

UJI RESISTENSI BEBERAPA KLON TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) TERHADAP TOKSIN DAN ISOLAT PATOGEN
***Colletotrichum gloeosporioides* Penz**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi



Oleh :

PURNAMARIA HERAWATI PURBA

09043140053

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2009

S
615.373 of
pur
u
e-07/253
2009

**UJI RESISTENSI BEBERAPA KLON TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) TERHADAP TOKSIN DAN ISOEAT PATOGEN**

Colletotrichum gloeosporioides Penz



SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh :

PURNAMARIA HERAWATI PURBA

09043140053

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2009**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI RESISTENSI BEBERAPA KLON TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) TERHADAP TOKSIN DAN ISOLAT PATOGEN
Colletotrichum gloeosporioides Penz**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**

Oleh

PURNAMARIA HERAWATI PURBA

09043140053

Inderalaya, Agustus 2009

Pembimbing II



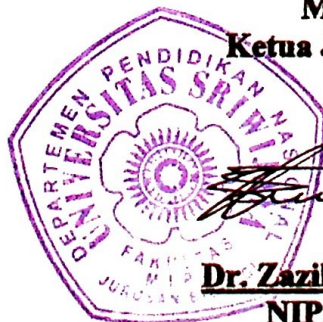
Tri Rapani Febbiyanti, SP. M. Si
NIK. 110 600 972

Pembimbing I



Dra. Hj. Hary Widjajanti, M. Si
NIP. 131 755 999

**Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi**




Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc
NIP. 131 672 711

MOTTO

- *Jikalau kamu tinggal di dalam Aku dan firman-Ku tinggal di dalam kamu, mintalah apa yang kamu kehendaki dan kamu akan menerimanya (Yoh 15 : 7).*
- *Firman-Mu pelita bagi kakiku dan terang bagi jalanku (Maz 119 : 105)*
- *Bagaimana Anda jatuh itu tidak penting. Yang penting bagaimana Anda bisa bangkit kembali.*

Ku Persembahkan Karya Kecilku Ini Kepada :

- ✿ *Tuhanku, Yesus Kristus*
- ✿ *Bapak dan Mama, terima kasih atas semua do'a,, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga*
- ✿ *Abang-abangku Desryanto Purba dan Samisara Purba yang selalu mendukungku*
- ✿ *Almamaterku*

5. Dwi Puspa Indriani, M.Si selaku Bendahara Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
6. Dra. Harmida M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas bimbingan dan bantuannya selama ini dengan penuh kesabaran, keikhlasan, perhatian dan waktu kepada penulis.
7. Ir. Khaidir Amypalupy, MS selaku Kepala Balai Pusat Penelitian Karet Sembawa.
8. Pak Aron Situmorang, Mbak Yanti dan Mbak Dewi buat bimbingan dan bantuannya selama melakukan penelitian di Sembawa.
9. Sahabatku B'Sabar, Friska, Elsa, Eva dan Yanti terimakasih buat semangat dan doa serta dukungannya.
10. Rekan – rekan mahasiswa angkatan 2005, 2006, 2007 dan 2008 Jurusan Biologi FMIPA, trimakasih atas segala bantuan dan kerja samanya selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas perhatian dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun diharapkan dalam pembuatan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Inderalaya, Agustus 2009

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas Rahmat dan berkat kasih karuniaNya kepada penulis sehingga Skripsi yang berjudul ” Uji Resistensi Beberapa Klon Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Terhadap Toksin Dan Isolat Patogen *Colletotrichum gloeosporioides* Penz” dapat diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan, motivasi, bantuan serta petunjuk dari semua pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada Ibu Dra. Hj. Hary Widjajanti, M.Si dan Ibu Tri Rapani Febbiyanti, SP. M.Si selaku Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran, perhatian dan ikhlas telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran hingga selesainya penulisan skripsi ini. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orangtuaku dan abang – abangku atas doa, dukungan serta perhatiannya.
2. Drs. Muhammad Irfan, MT selaku Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Dr.Zazili Hanafiah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya terima kasih atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama ini.
4. Dra. Muharni, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

