

SKRIPSI

UJI EFEKTIVITAS ASAP CAIR DALAM PENGENDALIAN *Ganoderma boninense* SECARA *In Vitro*



Oleh:

AHMAD RIVAI
11582102208

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

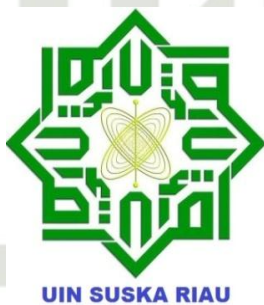
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

UJI EFEKTIVITAS ASAP CAIR DALAM PENGENDALIAN *Ganoderma boninense* SECARA *In Vitro*



Oleh:

AHMAD RIVAI
11582102208

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

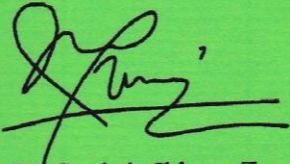
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Uji Efektivitas Asap Cair dalam Pengendalian *Ganoderma boninense* Secara *In Vitro*
Nama : Ahmad Rivai
NIM : 11582102208
Program Studi : Agroteknologi

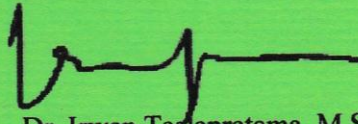
Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Syukria Ikhsan Zam
NIP. 19810107 200901 1 008

Pembimbing II

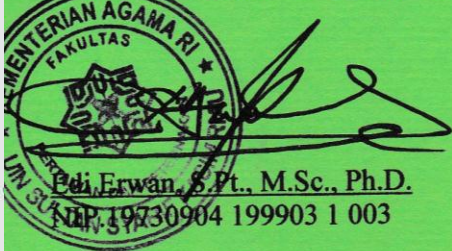


Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc
NIP. 19780704 200801 1 010

Mengetahui:

Dekan,

Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,

Program Studi Agroteknologi



Dr. Syukria Ikhsan Zam
NIP. 19810107 200901 1 008

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

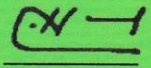
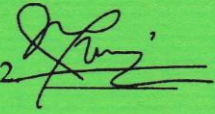
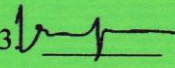
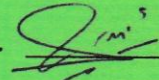
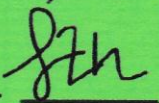
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Agroteknologi pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada Tanggal 21 April 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Hidayati, S.Pt., M.P	KETUA	1. 
2.	Dr. Syukria Ikhsan Zam	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	ANGGOTA	3. 
4.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc	ANGGOTA	4. 
5.	Siti Zulaiha, M.Si	ANGGOTA	5. 

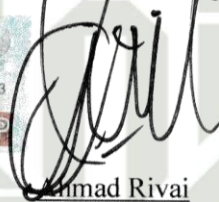
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli yang merupakan hasil penelitian saya dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya) baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri dengan arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi di tangan penulis dan pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, April 2020

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Rivai

NIM. 11582102208

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Ahmad Rivai dilahirkan pada Tanggal 29 Juni 1997 di Garut, Kecamatan Kandis Kabupaten Siak Propinsi Riau. Lahir dari pasangan Bapak Samsuadi dan Ibu Sugianti, dan merupakan anak kedua dari 4 bersaudara. Mengawali pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2003 di SDN 010 Belutu, Kecamatan Kandis, Kabupaten Siak, Riau dan lulus pada tahun 2009.

Pada Tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke MTS Darus Shofa, Kabupaten Siak, Propinsi Riau dan lulus pada Tahun 2012. Kemudian pada Tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Kandis, Kabupaten Siak, Provinsi Riau dan lulus tahun 2015.

Pada Tahun 2015 melalui seleksi bersama masuk perguruan tinggi negeri (SBMPTN), penulis diterima menjadi Mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN V Sei Tapung, Kecamatan Tandun, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Banjar Balam, Kecamatan Lirik, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Penulis melaksanakan penelitian pada Bulan Juli 2019 sampai dengan Agustus 2019 dengan judul “Uji Efektivitas Asap Cair dalam Pengendalian *Ganoderma Boninense* secara *In Vitro*” di bawah bimbingan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam dan Bapak Dr. Irwan Haslaprata, M.Sc.

Pada Tanggal 21 April 2020 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillahirabbil 'alamiin

Sujud Syukur hamba hanya kepada-Mu Ya Allah

Yang telah memberikan Nikmat iman dan nikmat islam kepada hamba
Semoga ini akan menjadi karunia terindah yang pernah Ridho-Mu dalam
Hidup hamba dan keluarga yang hamba cintai

Ya Allah.....

Terima kasih atas nikmat dan rahmat-Mu yang agung ini,
Hari ini hamba bahagia Sebuah perjalanan panjang dan gelap...
Telah kau berikan secercah cahaya terang. Meskipun Aku sering tersandung,
terjatuh, terluka dan terkadang harus kutelan antara keringat dan air mata.

Syukur Alhamdulillah..... Kini aku tersenyum dalam iradat-Mu
Kini baru kumengerti arti kesabaran dalam penantian.... sungguh tak
Kusangka ya Allah... Kau menyimpan sejuta makna dan rahasia, sungguh
Berarti hikmah yang kau beri.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat ku cintai dan kusayangi.

Ibunda dan ayahanda tersayang.....

Kau kirim aku kekuatan melalui untaian kata dalam setiap iringan do'a tak ada keluh

Kesah di wajahmu dalam mengantar anakmu ke gerbang masa depan yang

Cerah tuk meraih segenggam harapan dan impian menjadi kenyataan

Ibu...ayah... kau besarkan aku dalam dekapan hangatmu. Cintamu hiasi

Jiwaku dan restumu temani kehidupanku. Tiada hal yang sebanding untuk

Membayar semua pengorbananmu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ayahanda dan Ibunda....

Kalian adalah pelita dalam hidupku yang selalu menuntunku dalam
Menjalani kegelapan kehidupan ini... Ya Allah, Ampunilah segala
Kesalahannya, berikanlah kebahagiaan kepada mereka, sayangilah mereka
Seperti mereka menyayangiku selama ini... balaskanlah pengorbanan mereka

Kepada ku selama ini...

Terima kasih Ibu...

Terimakasih Ayah....

Abangku dan Adikku tersayang....

Untuk abangku dan adikku tersayang, terimakasih atas segalanya yang telah
Kau berikan untukku selama ini, pengorbanan, tetesan keringatmu sangat
Berharga bagiku. Tiada yang lebih berharga yang bisa ku persembahkan
Untukmu, hanya karya kecil ini yang bisa ku persembahkan... kaulah abang
dan adik bagiku...

ku menyayangimu lebih dari apapun yang kau tahu...

Sahabat-sahabatku....

Untuk sahabat-sahabat ku yang telah menghiasi warna-warni kehidupan
Dimasa perkuliahan, terimakasih atas segala bantuan dan dorongan kalian
Semua. Semoga kita selalu diberi semangat dalam menjalani lika-liku

Kehidupan ini...

Amin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

-MOTTO-

“Sesungguhnya Allah

Tidakk akan merubah keadaan suatu kaum jikalau kaum itu sendiri tidak mau

Merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Rad: 11)

“Mau sampai kapan negara Indonesia yang mayoritas orangnya luar biasa

masih menilai kualitas seseorang hanya dari wajah”

“Pendosa yang baik adalah dia yang mengakui segala dosanya dan menyesalinya

dan itu lebih baik dari pada orang yang beamal namun selalu

memamerkan amalannya”

“Sukses tak perlu Berdasi cukup bekerja keras, dan tak mengenal gengsi”

(Kang Mus)

“Hidup itu gak Keras, cuman kalian yang Lemah”

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji serta syukur kepada Allah Subhanahu wata'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam diucapkan untuk junjungan kita baginda Rasulallah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Asap Cair dalam Pengendalian *Ganoderma boninense* secara *In Vitro*”. merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Samsuadi dan Ibunda Sugianti, terimakasih atas segala yang telah dilakukan untuk penulis, atas setiap cinta yang terpancar serta do'a dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah Subhanahu Wa'taala selalu melindungi, serta membalas serta meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi.

Abang dan adik tersayang (Ahmad Kamal, Muhammad Bima Triyuda dan Muhammad Ade Anggrian) yang senantiasa memberikan motivasi, mendoakan, dukungan dan bantuan spiritual maupun materil yang sangat luar biasa kepada penulis.

3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. Selaku Wakil Dekan 1, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. Selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam Sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. Sebagai pembimbing II dan pembimbing akademik penulis yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi motivasi dan arahan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.

Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc, Selaku penguji I serta Ibu Siti Zulaiha, M.Si. Sebagai penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran kepada penulis dengan tujuan terselesaikannya skripsi ini dengan baik.

Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.

Sahabat seperjuangan yang tergabung dalam Lapas 01 yang sudah senantiasa bekerja sama dan membantu saya dalam terlaksananya penelitian: Pras Setyawan, S.Pd, Adi Setyawan Pratama, S.P., Deri Syahputra, S.Sos., Kevin Firgiyawan, Fendi Ahmad, S.Pd., dan M. Rezki Nasution.

10. Sahabat Seperjuangan dan teman-teman dari group COD yang senantiasa bekerja sama dan sudah membantu saya dalam terlaksananya penelitian : Agung Satrio Wibowo, Ahmad Syandi Pratama, Dedi Hidayat, S.P, Apriadi Sanjaya, Amelia Rahma Br. Manurung, Elsa Amelia Deswika, S.P, Endra Cahyono, Ilham Nisfu Ramadhan, Ismail, M. Escobar Daw, Nandayu Ulya Putri, Rada Guspita Wanda dan Zainal Pulungan, S.P.

Teman-teman beserta adik satu bimbingan yang sudah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini: Idris, Habib Muharoman, M. Arif Saputra.

Adik yang saya banggakan yang telah mendukung, dan memberi motivasi sehingga terselesaikannya skripsi ini: Lisna Endahyani, Tenike Erawati dan Yena Indira Dewi.

Sahabat seperjuangan dan teman-teman dari Kelas G angkatan 2015 yang sudah memberi semangat serta bantuan: Dwi Wulan, Ira Sundari, Julianto, Putut Budi Kurniawan, Vera Nursari, S.P, dan semua teman-teman yang belum sempat penulis tulis yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis baik pada saat perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

14. Senior yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis Parhajopan Pane, S.P, Muhammad Hamzah, S.P, Arif Maulana Suhada, S.P, Darel Adli, S.P.

15. Teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi angkatan 2015: Sawaludin Mustakim, Muslihin, S.P, dan semua teman-teman yang belum sempat penulis tulis yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis baik pada saat perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap dan mendoa kan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah Subbhanahu Wata'ala, *Amin yarobbal'amin*.

Wassalamu'alaikumwarahmatullahiwabarakatuh

Pekanbaru, April 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *subhanahuwata'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **“Uji Efektivitas Asap Cair dalam Pengendalian *Ganoderma boninense* Secara *In Vitro*”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam. S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *subhanahuwata'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, April 2020

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

EFEKTIVITAS ASAP CAIR DALAM PENGENDALIAN *Ganoderma boninense* SECARA *In Vitro*

Ahmad Rivai (11582102208)

Dibawah bimbingan Syukria Ikhsan Zam dan Irwan Taslapratama

INTISARI

Ganoderma boninense adalah suatu penyakit yang paling destruktif, sehingga perlu dilakukan pengendalian. Salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan asap cair. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi asap cair yang efektif dalam mengendalikan pertumbuhan *G. boninense* secara *In Vitro*. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian terdiri dari 6 perlakuan dan 5 kali ulangan maka terdapat 30 unit percobaan. Konsentrasi yang diuji yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian asap cair mempengaruhi hambatan sebesar 6-9 cm, laju pertumbuhan sebesar 0,00-1,44 cm/hari, efektivitas berat basah sebesar 0-100%, efektivitas berat kering sebesar 0-100%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah konsentrasi asap cair yang efektif dalam mengendalikan *G. boninense* yaitu 2-5%.

