

SKRIPSI

**UJI EFEKTIVITAS ASAP CAIR CANGKANG BUAH KARET
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Colletotrichum
gloeosporioides* (Penz.) Sacc. SECARA *IN VITRO***

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau



Oleh:

**FRILA ADISTY UTAMI
11980222452**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

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 CANGKANG BUAH KARET
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Colletotrichum
gloeosporioides* (Penz.) Sacc. SECARA *IN VITRO***



Oleh:

FRILA ADISTY UTAMI
11980222452

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

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.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Secara *In Vitro*

Nama : Frila Adisty Utami

NIM : 11980222452

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 17 Oktober 2023

Pembimbing I



Yusmar Mahmud, S.P., M.Si
NIK. 130 817 065

Pembimbing II



Siti Zulaiha, M.Si
NIP. 19930624 20180 12001

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsvadi Aji, S.P., M.Agr.Sc
NIP.1971070620 0701 1 031

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



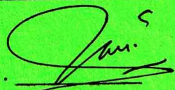



Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc
NIP.19770508 200912 1 001



b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan di pertahankan di depan tim penguji
Ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 17 Oktober 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc	KETUA	1. 
2.	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Siti Zulaiha, M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc	ANGGOTA	4. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frila Adisty Utami
Nim : 11980222452
Tempat/Tgl. Lahir : Medan, 11 April 2001
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul skripsi : Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *In Vitro* adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 17 Oktober 2023
Yang membuat pernyataan,



Frila Adisty Utami
NIM. 11980222452

- 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

Frila Adisty Utami lahir pada tanggal 11 April 2001 di Medan, Provinsi Sumatera Utara. Lahir dari pasangan Ayahanda Isnan Syahyuti dan Ibunda Manilam Sari, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis mengawali pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 012 Tuah Indrapura, dan lulus pada tahun 2012.

Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Rumbio Jaya, lulus tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Rumbio Jaya dan lulus pada tahun 2018.

Tahun 2019 melalui jalur Mandiri, penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2021 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Pusat Pelatihan Pertanian Perdesaan Swadaya Permata Ibu (P4S Permata Ibu). Bulan Juli sampai dengan September 2022 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sikakak, Kecamatan Cerenti, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.

Bulan Januari sampai dengan Februari 2023 Penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *In Vitro*”** di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, di bawah bimbingan Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. dan Ibu Siti Zulaiha, M.Si.

Pada tanggal 17 Oktober 2023 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.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Allhamdulillah Rabbi ' alamin, segala puji bagi Allah *Subbhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *C. gloeosporioides* (Penz.) Sacc. 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 tak lupa penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang banyak membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda tercinta Isnan Syahyuti dan Ibunda tercinta Manilam Sari, terimakasih atas segala pengorbanan yang telah dilakukan untuk penulis, atas doa dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis. Keluarga tercinta Nina Aulia Rahmadini dan Azriel Nabawi terima kasih atas doa dan dukungan yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. Selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S. Hut, M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, S.Pd, M.Si. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc. 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.



5. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam penulisan dan motivasi dengan profesional dan penuh kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Siti Zulaiha, M.Si. selaku pembimbing II yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi motivasi dan arahan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.
7. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, S.Pd., M.Si. selaku penguji I dan Ibu Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc. selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu serta segala kemudahan yang penulis rasakan selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini Aslamil Maulida, Eliza Apriani, Santi Rosmahyani, Febby Yolanda dan Chindy Yuska Putri.
10. Teman-teman Agroteknologi D 19, yang telah menjadi keluarga kecil dari penulis selama berkuliah di Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau semoga kita semua sukses dan ilmu yang kita dapatkan selama perkuliahan berkah dan bermanfaat didunia maupun akhirat.
11. Kepada para senior yang banyak membantu dan memberikan saran kepada penulis, Antama Surwadinata, S.P, Sulaiman Z Pulungan, S.P, dan Sestri Afriani, S.P.

Penulis berharap semoga segala hal yang telah diberikan kepada penulis ketika berkuliah akan dibalas Allah *Subhanahu Wata'ala*, dan dimudahkan segala urusan.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *In Vitro*”**. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'Alaihi Wassalam*, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Siti Zulaiha, M.Si. sebagai dosen pembimbing II sekaligus pembimbing akademik penulis yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* untuk menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap memperoleh manfaat secara pribadi. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk masa kini dan masa yang akan datang.

Pekanbaru, Oktober 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU

UJI EFEKTIVITAS ASAP CAIR CANGKANG BUAH KARET DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. SECARA *IN VITRO*

Frila Adisty Utami (11980222452)
Di bawah bimbingan Yusmar Mahmud dan Siti Zulaiha

INTISARI

Colletotrichum gloeosporioides merupakan genus jamur penyebab penyakit antraknosa dan menyebabkan petani mengalami kerugian mencapai 50-100%. Salah satu alternatif yang dapat dijadikan sebagai fungisida adalah dengan menggunakan asap cair cangkang buah karet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi asap cair cangkang buah karet yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Februari tahun 2023 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 6 perlakuan (0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%) dan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Parameter pengamatan meliputi analisis total fenol asap cair, karakteristik makroskopis, laju pertumbuhan (cm/hari), daya hambat (%), efektivitas berat basah dan efektivitas berat kering *C. gloeosporioides*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair cangkang buah karet memiliki total fenol 0,80%. Konsentrasi asap cair pada media uji memberikan pengaruh terhadap karakteristik makroskopis dan daya hambat terhadap pertumbuhan miselium jamur. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa konsentrasi asap cair 2-5% sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides*.

Kata Kunci: antraknosa, asap cair, pestisida

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.

THE IN VITRO EFFECTIVENESS TEST OF RUBBER SEED SHELL LIQUID SMOKE TO INHIBITING THE GROWTH OF *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. IN VITRO

Frila Adisty Utami (11980222452)

Under the guidance of Yusmar Mahmud and Siti Zulaiha

ABSTRACT

Colletotrichum gloeosporioides is genus of fungus that causes anthracnose and cause farmers to suffer losses of up to 50-100%. One alternative that can be used as a fungicide is to use liquid smoke from rubber seed shell. This study aims to determine the concentration of rubber seed shell liquid smoke which is effective in inhibiting the growth of C. gloeosporioides in vitro. This research was carried out from January to February 2023 at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and soil science (PEMTA) Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. This study use an experimental method with a completely randomized design (CRD) with 6 treatment (0%, 1%, 2%, 3%, 4% and 5%) with 4 replications, so there were 24 experimental units. Parameters of this research are total phenol, macroscopic characteristics, growth rate (cm/day), percentage on inhibitoiin (%), effective wet mass and dry mass of C. gloeosporioides. The results showed that liquid smoke had a total phenol 0.80%. The concentration of liquid smoke in the test medium has an influence on the macroscopic characteristics and inhibitory power on the growth of fungal mycelium. Based on these results it is also known that concentration of liquid smoke 2.5% is very effective in inhibiting the growth of C. gloeosporioides.