5. Dwi Puspa Indriani, M.Si selaku Bendahara Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
6. Dra. Harmida M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas bimbingan dan bantuannya selama ini dengan penuh kesabaran, keikhlasan, perhatian dan waktu kepada penulis.
7. Ir. Khaidir Amypalupy, MS selaku Kepala Balai Pusat Penelitian Karet Sembawa.
8. Pak Aron Situmorang, Mbak Yanti dan Mbak Dewi buat bimbingan dan bantuannya selama melakukan penelitian di Sembawa.
9. Sahabatku B'Sabar, Friska, Elsa, Eva dan Yanti terimakasih buat semangat dan doa serta dukungannya.
10. Rekan – rekan mahasiswa angkatan 2005, 2006, 2007 dan 2008 Jurusan Biologi FMIPA, trimakasih atas segala bantuan dan kerja samanya selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas perhatian dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun diharapkan dalam pembuatan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Inderalaya, Agustus 2009

Penulis

**RESISTANCY TEST OF SEVERAL RUBBER PLANT CLONES
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) TO TOXIN AND
ISOLATE PHATOGEN OF *Colletotrichum gloeosporioides* Penz**

By

**PURNAMARIA HERAWATI PURBA
09043140053**

ABSTRACT

Resistancy test of several rubber plant clones (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) to toxin and isolate phatogen *Colletotrichum gloeosporioides* Penz , was conducted at June 2008 untill April 2009, experiment of toxixity toxin placed in laboratory and experiment of isolate pathogen placed in budwood garden of Sembawa Research Stution, District Banyuasin, Province South Sumatra. The aim of this research to get the resistance rubber clones to toxin and isolate phatogen of *C. gloeosporioides*, to know the level resistance of clones as toxicity toxin for crude toxin *C. gloeosporioides*, to know the level resistance of clones as virulence and efficiency infection for isolate pathogen. This research is done by using complete random design for toxin and randomized completely block design for isolate pathogen consisted of 6 treatment by 4 times restarting, namely P0 (control, steril water) clone GT1; P1 clone IRR 118; P2 clone PB 260, P3 clone BPM 24; P4 clone GT 1; P5 clone RRIC 100. Analysis the data tested by using ANOVA. The result of research showed that there were no significance different in resistancy of several rubber tolerant clone to toxin and isolate pathogen. Commonly tested of several clones moderate up to highs resistance to this pathogen. Clone IRR 118 moderate to toxin and resistance to isolate phatogen, clone PB 260, BPM 24 dan GT1 resistance to toxin and resistance to isolate phatogen, and clone RRIC 100 moderate to toxin and isolate phatogen

Keyword : toxin, isolates pathogen, resistance

**UJI RESISTENSI BEBERAPA KLON TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) TERHADAP TOKSIN DAN
ISOLAT PATOGEN *Colletotrichum gloeosporioides* Penz
Oleh:**

**PURNAMARIA HERAWATI PURBA
09043140053**

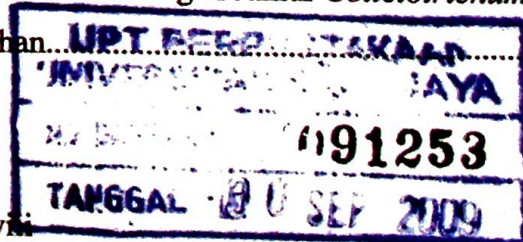
ABSTRAK

Uji resistensi beberapa klon tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) terhadap toksin dan isolat patogen *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, telah dilakukan pada bulan Juni 2008 sampai dengan April 2009, uji toksisitas toksin patogen dilakukan di laboratorium dan uji virulensi dan efisiensi infeksi isolat patogen dilakukan di kebun percobaan Balai Pusat Penelitian Karet Sembawa, Kabupaten Banyuasin, Propinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui resistensi beberapa klon tanaman karet terhadap toksin dan isolat patogen *C. gloeosporioides*, mengetahui tingkat resistensi beberapa klon tanaman karet meliputi toksisitas toksin terhadap toksin kasar *C. gloeosporioides* dan mengetahui tingkat resistensi beberapa klon tanaman karet meliputi virulensi dan efisiensi infeksi terhadap isolat patogen *C. gloeosporioides*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) untuk percobaan tosin dan rancangan acak kelompok (RAK) untuk percobaan isolat patogen yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 kali ulangan, yaitu P0 (kontrol) klon GT1; P1 klon IRR 118; P2 klon PB 260; P3 klon BPM 24; P4 klon GT 1; P5 klon RRIC 100. Data dianalisis dengan menggunakan ANAVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klon tidak berpengaruh terhadap resistensi terhadap toksin dan isolat patogen *C. gloeosporioides*, klon IRR 118 agak rentan terhadap toksin *C. gloeosporioides* dan agak resisten terhadap isolat patogen, klon PB 260, BPM 24 dan GT 1 sangat resisten terhadap toksin *C. gloeosporioides* dan agak resisten terhadap isolat patogen *C. gloeosporioides*, klon RRIC 100 agak rentan terhadap toksin *C. gloeosporioides* dan isolat patogen *C. gloeosporioides*.