Kata kunci: Asap cair, *Ganoderma boninense*, *In Vitro*, Efektivitas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

THE EFFECTIVENESS OF LIQUID SMOKE IN CONTROLLING *Ganoderma boninense* IN VITRO

Ahmad Rivai (11582102208)

Supervised by Syukria Ikhsan Zam dan Irwan Taslapratama

ABSTRACT

Ganoderma boninense is the most destructive disease, so it needs to be overcome. One way to control environmentally friendly can be done with liquid smoke. This study aims to obtain an effective concentration of liquid smoke in controlling the growth of *G. boninense* by In Vitro. Research has been carried out in the Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science (PEMTA) Faculty of Agriculture and Animal, Secences Universitas Islam Negeri Sultan Syarifkasim, Riau. from July until August 2019. The method used in this study was experimental with a completely randomized design (CRD). The study consisted of 6 meetings and 5 replications, then 30 units of the experiment. Concentrations that concentrate were 0%, 1%, 2%, 3%, 4% and 5%. The results showed that liquid aid affected 6-9 cm, growth speed was 0.00-1.44 cm / day, wet weight efficiency was 0-100%, dry weight efficiency was 0-100%. The conclusion of this research was liquid smoke which was effective in controlling *G. boninense* is 2-5%.

Keywords: *Liquid smoke, Ganoderma boninense, In Vitro, Efektivitas.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PENGANTISARI	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>G. boninense</i>	4
2.2. Asap Cair	9
2.3. Uji Efektivitas	12
III. MATERI DAN MATODE.....	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Bahan dan Alat.....	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.5. Parameter Pengamatan.....	15
3.6. Analisis Data.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Hambatan Pertumbuhan.....	19
4.2. Laju Pertumbuhan.....	21
4.3. Efektivitas Berat Basah dan Berat Kering Koloni Jamur <i>G. boninense</i>	22
PENUTUP.....	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

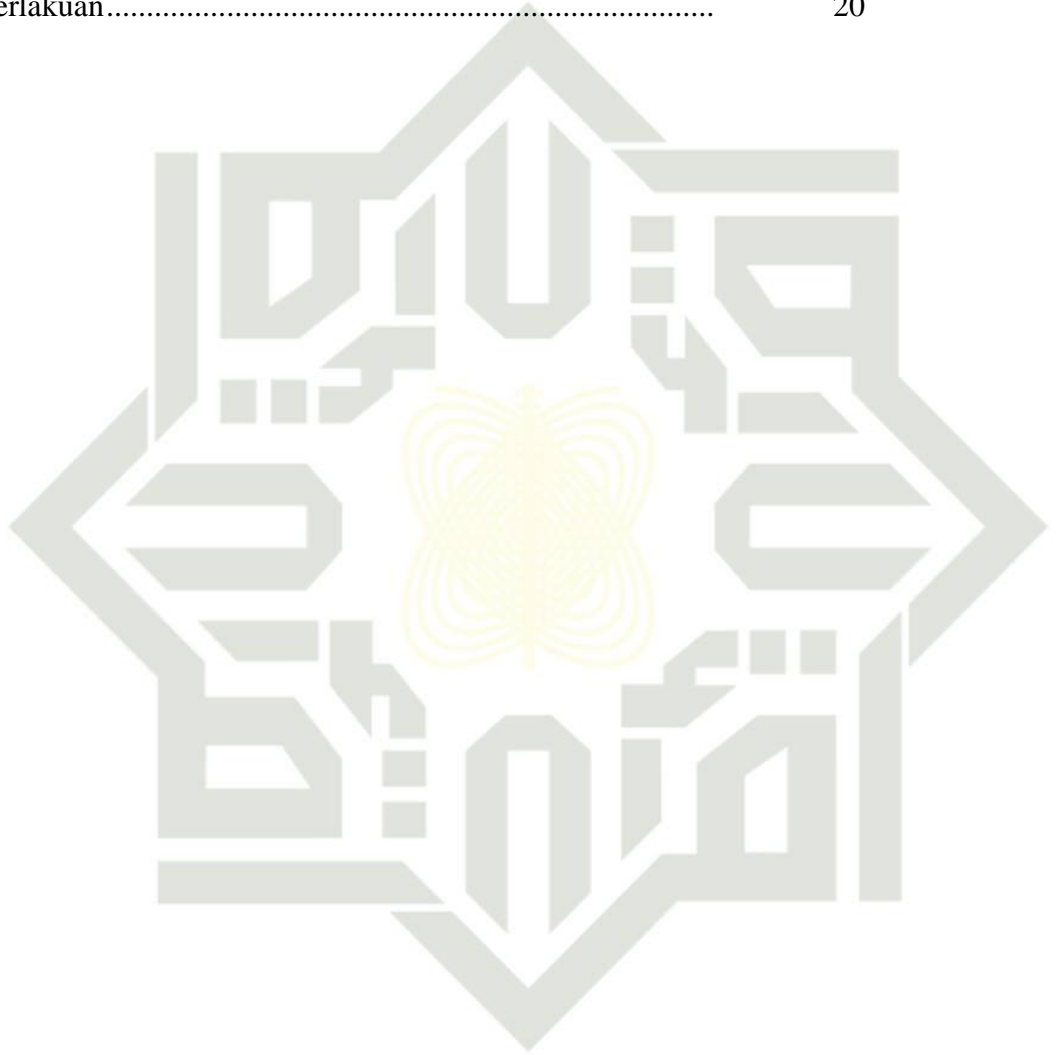
Tabel	Halaman
21. Komposisi Kimia Asap Cair dan Persentasinya.....	11
31. Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap.....	17
41. Laju Pertumbuhan Koloni Jamur <i>G. boninense</i> dengan Berbagai Konsentrasi Perlakuan	19
42. Hambatan Pertumbuhan Koloni Jamur <i>G. boninense</i> dengan Berbagai Konsentrasi Perlakuan.....	21
43. Efektivitas Terhadap Berat Basah dan Berat Kering Koloni Jamur <i>G. boninense</i> dengan Berbagai Konsentrasi Perlakuan	22

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jenis-jenis <i>G. boninense</i>	4
2. Infeksi Serangan <i>G. boninense</i> Pada Kelapa Sawit	7
3. Pertumbuhan Koloni Jamur <i>G. boninense</i> Pada Media PDA Setelah Perlakuan.....	20



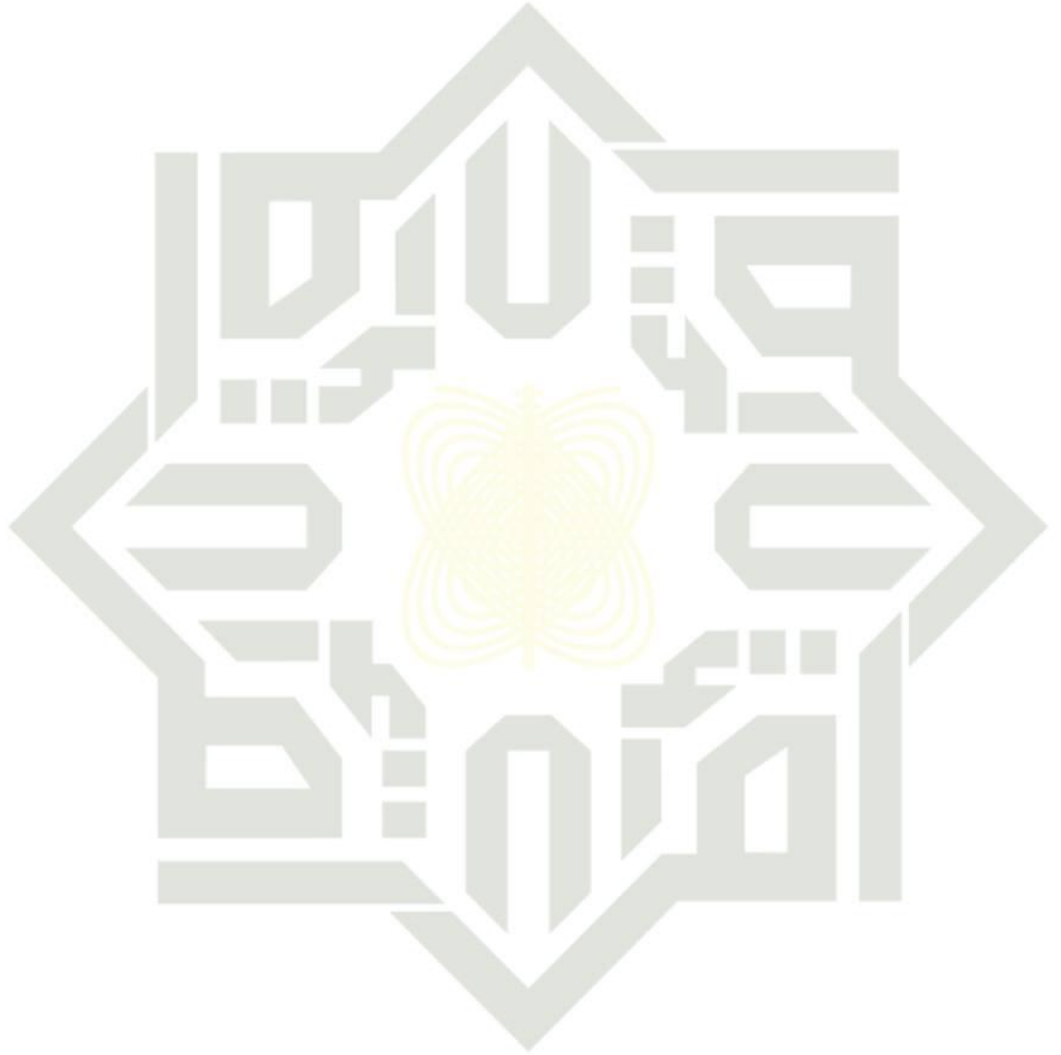
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

DA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
AFC	<i>Laminar Air Flow Cabinet</i>
BB	Busuk Pangkal Batang



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Alur Pelaksanaan Penelitian.....	29
Bagan Percobaan.....	30
Pengamatan Pertumbuhan <i>Ganoderma boninense</i>	31
Grafik Pertumbuhan <i>Ganoderma boninense</i> pada Masing-masing Perlakuan	32
Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Laju Pertumbuhan	33
Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Hambatan	35
Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Berat Basah	37
Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Berat Kering	39
9. Pembuatan Asap Cair.....	41
10. Destilasi Asap Cair	42
11. Kultivasi Jamur <i>G. boninense</i>	43
12. Sterilisasi Alat	44
13. Pembuatan Medium Agar (PDA).....	45
14. Uji Hambatan Media.....	46
15. Penimbangan Berat Basah dan Berat Kering Koloni Jamur	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ganoderma boninense adalah suatu penyakit yang paling destruktif di perkebunan kelapa sawit di Indonesia dan Malaysia. Patogen ini tidak hanya menyerang tanaman tua, tetapi juga yang masih muda. Saat ini, laju infeksi penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB) berjalan semakin cepat, terutama pada tanah dengan tekstur berpasir (Susanto dkk, 2013).

G. boninense lebih cepat menyerang tanaman kelapa sawit di lahan gambut karena tunggul-tunggul kelapa sawit yang masih tersisa dalam tanah merupakan sumber infeksi yang paling kuat di kebun peremajaan (bekas kelapa sawit). *G. boninense* dapat menyerang kelapa sawit pada usia produksi dan pembibitan. Gejala yang khas sebelum terbentuknya tubuh buah jamur, ditandai adanya pembusukan pada pangkal batang, sehingga menyebabkan busuk kering pada jaringan dalam (Semangun, 2008).

Serangan *G. boninense* biasanya baru akan terjadi pada tanaman kelapa sawit diusia 10-12 tahun dengan tingkat serangan sekitar 1-2% dari total populasi, dan baru meningkat menjadi 25% pada saat tanaman berusia 25 tahun. Tetapi pada areal bekas tanaman kelapa sawit, serangan *G. boninense* sudah terdeteksi secara sporadis pada kelapa sawit yang berusia 1-2 tahun. Serangannya juga akan terus meningkat dan semakin merata hingga mencapai intensitas serangan 15% pada tahun ke 2-3, dan pada tahun ke-4 sudah mencapai 60% (Priyanto, 2012).

