel dari cendawan lain. Pada proses ini mikoparasitisme akan menekan pertumbuhan dan aktifitas cendawan patogen tanaman.

*Trichoderma* sp. mempunyai sifat dan mekanisme kerja antagonis seperti lisis, kompetisi dan mikroparasit. Sifat baik dan efisiensi dari *Trichoderma* dapat digunakan sebagai pengendali hayati karena, a) dapat ditemukan pada berbagai tempat, b) cepat dan dapat tumbuh dari berbagai substrat, c) kisaran parasitismenya terhadap patogen tumbuhan sangat luas, d) jarang sebagai patogen pada tumbuhan tingkat tinggi, e) dapat bekerja sebagai mikroparasit, f) kemampuan yang tinggi dalam kompetisi makanan dan ruang (tempat), g) menghasilkan antibiotik dan h) sistem kerja enzim yang memungkinkan merusak pada berbagai jamur patogen (Djafaruddin, 2000 dalam Sarifah, 2005).

*Trichoderma* sp. mempunyai keefektifan yang berbeda dalam mengendalikan patogen, oleh karena itu untuk membedakan setiap strain dapat dilakukan dengan melihat kemampuan antagonisnya. Kemampuan antagonis dapat dilihat dalam bentuk kompetitif yaitu terjadi apabila dua

melalui sekresi substansi antibiotik yang dapat menghambat perkembangan cendawan lain, predasi secara langsung terhadap patogen (Dennis and Webster, 1971 *dalam* Ashshiddieqy, 2002). Bentuk morfologi dari *Trichoderma* sp. dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Morfologi *Trichoderma* sp.  
Sumber : [www.stfi-packforsk.se](http://www.stfi-packforsk.se)

### ***Gliocladium* sp.**

Menurut Hawksworth, Kirk, and Pegler (1995), *dalam* Mukhlis (2006), cendawan *Gliocladium* sp. diklasifikasikan ke dalam Divisi Eumycota, Sub Divisi Deuteromycota, Kelas Hypomycetes, Ordo Hypomycetales, Famili Moniliaceae, dan Genus *Gliocladium*.

*Gliocladium* sp. memiliki konidiofor yang tegak, bersepta bening, tidak berwarna dan bercabang ke atas dengan struktur sikat yang peniculate. Masing-masing percabangan membentuk alur berputar yang memiliki 4–5 kelompok konidia. Konidia berbentuk lonjong sampai pipih dan hialin. Cendawan ini mirip dengan *Penicillium* sp. akan tetapi percabangan yang

menyangga massa spora seolah-olah terikat oleh konidia dalam satu kepala konidia (Barnett and Hunter, 1998 *dalam* Mukhlis, 2006)

Cendawan *Gliocladium* sp. memarasit inangnya dengan cara menutupi atau membungkus patogen, memproduksi enzim-enzim dan menghancurkan dinding sel patogen hingga patogen tersebut mati. Cendawan ini dapat hidup sebagai saprofit maupun parasit pada cendawan lain, dapat berkompetisi akan makanan, dapat menghasilkan penghambat dan bersifat hiperparasit (Papavizas, 1985 *dalam* Mukhlis, 2006)

Mekanisme antagonistik dari *Gliocladium* sp terhadap organisme lain adalah hiperparasitisme, antibiosis, dan lisis atau kombinasi keduanya. Cendawan ini pertama kali dilaporkan memproduksi bahan anti cendawan (Anti Fungal) gliotoxin dan virin (Amwalina, 2002 *dalam* Mukhlis, 2006). Bentuk morfologi dari *Gliocladium* sp. dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Morfologi *Gliocladium* sp.  
Sumber : [www.mycology.adelaide](http://www.mycology.adelaide)

## Sterilisasi

Menurut Sugito dkk (2003), sterilisasi merupakan proses mematikan seluruh organisme vegetatif maupun spora yang ada pada bahan atau alat dengan cara pemanasan atau penambahan bahan kimia dengan waktu dan suhu tertentu atau dengan teknik lain.

Bahan kimia yang biasa digunakan dalam proses sterilisasi ini dikelompokkan ke dalam golongan aldehid atau pereduksi yaitu bahan kimia yang mengandung gugus  $-COH$ ; golongan alkohol yaitu senyawa kimia yang mengandung gugus  $-OH$ ; golongan halogen atau golongan yang terhalogenasi yaitu senyawa kimia golongan halogen dan mengandung gugus  $-X$ ; golongan fenol, golongan garam, golongan pengoksidasi dan golongan binguanida (Anonim, 2007c).

Sterilisasi memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan, karena dapat menekan atau mematikan spora dari cendawan atau bakteri dan melepaskan bagian-bagian cendawan atau bakteri dari permukaan benda yang akan disterilisasi (Anonim, 2007c)

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Praktek lapang ini dilaksanakan pada perkebunan kakao di Kabupaten Pinrang dan dilanjutkan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, yang berlangsung dari bulan April sampai Juni 2007.

### **Metode Pelaksanaan**

#### **Persiapan Media**

Media yang digunakan untuk menumbuhkan cendawan ini adalah media PDA (Potato Dextrose Agar). Pembuatan media diawali dengan memotong-motong kentang menjadi beberapa bagian lalu dipanaskan bersama aquades sampai mendidih. Ekstrak dari rebusan kentang dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan gula, agar, dan aquades sampai volume mencapai 1000 ml. Selanjutnya larutan tersebut dipanaskan kembali sambil diaduk rata hingga mendidih. Setelah itu, dimasukkan ke dalam autoclave  $\pm$  2 jam, selanjutnya didinginkan dan dituang ke dalam cawan petri.