Kata Kunci : toksin, isolat patogen, resistensi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg).....	6
2.1.1. Klasifikasi Karet.....	9
2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Karet.....	9
2.2. Jamur <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz Penyebab Gugur Daun.....	10
2.3. Gejala gugur daun <i>Colletotrichum</i>	12
2.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Jamur <i>Colletotrichum</i> ..	13
2.5. Metabolit Sekunder Pada Tumbuhan.....	15



BAB III. METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat.....	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Rancangan Penelitian.....	17
3.4. Cara Kerja.....	18
3.4.1. Sterilisasi Alat.....	18
3.4.2. Pembuatan Media Cair Toksin.....	18
3.4.3. Inokulasi Isolat <i>C. gloeosporioides</i> Pada Media Cair Toksin.....	18
3.4.4. Isolasi Toksin <i>C. gloeosporioides</i>	19
3.5. Uji Toksisitas.....	19
3.5.1. Persentase Kelayuan Daun.....	19
3.6. Uji Isolat Patogen.....	20
3.6.1. Virulensi Isolat Patogen.....	21
3.6.2. Efisiensi Infeksi.....	22
3.7. Variabel Pengamatan.....	22
3.7.1. Toksin.....	22
a. Toksisitas Toksin berdasarkan Persentase Kelayuan Daun.....	22
3.7.2. Isolat Patogen.....	22
a. Virulensi Isolat Patogen berdasarkan Persentase Keperahan Penyakit.....	22
b. Efisiensi Infeksi.....	22
3.8. Analisis Data.....	22
3.9. Penyajian Data.....	23

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Toksin <i>C. gloeosporioides</i>	24
4.1.1. Persentase Kelayuan Daun (PKD).....	24
4.2. Isolat Patogen <i>C. gloeosporioides</i>	31
4.2.1. Virulensi Isolat Patogen.....	31
4.2.2. Efisiensi Infeksi.....	37

BAB V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan..... 40
5.2. Saran..... 40

DAFTAR PUSTAKA..... 41

LAMPIRAN..... 45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Persentase Kelayuan Anak Daun (PKD) Klon Karet 48 jam Setelah Diinokulasikan dengan Toksin <i>C. gloeosporioides</i>	24
Tabel 2. Persentase Keparahan Penyakit pada Beberapa Anak Daun Karet Setelah Diinokulasikan dengan Isolat <i>C. gloeosporioides</i>	31
Tabel 3. Efisiensi Infeksi 12 hari Setelah Disemprot Isolat Patogen <i>C. gloeosporioides</i>	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun Karet yang Terserang Jamur <i>C. gloeosporioides</i>	8
Gambar 2. Daun Karet Sehat.....	8
Gambar 3. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz.....	10
Gambar 4. Beberapa Anak Daun Karet Setelah Diinokulasikan dengan Toksin Selama 48 jam.....	28
Gambar 5. Anak Daun Karet yang Menunjukkan Keparahan Penyakit dan Efisiensi Infeksi.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penentuan Konsentrasi Toksin.....	46
Lampiran 2. Data Toksin.....	48
Lampiran 3. Data Isolat Patogen.....	50
Lampiran 4. Hasil Morfologi 5 Anak Daun Klon Karet 48 jam Setelah Diinokulasikan dengan Toksin <i>C. gloeosporioides</i>	53
Lampiran 5. Hasil Morfologi 5 Anak Daun Klon Karet 12 hari Setelah Diinokulasikan dengan Isolat Patogen <i>C. gloeosporioides</i>	55
Lampiran 6. Toksin.....	57
Lampiran 7. Isolat Patogen.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Karet merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting di Indonesia dan di lingkup internasional tetapi dalam pertumbuhannya tanaman karet dipengaruhi oleh banyak hal salah satunya adalah penyakit. Menurut Pawirosoemardjo (1984 : 2), penyakit yang banyak menyerang tanaman karet dari dulu sampai sekarang disebabkan oleh jamur patogenik. Penyakit gugur daun yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporioides* pertama kali ditemukan pada tahun 1914 di Malang Selatan. Data produksi yang dikumpulkan Soepadmo (1975) dalam Pawirosoemardjo (1984 : 3) berdasarkan hasil peninjauannya ke beberapa perkebunan karet, menunjukkan bahwa penurunan produksi akibat serangan *Colletotrichum gloeosporioides* dari 7 – 40% tergantung pada tinggi rendahnya intensitas serangan penyakit tersebut.