Ada dua macam kerugian yang disebabkan oleh *G. boninense* yaitu kerugian langsung dan tidak langsung. Kerugian langsung berhubungan dengan produksi yang rendah karena kematian tanaman, sedangkan kerugian tidak langsung berhubungan dengan penurunan berat buah kelapa sawit yang menyebabkan berat buah tanaman menjadi berkurang dan pada akhirnya membuat tanaman menjadi kurang produksi. Penularan penyakit busuk pangkal batang melalui tiga cara, yaitu melalui kontak akar tanaman dengan sumber inokulum *G. boninense*, udara dengan basidiospora, dan inokulum sekunder berupa tunggul tanaman (Susanto dkk, 2013).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Upaya pengendalian penyakit BPB kelapa sawit telah banyak dilakukan oleh pekebun kelapa sawit. Pengendalian secara kultur teknis dapat dilakukan sejak proses tanam ulang, yaitu melalui sanitasi sisa-sisa batang dan akar yang terinfeksi *G. boninense*. Sanitasi sumber inokulum ini dapat meminimalkan kontak antara akar sehat dan sisa-sisa akar terinfeksi yang merupakan salah satu mekanisme utama penyebaran *G. boninense* di lapangan (Paterson, 2007).

Pengendalian hayati dilakukan dengan pemanfaatan agens antagonis, seperti cendawan *Trichoderma* sp. (Priwiratama dan Susanto, 2014) dan endomikoriza (Kartika dkk, 2006). Meskipun demikian, hasil pengendalian secara hayati ini masih belum konsisten di lapangan. Sementara itu, teknik pengendalian secara kimiawi sintetik menggunakan beberapa bahan aktif fungisida juga dilaporkan kurang memuaskan (Idris dkk, 2004). Salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan asap cair.

Asap cair adalah campuran dari larutan penyebaran asap dalam air yang dibuat dengan menggabungkan asap hasil pirolisis kayu. Asap cair mengandung senyawa fenol dan asam organik yang mempunyai sifat bioaktif sebagai antimikroba, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai keperluan perlindungan tanaman terhadap organisme pengganggu tanaman (Endang dan Abdul, 2009).

Menurut Yuan dkk (2003), senyawa fenol yang terkandung pada asap cair bersifat anti jamur, dengan cara menghambat kerja enzim yang dibutuhkan untuk menginfeksi tanaman. Oksidasi fenol, seperti quinon juga berpengaruh pada pembentukan dinding sel jamur. Produk oksidasi fenol juga dapat mempengaruhi pembentukan struktur seks jamur tertentu dan pengaturan metabolisme jamur (Agrios, 2005). Berdasarkan penelitian Erna dkk (2014), asap cair dapat digunakan sebagai fungisida nabati dan penggunaan asap cair dengan konsentrasi lebih dari 0,11% dapat menghambat miselium jamur dan pembentukan struktur generatif.

Pangestu dkk. (2014) melaporkan bahwa penggunaan asap cair tempurung kelapa dengan dosis lebih dari 0,11% mampu menghambat pertumbuhan *Phytophthora* sp. penyebab busuk buah pada tanaman kakao secara *in vitro*. Selanjutnya Aisyah dkk. (2012) juga melaporkan asap cair dengan konsentrasi 0,25%, 0,5%, 1%, 5% dan 6%, dapat menghambat pertumbuhan koloni cendawan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Colletotrichum gloeosporoides sebesar (5,59 - 97,68%) dan *Fusarium oxysporum* (6,06 - 97,85%) secara *in vitro*. Berdasarkan informasi tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ **Uji Efektivitas Asap Cair Dalam Pengendalian *Ganoderma boninense* Secara *In Vitro***”.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi asap cair yang efektif dalam mengendalikan pertumbuhan *Ganoderma boninense* secara *In Vitro*

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang pemanfaatan asap cair dalam mengendalikan jamur *G. boninense*.

1.4 Hipotesis Penelitian

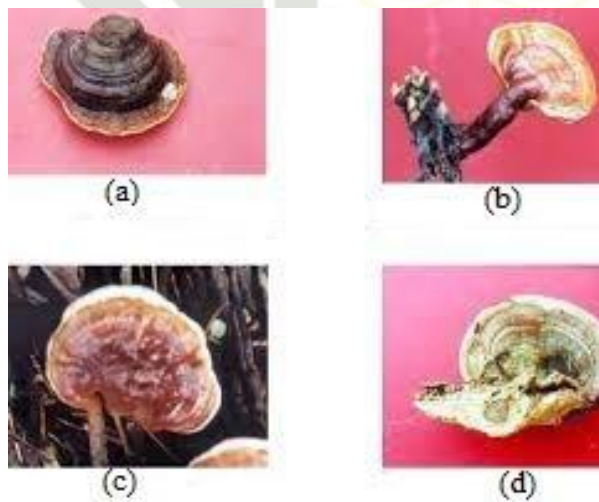
Terdapat konsentrasi asap cair yang efektif dalam pengendalian *Ganoderma boninense* secara *In Vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *G. boninense*

G. boninense adalah kelompok cendawan busuk putih (*white rot fungi*), cendawan ini bersifat lignolitik (Paterson 2007). Oleh sebab itu, cendawan ini mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam mendegradasi lignin dibandingkan kelompok lain. Komponen penyusun dinding sel tanaman adalah lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Cendawan *G. boninense* memperoleh energi utama dari selulosa, setelah lignin berhasil didegradasi, selain itu karbohidrat seperti zat pati dan pektin, diperoleh meskipun dalam jumlah kecil (Paterson, 2007).

Ada sekitar 250 species *Ganoderma* yang telah ditemukan dan tersebar diseluruh dunia, namun hanya terdapat 15 spesies yang diketahui sebagai patogen penyebab penyakit busuk pangkal batang. Mereka dapat tumbuh subur pada tanaman tahunan dan memiliki peran ekologis sangat penting dalam ekosistem hutan untuk proses pemecahan senyawa lignin dalam dekomposisi jaringan kayu (Balai Litbang Pertanian, 2012). Sebagai contoh spesies dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 : (a) *G. boninense*, (b) *G. zonatum*, (c) *G. miniatocinctum*, (d) *G. tornatum*. (Balai litbang Pertanian. 2012).

Turner, (1981), penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh *G. boninense* juga merupakan salah satu penyakit yang sangat penting diIndonesia. Hal ini karena penyakit ini dapat menyerang tanaman kelapa sawit pada segala usia tanaman kelapa sawit. Jing (2007) melaporkan bahwa massa spora *G.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

boninense berwarna pirang kekuningan. Panjang basidiospora adalah sekitar 7,1-13,8 μ m dan lebar 4,8-8,3 μ m.

Penyakit ini juga telah menimbulkan kematian sampai 50% dari populasi tanaman di beberapa kebun kelapa sawit di Indonesia, sehingga mengakibatkan penurunan produksi kelapa sawit per satuan luas (Turner, 1981).

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi *G. boninense*

Klasifikasi *G. boninense* menurut Yanti dan Susanto (2004) *G. boninense* ke dalam Regnum: Fungi, Phylum: Basidiomycota, Classis: Basidiomycetes, Ordo: Polyporales, Familia: Polyporaceae, Genus: *Ganoderma*, dan Species: *G. boninense*.

Pada tanaman yang terserang, belum tentu ditemukan tubuh buah *G. boninense* pada bagian pangkal batang, namun kita dapat mengidentifikasi serangan lewat daun tombak yang tidak terbuka sebanyak ± 3 daun. Basidiokarp yang dibentuk awalnya berukuran kecil, bulat, berwarna putih, dengan pertumbuhan yang cepat hingga membentuk basidiokarp dewasa yang memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang variatif, umumnya basidiokarp berkembang sedikit di atas dan mengelilingi bagian pangkal batang yang sakit. Ukuran basidiokarp yang bertambah besar menunjukkan perkembangan penyakit semakin lanjut dan akhirnya menyebabkan kematian pada tanaman (Ariffin dkk, 2000).

Pada tanaman muda gejala eksternal ditandai dengan menguningnya sebagian besar daun atau pola belang di beberapa bagian daun yang diikuti nekrotik. Daun kuncup yang belum membuka ukurannya lebih kecil daripada daun normal dan mengalami nekrotik pada bagian ujungnya, selain itu tanaman yang terserang juga kelihatan lebih pucat dari tanaman lain yang ada disekitarnya (Ariffin dkk. 2000; Yanti dan Susanto 2004), pertumbuhannya terhambat dan memiliki daun pedang (*spear leaves*) yang tidak membuka. Gejala pada tingkat serangan lanjut adalah selain adanya daun tombak yang tidak terbuka yaitu adanya nekrosis pada daun tua dimulai dari bagian bawah. Daun-daun tua yang mengalami nekrosis selanjutnya patah dan tetap menggantung pada pohon. Pada akhirnya tanaman akan mati dan tumbang. Gejala yang tampak pada daun menandakan bahwa penampang pangkal batang telah mengalami pembusukan sebesar 50% atau lebih. Gejala yang khas sebelum tubuh buah terbentuk adalah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terjadi pembusukan pada pangkal batang, pada jaringan batang yang busuk, lesio tampak sebagai daerah berwarna coklat muda disertai adanya daerah berwarna gelap berbentuk pita tidak beraturan (Ariffin dkk. 2000; Susanto 2002). Serangan lebih lanjut dapat mengakibatkan tanaman kelapa sawit tumbang, karena jaringan kayu pada bagian pangkal batang mengalami pelapukan.

2.1.2. Gejala Serangan dan Ciri-Ciri Infeksi *G. boninense* pada Tanaman

Gejala dini penyakit ini sukar dideteksi karena perkembangan penyakit ini sangat lambat dan tidak diagnostik. Gejala mudah dilihat apabila sudah gejala lanjut atau sudah membentuk tubuh buah. Akibatnya tindakan pengendalian sudah sulit dikendalikan. Pada tanaman belum menghasilkan (TBM) gejala yang muncul adalah daun menguning kemudian mengering dan nekrosis dari pelepah bawah terus kepelepah atas dan akhirnya tanaman semua mengering dan mati. Tubuh buah jarang sekali ditemukan pada pangkal batang. Pembusukan pangkal batang juga terjadi tanaman TBM. . (Susanto dkk, 2008)

Menurut Susanto (2013), penyebab penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit di tiap – tiap negara dilaporkan berbeda – beda. Di Afrika Barat diidentifikasi sebagai *G. lucidum* Karst, sedangkan di Nigeria diidentifikasi sebagai *G. zonatum*, *G. encidum*, *G. colossus*, dan *G. Applanatum*, sedangkan di Malaysia dilaporkan bahwa ratusan tubuh buah yang dikumpulkan dari berbagai tempat di Malaysia, semuanya dalam spesies *G. boninense*.

G. boninense tergolong ke dalam Phylum Basidiomycota dan familia Ganodermataceae. Jamur *G. boninense* mempunyai basidiokarp yang sangat bervariasi; ada yang dimidiata atau stipitate, ada yang bertangkai atau tidak, tumbuh horizontal atau vertikal, ada yang rata atau mengembung, dan ada yang berbentuk lingkaran konsentris. Basidiokarp dapat mencapai 17 cm, jari – jari 12 cm dengan tebal 2 cm seperti terlihat pada Gambar 2.2.