#### **Pelaksanaan**

Pengambilan buah contoh dilakukan di kebun kakao milik petani, yang terdiri dari 12 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 5 kali, tiap ulangan terdiri dari 5 buah contoh sehingga jumlah buah yang digunakan adalah 60 buah.



Percobaan disusun dengan rancangan faktorial, yaitu jenis larutan sebagai faktor A dan waktu sterilisasi sebagai faktor B. Adapun perlakuan tersebut yaitu sterilisasi dengan menggunakan aquades (B0), alkohol 70 % (B1), natriumhypoclorid 2,5 % (B2), formalin 1 % (B3), dengan waktu sterilisasi yaitu selama 10 menit (W1), 20 menit (W2), dan 30 menit (W3). Adapun kombinasi perlakuan tersebut adalah :

<b>B0W1</b>	<b>B1W1</b>	<b>B2W1</b>	<b>B3W1</b>
<b>B0W2</b>	<b>B1W2</b>	<b>B2W2</b>	<b>B3W2</b>
<b>B0W3</b>	<b>B1W3</b>	<b>B2W3</b>	<b>B3W3</b>

### **Pengamatan**

#### **Keberadaan Cendawan**

Buah contoh dari lapangan dibawa ke laboratorium, lalu buah tersebut disayat pada bagian yang terserang (Gambar Lampiran 1). Selanjutnya setiap sayatan diberi perlakuan sterilisasi dengan jenis dan waktu sterilisasi sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Setelah itu dihancurkan, dengan cara setiap sayatan dimasukkan ke dalam suatu wadah steril yang ditambahkan dengan aquades lalu dikocok pada suhu kamar selama 2 jam dan diaduk selama 30 menit. Pengenceran dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada pengenceran  $10^{-3}$  agar bisa didapatkan konsentrasi spora yang tepat. Selanjutnya diambil suspensi sebanyak 0,1 ml kemudian diratakan pada media PDA. Cendawan yang ditemukan kembali dimurnikan pada media PDA untuk diidentifikasi lebih lanjut.



Cendawan yang diperoleh diamati dimikroskop stereo dan diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi (penyekatan pada hifa, warna koloni, dan bentuk spora) untuk membedakan setiap jenis cendawan, identifikasi dilakukan berdasarkan buku Streets (1972).

### **Jumlah Koloni Masing – masing Cendawan**

Setelah diidentifikasi maka dilakukan perhitungan jumlah koloni dari masing-masing cendawan yang tumbuh pada media. Koloni cendawan dihitung dengan rumus (Klement, Rudolph, and Sands, 1990), sebagai berikut :

$$T = \frac{K}{\text{Jumlah larutan (ml) x TP}}$$

Keterangan :

**T** = Jumlah koloni atau cendawan dari tiap suspensi (CFU/ml)

**K** = Jumlah koloni bakteri atau cendawan dalam satu cawan

**TP** = Tingkat pengenceran

Setelah menghitung koloni dari masing-masing cendawan, jumlah koloni dari cendawan tersebut kemudian dikalikan dengan jumlah air yang digunakan.

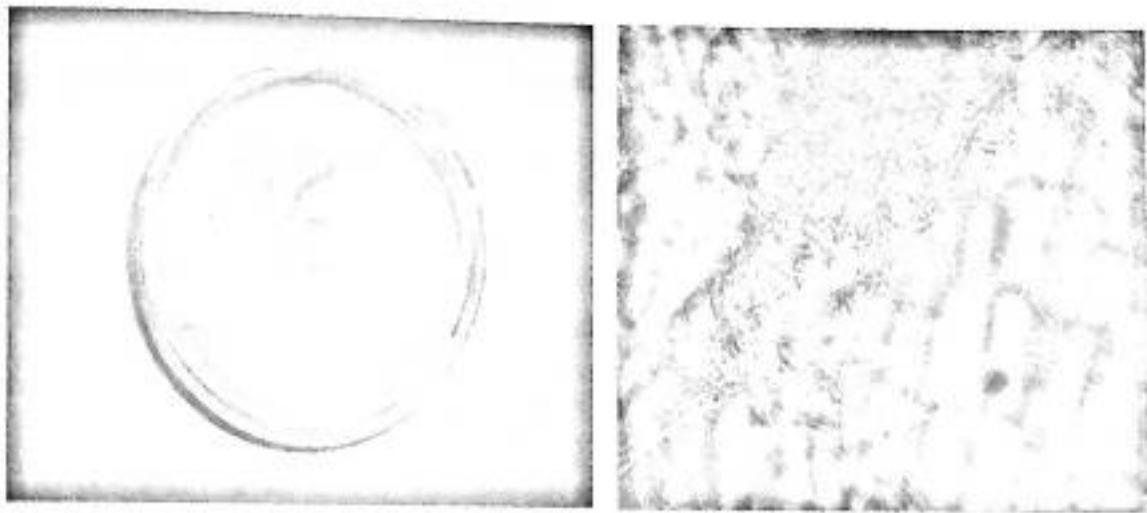
### **Analisis Data**

Data yang diperoleh ditabulasi kemudian dianalisis dalam ANOVA. Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial dalam RAL dan kalau terdapat data yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