Keywords: anthracnose, liquid smoke, pesticides

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.

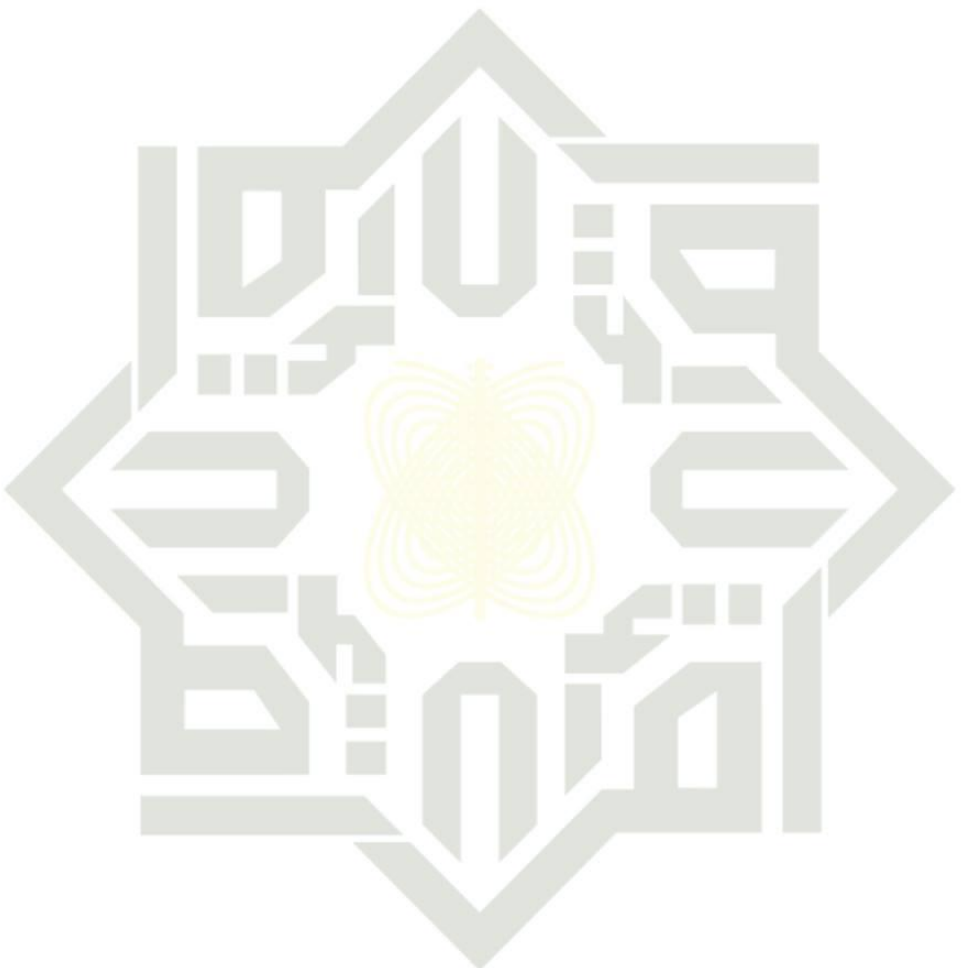
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Umum <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	4
2.2. Cangkang Buah Karet	7
2.3. Asap Cair Cangkang Buah Karet	8
2.4. Uji Efektivitas	10
III. MATERI DAN METODE.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian	13
3.5. Parameter Pengamatan	15
3.6. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Analisis Kandungan Total Fenol	19
4.2. Karakteristik Makroskopis <i>C. gloeosporioides</i>	20
4.3. Laju Pertumbuhan dan Daya Hambat terhadap <i>C. gloeosporioides</i>	21
4.4. Efektivitas terhadap Berat Basah dan Berat Kering Koloni <i>C. gloeosporioides</i>	25

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	27
	5.1. Kesimpulan	27
	5.2. Saran	27
	DAFTAR PUSTAKA	28
	LAMPIRAN	33



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 TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Komposisi Kimia Cangkang Buah Karet.....	8
2.2. Komposisi Kimia Asap Cair Cangkang Buah Karet.....	9
1.1. Kategori Fungisida Efektif	16
4.1. Total Fenolik Asap Cair Cangkang Buah Karet	19
4.2. Rerata Laju Pertumbuhan dan Daya Hambat terhadap <i>C. gloeosporioides</i>	22
3. Efektivitas terhadap Berat Basah dan Berat Kering Koloni <i>C. gloeosporioides</i> dengan Berbagai Konsentrasi Perlakuan.....	25

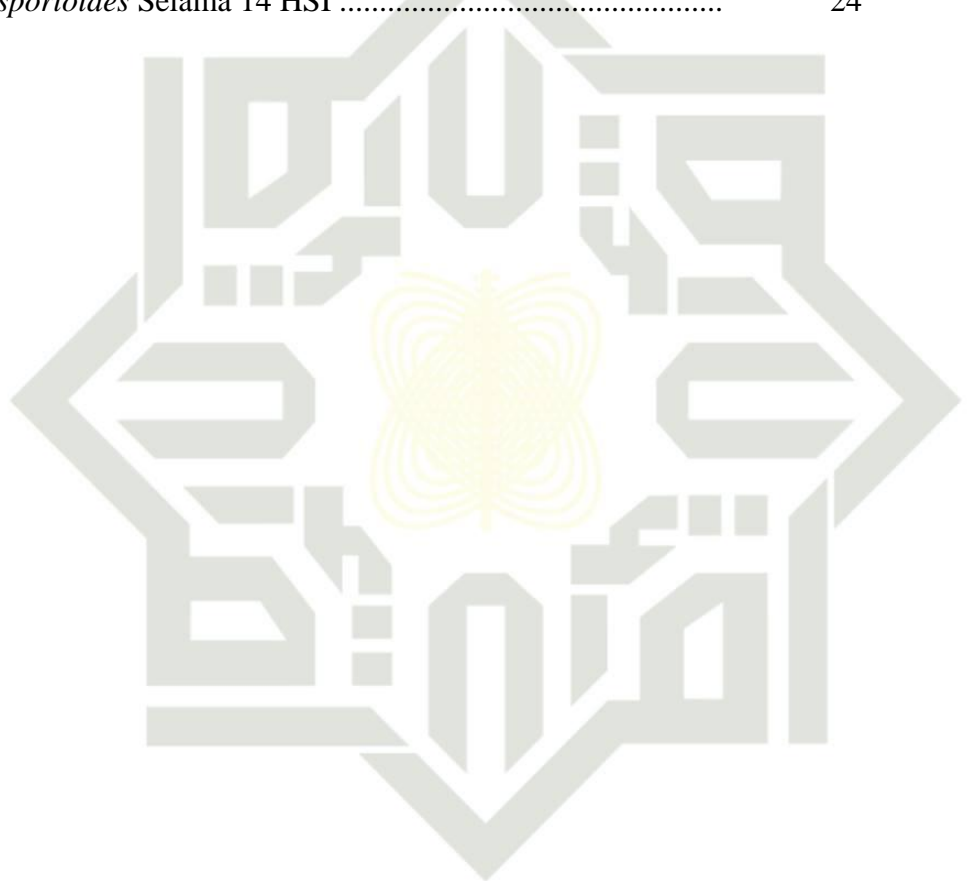
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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. Isolat <i>C. gloeosporioides</i> dan Konidia <i>C. gloeosporioides</i>	4
2. Gejala Serangan <i>C. gloeosporioides</i>	7
3. Cangkang Buah Karet	7
4.1. Karakteristik Makroskopis <i>C. gloeosporioides</i>	20
4.2. Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet terhadap <i>C. gloeosporioides</i> Selama 14 HSI	24