Gejala pada tanaman menghasilkan (TM) lebih mudah ditemukan yaitu daun menguning pucat diikuti dengan akumulasi daun tombak. Pada gejala yang lebih lanjut ditandai dengan patahnya pelepah bagian bawah dan menggantung (engkleh) pada pangkal batang atau bagian tengah tanaman kelapa sawit mengalami pembusukan yang kadang-kadang diikuti tumbuhnya tubuh buah *G. boninense*. Tetapi tidak semua tanaman bergejala menghasilkan tubuh buah,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahkan tidak ada gejala sedikitpun. Secara tiba-tiba pohon kelapa sawit tumbang dan bagian dalam batang telah mengalami pembusukan. Selain itu juga ada gejala ini terjadi pembusukan di pangkal batang. Pada jaringan batng yang busuk tampak sebagai daerah berwarna coklat muda disertai adanya daerah berwarna gelap berbentuk pita tidak beraturan, pita ini sering disebut sebagai zona reaksi yang mengandung gatah. Secara mikroskopis gejala internal akar yang terserang anoderma mirip pada batang yang terinfeksi. Jaringan kortek akar yang sakit berubah warna dari putih menjadi coklat. Pada serangan yang sudah lanjut, jaringan kortek rapuh dan mudah hancur. (Susanto dkk, 2008)



Gambar 2.2. Badan Buah pada Tanaman Kelapa Sawit. (Susanto dkk, 2008)

Penyebab penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit di Indonesia adalah jamur *G. boninense*. Infeksi dan penularan penyakit pada umumnya terjadi melalui kontak akar atau bagian pangkal batang dengan sumber inokulum di dalam tanah. Pada umumnya gejala penyakit ini pada kelapa sawit atau tanaman lainnya sulit diketahui secara dini dan serangannya baru terlihat ketika tanaman hampir mati dikarenakan setelah infeksi, perkembangan serangan penyakit pada jaringan tanaman terjadi relatif lambat yaitu 6-12 bulan. Penyakit BPB menyebabkan kerugian besar pada perkebunan kelapa sawit Indonesia, dimana tingkat kematian tanaman akibat serangan penyakit ini dapat mencapai 50% atau lebih. (Susanto dkk, 2008)

Infeksi jamur *G. boninense* di lapangan berawal dari adanya persentuhan akar tanaman yang sehat dengan jaringan akar tanaman yang telah terserang di dalam tanah atau batang kelapa sawit yang telah terinfeksi jamur *G. Boninense*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang dibiarkan membusuk di kebun (sebagai sumber inokulum *G. boninense*) di mana jamur *G. boninense* masih hidup sebagai saprofit (Idris dan Ariffin, 2003).

Untuk suksesnya penetrasi dan degradasi akar sehat yang utuh, produksi buah susunan enzim-enzim pendegradasi dinding sel sangat dibutuhkan untuk melakukan penetrasi jaringan akar yang terluar yang tersusun atas polimer selulosa yang kuat, lignin dan suberin. Aktivitas enzim oleh jamur *G. boninense* yang sesuai untuk lignin dan keseluruhan polimer utama lainnya dari penyusun dinding sel terdeteksi bersama dengan efeknya pada komposisi dinding inang selama infeksi *G. boninense*. Satu bulan setelah inokulasi pemutihan pada akar tampak jelas mengikuti miselium yang mungkin mencerminkan kerusakan oksidatif lignin (Cooper and Rees, 2011).

Bagian akar, miselium jamur *G. boninense* berada dalam sel empulur, korteks, endodermis perisel dan parenkima (Idris dan Ariffin, 2003). Jamur ini akan menginfeksi dan bergerak dalam akar menuju ke pangkal batang tanaman kelapa sawit.

Menurut Ariffin dkk. (2000) dalam Jing (2007), pada bagian batang yang terinfeksi, terdapat suatu garis hitam (*blackline*) yang memisahkan antara jaringan yang terinfeksi dengan yang sehat. Munculnya garis hitam pada bagian batang ini terjadi karena enzim-enzim yang dikeluarkan oleh jamur *G. boninense*. Beberapa species *G. boninense* memproduksi enzim amilase, ekstraseluler, oksidase, invertase, koagulase, protease, renetase, pektinase, dan selulose. *G. boninense* memproduksi manganese peroksidase (MnP) dan lakase (Corley dan Tinker, 2003). Jamur yang tergolong kelompok jamur busuk putih memproduksi sistem litolitik yang tidak spesifik yang terdiri dari peroksidase dan lakase (phenol oksidase: LAC), yang melakukan proses oksidasi (Peterson, 2007).

Kolonisasi dan infeksi jamur *G. boninense* dalam jaringan akar dan batang pohon kelapa sawit yang telah terinfeksi menyebabkan timbulnya gejala penyakit pada daun. Kajian histopatologi yang telah dijalankan menunjukkan jamur *Canoderma* merupakan penyakit vaskular, dimana invasi jamur ini melalui pergerakan miselium dalam floem dan xilem. Kehadiran miselium dalam jaringan vaskular inilah yang mengganggu proses pengambilan air dan makanan. Oleh

karena itu, timbulnya gejala penyakit di bagian pucuk dan pelepah. (Ariffin dkk,2000)

Semangun (2008) menyatakan bahwa gejala pohon kelapa sawit yang diserang oleh *G. boninense* dapat diketahui dari mahkota pohon. Pohon sakit mempunyai janur (daun yang belum membuka) lebih banyak dari pada yang biasa. Daun berwarna hijau pucat, daun-daun tua layu, patah pada pangkal batang, dan oleh karena itu, perlu adanya pemecahan masalah terhadap kendala awal yang dihadapi tersebut dan metode yang efisien.

Tanaman yang terserang, belum tentu ditemukan tubuh buah *G. boninense* pada bagian pangkal batang, namun kita dapat mengidentifikasi serangan lewat daun tombak yang tidak terbuka sebanyak ± 3 daun. Basidiokarp yang dibentuk awalnya berukuran kecil, bulat, berwarna putih, dengan pertumbuhan yang cepat hingga membentuk basidiokarp dewasa yang memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang variatif. Umumnya basidiokarp berkembang sedikit di atas dan mengelilingi bagian pangkal batang yang sakit. Ukuran basidiokarp yang bertambah besar menunjukkan perkembangan penyakit semakin lanjut dan akhirnya menyebabkan kematian pada tanaman (Ariffin dkk, 2000).

2.2. Asap Cair

Asap merupakan sitem kompleks yang terdiri dari fase cairan terdispersi dan medium gas sebagai pendispersi. Asap cair merupakan suatu campuran larutan dan dispersi koloid yang berasal dari uap asap kayu dalam air yang diperoleh dari proses pirolisis kayu dan bahan lainnya atau dibuat dari campuran senyawa murni (Luditama, 2006). Menurut Sutin (2008), asap cair dapat digunakan sebagai pengawet makanan karena mengandung senyawa-senyawa antibakteri dan antioksidan, asap cair banyak digunakan pada industri makanan sebagai preservatif, industri farmasi, bioinsektisida, pestisida, desinfektan, herbisida dan lain sebagainya.

Warna dari asap cair itu adalah kuning cemerlang dan warna itu akan berubah menjadi gelap apabila asap cair itu disimpan, senyawa hasil pirolisis itu adalah kelompok fenol, karbonil dan kelompok asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidasi dan antimikroba. Kelompok-kelompok itu mampu mencegah pembentukan spora dan pertumbuhan bakteri dan jamur serta

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menghambat kehidupan bakteri, jamur dan virus. Asap cair sangat adaptif dan dapat diproduksi secara komersial (Pranata, 2007).

Asap cair diperoleh dari pembakaran bahan yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin menghasilkan senyawa fenol, senyawa asam dan turunannya. Bahan baku yang dapat digunakan untuk menghasilkan asap cair antara lain tempurung dan serabut kelapa, sampah organik, cangkang kopi, bambu maupun merang padi (Sutin, 2008). Sifat dari asap cair dipengaruhi oleh komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin yang proporsinya bervariasi tergantung pada jenis bahan yang akan dipirolisis, proses pirolisis sendiri melibatkan berbagai proses reaksi diantaranya dekomposisi, oksidasi, polimerisasi dan kondensasi (Luditama, 2006).

Asap cair diperoleh melalui pembakaran bahan yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Pembakaran hemiselulosa, selulosa, dan lignin dari kayu akan menghasilkan senyawa asam dan turunannya dan fenol (Luditama, 2006). Selain kayu juga dapat digunakan tempurung dan sabut kelapa, sampah organik, cangkang kopi, bambu maupun merang padi sebagai penghasil asap (Sutin, 2008).

2.2.1. Kandungan Kimia Asap Cair

Proses pembuatan asap cair salah satunya dengan menggunakan cangkang sawit yang merupakan sisa limbah pembuatan minyak kelapa sawit. Di dalam cangkang sawit tersebut terdapat kandungan asap cair, asap cair tersebut memiliki kandungan fenol yang berperan untuk mengawetkan makanan secara alami. Asap cair cangkang sawit menggunakan cangkangnya sebagai bahan bakunya (Luditama, 2006).

Komposisi utama yang terdapat dalam cangkang kelapa sawit adalah hemiselulosa, selulosa dan lignin. Hemiselulosa seperti pentosan ($C_5H_8O_4$) dan heksosan ($C_6H_{10}O_5$). Pentosan banyak terdapat pada kayu keras, sedangkan heksosan terdapat pada kayu lunak. Pentosan yang mengalami pirolisis menghasilkan furfural, furan, dan turunannya serta asam karboksilat. Heksosan terdiri dari mannan dan galakton dengan unit dasar mannose dan galaktosa, apabila mengalami pirolisis menghasilkan asam asetat dan homolognya. Selain hemiselulosa, cangkang kelapa sawit juga mengandung selulosa dan lignin, hasil

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pirolisis selulosa yang terpenting adalah asam asetat dan fenol dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pirolisis lignin menghasilkan aroma yang berperan dalam produk pengasapan. Senyawa aroma yang dimaksud adalah fenol dan eterfenolik seperti *guaiakol* (2-metoksi fenol), *siringol* (1,6-dimetoksi fenol) dan derivatnya (Cirard, 1992).

Cangkang merupakan bagian paling keras pada komponen yang terdapat pada kelapa sawit. Cangkang sawit dapat diolah menjadi beberapa produk yang bernilai ekonomi tinggi salah satunya yaitu asap cair (Luditama, 2006). Produk tersebut akan dijelaskan dalam uraian berikut ini. Menurut Amritama (2007) asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, cangkang kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu dll. Pszczola (1995), menyatakan asap cair didefinisikan sebagai kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami aging dan filtrasi untuk memisahkan

Darmadji (1995), asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Pirolisis merupakan proses dekomposisi atau pemecahan bahan baku penghasil asap cair dengan adanya panas pembakaran dan oksigen yang terbatas dan menghasilkan gas, cairan dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode, dan kondisi dari pirolisisnya. Komposisi rata-rata dari total gas yang dihasilkan pada proses karbonisasi kayu disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Asap Cair dan Persentasinya

Komposisi Kimia	Kandungan (%)
Air	11-92
Fenol	0,2-2,9
Asam	2,8-4,5
Karbonil	2,6-4,6
Ter	1-17

Sumber: Maga, 1987

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.2. Kegunaan Asap Cair

Beberapa manfaat dari asap cair, antara lain dapat digunakan sebagai insektisida dan herbisida organik. Hal ini berarti pemanfaatan asap cair sebagai insektisida akan lebih aman bagi lingkungan (Iskandar, 2005). Menurut Yatagai (2002) cuka kayu juga berperan sebagai pemercepat pertumbuhan tanaman yaitu komponen asam, metanol, furfural dan sebagai inhibitor dari komponen fenol, asam guaikol. Pada masyarakat di daerah pesisir pantai, cuka kayu juga dimanfaatkan untuk menjaga kualitas ikan agar tetap baik yaitu menghambat proses pembusukan, namun ikan masih tetap aman untuk dikonsumsi (Pujilestari, 2007) selain itu produk ikan yang dihasilkan memiliki rasa yang tidak berbeda jauh dengan rasa aslinya (Eko, 2007).

Pangestu dkk. (2009) melaporkan bahwa penggunaan asap asap cair tempurung kelapa dengan dosis lebih dari 0,11% mampu menghambat pertumbuhan *Phytophthora sp.* penyebab busuk buah pada tanaman kakao secara *in vitro*, Selanjutnya Annisa (2011) mengemukakan bahwa asap cair dari tempurung kelapa dengan konsentrasi 2% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.*, dengan diameter 15 mm dan jamur *Rhizopus sp.*, dengan diameter zona beningnya 17 mm. Aisyah dkk. (2012) juga melaporkan asap cair dengan konsentrasi 0,25%, 0,5%, 1%, 5% dan 6%, dapat menghambat pertumbuhan koloni cendawan *Colletotrichum gloeosporoides* (5,59 - 97,68%) dan *Fusarium oxysporum* (6,06 - 97,85%) secara *in vitro*.