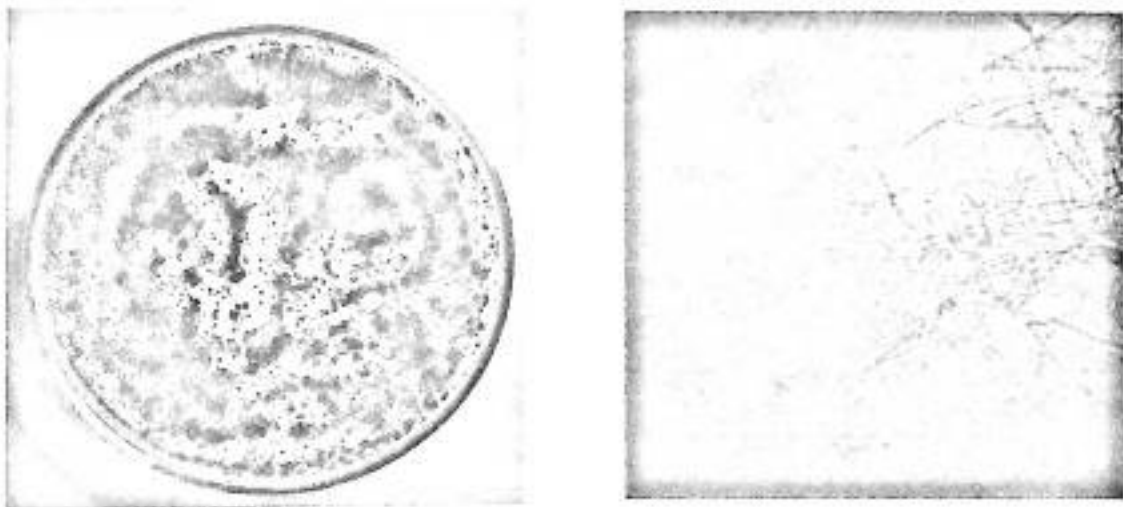
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Keberadaan Cendawan Pada Buah Kakao

Spesies cendawan yang ditemukan pada buah kakao yang terserang *Helopeltis spp.* ada dua yaitu *Fusarium sp.* dan *Trichoderma sp.* Hal tersebut didasarkan pada ciri morfologi masing-masing cendawan. Cendawan *Fusarium sp.* dicirikan dengan konidia hialin agak meruncing dan dasarnya berbentuk seperti sepatu, bulat telur atau lonjong, terbentuk secara tunggal atau bertangkai-tangkai. Cendawan *Trichoderma sp.* Memiliki konidiofor dan konidia hialin, tegak dan bercabang banyak, memiliki sterigma berkelompok, berwarna hijau. Konidiofor *Trichoderma sp.* memiliki banyak cabang tetapi tidak melingkar. Ciri koloni dan morfologi spesies cendawan tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



(A)



(B)

Gambar 7. Ciri morfologi (Kanan) dan Koloni Cendawan (Kiri) Cendawan *Fusarium* sp. (A) dan *Trichoderma* sp. (B)

Keberadaan spesies cendawan pada buah kakao yang terserang

*Helopeltis* spp. dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Spesies Cendawan Pada Buah Kakao Yang Terserang *Helopeltis* spp.

Larutan Sterilisasi (B)	Waktu Sterilisasi (W)	Jenis Cendawan yang Ditemukan	Kelas	Famili
Aquades (B0)	5 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
	10 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
	15 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
Alkohol 70 %(B1)	5 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
	10 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
	15 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
Natriumhypoclorid 2,5 % (B2)	5 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
	10 Menit	<i>Fusarium</i> sp.	Hypomycetes	Tubercluriaceae
		<i>Trichoderma</i> sp.	Deutromycetes	Moniliaceae
	15 Menit	-	-	-
		-	-	-
Formalin 1 % (B3)	5 Menit	-	-	-
		-	-	-
	10 Menit	-	-	-
		-	-	-
	15 Menit	-	-	-
		-	-	-

Pada tabel 1 terlihat bahwa terdapat 2 jenis cendawan yang ditemukan pada permukaan buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. yaitu *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. cendawan *Fusarium* sp. di duga sebagai cendawan Saprofit pada tanaman sedangkan *Trichoderma* sp. diduga sebagai cendawan antagonis. Menurut Tanada dan Kaya (1990), Cendawan *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. termasuk dalam golongan cendawan antagonis, sedangkan cendawan *Fusarium* sp. selama ini diketahui sebagai cendawan Saprofit dan penyebab penyakit pada tanaman

## **2. Rata-rata Jumlah Koloni Cendawan *Fusarium* sp.**

Pengamatan jumlah koloni *Fusarium* sp.. pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel Lampiran 1 sedangkan analisis ragamnya dapat dilihat pada Tabel lampiran 2. Pengaruh larutan sterilisasi dan waktu sterilisasi serta menurut kombinasinya terhadap jumlah koloni *Fusarium* sp. dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3, sedangkan pengaruh larutan dan waktu sterilisasi serta kombinasi perlakuan terhadap rata-rata jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Koloni Cendawan *Fusarium* sp. pada Berbagai Jenis Larutan dan Waktu Sterilisasi.

Waktu Sterilisasi (Menit)	Larutan sterilisasi				
	Aquades (B0)	Alkohol (B1)	Natriumhypo clorid (B2)	Formalin (B3)	Pengaruh larutan
5 (W1)	24000 d	20000 d	16000 c	0.00 a	15.000b
10 (W2)	14000 c	12000 c	8000 c	0.00 a	8.500b
15 (W3)	8000 c	6000 b	0.00 a	0.00 a	3.500a
Pengaruh waktu	15333,33b	12666,66b	8000,00b	0,00a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada Taraf 5 %