Serangan isolat jamur *C. gloeosporioides* pada daun muda menimbulkan bercak – bercak berwarna coklat kehitaman di bagian tengah yang berturut – turut diikuti oleh mengeriputnya lembaran daun, timbulnya busuk basah di bagian daun yang terinfeksi dengan akibat lebih jauh gugurnya daun. Patogen masuk ke dalam jaringan tanpa melalui lubang alami tetapi langsung menembus kutikula dan menghancurkan dinding sel. Selama proses infeksi, patogen mengeluarkan enzim poligalakturonase, selulase dan pektin metilesterase dan toksin (Pawirosoemardjo & Suwanto 1996 : 168).

Berdasarkan hasil pengamatan Pawirosoemardjo & Suwanto (1996 : 169 – 170) pada berbagai areal kebun karet rakyat maupun perkebunan negara menyimpulkan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit gugur daun di perkebunan karet, yaitu kesuburan tanah, faktor cuaca seperti suhu, kelembaban nisbi, curah hujan dan jumlah hari hujan, sinar matahari dan angin. *C. gloeosporioides* akan berkembang cepat pada keadaan periode curah hujan dan jumlah hari hujan yang banyak. Berdasarkan percobaan yang dilakukan di kebun karet Ciomas dilaporkan bahwa makin tinggi kelembaban nisbi udara dan curah hujan serta jumlah hari hujan, makin tinggi pula intensitas serangan penyakit gugur daun *Colletotrichum*. Hal yang sama juga dikemukakan bahwa kebun – kebun karet yang terletak di daerah yang mempunyai curah hujan tinggi (> 3.000 mm/tahun) banyak terserang penyakit gugur daun *Colletotrichum*. Cahaya matahari juga ikut mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas reproduksi spora. Makin tinggi suhu dan makin lama penyinaran matahari makin rendah intensitas serangan *C. gloeosporioides*. Angin dan air hujan berperan penting dalam penyebaran spora jamur. Pada keadaan kering spora *C. gloeosporioides* mengeras dan membentuk massa spora yang berwarna jingga sedangkan pada keadaan yang lembab massa akan menjadi lebih lunak dan muda disebarkan oleh angin dan air hujan.

Menurut Pawirosoemardjo(2007 : 29) hal yang sama juga terjadi di perkebunan karet di Kalimantan Barat yang banyak terserang penyakit gugur daun *Colletotrichum*. Hal ini disebabkan curah hujan yang tinggi dengan jumlah hari hujan yang tinggi pula, kelembaban nisbi yang tinggi rata – rata 90 – 95%, temperatur 26 – 30°C dan adanya penanaman monoklonal, yaitu hamparan klon GT 1 yang luas.

Menurut Situmorang & Budiman (1984) *dalam* Situmorang (2002 : 27), adanya perbedaan tingkat kerusakan oleh penyakit pada suatu klon di sentra perkebunan disebabkan oleh perbedaan tingkat serangan, di samping pengaruh faktor abiotik. Hal ini ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan jumlah klon yang terserang penyakit gugur daun dan yang banyak terserang adalah klon anjuran skala besar yang sebelumnya resisten seperti klon GT 1. Penyakit gugur daun mengakibatkan kerusakan agak berat pada klon GT 1 tetapi menimbulkan kerusakan ringan pada toksin patogen. Hal ini diduga karena klon ini mampu mentoleransi toksin patogen yang masuk dan menginfeksi sel tumbuhan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih untuk menguji resistensi beberapa klon terhadap serangan isolat dan toksin patogen.

Telah diketahui bahwa sejumlah fungi patogen dalam proses penyerangan menghasilkan toksin. Toksin kasar (*crude toxin*) yang dihasilkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides*, jamur patogenik penyebab penyakit gugur daun karet dapat menimbulkan gejala penyakit seperti gejala akibat infeksi oleh patogen tersebut. Toksin tersebut juga diketahui menimbulkan respons yang berbeda – beda pada klon karet dengan tingkatan resistensi yang berbeda – beda terhadap patogen tersebut (Pawirosoemardjo dan Suwanto 1988 : 12).