2.3. Uji Efektivitas

Uji efektivitas ialah suatu pengaruh atau akibat keaktifan, daya guna, karena adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan dengan sasaran yang dituju, untuk menekan pada hasil yang di capai (Sondang dan Siagian, 2001). Menurut Hidayat (1986), efektivitas suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh pencapaian suatu target kualitas, kuantitas, dan waktu telah tercapai, dimana semakin besar persentase target yang di capai, maka semakin tinggi pula efektivitas.

Dalam ilmu pertanian uji efektivitas dapat di lakukan dengan beberapa metode yang telah banyak di gunakan oleh peneliti yang bertujuan untuk melanjutkan hasil dari uji coba atau penelitian yang terdahulu dengan niat untuk

mendapatkan hasil yang berbeda dari jenis produk yang sama tetapi pada jenis sasaran yang berbeda, yang telah di ketahui bahwa percobaan yang sebelumnya telah memiliki hasil yang baik

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorim Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Juli sampai Agustus 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *G. boninense* yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Riau, alkohol 70%, air, kertas HVS, *potato dextrose agar* (PDA), aquades, NaCl 5%, tisu, kapas, *alumminium foil*, plastik *wrap*, kertas label, asap cair, kertas Whatman no 40 dan HCl 2,5%, tempurung kelapa

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, oven, *auto clave*, gelas ukur, erlenmayer, pipet mikro, batang pengaduk, spatula, tabung reaksi, timbangan analitik, kompor gas, *Laminar air flow cabinet* (LAFC), Cawan Petridis, korek api, bunsen, jarum ose, *hand sprayer*, pipet tetes, inkubator, kulkas, jangka sorong, membran filter, botol vial, mikroskop, kaca objek, kaca penutup, kotak, kamera, buku dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 6 perlakuan dan lima ulangan, sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Pengujian efektivitas terhadap *G. boninense* dilakukan dengan menggunakan teknik media beracun. Teknik ini meliputi penanaman organisme uji pada media tumbuh yang sudah dicampur dengan bahan kimia uji dan mengukur pertumbuhan organisme uji.

Konsentrasi yang digunakan dalam perlakuan uji toksisitas asap cair terhadap penghambatan *G. boninense* sebagai berikut:

- = Kontrol (20 ml PDA)
- = 1% (0,2 ml asap cair + 19,8 ml PDA)

Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

= 2% (0,4 ml asap cair + 19,6 ml PDA)

= 3% (0,6 ml asap cair + 19,4 ml PDA)

= 4% (0,8 ml asap cair + 19,2 ml PDA)

= 5% (1 ml asap cair + 19 ml PDA)

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair dari bahan tempurung kelapa menggunakan alat pirolisis asap cair di Laboratorium Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Proses pembuatan asap cair tempurung kelapa mengacu pada Mentari (2017), yaitu diawali dengan pembersihan tempurung kelapa dari sabut-sabut yang tertinggal, kemudian tempurung kelapa diperkecil ukurannya dengan cara dipecahkan agar mudah dalam proses pemasukan kedalam tabung reaktor. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan penjemuran di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air pada tempurung kelapa. Sebanyak 3 kg pecahan tempurung kelapa yang sudah kering dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis dan ditutup rapat. Api dinyalakan pada bagian bawah reaktor hingga tempurung kelapa di dalam reaktor mengkondensasikan (mengembunkan) asap selama 3 jam (Lampiran 5). Asap yang keluar dari cerobong dialirkan melalui pipa pendingin dan ditampung dalam wadah yang steril.

Pemurnian asap cair dilakukan dengan memasukkan asap cair grade 3 yang dihasilkan pada proses pembakaran kedalam labu destilasi (Lampiran 6) kemudian memanaskan dengan menggunakan pemanas listrik dan menampung destilat yang keluar kedalam erlenmeyer hingga mendapatkan asap cair hasil destilasi. Selanjutnya asap cair hasil pemurnian disterilkan.

3.4.2. Pembuatan Media

Potato Dektrose Agar (PDA) instan buatan merck. dilarutkan sebanyak 39 g kedalam labu erlenmeyer yang berisi 1L aquades dan didihkan di atas *hot plate with magnetic stirrer*, selanjutnya dilakukan sterilisasi.

3.4.3. Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan tahan panas disterilisasi dengan menggunakan *auto clave* pada suhu 120°C dan pada tekanan 15 lbs dengan lama waktu selama 15 menit, dan pada alat dan bahan yang tidak tahan panas dapat disterilkan dengan

menggunakan alkohol 90%, sedangkan asap cair disterilkan dengan menggunakan membran filter 0,2 mm dan ditampung pada botol vial steril secara aseptis.

3.4.4. Kultivasi *G. boninense*

Isolat murni jamur *G. boninense* diperoleh dari koleksi Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Riau yang dikultivasi pada media PDA miring.

3.4.5. Uji Daya Hambat pada Media PDA

Pengujian penghambatan secara *in vitro* asap cair terhadap *G. boninense* dilakukan berdasarkan metode peracunan makanan (*food poisoned technique*). Menurut Chaelani (2011) metode peracunan makanan yaitu metode yang digunakan dengan cara meracuni pertumbuhan jamur *G. boninense* melalui media tumbuh PDA yang dicampur dengan asap cair. Aplikasi dengan menuangkan media PDA cair yang telah mengandung asap cair dengan berbagai konsentrasi sebanyak 20 ml dalam Cawan Petri dan didiamkan sampai media padat atau mendingin. Biakan murni jamur *G. boninense* dipotong dengan menggunakan *cork borer* berdiameter 1 cm, untuk selanjutnya diinokulasikan di tengah-tengah medium PDA yang telah diberi bahan perlakuan. Masing-masing perlakuan kemudian diinkubasi dalam suhu kamar untuk selanjutnya dilakukan pengamatan.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Hambatan Pertumbuhan *G. boninense* (cm)

Pengamatan hambatan pertumbuhan dilakukan setelah Cawan Petri kontrol dipenuhi oleh jamur, pengukuran dilakukan dengan penggaris dan penghitungan pertumbuhan jumlah koloni *G. boninense* dengan rumus Kamarokk (2004) yang telah dimodifikasi.

$$HP = DC - DP$$

Keterangan:

HP = Hambatan pertumbuhan

DC = Diameter kontrol

DP = Diameter perlakuan

3.5.2. Laju Pertumbuhan

Pengamatan laju pertumbuhan dilakukan sejak awal pertumbuhan jamur pada cawan petri sampai akhir pengamatan dengan menggunakan pengaris untuk

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengetahui laju pertumbuhan dan diukur dengan rumus Crueger dan Crueger (1984).

$$X = \frac{\Delta X}{t}$$

Keterangan :

- X = Laju pertumbuhan (mm/hari)
- ΔX = Pertambahan diameter
- t = Waktu pengamatan

3.5.3. Efektivitas Terhadap Berat Basah Koloni

Berat basah koloni jamur dihitung pada hari terakhir setelah cawan petri control dipenuhi oleh jamur. Untuk mengukur berat basah koloni jamur, setiap Cawan Petri ditambah dengan 10 ml HCl 2,5% untuk melarutkan agar, kemudian disaring dengan menggunakan Kertas Whatman lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. (Martinus dkk, 2010). Efektivitas masing-masing perlakuan terhadap berat basah dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{BBK - BBP}{BBK} \times 100\%$$

Keterangan :

- E = Efektivitas
- BBK = Berat Basah Kontrol
- BBP = Berat Basah Perlakuan

3.5.4. Efektivitas Terhadap Berat Kering Koloni

Pengukuran berat kering jamur, yaitu pada miselium yang dibungkus dengan Kertas Whatman No.40 dikeringkan dengan oven pada suhu 60⁰C selama 24 hari. Selanjutnya ditimbang dengan timbangan analitik kemudian data yang diperoleh di catat. (Martinus dkk, 2010). Untuk menghitung berat kering dihitung dengan rumus :

$$E = \frac{BKK - BKP}{BKK} \times 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

- E = Efektivitas
- BKK = Berat Kering Kontrol
- BKP = Berat Kering Perlakuan

3.6. Analisis Data

Data penghambat pertumbuhan kumulatif yang diperoleh dari setiap taraf konsentrasi diolah dengan analisis probit menggunakan program SAS 9.1 (SAS Institute, 1990). Berdasarkan hasil analisis tersebut ditentukan lima taraf konsentrasi yang akan diuji dalam uji lanjutan. Hasil data pengamatan yang didapatkan, selanjutnya dianalisis keragamannya (Tabel 3.1). Jika terdapat hasil yang berbeda nyata, maka hasil analisis keragaman diuji lanjut dengan menggunakan uji Tukey (BNJ) dengan taraf 5%.

Tabel 3.1 Tabel Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap

Sumber Keragaman(SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	5% 1%
Galat	t (r-1)	JKG	KTG		
Total	(t.r) - 1	JKT			

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{y_{ij}^2}{a \cdot b \cdot r}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (y_{ijk}) - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{R} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

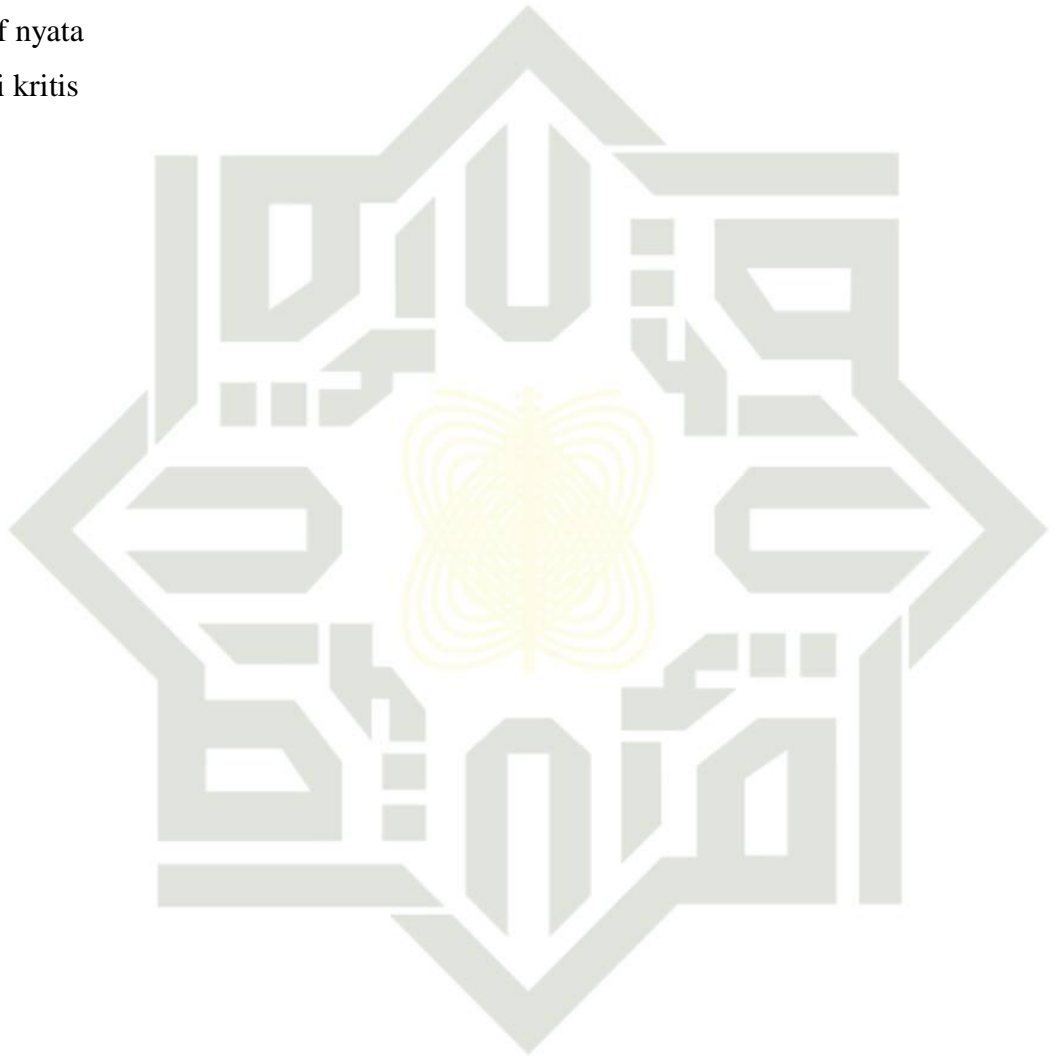
$$\text{F Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