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

<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
Rancangan Acak Lengkap	
<i>Duncan's Multiple Rang Test</i>	
<i>Laminar Air Flow Cabinet</i>	
Asam Klorida	
Natrium Karbonat	
<i>Potato Dextrose Agar</i>	
Patologi, Entomologi, Mikrobiologi, dan Ilmu Tanah	
Organisme Pengganggu Tanaman	
<i>Gallic Acid Equivalent</i>	
Hari Setelah Inkubasi	
Cangkang Buah Karet	

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
1. Bagan Percobaan Penelitian	33
2. Bagan Alur Penelitian	34
3. Analisis Total Fenol	35
4. Laju Pertumbuhan Koloni <i>C. gloeosporioides</i>	36
5. Persentase Daya Hambat Asap Cair terhadap Diameter Pertumbuhan <i>C. gloeosporioides</i>	37
6. Efektivitas terhadap Berat Basah Koloni <i>C. gloeosporioides</i> (%)	38
7. Efektivitas terhadap Berat Kering Koloni <i>C. gloeosporioides</i> (%)	39
8. Pembuatan Asap Cair Cangkang Buah Karet	40
9. Filtrasi Asap Cair Cangkang Buah Karet	41
10. Pembuatan Media PDA	42
11. Sterilisasi Alat dan Bahan	43
12. Kultivasi Jamur <i>C. gloeosporioides</i>	44
13. Pengujian Asap Cair Cangkang Buah Karet terhadap <i>C. gloeosporioides</i>	45
14. Analisis Total Fenol Asap Cair Cangkang Buah Karet	47
13. Efektivitas terhadap Berat Basah dan Berat Kering Koloni <i>C. gloeosporioides</i>	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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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

1.1. Latar Belakang

Colletotrichum gloeosporioides merupakan salah satu patogen yang menyebabkan penyakit antraknosa pada berbagai jenis tanaman seperti sayuran, buah dan lainnya. Triwidodo dkk. (2020) melaporkan bahwa *C. gloeosporioides* dapat menginfeksi bawang merah dan merupakan penyakit utama dalam budi daya bawang merah. Infeksi *C. gloeosporioides* dapat menyebabkan bawang merah yang terserang akan mati secara mendadak (Afriani, 2022). Patogen ini termasuk dalam patogen penting di dunia. Adanya perubahan iklim yang ekstrem, diprediksi menyebabkan perkembangan dari patogen ini semakin besar. Serangan *C. gloeosporioides* dapat menyebabkan petani kehilangan hasil mencapai 50 hingga 100 persen dari hasil yang diharapkan (Sarianti dkk., 2022). Tingginya kerugian yang ditimbulkan oleh *C. gloeosporioides* mengharuskan petani melakukan pengendalian dengan menggunakan fungisida sintetis.

Penggunaan fungisida sintetis lebih disukai petani dengan alasan mudah didapat, praktis dalam aplikasi, dan hasil yang ditunjukkan relatif singkat (Melani, 2020). Namun, penggunaan fungisida sintetis dalam jangka waktu yang lama dan dosis yang tidak tepat akan menimbulkan beberapa kerugian, seperti resistensi OPT (organisme pengganggu tanaman), pencemaran tanah dan air, serta adanya akumulasi residu fungisida pada produk yang menyebabkan keracunan jika dikonsumsi (Sulistyoningrum, 2008). Banyaknya dampak negatif yang ditimbulkan oleh fungisida sintetis mendorong berkembangnya penelitian mengenai fungisida yang bersifat lebih ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai fungisida yaitu dengan memanfaatkan limbah cangkang buah karet sebagai asap cair untuk mengendalikan *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa.

Asap cair merupakan bahan aktif yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur yang diperoleh dari hasil kondensasi fraksi uap atau gas yang terbentuk selama proses pirolisis dari bahan baku yang mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa (Sarwendah dkk., 2019). Potensi asap cair sebagai anti-jamur dalam menghambat *C. gloeosporioides* berasal dari limbah tempurung kelapa. Aisyah dkk. (2013) menyatakan asap cair dari tempurung kelapa dengan

konsentrasi 6% mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* dengan efektivitas penekanan sebesar 97,85%. Tingginya penghambatan asap cair berkaitan dengan komponen kimia utama penyusun asap cair yakni senyawa asam dan karbonil yang secara sinergis dengan fenol bersifat sebagai antimikroba (Gani *et al.*, 2014). Agustina dkk. (2017) menyatakan bahwa asap cair yang berasal dari limbah cangkang buah karet memiliki kandungan senyawa fenol sebesar 0,84% serta kandungan senyawa asam asetat sebesar 4,725%. Adelia (2019) melaporkan bahwa berdasarkan uji *gas chromatography-mass spectroscopy* (GC-MS) terdapat lima senyawa yang ada di dalam asap cair cangkang buah karet kelas 3 yaitu senyawa asam asetat, senyawa 3(2H)-Piridazinon, senyawa fenol, senyawa (2-metoksi), dan senyawa (2,6-Dimetoksifenol).

Cangkang buah karet dapat dimanfaatkan sebagai asap cair karena memiliki sifat fisik yang keras hampir sama seperti tempurung kelapa (Paskalia dkk., 2017). Komponen utama di dalam asap cair dipengaruhi oleh komponen kimiawi penyusun bahan bakunya seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Berdasarkan penelitian Vinsiah dkk. (2015) cangkang buah karet mengandung komponen lignin sebesar 35,54%, selulosa 48,64%, dan hemiselulosa 18,00% (Sumpono dkk., 2019). Cangkang buah karet memiliki struktur yang keras dan memiliki komponen senyawa aromatik serta mengandung senyawa asam yang lebih banyak dibandingkan dengan kayu lunak (Adelia, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, maka asap cair cangkang buah karet memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai alternatif fungisida alami dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa sehingga produksi bawang merah dapat ditingkatkan dengan judul penelitian **“Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Secara *In Vitro*”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi asap cair cangkang buah karet yang sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *in vitro*.

Hak Cipta Diindungi 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.