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata jumlah koloni *Fusarium* sp. mulai terlihat pada waktu sterilisasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit dengan menggunakan larutan Aquades, Alkohol dan Natriumhypo clorid. Analisis ragam (Tabel lampiran 2) menunjukkan pada perlakuan dengan menggunakan larutan aquades dan alkohol dengan lama waktu sterilisasi 5 menit menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata serta penggunaan aquades, alkohol 70% dan Natriumhypo clorid 2,5% dengan waktu sterilisasi 10 menit menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap jumlah koloni *Fusarium* sp., Hal ini di duga karena alkohol 70%, Natriumhypo clorid 2,5% dan Formalin 1% memiliki kandungan senyawa-senyawa kimia yang mampu menekan atau mematikan spora dari cendawan atau bakteri dan melepaskan bagian-bagian cendawan atau bakteri dari permukaan benda yang kan disterilisasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2007), bahwa penggunaan alkohol 70% dapat

mematikan dan melepaskan beberapa jenis cendawan atau bakteri yang melekat pada jaringan hidup ataupun benda yang ingin di sterilisasi dan sangat efektif untuk cendawan yang berspora, sedangkan Natriumhypoclorid dan Formalin sangat efektif mematikan cendawan atau virus karena kandungan senyawa-senyawa kimia yang dimiliki oleh larutan tersebut berdaya aksi dalam rentan detik hingga menit dan biasanya digunakan sebagai desinfektan, sedangkan pada perlakuan dengan menggunakan larutan formalin dengan waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit dan penggunaan larutan natriumhypoclorid 2,5 % dengan waktu sterilisasi 15 menit berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 % menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara penggunaan larutan dan waktu sterilisasi terhadap jumlah koloni *Fusarium* sp.

Pengaruh penggunaan larutan formalin 1 % menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap pengaruh penggunaan larutan aquades, alkohol 70 % dan Natriumhypoclorid terhadap rata-rata jumlah koloni *Fusarium* sp., sedangkan pengaruh waktu sterilisasi 15 menit menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap pengaruh waktu sterilisasi 5 menit dan 10 menit.

Rata-rata jumlah koloni *Fusarium* sp. lebih tinggi pada penggunaan larutan aquades dengan waktu sterilisasi 5 menit yaitu 24000 CFU/ml dan terendah pada penggunaan alkohol dengan waktu sterilisasi 15 menit yaitu 6000 CFU/ml, sementara itu pada penggunaan formalin 1 % (waktu sterilisasi 5, 10, dan 15 menit) dan pada penggunaan natriumhypoclorid



2,5 % (waktu sterilisasi 15 menit) tidak ditemukan adanya koloni cendawan *Fusarium* sp. Hal ini disebabkan karena formalin memiliki sifat yang stabil yaitu dapat mematikan cendawan dengan cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2007c), bahwa larutan formalin memiliki sifat yang stabil yaitu dapat mematikan cendawan dengan cepat. Formalin pada konsentrasi 0,5% - 5% dapat membunuh jamur dan memiliki ambang batas konsentrasi kerja pada 0,5 ml/ m<sup>3</sup> atau 0,5 mg/L serta bersifat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker). Larutan formalin dengan konsentrasi 37% umumnya biasa digunakan untuk pengawetan mayat.

### **3. Rata-rata Jumlah Koloni Cendawan *Trichoderma* sp.**

Pengamatan jumlah koloni *Trichoderma* sp. pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel Lampiran 4 sedangkan analisis ragamnya dapat dilihat pada Tabel lampiran 5. Pengaruh larutan sterilisasi dan waktu sterilisasi serta menurut kombinasinya terhadap jumlah koloni *Trichoderma* sp. dapat dilihat pada Tabel Lampiran 6, sedangkan pengaruh larutan dan waktu sterilisasi serta kombinasi perlakuan terhadap rata-rata jumlah koloni cendawan *Trichoderma* sp. dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Koloni Cendawan *Trichoderma* sp. pada Berbagai Jenis Larutan dan Waktu Sterilisasi.

Waktu Sterilisasi (Menit)	Larutan sterilisasi				
	Aquades (B0)	Alkohol (B1)	Natriumhypo clorid (B2)	Formalin (B3)	Pengaruh larutan
5 (W1)	38000 d	24000 d	18000 c	0.00 a	20000b
10 (W2)	26000 d	20000 d	8000 b	0.00 a	13.500b
15 (W3)	16000 d	10000 c	0.00 a	0.00 a	6500a
Pengaruh waktu	26666,67b	18000b	8666,67b	0,00a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada Taraf 5 %

Pada Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata jumlah koloni *Trichoderma* sp mulai terlihat pada waktu sterilisasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit dengan menggunakan larutan aquades, alkohol dan Natriumhypoclorid. Analisis sidik ragam (Tabel lampiran 5) menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan menggunakan larutan aquades dengan lama waktu sterilisasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap jumlah koloni cendawan *Trichoderma* sp. Hal ini di duga disebabkan karena larutan yang digunakan dalam proses sterilisasi permukaan dengan menggunakan aquades tidak memiliki sifat yang stabil (dapat mematikan cendawan) dan tidak memiliki kandungan senyawa kimia yang bersifat mematikan sehingga dalam hal ini larutan tersebut hanya sebagai pencuci untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada permukaan kulit buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. Hal ini sesuai dengan pendapat

dan 10 menit menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap jumlah koloni *Trichoderma* sp. sedangkan pada perlakuan dengan menggunakan larutan formalin dengan waktu 5 menit, 10 menit dan 15 serta penggunaan natriumhypoclorid 2,5 % dengan waktu sterilisasi 15 menit menunjukkan berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 % menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara penggunaan larutan dan waktu sterilisasi terhadap jumlah koloni *Trichoderma* sp.

Pengaruh penggunaan larutan formalin 1 % menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap pengaruh penggunaan larutan aquades, alkohol 70 % dan Natriumhypoclorid terhadap rata-rata jumlah koloni *Trichoderma* sp., sedangkan pengaruh waktu sterilisasi 15 menit menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap pengaruh waktu sterilisasi 5 menit dan 10 menit.