Hasil dari sidik ragam bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Tukey pada taraf 5%. Model statistika yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\omega = q_{\alpha}(p, v) \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Keterangan :

- p = jumlah perlakuan
- v = derajat bebas galat
- r = taraf nyata
- $q_{\alpha}(p, v)$ = nilai kritis



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Konsentrasi asap cair yang efektif untuk pengendalian jamur *G. boninense* secara *In Vitro* adalah konsentrasi 2-5%. Hal ini terlihat dari laju pertumbuhan sebesar 0,00 (cm/hari) hambatan pertumbuhan sebesar 9(cm) efektivitas berat basah sebesar 100% dan efektivitas berat kering sebesar 100%

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan asap cair terhadap *G. boninense* pada skala rumah kaca dengan konsentrasi 2-5%.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, N. G. 2005. *Plant Pathology*- Fifth Edition. Departemen of Plant Pathology. University of Florida. United States of America. 952 p
- Asyah, I., N. Juli, dan G. Pari. 2013. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Mengendalikan Cendawan Penyebab Penyakit Antraknosa dan Layu Fusarium Pada Ketimun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31 (2) : 170-178.
- Amritama, D. 2007. Asap Cair. <http://tech.groups.yahoo.com/message/7945> di Akses tanggal 7 Oktober 2018
- Ariffin D, Idris A.S dan G. Singh . 2000. *Status of Ganoderma In Oil Palm in Indonesia*. Biotechnology Research Unit for Estate Crops. Bogor. 249 p.
- Badan litbang Pertanian. 2012. *Pendekatan Ekologis Mengatasi Penyakit Busuk Pangkal Batang Ganoderma Pada Kelapa Sawit*. Agoroinovasi. 11 September 2012 NO. 3472
- Chaelani, S.R. 2011. *Metode Penelitian Penyakit Tumbuhan*. Universitas. Brawijaya Press. Malang. 89 hal.
- Cooper, R.M., J. Floodb and R.W Rees. 2011. *Ganoderma boninense In Oil Palm Plantation Current Thinking on Epidemiology, Resistance and Pathology*. *Journal Planter*. 87:515-526
- Cruger, W. and A, Cruger. 1984. *Biotechnology A Textbook of Industrial Microbiology*. Sunauer Associates. Inc sunderland. USA. 396 hal.
- Darmadji, P. 1995. Produksi Asap Cair dan Sifat-Sifat Fungsionalnya. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Davidson, P.M. dan A.L. Branen. 1981. Antimicrobial Activity of Non-Halogenated Phenolic Compound. *Journal of Food Prot.*44(8): 623- 632.
- Eko, H.I. dan S. Indrayono. 2007. *Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan*. Bogor: Badan Riset Kelautan Dan Perikanan Dept. Kelautan dan Perikanan (*Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor*)
- Endang, M. dan Abdul, M. 2009. Pemanfaatan Asap Cair Untuk Mengendalikan (Fusarium oxysporum dan Meloidogyne spp). *Skripsi*. Jurusan Hama dan Penyakit, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokwrto.
- Erna, P. Iman, S. dan Supriyanto. 2014. Uji Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa Dalam Pengendalian (Phytophthora sp). Penyebab Penyakit Busuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Buah Kakao Secara In Vitro. *Skripsi*. Program Studi agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjung Pura. Pontianak.

Grard , J.P. 1992. *Smoking In Tecnology of Meat abd meat product*. New York.

Hardianto, L. dan Yuanita. 2015. Pengaruh Asap Cair Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 2-11.

Idayat. 1986. *Teori Efektivitas Dalam Kerja Karyawan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta 198 hal.

Kris A.S, Kushairi A, Ismail S, Arifin D. 2004. Selection for Partial Tolerance In Oil Palm Progenies To *Ganoderma* Basal Stem Rot. *Jurnal Oil Palm* . 2:12-18.

Skandar, R. dan Santosa K.D. 2005. Cara Pembuatan Arang Kayu. Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu Oleh Masyarakat Bogor. Center For Internasional Forestry Research. Bogor.

Jing, C. J. 2007. *Pathogenicity of Ganoderma boninense and its biological relationships with Ganoderma spp. from other palm hosts*. Tesis. Pasca Sarjana Fakultas Pertanian, Universiti Sains. Malaysia.

Kambar, Y. M.N, Vivek. M, Manasa. 2014. Radical Scarenging and Antibacterial Activity of three Parmotrema Species From *Western Ghast* Of Kamataka India. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2 (4): 086-091.

Kartika E, Yahya S, Wilarso S. 2006. Isolasi, Karakterisasi dan Pemurnian Cendawan Mikoriza Arbuskular Dari Dua Lokasi Perkebuna Kelapa Sawit (Bekas Hutan dan Bekas Kebun Karet). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 14 (3):145-155.

Raditama, Candra. 2006. Isolasi dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung Dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis Dan Destilasi. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Industri Pertanian Istitut Pertanian Bogor. Bogor.

Maga, J.A. 1987. *Smoke in Food Processing*. CRC Press. Florida. 168 p.

Martinius. Y, Liswarni. Y, Miska. 2010. Uji Konsentrasi Rebusan Serai Wangi *Andropogon Nardus L. (Graminae)* Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Penyebab Penyakit Antraknosa pada Pepaya Secara *In vitro*. *Jurnal Manggaro*. 11 (2): 57-64.

Mentari, P.E. 2017. Pembuatan dan Pengujian Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Pengawet Ikan. *Skripsi*. Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin. Makasar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Pangestu, E., Suswanto, I. dan Supriyanto. 2014. Uji Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengendalian *Phytophthora* sp. Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao Secara In Vitro. *Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika*, 4 (2): 39-44 .
- Patterson RRM. 2007. *Ganoderma* Disease Of Oil Palm A White Rot Perspective Necessary For Integrated Control. *Journal of Crop protect*, 26: 1369-1376
- Pelczar, M. J., Chan. E. C. S. 1988. *Dasar-Dasar mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 698 hal.
- Pranata, J. 2007. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa Serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami. *Skripsi*. Teknik Kimia Universitas Malikussaleh. Lhoksumawe.
- Priwiratama H, Susanto A. 2014. Utilization of Fungi for The Biologic Control of Insect Pests and *Ganoderma* Disease In The Indonesian Oil Palm Industry. *Journal of Agr Sci Tech A*. 4:103-111.
- Priyanto, T.P. 2012. Pendekatan Ekologis Mengatasi Penyakit Busuk Pangkal Batang *Ganoderma* pada Kelapa Sawit. *Jurnal Badan Litbang Pertanian*, 5 (2): 86-90.
- Pszczola D.E. 1995. Tour Highlight Productions and Use of Smoke Based Plafors Liquid Smoke Natural *Aqueus Condensate*. *Journal Food Fechnol*, 49 (1):70-74.
- Pujilestari, Titiek. 2007. Pengaruh Cuka Kayu Galam (*Melaleuca cajaput*) Akasia (*Acacia mangium*) dan Karet (*Hevea brasiliensis*) Terhadap Daya Tahan Simpan Ikan Segar. *Jurnal Riset Industry*, 3: 147-154)
- Ray, B. 1996. Fundamental Food Microbiology. *Journal of Boca Raton*, 409- 416.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Di Indonesia*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. 451 hal.
- Simon, R., B. de la Calle, S. Palme, D. Meier, and E. Anklam. 2005. Composition and Analysis of Liquid Smoke Flavoring Primary Products. *Journal of Separation Science*. 28(4): 871-882.
- Skos, I; A, Zotos; Melidou dan Tsikritzi. 2007. The Effect of Liquid Smoking of Fillets of Trout on Sensory *Microbiological and Chemichal* Changes During Chilled Storage. *Journal of Food Chem*, 3:19-26.
- Sondang P. Siagian, 2001. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bumi Aksara. Jakarta. 377 hal.
- Susanto A, 2002. *Kajian Pengendalian Hayati Ganoderma Boninense Pat. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit, Disertasi*.

Program Studi Entomologi dan Phitopatologi Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Susanto A, Prasetyo AE, Wening S. 2013. Laju infeksi Ganoderma pada empat kelas tekstur tanah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9 (2):39.

Susanto,A., P.Ginting., Surianto., A.E.Prasetyo. 2008. Pola Penyebaran Ganoderma boninense pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) di lahan gambut studi kasus di PT Anak Tasik Labuhan Batu Sumatera Utara. *Jurnal Peneli Kelapa Sawit*, 16 : 135–146.

Sutin. 2008. Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis Serta Fraksinasinya Dengan Dengan Ekstraksi .*Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Thamrin. 2007. Efek Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Jamur *Ganoderma sp* pada Kayu Kelapa Sawit. *Jurnal Sains Kimia*, 11 (1):9-14.

Turner P.D. 1981. *Oil Palm Diseases and Disorders*. Oxford University Press. Oxford. 280 p.

Vickery, B. 1981. *Secondary plant metabolisme*. The Macmillan Press. London, 307 p.

Yanti, F. dan A. Susanto. 2004. Cara Praktis Isolasi Tubuh Buah *Ganoderma boninense* pada Medium (PDA). *Jurnal Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 12: 11-14.

Yatagai, M. 2002. Utilization of Charcoal And Wood Vinegar In Japan Graduate School of Agricultural And Life Science. The University Of Tokyo. Japan.

Yuan, Y., R. L. Bingner, and R. A. Rebich. 2003. Evaluation of An AGNPS Nitrogen Loading in and Agricultural Watershed. *Journal of AWRA*, 39 (2): 457-466.

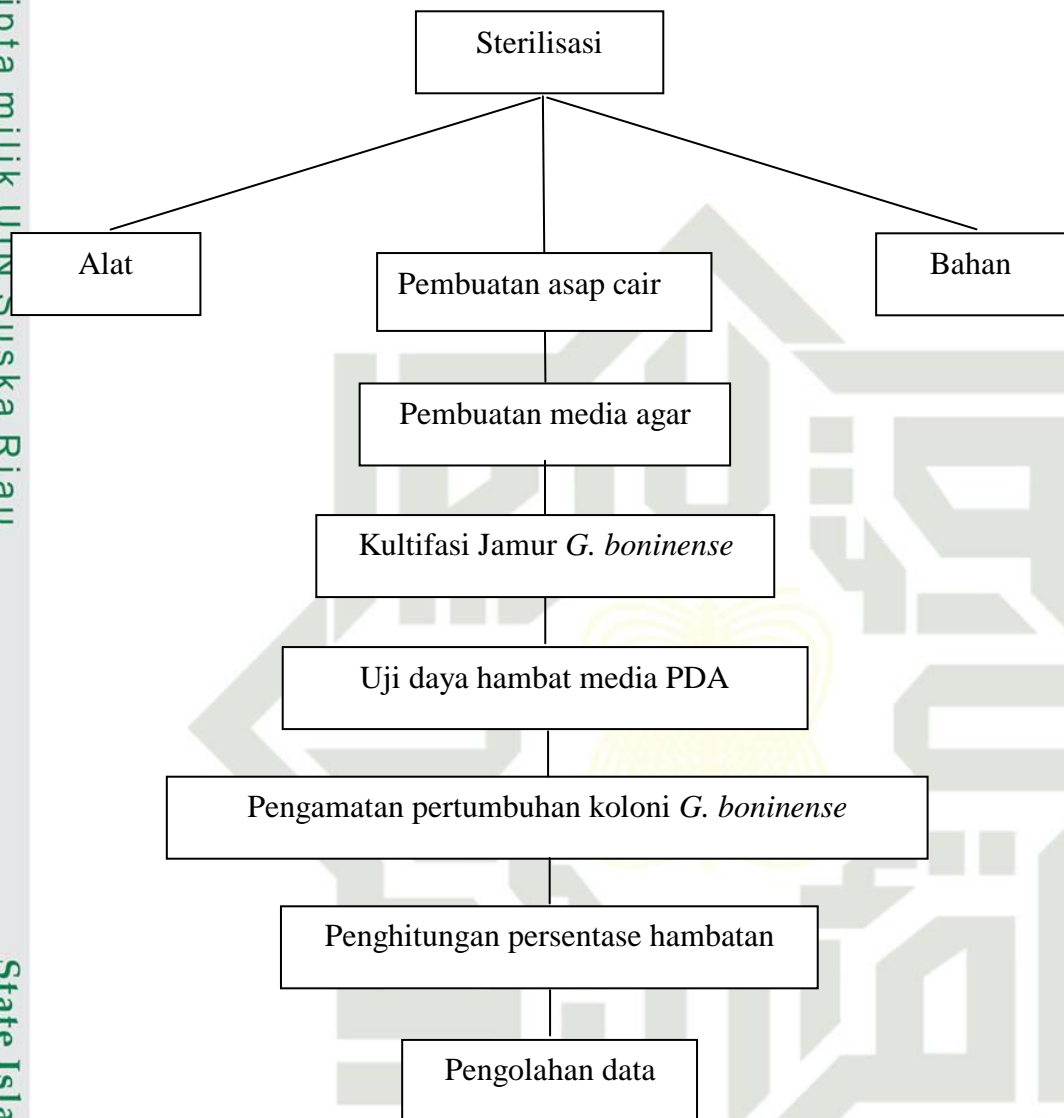
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