1.3. Manfaat Penelitian

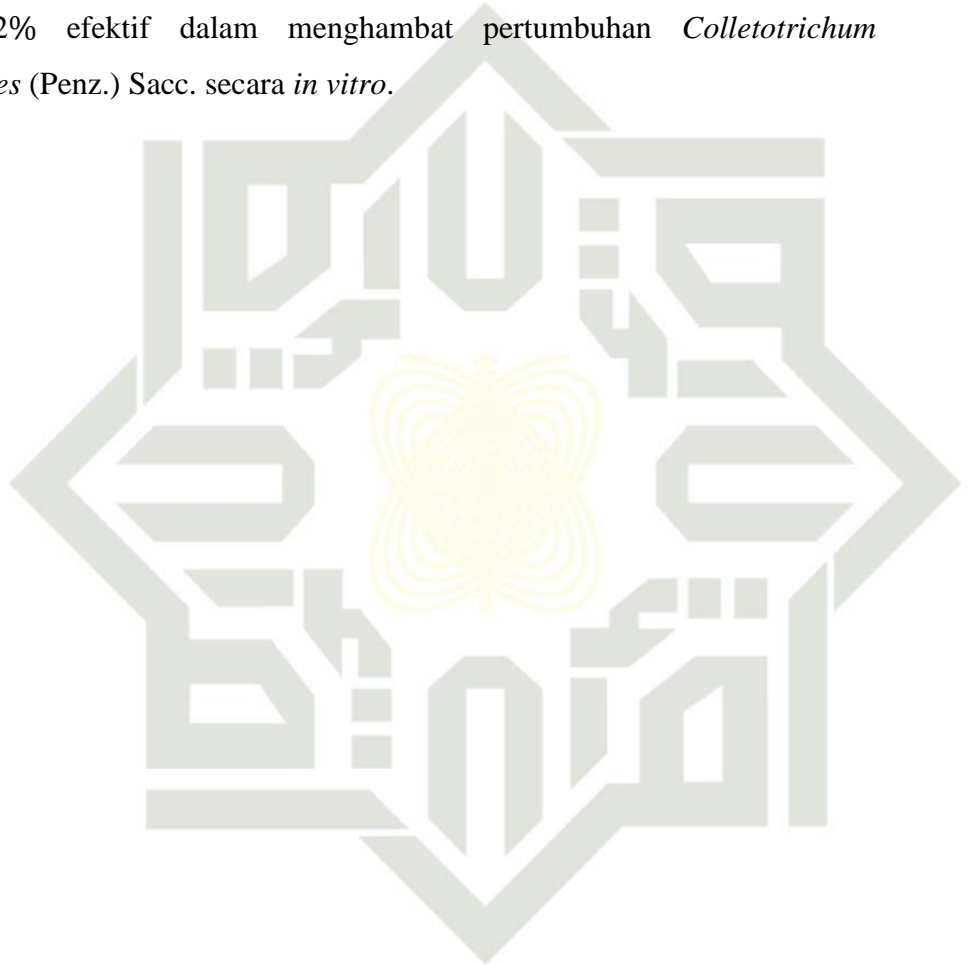
Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi kepada petani tentang pemanfaatan asap cair cangkang buah karet dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *in vitro*.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah asap cair cangkang buah karet dengan konsentrasi 2% efektif dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. secara *in vitro*.

Hak Cipta Diindungi 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

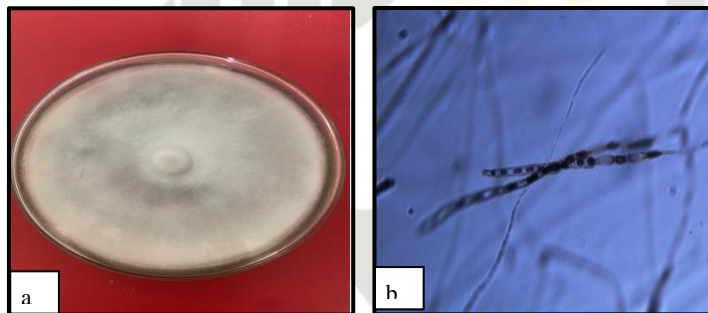
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum *Colletotrichum gloeosporioides*

2.1.1. Taksonomi dan Morfologi *C. gloeosporioides*

Colletotrichum merupakan penyebab penyakit antraknosa yang terdapat di seluruh dunia dan terutama di daerah tropis maupun subtropis telah mendunia dan menyebabkan kerugian secara ekonomis (Phoulivong, 2011). Antraknosa pada tanaman bawang merah disebabkan oleh *C. gloeosporioides*. Menurut Alexopoulos (1996), Klasifikasi patogen *C. gloeosporioides* yaitu Regnum: Fungi, Divisio: Eumycophyta, Class: Deteromycetes, Ordo: Melaconiales, Familia: Melaconiaceae, Genus: *Colletotrichum*, Species: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Berikut bentuk gambar isolat *C. gloeosporioides* pada media PDA dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. a) Isolat *C. gloeosporioides* (Sumber: Dokumentasi pribadi (2023))
b) Konidia *C. gloeosporioides* (Afriani, 2022)

C. gloeosporioides memiliki ciri-ciri mikroskopis mempunyai hifa berwarna bening, konidia hialin berbentuk silinder dengan ujung-ujung tumpul, kadang-kadang berbentuk agak jorong dengan ujung yang membulat dan pangkal yang sempit terpancung, tidak bersekat, berinti satu berukuran $13-17,5 \times 4,7-5,3 \mu\text{m}$. Konidia berbentuk tunggal pada ujung-ujung kondiofor. Kondiofor seperti filid, berbentuk silinder, hialin atau agak kecoklatan (Udiarto dkk., 2005). *C. gloeosporioides* ini mempunyai tubuh buah berupa aservulus yang menyembul pada permukaan inang. Aservulus membentuk banyak konidium seperti masa lender dan kadang menghasilkan seta serta membentuk apresoria pada ujung perkecambahan konidia (Kurnianingtyas, 2019). Ciri-ciri makroskopis *C. gloeosporioides* yang dibiakkan pada medium agar adalah sebagai berikut patogen

Hak Cipta Diindungi 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 dihasilkan berbentuk seperti lingkaran membulat, seperti kapas pada media kultur dengan warna khas yakni coklat muda atau putih keabu-abuan (Ibrahim dkk., 2017).

2.1.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan *C. gloeosporioides*

Faktor yang mendukung perkembangan *C. gloeosporioides* antara lain suhu, kelembaban, air, angin, dan kondisi dari tanaman itu sendiri yang mempengaruhi perkembangan penyakit pada tanaman (Semangun, 2000). Daun yang rimbun akan meningkatkan kelembaban disekitar pertanaman sehingga mendukung untuk perkembangan *C. gloeosporioides*. Menurut Afriani (2022) bahwa *C. gloeosporioides* akan lebih cepat menginfeksi tanaman pada suhu rendah (15 °C), kelembaban tinggi dan tanaman tersebut rentan terhadap patogen. Kondisi lingkungan yang sesuai untuk perkembangan patogen menyebabkan masa inkubasi lebih pendek atau cepat.