Rata-rata jumlah koloni *Trichoderma* sp. lebih tinggi pada penggunaan larutan aquades dengan waktu sterilisasi 5 menit yaitu 38000 CFU/ml dan terendah pada penggunaan natriumhypoclorid dengan waktu sterilisasi 10 menit yaitu 8000 CFU/ml, sementara itu pada penggunaan formalin 1 % (waktu sterilisasi 5, 10, dan 15 menit) dan pada penggunaan natriumhypoclorid 2,5 % (waktu sterilisasi 15 menit) tidak ditemukan adanya koloni cendawan *Fusarium* sp.

Ditemukannya cendawan *Fusarium* sp. pada bekas serangan *Helopeltis* spp. karena cendawan ini adalah pathogen luka yang bersifat Saprofit dimana akan menginfeksi jika terdapat kerusakan sel jaringan

tanaman. Diketahui juga bahwa cendawan ini adalah pathogen tular tanah dan biasanya menyerang bagian batang dan cabang dari tanaman kakao tetapi cendawan ini ditemukan pada buah yang terserang *Helopeltis* sp., ditemukannya cendawan ini pada permukaan buah yang terserang karena penyebaran *Fusarium* sp. yang dapat terbawa oleh angin dan bisa hinggap pada permukaan buah kakao yang telah terserang *Helopeltis* spp. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2006). Bahwa penyebaran *Fusarium* sp. dapat terjadi dan terbawa oleh angin berupa tanah terinfeksi dan dapat juga terbawa melalui pengairan.

Ditemukannya cendawan *Trichoderma* sp. pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* sp. diduga karena kondisi pertanaman lembab akibat kurangnya sinar matahari, ditambah lagi adanya serangan *Helopeltis* sp. dimana buah yang terserang kulitnya akan rusak dimana kelembaban tinggi atau lingkungan tanah basah dengan suhu 17°C dan 34°C Dan tersedia makanan dasar untuk pertumbuhannya (Data curah hujan dapat dilihat pada tabel lampiran 8). Faktor lain yang mempengaruhi *Trichoderma* selalu adadi setiap Skoring yaitu tersedianya makanan yaitu *Fusarium* sp. Cendawan *Fusarium* sp. merupakan makanan dasar dari cendawan antagonis *Trichoderma* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat Chet *et al.* 1981 dalam Maulidianti 2004, bahwa *Trichoderma* sp. dapat memparasit cendawan tular tanah yaitu dengan cara mendegradasi dinding sel seperti cendawan *Fusarium* sp.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan larutan formalin 1 % melalui perendaman sayatan kulit buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp.
2. Waktu perendaman 15 menit pada perlakuan penggunaan larutan Natriumhypoclorid 2,5% dan waktu perendaman 5 menit, 10 menit 15 menit pada perlakuan penggunaan larutan formalin 1 % memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp.
3. Kombinasi antara penggunaan larutan Natriumhypoclorid 2,5 % dengan waktu sterilisasi 15 menit dan larutan formalin 1 % dengan waktu sterilisasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit, memperlihatkan pengaruh yang positif terhadap jumlah koloni cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp.

### Saran

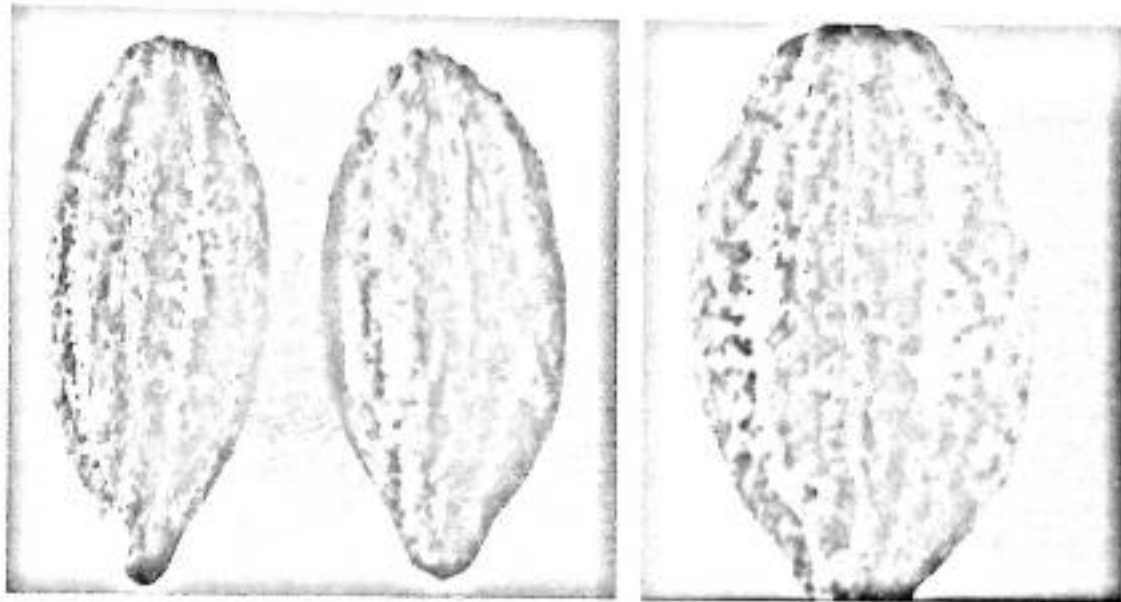
Sebaiknya, dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan larutan sterilisasi dengan konsentrasi lebih rendah untuk penggunaan larutan formalin dan natriumhypoclorid serta pengaplikasian larutan tersebut di lapangan