Menurut hasil penelitian Situmorang (2002 : 35), menyatakan bahwa dalam pengujian toksisitas toksin pada daun muda yang diinokulasi dengan toksin selama 48 jam dapat menyebabkan gugur pada daun muda tanaman karet.

1.2. Perumusan Masalah

Penyakit gugur daun yang menyerang daun muda tanaman karet di masa pembibitan disebabkan oleh jamur patogenik *Colletotrichum gloeosporioides*. Perbedaan letak dan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan patogen dan ketahanan tanaman karet tersebut. Daerah yang memiliki curah hujan dan kelembaban tinggi sangat rentan terserang penyakit gugur daun *Colletotrichum*. Isolat patogen *C. gloeosporioides* pada daun muda menimbulkan bercak – bercak berwarna coklat kehitaman di bagian tengah yang diikuti dengan mengeriputnya lembaran daun sampai mengakibatkan gugur daun. Di dalam proses penyerangannya isolat patogen *C. gloeosporioides* menghasilkan toksin. Toksin menginfeksi tanaman dan merusak pembuluh angkut dan mengakibatkan hubungan air yang tidak seimbang sehingga timbul gejala busuk basah di bagian daun yang terinfeksi sampai mengakibatkan gugur daun. Toksin kasar (*crude toxin*) dan isolat patogen jamur *C. gloeosporioides* dapat diujikan pada beberapa klon tanaman karet untuk menguji resistensi dari klon tanaman karet tersebut.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui resistensi beberapa klon tanaman karet terhadap toksin dan isolat patogen *C. gloeosporioides*.
2. Mengetahui tingkat resistensi beberapa klon tanaman karet yang meliputi toksisitas toksin terhadap toksin kasar *C. gloeosporioides*.

3. Mengetahui tingkat resistensi beberapa klon tanaman karet yang meliputi virulensi isolat patogen dan efisiensi infeksi terhadap isolat patogen *C. gloeosporioides*.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai klon tanaman karet yang memiliki resistensi terbaik terhadap serangan penyakit gugur daun.

1.5. Hipotesis

Klon resisten mampu menahan serangan toksin dan isolat patogen *C. gloeosporioides* sehingga tidak menyebabkan kerusakan berat pada tanaman. Klon yang rentan tidak dapat menahan serangan toksin dan menimbulkan gejala bercak – bercak sampai mengakibatkan gugurnya daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous^a, 2008. **Karakterisasi Sifat Lateks dan Kayu klon Seri IRR 118**
[http://arwansp.wordpress.com/2008/11/16/karakteristik-sifat-lateks-dan-kayu-klon irr-seri-118/karateristik lateks IRR 118](http://arwansp.wordpress.com/2008/11/16/karakteristik-sifat-lateks-dan-kayu-klon-irr-seri-118/karateristik%20lateks%20IRR%20118). Arwan Word Press. Jakarta. 23.01.2009.
- Anonimous^b. 2008. **Kajian Fisiologi dan Sifat Karet kon PB 260 Menjelang Buka Sadap**. [http://arwansp.wordpress.com/2008/11/04/kajian-fisiologi-dan-sifat karet-klon-pb-260-menjelang-buka-sadap/fisiologi PB 260](http://arwansp.wordpress.com/2008/11/04/kajian-fisiologi-dan-sifat-karet-klon-pb-260-menjelang-buka-sadap/fisiologi%20PB%20260). Arwan Word Press. Jakarta. 23.01.2009.
- Anonimous^c. 2005. Deskripsi Klon PB 260, RRIC 100, BPM 1 dan RRIM 600. <http://www.worldagroforestry.org/sea/Projects/CFC/Downloadle/Leaflet%204Deskripsi.pdf>. Sistem Wanatani Berbasis Karet. Balai Penelitian Sembawa dan Balai Penelitian Sungei Putih. 09 Juni 2009.
- Allens, P.W. 1994. **Identification and treatment of diseases of *Hevea brasiliensis***. Internat. Rubb. Res. Dev. Board (IRRDB), Hertford, UK.
- Agrios, G.N. 1996. **Ilmu Penyakit tumbuhan**. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta : v+ 635 p.
- Agrios, G.N. 1997. **Plant Phatology**. 4d Ed. Academic Press, Departement of Plant Phatology University. Florida : xv + 695 hlm.
- Basuki. 1982. **Penyakit Dan Gangguan Pada Tanaman Karet**. Pustaka Penelitian Pengembangan Perkebunan. Tanjung Morawa. Medan..
- Boutin, D. 2001. **Berbagai Klon Pilihan untuk Seri Wanatani**. <http://www.icraf.cgiar.org/sea>. 24.08.2008.
- Dickman, M. B. 1993. ***Colletotrichum gloeosporioides***. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/c_gloeo.htm. 23.01.2009.
- Dangl & Jones. 2001. **General Information on *Colletotrichum* Genera**. <http://nugen.uece.br/arquivos/pdf/resumocolgloes.pdf>. 23.01.2009.
- Hadioetomo, S.R. 1990. **Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium**. Cetakan ke 2. PT. Garamedia. Jakarta : 162 hlm.
- Lasminingsih, M; Woelan, S; Aidi-Daslin; Hadi, H dan Boerhendhy. 2001. **Evaluasi dan Keragaman Klon Karet Harapan Penghasil Lateks dan Kayu**. Prosiding Lokakarya Pemuliaan Karet 2001. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia : 231 hlm.