Menurut Gautam (2014) konidia *C. gloeosporioides* tumbuh paling baik pada suhu 25-28 °C, sedangkan untuk perkecambahan, infeksi, dan sporulasi memerlukan suhu optimum 29 °C. Pada suhu di bawah 5 °C dan di atas 40 °C *C. gloeosporioides* tidak dapat berkecambah. Pada cuaca yang sangat lembab *C. gloeosporioides* membentuk banyak konidia pada bagian-bagian tanaman yang sakit. Massa konidia menjadi lunak dan mudah tersebar oleh percikan air hujan dan angin. Di dalam air, konidia sudah berkecambah dalam waktu tiga jam sehingga hujan dapat mendukung terjadinya infeksi. Selain itu jarak tanam yang terlalu rapat, daerah pertanaman yang terletak di lembah, di rawa-rawa atau daerah yang populasi gulmannya tidak dikendalikan termasuk lingkungan yang disenangi oleh *C. gloeosporioides* (Susilo, 2016).

Pada saat berkecambah konidium bersel satu tersebut membentuk sekat. Pambuluh kecambah membentuk apresorium sebelum mengadakan infeksi. Penetrasi terjadi langsung dengan menembus kutikula, merusak dinding sel dan benang-benang *C. gloeosporioides* berkembang di dalam dan diantara sel-sel. Mula-mula kloroplas rusak dan diikuti dengan rusaknya mitokondria dan menyebar ke bagian sel lainnya (Semangun, 2000).

2.1.3. Gejala Serangan *C. gloeosporioides*

Gejala yang timbul dari serangan *C. gloeosporioides* ditandai dengan adanya bercak berwarna putih pada daun yang selanjutnya terbentuk lekukan ke dalam, berlubang dan patah (Sarianti dkk., 2022). Umbi yang terinfeksi akan mengalami pembusukan dan pada akhirnya daun akan mengering (Afriani, 2022). Jamur ini memproduksi konidium hialin dengan cara melemahkan inang dengan menyerap makanan secara terus-menerus dari sel tanaman inang guna kebutuhannya. Enzim atau zat pengatur tumbuh yang disekresikan oleh *C. gloeosporioides* menghambat terjadinya transpotasi makanan, hara mineral dan air yang melalui jaringan pengangkut pada tanaman inang setelah terjadinya kontak (Susilo, 2016).

Adanya bercak coklat kehitaman, tepi daun menggulung merupakan gejala serangan *Colletotrichum*. Pada daun umur lebih dari 10 hari terdapat bercak coklat dengan warna kuning, selanjutnya bercak tersebut berlubang (Kurnianingtyas, 2019). Serangan *C. gloeosporioides* pada daun muda menimbulkan bercak berwarna coklat kehitaman pada bagian tengahnya, yang berturut-turut diikuti oleh mengeriputnya lembaran daun, permukaan daun akan menjadi kasar, timbulnya busuk kebasahan pada bagian yang terinfeksi dengan akibat yang lebih jauh gugurnya daun. Serangan lebih lanjut menyebabkan bercak tersebut menjadi berlubang. Apabila bercak tersebut berbatasan dengan tepi daun maka serangan lebih lanjut mengakibatkan daun menjadi sobek (Udiarto dkk., 2005).

Semangun (2000) menjelaskan bahwa siklus infeksi *C. gloeosporioides* pada tanaman dimulai dengan konidium membentuk buluh kecambah yang membentuk apresorium pada ujungnya. Penetrasi terjadi langsung dengan menembus kutikula, merusak dinding sel, sehingga benang-benang *C. gloeosporioides* dapat berkembang di dalam dan diantara sel-sel tanaman. Kloroplas rusak dan diikuti dengan rusaknya mitokondria. Selama proses infeksi inang *C. gloeosporioides* melepaskan enzim poligalakturonase, selulase, dan toksin.

Gejala yang disebabkan oleh *C. gloeosporioides* ditandai bintik-bintik kecil berwarna kehitaman, bintik-bintik ini tepinya berwarna kuning, membesar, dan memanjang. Bagian tengahnya menjadi semakin gelap. Gejala yang lebih khas lagi ialah terdapat bercak coklat kehitaman pada umbi, dan pada kondisi lembab terlihat

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 Diindungi 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.

lingkar-lingkar konsentris yang memusat berwarna merah jambu pada umbi (Hekmawati dkk., 2018). Gejala Serangan *C. gloeosporioides* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Gejala Serangan *C. gloeosporioides* (Sumber: Hekmawati dkk., 2018)

2.2. Cangkang Buah Karet

Cangkang buah karet merupakan hasil samping dari perkebunan karet yang memiliki faktor kelimpahan yang besar dibandingkan pada bagian buah karet lainnya yaitu sekitar 70% (Fransiska, 2019). Cangkang buah karet secara fisik seperti kayu yang menyerupai lambung dan memiliki ketebalan yang tipis seperti terlihat pada Gambar 2.3. Meskipun memiliki ketebalan yang tipis, cangkang buah karet memiliki tekstur yang keras. Daerah iklim tropis memiliki kayu yang terkategori kayu keras sehingga bisa dikatakan bila cangkang buah karet termasuk dalam cangkang kayu keras yang memiliki ketebalan yang tipis dengan konstruksi keras dan kokoh (Adelia, 2019).



Gambar 2.3. Cangkang Buah Karet

Cangkang buah karet memiliki ciri sebagai tumbuhan yang berlignin. Kontruksi cangkang yang keras mengidentifikasi bahwa cangkang buah karet ini mengandung senyawa aktif berupa lignin (Vinsiah dkk., 2015). Cangkang buah

karet biasanya dikenal sebagai limbah perkebunan karet yang belum dimanfaatkan secara optimal (Lestari, 2018). Padahal cangkang buah karet memiliki potensi untuk diolah sebagai bahan baku pembuatan asap cair karena memiliki faktor kelimpahan yang besar serta komposisi yang dimiliki oleh cangkang buah karet (Vinsiah dkk., 2015). Tabel 2.1. menunjukkan komposisi kimia yang terdapat pada cangkang buah karet.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Cangkang Buah Karet

Komposisi Penyusun	Persentase (%)
Selulosa	48,64
Lignin	35,54
Pentosan	16,81
Kadar Abu	1,25
Kadar Silika	0,25

Sumber: Vinsiah dkk. (2015)

Asap cair merupakan asam cuka (*vinegar*) yang diperoleh dari proses pirolisis menggunakan bahan baku yang mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin dan senyawa karbon lainnya. Hemiselulosa pada cangkang buah karet yaitu sebesar 18,00% (Sumpono dkk., 2019). Pemanfaatan limbah cangkang buah karet banyak digunakan untuk pembuatan karbon aktif sebagai adsorben, pemurnian gas dan katalis (Meilianti, 2017) serta bahan baku pembuatan briket arang (Arrifqi, 2022). Pemanfaatan limbah cangkang buah karet harus memerlukan pembaharuan teknologi yang terbaru dalam pengolahan limbah cangkang buah karet, salah satu teknologi yang saat ini berkembang adalah dengan mengubahnya menjadi asap cair sehingga hal ini dapat dijadikan alternatif pengurangan pestisida kimia yang penggunaan jangka panjang berdampak pada lingkungan dan masyarakat petani (Saputra, 2022).