## DAFTAR PUSTAKA

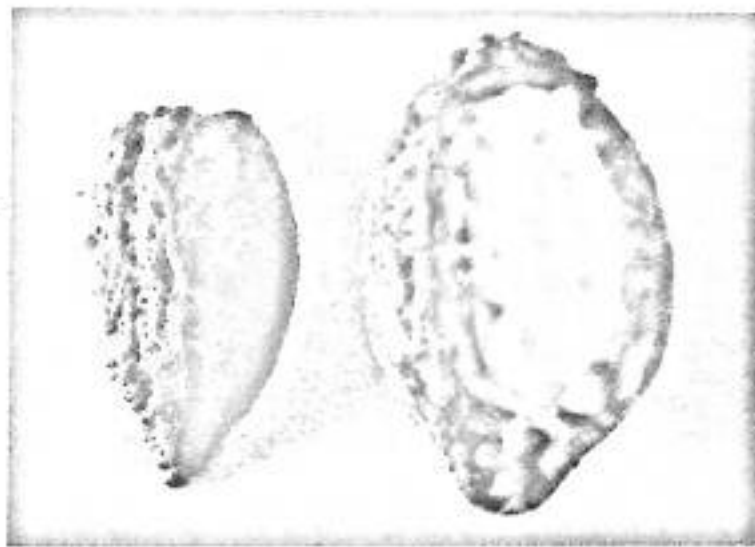
- Anonim, 1994. Pedoman Mengenal Hama *Helopeltis* spp. Dan Cara Pengendalian pada Buah kakao. Pusat Penelitian Perkebunan(RISPA), Medan, Sumatera Utara. Hal : 1-19
- Anonim, 1999. Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Perkebunan, Integrated Pest Management for Smallholder Estate Crops. Direktorat Jendral Perkebunan. Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta. Hal :1-9
- Anonim, 2005. Panduan Materi Bimbingan Peningkatan Usaha Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonim, 2006. Statistik Perkebunan Sulawesi Selatan Tahun 2005. Dinas Perkebunan. Sulawesi Selatan, Makassar.
- Anonim, 2007a. Data Perkebunan Kakao. <http://www.balikami.com>. 14 Maret 2007.
- Anonim, 2007b. Mengenal Bahan Kimia Disinfektan. <http://www.Warinteg.progresia.or.id>. Maret 2007.
- Anonim, 2007c. [www.geocities.com/koifla/formalin.htm](http://www.geocities.com/koifla/formalin.htm). Online Juli 2007.
- Anonim, 2007. [www. Deptan.go.id?horti/OPT/Pengisap\\_Daun](http://www.Deptan.go.id?horti/OPT/Pengisap_Daun). 28 April 2007
- Barnett, H.L and Hunter, B.B., 1972. Illustration Genera of Inperfect Fungi. Burgess Publishing Company, St. Paul. p. 282
- Dwijoseputro, D., 1978. Pengantar Mikrobiologi. Penerbit Alumni, Bandung.
- Hill, D.S., 1987. Agricultural Insect Pest of The Tropic and Their, Candbridge University Press. New York. p. 243-245
- Klement Z., K, Rudolph and D.C. Sands,. 1990. Methods in Phytobacteriology. Akademiao Kioda, Budapest.
- Khoo, K.C., P.A.C. Ooi., and C.T. Hoo., 1991. Crop Pest Their Management in Malaysia, Universitas Pertanian. Malaysia. Kuala Lumpur

- Mukhlis, 2006. Efektifitas Beberapa Jenis Mikroba Antagonis Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun (*Phytophthora infestans*) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.), Universitas Hasanuddin, Makassar. Hal 25-27
- Nursiam, 2006. Intensitas Serangan *Helopeltis* spp. (Hemiptera ; Miridae) dan Identifikasi Beberapa Cendawan Pada Buah Kakao yang Tidak Terserang dan Terserang *Helopeltis* spp. Di Desa Kampung Urung, Kecamatan Batulappa, Kabupaten Pinrang.
- Semangun, H. 1996. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Siregar, T.H.S, Riyadi S., dan Nuraeni, L. 1999. Budidaya Pengelolaan dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Streets, R. B, 1990. Diagnosis Penyakit Tanaman. PT. Gede Jaya. Jakarta.
- Suherah, 2007. Hubungan Intensitas Serangan *Helopeltis* spp. Dengan Keberadaan Cendawan Patogen Penyebab Penyakit Pada Kakao di Desa Marioritengga, Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng.
- Susanto, F.X., 1995. Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil. Kanisius. Yogyakarta.
- Tanada, Y., and Kaya, 1990. Insect Pathology. Academic Press. Inc. Harcourt Brace Jovanivich Publ, San Diego, New York, London.
- Untung, K, 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Wardoyo, S., 1988. Strategi Penanggulangan Hama Kakao. Prosiding Komunikasi Hama Kakao
- Willey. J. and Sons, 1978. Disease, Pests and Weeds in Tropical Crops, Chicester Brosibane Toronto, New York. p. 289-292





(A)



(B)

Gambar Lampiran 1. Buah Kakao yang Digunakan dalam Identifikasi Cendawan (Buah Kategori 4 Terserang *Helopeltis* spp.), sebelum (A) dan setelah disayat (B)



abel Lampiran 1. Jumlah Koloni Cendawan *Fusarium* sp.pada Buah Kakao yang Terserang *Helopeltis* spp.