- Maleck & Dietrich. 1999. **General Information on *Colletotrichum* Genera.** <http://nugen.uece.br/arquivos/pdf/resumocolgloes.pdf>. 23.01.2009.
- Maryudani, S. Y. M. 1972. **Leaf diseases of rubber in Java. Pap. South East Asia reg. Symp. Plant Distrop.** Yogyakarta, September 11-15, 5p.
- Pawirosoemardjo, S. 1975. Anatomi Daun Beberapa Klon Karet Dalam Hubungan dengan Intensitas Serangan Cendawan *Colletotrichum gloeosporoides*. **Menara Perkebunan** Tahun ke-43 No 1-6. Balai Penelitian Perkebunan Bogor. Bogor : 204 hlm.
- Pawirosoemardjo, S. 1984. Beberapa Aspek Hubungan Patogen - Inang Dalam Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* pada *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. **Disertasi.** Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor : 124 hlm.
- Pawirosoemardjo, S. 2007. Perilaku Patogen dan Epidemi Beberapa Penyakit Pada Tanaman Karet. **Warta Perkaratan vol 26.** Pusat Penelitian Karet Lembaga Riset Perkebunan Indonesia : 135 hlm.
- Pawirosoemardjo, S. dan Suwanto, 1988. Pengaruh Toksin Belum Murni Yang Dihasilkan *Colletotrichum gloeosporoides* Terhadap Viabilitas Sel Tanaman Karet Dan Tomat. **Buletin Perkaratan** tahun ke 6 no 1. Balai Penelitian Perkebunan Bogor. Bogor : 38 hlm.
- Pawirosoemardjo, S dan Suwanto, 1996. Pengendalian Terpadu Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* Pada Tanaman Karet. **Warta Pusat Penelitian Karet vol 15** Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia : 175 hlm.
- Pelczar, M. J & Jr. Chairman. 1957. **Manual of Microbiological Methods.** Mc Graw-Hill Book Company. New York – Toronto – London. vi + 315 Pages.
- Rudolf, K. 1976. **Non specific toxin** Dalam *Physiological Plant Pathology*, ed. R.Heitefuss & P.H. Williams, h. 270 - 315. Epringer - Verlag. Berlin.
- Satria, Y. 2005. Isolasi Bahan Bioaktif Antibakteri Daun Sirih Merah (*Piper miniatum* BL). **Skripsi.** FMIPA. Universitas Sriwijaya : iv – 611 hlm.
- Sastrahidayat, R. I. 1976. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya : ix + 366 hlm.
- Sastromihardjo, H. 2005. **Sintesis Bahan Alami** dalam Workshop Kewirausahaan di Auditorium FMIPA UGM pada 27 September 2005. Gajah Mada University Press. Yogyakarta : xii + 894 hlm.
- Semangun, H. 2006. **Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan.** Cetakan ke 3. Gajah Mada University Press. Yogyakarta : x + 719 hlm.