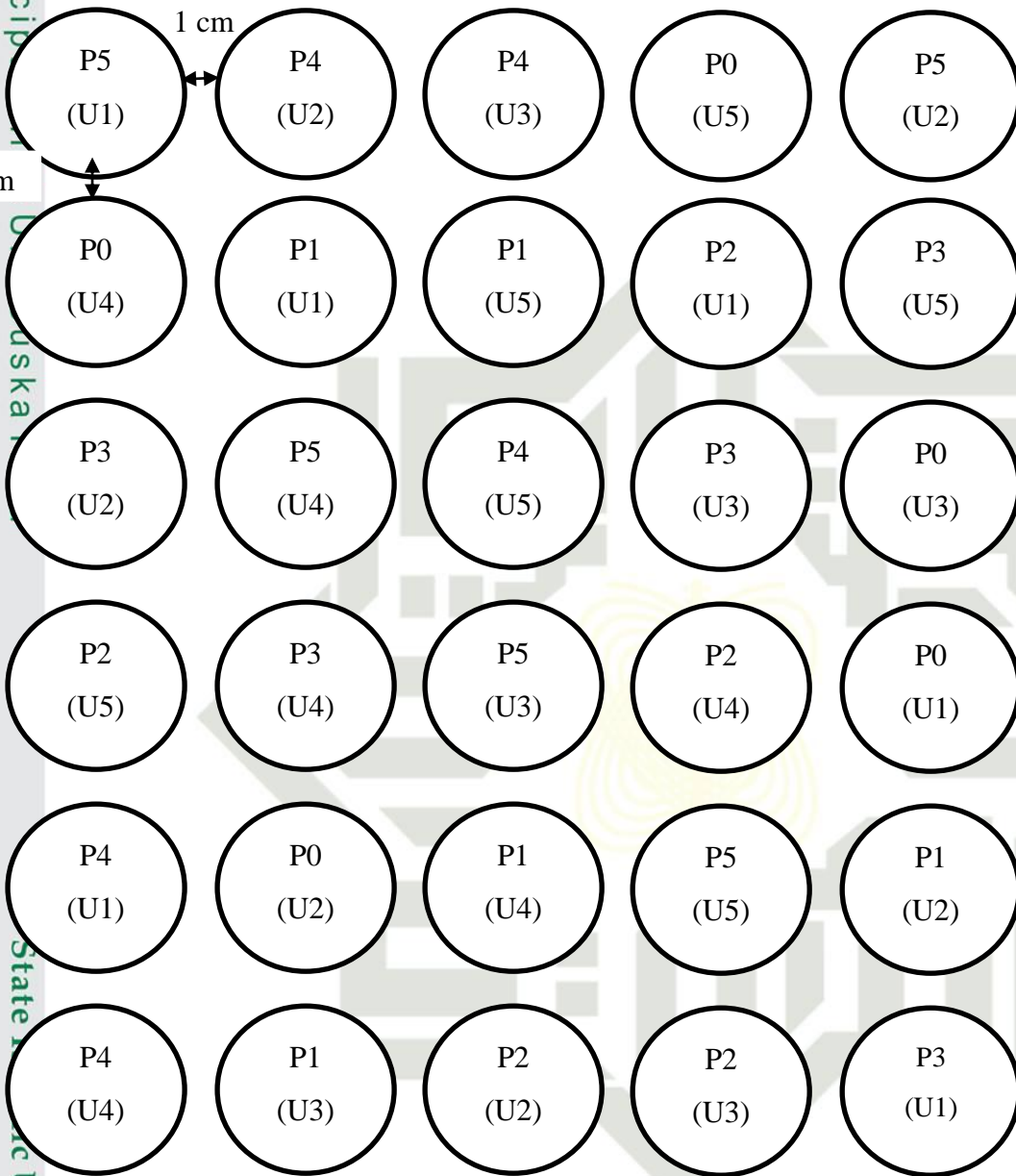
Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Bagan Percobaan Penelitian



Keterangan :

- = Tanpa asap cair (20 ml PDA)
- = 0,2 ml asap cair + 19,8 ml PDA
- = 0,4 ml asap cair + 19,6 ml PDA
- = 0,6 ml asap cair + 19,4 ml PDA
- = 0,8 ml asap cair + 19,2 ml PDA
- = 1 ml asap cair + 19 ml PDA

- U1 = Ulangan ke 1
- U2 = Ulangan ke 2
- U3 = Ulangan ke 3
- U4 = Ulangan ke 4
- U5 = Ulangan ke 5

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Pengamatan Pertumbuhan *Ganoderma boninense*

Perlakuan	Ulangan	Pertumbuhan Diameter Hari ke- (cm)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
P0	1	2,8	3,5	4,1	4,9	6,1	8,1	8,3	9
	2	2,7	3	4,1	5,5	6,3	7,1	7,8	9
	3	2,3	2,9	3,6	3,9	5	6,2	8,3	9
	4	2,5	3,1	3,6	4,3	5	6,3	8,7	9
	5	2,7	3,3	4	4,3	5,1	7,3	8,6	9
P1	1	1,2	1,8	2,7	3,8	5	7	7,6	8,1
	2	1,6	2,3	3,5	4	5,4	6,1	7	7,8
	3	1,4	2,1	3,2	4	5	6,3	7,1	7,6
	4	1,2	2	3	3,8	4,7	6	7,3	7,8
	5	1,6	2,3	3,1	4	5	6,7	7,1	8,1
P2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0

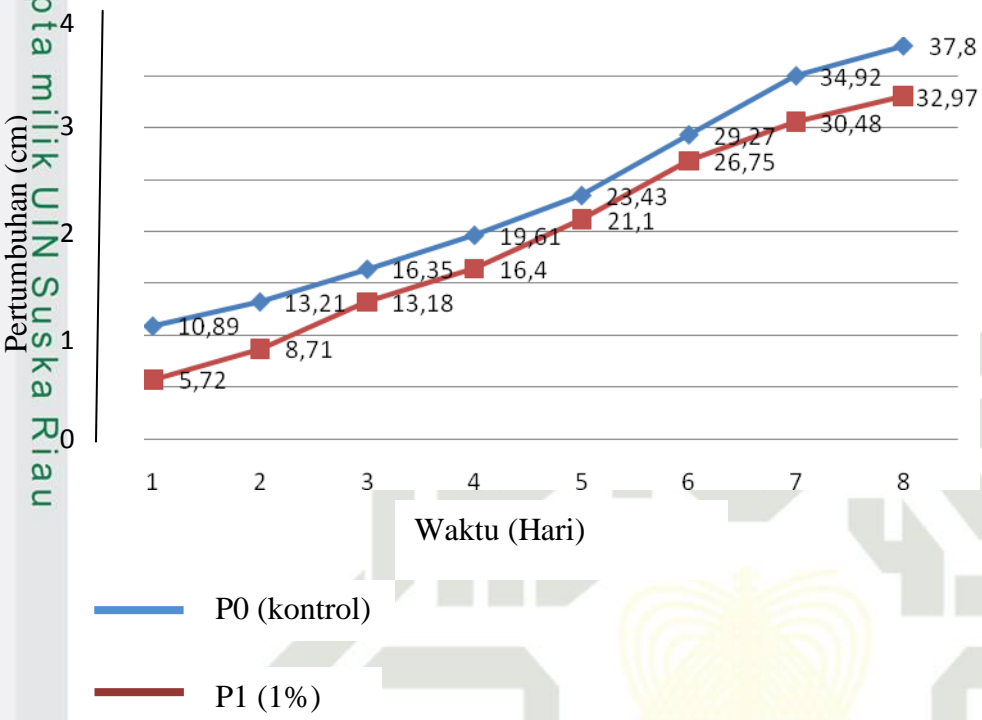
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambaran 4. Grafik Laju Pertumbuhan



Tabel Anova

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
perlakuan	5	0,896	2,179	1,089 **	2,62	3,90
galat	24	0,049	0,002			
total	29	0,945				

Keterangan: tn : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil uji jarak tukey (BNJ) terhadap perlakuan

P (Nilai Jarak)	5
P 0,05 (P,24)	4,17
UJT 0,05	4,37265

Uji Tukey (BNJ)

Perlakuan	Rerata	Pengurutan	BNJ	Pengembalian Data
0%	1,44	1,44		1,44 ^a
1%	1,07	1,07		1,07 ^b
2%	0	0		0,00 ^c
3%	0	0		0,00 ^c
4%	0	0		0,00 ^c
5%	0	0		0,00 ^c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Hambatan Pertumbuhan

Perlakuan	Hambatan Pertumbuhan (cm)					Total
	1	2	3	4	5	
0% (Kontrol)	0	0	0	0	0	0
1%	0,85	1,2	1,4	1,2	0,9	5,55
2%	9	9	9	9	9	45
3%	9	9	9	9	9	45
4%	9	9	9	9	9	45
5%	9	9	9	9	9	45
Total						185,55

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (dbp)} = t-1 = 6-1 = 5$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (dbg)} = t(r-1) = 6(5-1) = 24$$

$$\text{Derajat Bebas Total } (t \cdot r) - 1 = (6 \cdot 5) - 1 = 29$$

$$Fk = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{a \cdot b \cdot r} = 34428,8 / 30 = 1147,627$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (0^2 + \dots + 9^2) - 1147,627 = 478,745$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{R} - FK$$

$$= (0^2 + \dots + 45^2) / 5 - 1147,627 = 478,533$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP} = 478,745 - 478,533 = 0,212$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} / \text{dbp} = 478,533 / 5 = 95,706$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbg} = 0,212 / 24 = 0,009$$

$$\text{F Hitung} = \text{KTP} / \text{KTG} = 95,706 / 0,009 = 10,634$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / t \cdot r = 185,55 / 6 \times 5 = 6,185$$

$$\text{FK} = (\sqrt{\text{KTG}} / \text{Rerata Umum}) \times 100\% = (\sqrt{0,009} / 6,185) \times 100\% = 1,533\%$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	478,533	95,706	10,634 **	2,62	3,90
Galat	24	0,212	0,009			
Total	29	478,745				

Keterangan: tn : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil uji jarak tukey (BNJ) terhadap perlakuan

P (Nilai Jarak)	5
P _{0,05 (P,24)}	4,17
UJT 0,05	4,37

Uji Tukey (BNJ)