Faktor A Larutan	Faktor B Waktu (Sterilisasi / menit )	Ulangan					Jumlah	Rata - Rata	
		I	II	III	IV	V			
B0	W1	X	30000	20000	30000	20000	20000	120000	24000
		Y	4.48	4.3	4.48	4.3	4.3	21.96	4.37
	W2	X	20000	0	20000	20000	10000	70000	14000
		Y	4.3	0	4.3	4.3	4	16.9	3.38
	W3	X	10000	0	10000	10000	10000	40000	8000
		Y	4	0	4	4	4	16	3.2
B1	W1	X	20000	10000	30000	10000	30000	100000	20000
		Y	4.3	4	4.48	4	4.48	21.26	4.25
	W2	X	10000	10000	20000	0	20000	60000	12000
		Y	4	4	4.3	0	4.3	16.6	3.32
	W3	X	10000	10000	0	0	10000	30000	60000
		Y	4	4	0	0	4	12	2.4
B2	W1	X	20000	0	20000	20000	20000	80000	16000
		Y	4.3	0	4.3	4.3	4.3	17.2	3.44
	W2	X	1000	0	10000	10000	10000	40000	8000
		Y	4	0	4	4	4	16	3.2
	W3	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
B3	W1	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
	W2	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
	W3	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	X	130000	50000	140000	90000	130000	540000	108000	
	Y	33.38	16.3	29.86	24.9	33.38	137.82	27.56	

Keterangan : X = Data Sebelum Ditransformasi  
Y = Data Setelah Ditransformasi ke Log (X+1)

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Cendawan *Fusarium* sp.

SK	DB	JK	KT	F <sub>Hit</sub>	F <sub>Tab</sub>	
					0.05	0.01
Ulangan	4	17.24	4.31			
Perlakuan	11	172.00	15.64	9.71 **	2.01	2.68
- B (Larutan)	3	122.56	40.85	25.37 **	2.82	4.26
L	1	109.13	109.13	67.783 **	4.06	7.24
Q	1	13.34	13.34	8.290 **	4.06	7.24
C	1	0.076	0.076	0.047 tn	4.06	7.24
- W (waktu)	2	27.07	13.53	8.41 **	3.21	5.12
L	1	26.114	26.114	16.220 **	4.06	7.24
Q	1	0.950	0.950	0.590 tn	4.06	7.24
- B x W	6	22.38	3.73	2.32 **	2.31	3.24
LL	1	0.465	0.465	0.288 tn	4.06	7.24
LQ	1	10.609	10.609	6.589 **	4.06	7.24
LC	1	4.405	4.405	2.736 tn	4.06	7.24
QL	1	1.219	1.219	0.757 tn	4.06	7.24
QQ	1	2.945	2.945	1.829 tn	4.06	7.24
QC	1	2.737	2.737	1.70 tn	4.06	7.24
Galat	44	70.84	1.61			
Total	59	260.08				

FK 316.5725

KK 55.24 %

Tabel Lampiran 3. Jumlah Koloni Cendawan *Fusarium* sp. Menurut Faktor Larutan dan Waktu Sterilisasi

Faktor B	Faktor A				Jumlah (B)	Rata-rata
	B0	B1	B2	B3		
W1	21.86	21.26	17.20	0.00	60.3	3.02b
W2	16.90	16.60	16.00	0.00	49.5	2.48b
W3	16.00	12.00	0.00	0.00	28.0	1.40a
Jumlah (A)	54.76	49.86	33.20	0.00	137.82	-
Rata-rata	3.65b	3.32b	2.21b	0.00a	-	2.30

Tabel Lampiran 4.. Jumlah Koloni Cendawan *Trichoderma* sp. pada Buah Kakao yang Terserang *Helopeltis* spp.

Faktor A Larutan	Faktor B Waktu Sterilisasi / menit		Ulangan					Jumlah	Rata - Rata
			I	II	III	IV	V		
B0	W1	X	40000	30000	40000	50000	30000	190000	38000
		Y	4.6	4.48	4.6	4.7	4.48	22.86	4.57
	W2	X	30000	20000	30000	30000	20000	130000	26000
		Y	4.48	4.3	4.48	4.48	4.3	22.04	4.41
	W3	X	20000	10000	20000	20000	10000	80000	16000
		Y	4.3	4	4.3	4.3	4	20.9	4.18
B1	W1	X	30000	30000	10000	30000	20000	120000	24000
		Y	4.48	4.48	4	4.48	4.3	21.74	4.33
	W2	X	30000	20000	10000	20000	20000	100000	20000
		Y	4.48	4.48	4	4.3	4.3	21.38	4.27
	W3	X	20000	20000	0	10000	10000	50000	10000
		Y	4.3	4.3	0	4	4	16.3	3.26
B2	W1	X	20000	10000	30000	30000	0	90000	18000
		Y	4.3	4	4.48	4.48	0	17.26	3.45
	W2	X	1000	0	20000	10000	0	40000	8000
		Y	4	0	4.3	4	0	12.3	2.46
	W3	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
B3	W1	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
	W2	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
	W3	X	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	X	200000	140000	160000	200000	110000	800000	160000	
	Y	34.94	30.04	30.16	34.74	25.38	155.26	30.95	

Keterangan : X = Data Sebelum Ditransformasi  
Y = Data Setelah Ditransformasi ke Log (X+1)

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Cendawan *Trichoderma* sp.