- Semangun, H. 2000. **Penyakit - Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia**. Cetakan ke 4. UGM. Yogyakarta : xii + 809 hlm.
- Setiawan, D dan A. Handoko. 2005. **Petunjuk Lengkap Budi Daya karet**. Cetakan ke 1. Agromedia Pustaka. Jakarta : 164 hlm.
- Setyamidjaja, D. 2008. **Seri Budi Daya Karet**. Cetakan ke 9 .Kanisius. Yogyakarta : 207 hlm.
- Siagian. 2006. Karakteristik Bunga dan Biji dan Hubungan Dengan Aktivitas Persilangan Klon Karet. **Warta Perkebunan vol 26**. Lembaga Pusat Perkebunan Indonesia : 103 hlm.
- Situmorang, A. 1990. Timbulnya Epidemii Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* di Perkebunan Karet dan Usaha Pengendaliannya. **Kumpulan Abstrak Hasil Penelitian 1982-2007**. Penelitian Sembawa. Balai Pusat Penelitian Karet Sembawa. Banyuasin. Palembang : 402 hlm.
- Situmorang, A. 2002. Sebaran Penyakit Gugur Daun, Virulensi Dan Genetika *Corynespora cassiicola* Asal Sentra Perkebunan Karet Indonesia. **Disertasi**. Program Pasca Sarjana IPB : 114 hlm.
- Situmorang, A & A. Budiman. 1984. Penyakit Tanaman Karet dan Pengendaliannya. **Jurnal Balai Penelitian Perkebunan Sembawa**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Palembang.
- Soepadmo, B. 1975. *Colletotrichum gloeosporioides* Sebagai Penyakit Gugur Daun Pada Karet. **Menara Perkebunan tahun ke-43**. Balai Penelitian Perkebunan Bogor. Bogor : iv + 204 hlm.
- Soepena. 1994. Karakteristik Isolat *Colletotrichum gloeosporioides* Penyebab Gugur Daun Karet. **Buletin Perkebunan Tahun ke-12 no.3**. Asosiasi Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan Indonesia.
- Soepena. 1995. *Colletotrichum acutatum* dan *Colletotrichum gloeosporioides* sebagai Penyebab Gugur Daun pada Tanaman Karet. **Warta Pusat Penelitian Karet ke 14**. Balai Pusat Penelitian Karet Sembawa : v + 43 hlm.
- Susilowati, D. N; Rasti,S; Elsanti & Y. Erny. 2003. **Isolasi dan Seleksi Mikroba Diazotrof dan Penghasil Zat Pemacu Tumbuh pada Tanaman Padi dan Jagung**. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian : 128-144 hlm.
- Suwarto, L.W. Gunawan dan S. Pawirosoemardjo. 1988. Pengaruh Toksin Belum Murni yang Dihasilkan oleh *Colletotrichum gloeoporioides* terhadap Viabilitas Sel Tanaman

- Karet dan Tomat. **Buletin Perkebunan tahun ke 6**. Balai Penelitian Perkebunan Sungei Putih : 20 hlm.
- Suwarto, Sinulingga W, Pawirosoemardjo P. 1996. **Responses of recommended *Hevea* rubber clones to *Corynespora* leaf fall in Indonesia**. In Darussamin A, Pawirosoemardjo S, Basuki, Azwar R, Sabaruddin (editors). Workshop on *Corynespora* Leaf Fall Disease of *Hevea* Rubber, December 16 - 17, 1996. Medan Indonesia. Indonesian Rubber Research Institute. p. 149 - 162.
- Suhendry, I dan Boerhendhy. 2001. **Evaluasi dan Keragaman Klon Karet Harapan Penghasil Lateks dan Kayu**. Prosiding Lokakarya Pemuliaan Karet 2001. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia : 231 hlm.
- Tabrani, G. 1984. **Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit Gugur Daun *Colletotrichum* Pada Tanaman Karet**. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Tan, A.M. & F.C Low. 1975. **Phytoalexin production by *Hevea brasiliensis* in response to infection by *Colletotrichum gloeosporioides* and its effect on onther fungi**. Int. Rubb. Conf. 1975. Kuala Lumpur, 11 p
- Tim Penulis Penebar Swadaya. 2008. **Panduan Lengkap Karet**. Penebar Swadaya. Depok : 235 hlm.
- van der Plank P.F. 1968. **Diseases Plant Resistance**. Academic Press. New York. 206 p.
- van Steenis, C.G.G.J 1992. **Flora untuk Sekolah di Indonesia**. Cetakan ke 6. Pradnya Paramita. Jakarta : 485 hlm.