2. Asap Cair Cangkang Buah Karet

Komposisi utama yang terdapat dalam cangkang buah karet adalah hemiselulosa, selulosa, dan lignin (Vinsiah dkk., 2015). Hemiselulosa dapat berupa gugusan kimia 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 akan menghasilkan furfural, furan, dan turunannya serta asam karboksilat. Heksosan terdiri dari mannan dan galakton

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.

dengan unit dasar mannose dan galaktosa, apabila mengalami pirolisis menghasilkan asam asetat dan homolognya (Surwadinata, 2022). Selain hemiselulosa, cangkang buah karet juga mengandung selulosa dan lignin, hasil pirolisis selulosa yang terpenting adalah asam asetat dan fenol dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pirolisis lignin menghasilkan senyawa aromatik dalam produk pengasapan. Senyawa aromatik yang dimaksud adalah fenol dan eterfenolik seperti guaiakol (2-metoksi fenol), siringol (1,6-dimetoksi fenol) dan derivatnya (Mahmud *et al.*, 2016).

Cangkang buah karet termasuk dalam cangkang kayu keras yang memiliki ketebalan yang tipis dengan konstruksi keras dan kokoh. Cangkang buah karet dapat diolah menjadi beberapa produk yang memiliki manfaat salah satunya yaitu asap cair (Sumpono dkk., 2019). Menurut Lestari (2018), Asap cair merupakan cairan yang diperoleh dari proses kondensasi asap hasil penguraian senyawa-senyawa organik melalui proses pirolisis. Sedangkan menurut Juanita dkk. (2020) 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 menghasilkan gas, cairan, dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode, dan kondisi dari pirolisisnya (Kresnawaty dkk., 2017). Komposisi kimia asap cair cangkang buah karet kelas 3 berdasarkan uji *gas chromatography-mass spectroscopy* (GC-MS) disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Komposisi Kimia Asap Cair Cangkang Buah Karet

Komposisi Kimia	Golongan	Kualitas (%)
Asam asetat	Asam karboksilat	91
(2H)- Piridazinon	Keton	87
Fenol	Alkohol	94
(2-metoksi)	Alkohol	83
(2,6-Dimetoksifenol)	Alkohol	94

Sumber: Adelia, (2019)

Senyawa yang sangat berperan sebagai antimikroba adalah senyawa fenol, asam asetat, dan peranannya semakin meningkat apabila kedua senyawa tersebut

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.

berada secara bersamaan (Mahmud *et al.*, 2016). Senyawa fenol merupakan sekelompok metabolit sekunder yang mempunyai cincin aromatik yang terikat dengan satu atau lebih substituen gugus hidroksi (OH) yang berasal dari jalur metabolisme asam sikimat. Dalam tanaman, fenol dan senyawa turunannya biasanya berada dalam bentuk glikosida atau ester. Senyawa-senyawa fenolik dilaporkan memiliki sejumlah aktivitas biologis termasuk antimikroba dan antioksidan. Senyawa fenolik mampu melindungi tanaman terhadap radiasi ultraviolet dan juga serangan patogen (Mahmud *et al.*, 2016).

Megasari (2020) menyatakan fenol dengan titik didih yang lebih tinggi akan menunjukkan sifat antioksidan dan antimikroba yang lebih baik dibandingkan dengan senyawa fenol yang bertitik didih rendah. Penelitian yang telah dilakukan oleh lestari (2018) menyatakan bahwa asap cair cangkang buah karet mengandung senyawa fenol sebesar 0,82% dan asam asetat sebesar 6,22%. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Agustina dkk. (2017) menyatakan asap cair cangkang buah karet selama proses pirolisis memiliki total fenol sebesar 0,84% dan senyawa asam asetat sebesar 4,725%.

Mekanisme kerja senyawa yang terkandung pada asap cair yaitu dengan penghancuran dinding sel dan presipitasi (pengendapan) protein sel dari mikroorganisme sehingga terjadi koagulasi dan kegagalan fungsi pada mikroorganisme tersebut. Penghambatan pertumbuhan jamur terjadi karena asap cair mengandung fenol dan asam organik sehingga adanya kombinasi antara komponen fungsional fenol dan kandungan asam organik yang cukup tinggi, bekerja sinergis mencegah dan mengontrol pertumbuhan jamur (Saputra, 2022).

2.4. Uji Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti dicapainya keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Efektivitas selalu terkait dengan hubungan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang sesungguhnya dicapai (Surwadinata, 2022). Efektivitas merupakan indikator dalam tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya sebagai sebuah pengukuran dimana satu target telah tercapai sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Efektivitas

dapat dilihat dari berbagai sudut pandang dan dapat dinilai dengan berbagai cara dan mempunyai kaitan yang erat dengan efisiensi (Juanita dkk., 2020).

Uji efektivitas adalah suatu pengaruh atau akibat keaktifan, daya guna, karena adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan dengan sasaran yang dituju untuk menekan pada hasil yang dicapai (Juanita dkk., 2020). Menurut Mahmud dkk. (2020) efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh pencapaian suatu target mengenai kualitas, kuantitas dan waktu yang telah tercapai dimana semakin besar persentase target yang dicapai, maka semakin tinggi pula efektivitasnya. Uji efektivitas secara *in vitro* merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk menentukan perlakuan mana yang memiliki respon terbaik dengan pengujian skala laboratorium yang mana perlakuan dan unit penelitian di uji di dalam cawan Petri. Beberapa penelitian tentang uji efektivitas asap cair, berdasarkan hasil penelitian Nurmala (2022) bahwa efektivitas asap cair cangkang kelapa sawit dengan konsentrasi 1% sudah mampu menghambat pertumbuhan *G. orbiforme* sebesar 100% secara *in vitro*. Sedangkan penelitian asap cair yang telah dilakukan oleh Pulungan (2022) melaporkan bahwa asap cair pelepah kelapa sawit dengan konsentrasi 2% sangat efektif dalam menghambat *Curvularia* sp. dan 4% sangat efektif dalam menghambat *Cercospora* sp. dengan daya hambat 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.


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.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi, dan Ilmu Tanah (PEMTA), Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang terletak di Jalan H.R. Soebrantas No. 115 Km. 15, Kelurahan Tuah Madani Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang buah karet, isolat *C. gloeosporioides* yang berasal dari koleksi Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, media *potato dextrose agar* (PDA), aquades, spiritus, *aluminium foil*, alkohol 70%, kapas, tisu, es batu, tanah liat, asap cair, kertas Whatman No.40, asam galat, HCl, Na₂CO₃ 5%, Reagen *Folin-Ciocalteu*, *plastic wrap* dan kertas label.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, timbangan analitik, pirolisator, kondensor, kompor, gas, termometer bimetal, corong, botol vial, alat suntik 20 ml, botol semprot, gelas ukur, Erlenmeyer, jarum Ose, spatula, batang pengaduk, *hotplate with magnetic stirrer*, presto, oven, *hand sprayer*, *laminar air flow cabinet* (LAFC), *spectrophotometer UV-Vis*, membran filter 0,2 µm, cawan Petri berdiameter 9 cm, inkubator, tabung reaksi, *cork borer*, mikropipet, lampu Bunsen, pinset, sarung tangan, dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan masing-masing fungsi patogen, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah perbedaan konsentrasi asap cair cangkang buah karet. Di mana taraf konsentrasi perlakuan merujuk pada penelitian Mahmud dkk. (2021), perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut.