Perlakuan	Rerata	Pengurutan	UJT	Pengembalian Data
0%	0,00	9	4,62	0,00 ^c
1%	1,11	9	4,62	1,11 ^b
2%	9	9	4,62	9 ^a
3%	9	9	4,62	9 ^a
4%	9	1,11		9 ^a
5%	9	0		9 ^a

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Efektivitas Berat Basah

Perlakuan	Efektivitas Berat Basah (%)					Total
	1	2	3	4	5	
0% (Kontrol)	0	0	0	0	0	0
1%	48,34	48,65	62,32	77,11	50,48	286,9
2%	100	100	100	100	100	500
3%	100	100	100	100	100	500
4%	100	100	100	100	100	500
5%	100	100	100	100	100	500
Total						2286,9

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (dbp)} = t-1 = 6-1 = 5$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (dbg)} = t(r-1) = 6(5-1) = 24$$

$$\text{Derajat Bebas Total (t . r) - 1} = (6 . 5) - 1 = 29$$

$$Fk = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{a \cdot b \cdot r} = 5229912 / 30 = 174,330$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (0^2 + \dots + 100^2) - 174,330 = 42751,16$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{R} - FK$$

$$= (0^2 + \dots + 500^2) / 5 - 174330,4 = 42131,94$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP} = 42751,16 - 42131,94 = 619,221$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} / \text{dbp} = 42131,94 / 5 = 8426,387$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbg} = 619,221 / 24 = 25,801$$

$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG} = 8426,387 / 25,801 = 326,593$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / t.r = 2286,9 / 6.5 = 76,23$$

$$FK = (\sqrt{\text{KTG}} / \text{Rerata Umum}) \times 100\% = (\sqrt{25,801} / 76,23) \times 100\% = 6,663\%$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	2131,94	8426,387	326,591 **	2,62	3,90
Galat	24	619,221	25,801			
Total	29	2751,16				

Keterangan: tn : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil uji jarak tukey (BNJ) terhadap perlakuan

Nilai Jarak	5
F _{0.05} (P,24)	4,17
UJT 0,05	4,37

Uji Tukey (BNJ)

Perlakuan	Rerata	Pengurutan	UJT	Pengembalian Data
0%	0	100	95,62	0 ^c
1%	57,38	100	95,62	57,38 ^b
2%	100	100	95,62	100 ^a
3%	100	100	95,62	100 ^a
4%	100	57,380	53,00	100 ^a
5%	100	0		100 ^a

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam dan Uji Tukey (BNJ) Efektivitas Berat Kering

Perlakuan	Efektivitas Berat Kering (%)					Total
	1	2	3	4	5	
% (Kontrol)	0	0	0	0	0	0
1%	22,72	47,76	67,85	79,66	34,34	252,33
2%	100	100	100	100	100	500
3%	100	100	100	100	100	500
4%	100	100	100	100	100	500
5%	100	100	100	100	100	500
Total						2252,33

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (dbp)} = t - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (dbg)} = t(r - 1) = 6(5 - 1) = 24$$

$$\text{Derajat Bebas Total (t . r) - 1} = (6 . 5) - 1 = 29$$

$$Fk = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{a \times b \times r} = 5072990 / 30 = 169099,7$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (0^2 + \dots + 100^2) - 169099,7 = 45826,11$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{R} - FK$$

$$= (0^2 + \dots + 500^2) / 5 - 169099,7 = 43634,4$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP} = 45826,11 - 43634,4 = 2191,704$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} / \text{dbp} = 43634,4 / 5 = 8726,881$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbg} = 2191,704 / 24 = 91,321$$

$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG} = 8726,881 / 91,321 = 95,562$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / t.r = 2252,33 / 6.5 = 75,077$$

$$KK = (\sqrt{\text{KTG}} / \text{Rerata Umum}) \times 100\% = (\sqrt{91,321} / 75,077) \times 100\% = 12,728\%$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Anova

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	3634,40	8726,881	95,562 **	2,62	3,90
Galat	24	191,704	91,321			
Total	29	5826,11				

Keterangan: tn : tidak nyata
*: berbeda nyata
** : sangat berbeda nyata

Hasil uji jarak tukey (BNJ) terhadap perlakuan

P (Nilai Jarak)	5
T 0,05 (P,24)	4,17
T 0,05	4,37

Uji Tukey (BNJ)

Perlakuan	Rerata	Pengurutan	UJT	Pengembalian Data
0%	0	100	95,62	0 ^c
1%	50,46	100	95,62	50.46 ^b
2%	100	100	95,62	100 ^a
3%	100	100	95,62	100 ^a
4%	100	50,46	46,09	100 ^a
5%	100	0		100 ^a

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 9. Pembuatan Asap Cair

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tempurung kelapa



Penjemuran tempurung kelapa



Alat pirolisis asap cair



kondensator asap cair



Pengembunan asap cair
Lampiran 10. Destilasi Asap Cair

Asap cair grade 3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

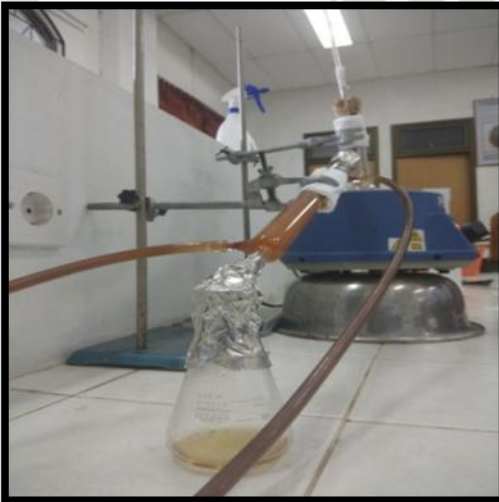
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Labu destilasi



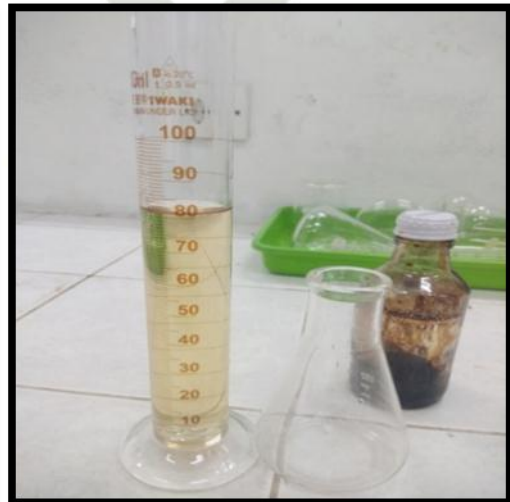
Pemanasan asap cair



Alat destilator



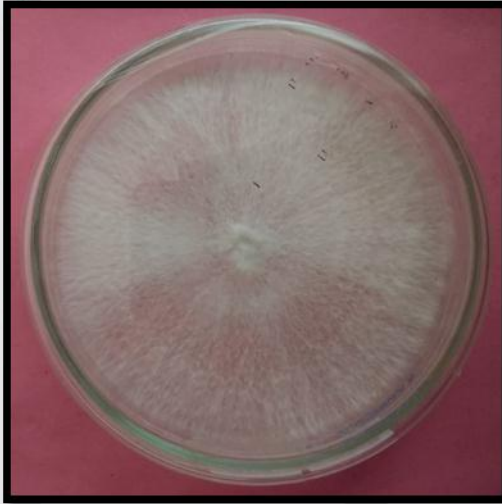
Suhu destilasi



Hasil destilasi

Asap cair grade 2

Lampiran 11. Kultifasi Jamur *G. boninense*



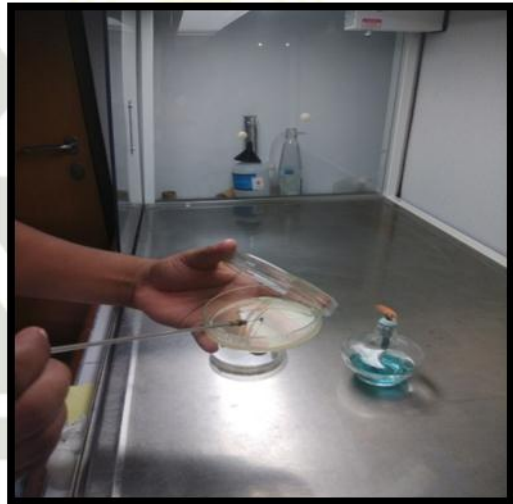
Isolat Jamur *G. boninense*



Pembakaran dengan Bunsen



Peremajaan Isolat



Penanaman Isolat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 12. Sterilisasi Alat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Cawan Petri



Pembungkusan Cawan Petri



Sterilisasi cawan petri



Pemasukan kedalam oven



Pengaturan suhu oven

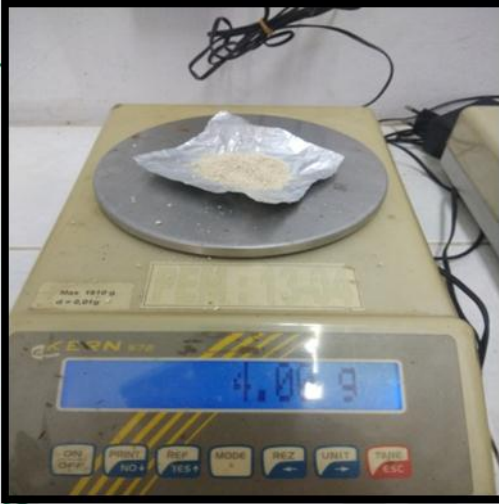


Sterilisasi alat

Lampiran 13. Pembuatan Medium Agar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penimbangan PDA



Aquades



Penghomogenan media PDA



Media PDA



Sterilisasi media PDA

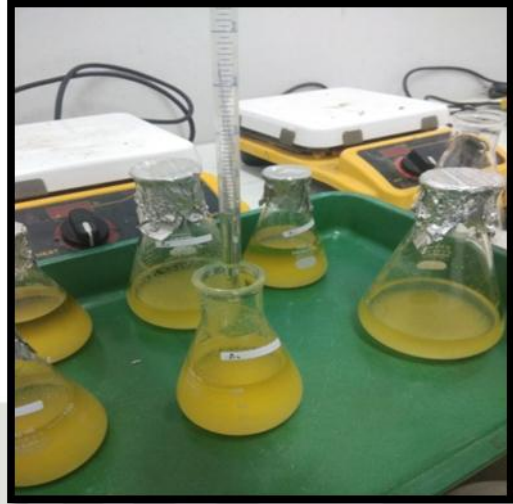
Lampiran 14. Uji Hambatan pada Media PDA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Asap cair bahan uji



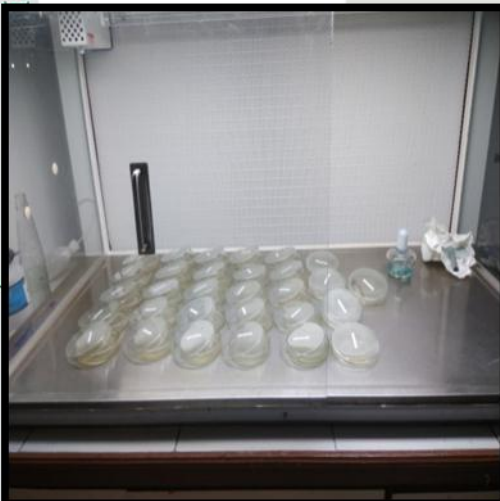
Konsentrasi yang digunakan



Media Beracun



Penambahan Asap Cair pada Media



Penambahan asap cair pada media



Media beracun

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© H



Pengambilan Isolat



Penanaman pada Media Uji



Pembakaran dengan Bunsen



Pemberian label



Penumbuhan isolat pada media uji

nsyarif Kasim Riau

Lampiran 15. Penimbangan Berat Basah dan Berat Kering Koloni Jamur

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengambilan HCl



Penyaringan Jamur *G. boninense*



Penimbangan Berat Basah *G. boninense*



Pengovenan Jamur *G. boninense*



Hasil Pengovenan *G. boninense*



Penimbangan Berat Kering *G. boninense*