SK	DB	JK	KT	F <sub>Hit</sub>		F <sub>Tab</sub>	
						0.05	0.01
Ulangan	4	5.23	1.31				
Perlakuan	11	219.71	19.97	19.78	**	2.01	2.68
- B (Larutan)	3	184.34	61.45	60.84	**	2.82	4.26
L	1	172.85	172.85	171.14	**	4.06	7.24
Q	1	9.34	9.34	9.25	**	4.06	7.24
C	1	2.11	2.11	2.08	tn	4.06	7.24
- W (waktu)	2	16.12	8.06	7.98	**	3.21	5.12
L	1	14.88	14.88	14.73	**	4.06	7.24
Q	1	1.28	1.28	1.26	tn	4.06	7.24
- B x W	6	19.25	3.21	3.18	*	2.31	3.24
LL	1	0.19	0.19	0.19	tn	4.06	7.24
LQ	1	10.44	10.44	10.33	**	4.06	7.24
LC	1	7.34	7.34	7.26	**	4.06	7.24
QL	1	0.45	0.45	0.45	tn	4.06	7.24
QQ	1	1.17	1.17	1.16	tn	4.06	7.24
QC	1	0.11	0.11	1.10	tn	4.06	7.24
Galat	44	44.44	1.01				
Total	59	269.37					

FK 401.7611

KK 38.84 %

Tabel Lampiran 6. Jumlah Koloni Cendawan *Trichoderma* sp. Menurut Faktor Larutan dan Waktu Sterilisasi

Faktor B	Faktor A				Jumlah (B)	Rata-rata
	B0	B1	B2	B3		
W1	22.86	21.74	17.26	0.00	61.9	3.09b
W2	22.04	21.56	12.30	0.00	55.9	2.80b
W3	20.90	16.60	0.00	0.00	37.5	1.88a
Jumlah (A)	65.80	59.90	29.56	0.00	155.26	-
Rata-rata	4.39b	3.99b	1.97b	0.00a	-	2.59

Tabel Lampiran 7. Ciri-Ciri Buah Identifikasi Keberadaan Cendawan (Buah Kategori 4 Terserang *Helopeltis* spp.)

Buah Contoh	Ukuran (Panjang/cm)	Lingkaran/cm	Warna	Bentuk	Keterangan
					Ciri-Ciri Buah
1	16	25,2	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
2	16	25	Hijau Kehitaman	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar/rada busuk/krekrotik
3	15	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
4	17	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
5	15	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
6	15,8	25,2	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
7	15,7	25,2	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
8	17	25,5	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
9	17	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
10	15	25	Hijau Kehitaman	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
11	16	25	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat
12	15,5	25	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
13	17,8	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
14	15,9	25,2	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
15	18,5	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
16	19	26,5	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat
17	18,4	25,5	Hijau Kehitaman	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar/rada busuk
18	19	26	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
19	19	26,5	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
20	17,8	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
21	17,5	25,2	Hijau Kehitaman	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar/rada busuk
22	17,5	25	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
23	16,3	25	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
24	16	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
25	16	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
26	15	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
27	17	25,2	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
28	15,8	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar



29	17	25,2	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat
30	17	25,2	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada satu sisi buah
31	15	25	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
32	15,7	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
33	17	25	Hijau Kehitaman	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar / busuk
34	15,9	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
35	18,3	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar ditubuh buah
36	19	26	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar terpusat pada satu sisibuah
37	19,2	26,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada satu sisi
38	19	26,5	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
39	19	26,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
40	17,5	26	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
41	17,5	25,5	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
42	17,5	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
43	16	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
44	16	25	Hijau Kehitaman	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar/pada busuk
45	16,3	25,2	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
46	15,7	25	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
47	15,7	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
48	17	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
49	17	25,2	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
50	17	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
51	15	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
52	16	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
53	16,3	25,2	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
54	16	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
55	15	25	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
56	15	25,5	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar
57	16	25,2	Hijau	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar ditubuh buah
58	17	26	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar ditubuh buah
59	17	26	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan terpusat pada bagian bawah buah
60	17,3	26	Hijau Kekuningan	Lonjong, Alur Dalam	Buah Keras, tusukan tersebar

Tabel Lampiran 8. Curah Hujan Kabupaten Pinrang. Maret – April 2007

Waktu penakaran	Hujan dalam (mm)	Waktu Penakaran	Hujan Dalam (mm)
1 Maret 2007	-	1 April 2007	-
2 Maret 2007	16,5	2 April 2007	16,5
3 Maret 2007	-	3 April 2007	-
4 Maret 2007	-	4 April 2007	-
5 Maret 2007	14,5	5 April 2007	14,5
6 Maret 2007	9,9	6 April 2007	9,9
7 Maret 2007	17,3	7 April 2007	17,3
8 Maret 2007	-	8 April 2007	-
9 Maret 2007	-	9 April 2007	13
10 Maret 2007	-	10 April 2007	12,1
11Maret 2007	-	11 April 2007	14,2
12 Maret 2007	-	12 April 2007	-
13 Maret 2007	-	13 April 2007	4,8
14 Maret 2007	-	14 April 2007	12,3
15 Maret 2007	-	15 April 2007	3,5
16 Maret 2007	-	16 April 2007	2,0
17 Maret 2007	-	17 April 2007	3,0
18 Maret 2007	-	18 April 2007	-
19 Maret 2007	-	19 April 2007	19,8
20 Maret 2007	-	20 April 2007	13,2
21 Maret 2007	-	21 April 2007	-
22 Maret 2007	13,5	22 April 2007	-
23 Maret 2007	2,5	23 April 2007	17,3
24 Maret 2007	0,7	24 April 2007	26,1
25 Maret 2007	1,2	25 April 2007	-
26 Maret 2007	-	26 April 2007	37,5
27 Maret 2007	-	27 April 2007	25,5
28 Maret 2007	-	28 April 2007	-
29 Maret 2007	2,9	29 April 2007	3,6
30 Maret 2007	-	30 April 2007	-
31 Maret 2007	1,2		