A₀ = 20 ml PDA + 0 % asap cair (0 ml) + *C. gloeosporioides*

A₁ = 19,8 ml PDA + 1 % asap cair (0,2 ml) + *C. gloeosporioides*

A₂ = 19,6 ml PDA + 2 % asap cair (0,4 ml) + *C. gloeosporioides*

A₃ = 19,4 ml PDA + 3 % asap cair (0,6 ml) + *C. gloeosporioides*

A₄ = 19,2 ml PDA + 4 % asap cair (0,8 ml) + *C. gloeosporioides*

A₅ = 19 ml PDA + 5 % asap cair (1 ml) + *C. gloeosporioides*

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Asap Cair Cangkang Buah Karet

Bahan baku pembuatan asap cair berasal dari limbah cangkang buah karet yang diambil langsung dari perkebunan karet bertempat di Desa Bukit Kratai, Kecamatan Rumbio Jaya Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Pembuatan asap cair dilakukan dengan mengacu pada Prasetyowati dkk. (2015). Proses pembuatan asap cair cangkang buah karet diawali dengan cangkang buah karet dibersihkan terlebih dahulu dari tanah ataupun kotoran yang menempel dengan air bersih. Kemudian cangkang buah karet dipecah menjadi bagian yang lebih kecil dengan ukuran 3 cm serta dikeringkan dengan cara dijemur dengan bantuan sinar matahari selama 3 hari. Pecahan cangkang buah karet yang sudah kering, kemudian ditimbang sebanyak 3 kg dan dimasukkan ke dalam tabung pirolisator kemudian ditutup rapat dan dibakar dengan temperatur ± 250 °C selama 2 jam. Asap cair yang dihasilkan kemudian dialirkan ke tabung pendingin dan dikumpulkan dalam botol kaca sehingga menghasilkan asap cair sebanyak 125 ml yang merupakan asap cair tipe *grade 3*, dimana asap cair tersebut masih mengandung senyawa tar (Lampiran 8). Asap cair dibiarkan selama 24 jam. Setelah mengendap, asap cair disaring menggunakan kertas saring Whatman. Disaring kembali agar mengurangi kadar tar yang terdapat dalam asap cair dengan menggunakan membran filter 0,2 μ m (Lampiran 9).

3.4.2. Pembuatan Media PDA

Media PDA dibuat dengan melarutkan media PDA instan sebanyak 18,25 g dengan 468 ml akuades ke dalam Erlenmeyer. Selanjutnya dididihkan dan dihomogenkan di atas *hotplate with magnetic stirrer* dengan suhu 85°C selama 5 menit kemudian media disterilisasi (Lampiran 10).

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 Diindungi 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.

3.4.3. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dan bahan tahan panas dilakukan dengan menggunakan presto pada suhu 121 °C selama 20 menit. Asap cair disterilkan dengan menggunakan membran filter 0,2 µm kemudian ditampung pada botol kaca secara aseptis (Asmawit dan Hidayati, 2016). Sedangkan alat yang tidak tahan panas disterilisasi dengan menyemprotkan alkohol 70% (Lampiran 11).

3.4.4. Kultivasi Jamur *C. gloeosporioides*

Isolat *C. gloeosporioides* diperoleh dari koleksi Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi, dan Ilmu tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, isolat diperbanyak dengan cara memindahkan hifa *C. gloeosporioides* yang tumbuh pada medium PDA miring menggunakan jarum Ose ke cawan Petri berdiameter 9 cm yang berisi media PDA padat 20 ml secara aseptik di *laminar air flow*. Cawan Petri kemudian ditutup dan disegel pada sisi-sisinya menggunakan *plastic wrap*. Biakan kemudian diinkubasi pada inkubator dengan suhu 32 °C (Afriani, 2022). Kegiatan inokulasi dilakukan di *laminar air flow* untuk mencegah kontaminasi pada biakan fungi. Isolat hasil peremajaan yang tumbuh selanjutnya digunakan sebagai sumber inokulum (Lampiran 12).

3.4.5. Pengujian Asap Cair terhadap *C. gloeosporioides*

Pengujian asap cair cangkang buah karet dilakukan secara *in vitro* dengan teknik peracunan makanan. Menurut Wardoyo (2020) metode peracunan makanan yaitu metode yang digunakan dengan cara meracuni pertumbuhan *C. gloeosporioides* melalui media tumbuh PDA yang dicampur dengan asap cair cangkang buah karet. Pengujian ini dilakukan dengan menuangkan media PDA cair yang telah dihomogenkan dengan asap cair sesuai konsentrasi perlakuan ke dalam cawan Petri berdiameter 9 cm dengan volume akhir 20 ml dan didiamkan sampai media PDA mengeras. Miselium *C. gloeosporioides* diambil dengan cara memotong PDA yang ditumbuhi biakan murni *C. gloeosporioides* dengan menggunakan *cork borer* steril ukuran diameter 0,7 cm, hal ini bertujuan agar pertumbuhan miselium pada media PDA untuk tiap perlakuan relatif sama.

Miselium *C. gloeosporioides* diinokulasi pada media PDA yang telah dicampur dengan asap cair cangkang buah karet tepat di tengah cawan Petri. Setelah inokulasi dilakukan, cawan Petri kemudian ditutup dan disegel dengan *plastic wrap* kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 27-28 °C (Lampiran 13).

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Analisis Kandungan Total Fenol

Analisis kuantitatif senyawa fenolik total dilakukan dengan metode *Folin Ciocalteu* yang dikembangkan oleh Ruangruang dan Suwanne (2010). Langkah pertama yang dilakukan untuk mengukur kadar fenol adalah membuat larutan asam galat (dalam akuades) dibuat dalam konsentrasi (0, 20, 40, 60, 80, dan 100 mg/L). Larutan asam galat dan blanko tersebut diambil 0,5 ml, kemudian direaksikan dengan 2,5 ml reagen *Folin-Ciocalteu* 10% dan didiamkan selama 8 menit. Setelah itu ditambahkan 2 ml larutan Na_2CO_3 5% dan diinkubasikan selama 1 jam pada temperatur ruang gelap, Setelah itu ditentukan serapannya pada panjang gelombang (λ) 765 nm dengan *Spektrofotometer UV -Vis*. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada asap cair cangkang buah karet dengan konsentrasi 100 mg/L (Lampiran 14).

3.5.2. Karakteristik Makroskopis *C. gloeosporioides*

Pengamatan terhadap isolat *C. gloeosporioides* dilakukan berdasarkan penampilan karakteristik morfologi secara makroskopis, yang meliputi sebaran, bentuk, dan warna koloni yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan dan dicocokkan dengan buku *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnett dan Hunter, 1972).

3.5.3. Laju Pertumbuhan *C. gloeosporioides*

Pengamatan laju pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides* dilakukan sejak awal pertumbuhan jamur pada semua perlakuan cawan Petri sampai akhir pengamatan, yakni sampai koloni *C. gloeosporioides* memenuhi cawan Petri yang tidak diberi perlakuan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris. Ramus yang digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan merujuk kepada Mahmud dkk. (2020) sebagai berikut:

Hak Cipta Diindungi 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. Diarang 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. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\mu = \frac{X}{T}$$

Keterangan:

- μ = Laju Pertumbuhan (cm/hari)
- X = Pertambahan Diameter (cm)
- T = Waktu Pengamatan (hari)

3.5.4. Daya Hambat Pertumbuhan terhadap *C. gloeosporioides*

Pengamatan daya hambat asap cair terhadap pertumbuhan *C. gloeosporioides* dilakukan setelah cawan Petri kontrol dipenuhi oleh jamur, pengukuran dilakukan dengan cara mengukur diameter pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides* menggunakan penggaris. Penghitungan hambatan pertumbuhan koloni menggunakan rumus yang merujuk kepada Oramahi dkk. (2018) sebagai berikut:

$$DH = \frac{DC - DP}{DC} \times 100 \%$$

Keterangan:

- DH = Daya Hambat (%)
- DC = Diameter Kontrol (cm)
- DP = Diameter Perlakuan (cm)

Efektivitas asap cair dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* dinilai berdasarkan kategori fungisida efektif dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kategori Fungisida Efektif

Efektivitas (%)	Kategori
0	Tidak Efektif
1 – 20	Sangat Kurang Efektif
21 – 40	Kurang Efektif
41 – 60	Cukup Efektif
61 – 80	Efektif
81 – 100	Sangat Efektif

Sumber: Syahidah dan Subekti (2019)

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.

3.5.5. Efektivitas Berat Basah Koloni *C. gloeosporioides*

Pengukuran berat basah koloni *C. gloeosporioides* dilakukan pada hari terakhir setelah cawan Petri kontrol dipenuhi oleh jamur. Untuk mengukur berat basah koloni jamur, setiap cawan Petri ditambah dengan 10 ml HCl 2,5% untuk melarutkan media PDA, kemudian disaring menggunakan kertas Whatman No.40 lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik (Arneti dkk., 2017). Efektivitas setiap perlakuan terhadap berat basah koloni dihitung dengan rumus yang merujuk pada Arneti dkk. (2017):

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

Keterangan:

- E = Efektivitas (%)
 BBK = Berat Basah Kontrol (g)
 BBP = Berat Basah Perlakuan (g)

3.5.6. Efektivitas Berat Kering Koloni *C. gloeosporioides*

Pengukuran berat kering koloni *C. gloeosporioides* yakni dengan mengeringkan miselium yang telah disaring dengan kertas Whatman No.40 menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 2 hari, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Untuk menghitung efektivitas masing-masing perlakuan terhadap berat kering koloni jamur menggunakan rumus yang merujuk pada Arneti dkk. (2017).

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

Keterangan:

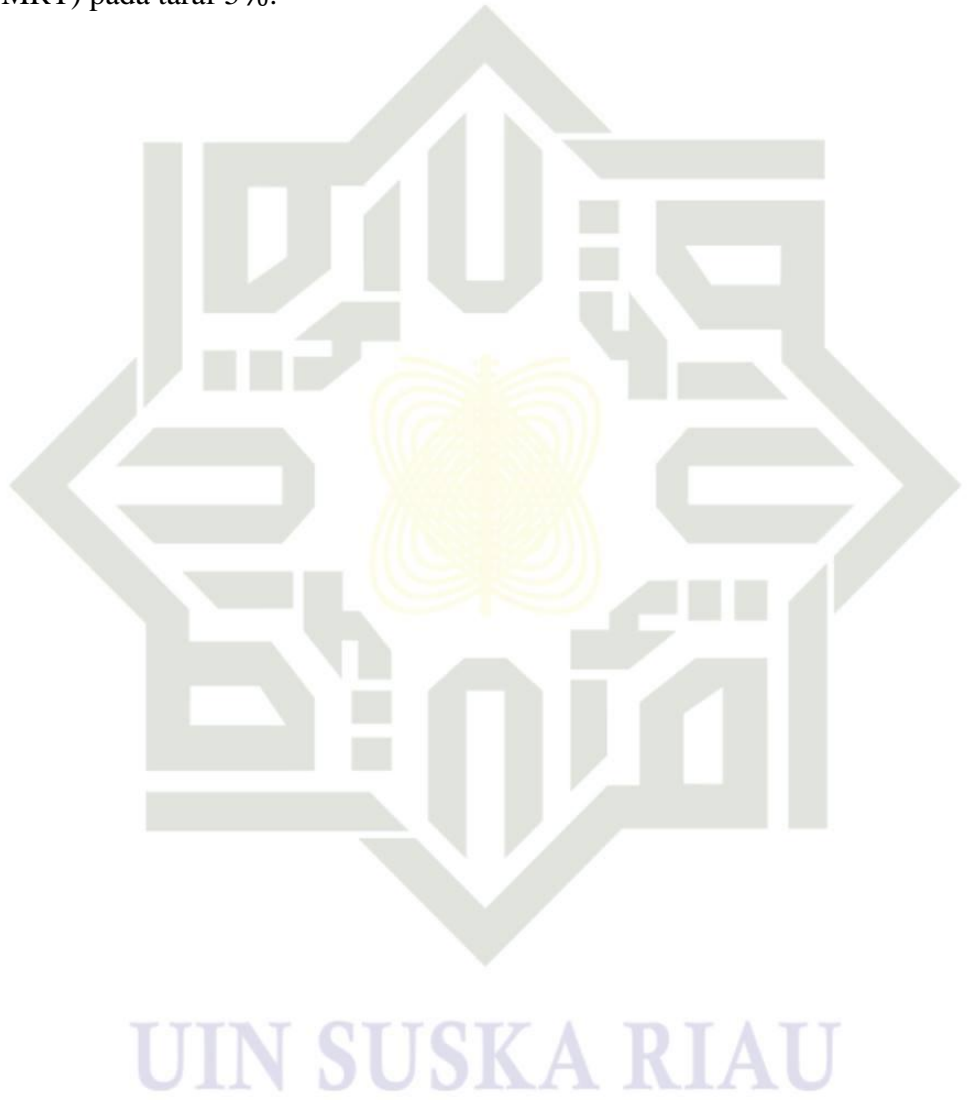
- E = Efektivitas (%)
 BKK = Berat Kering Kontrol (g)
 BKP = Berat Kering Perlakuan (g)

Hak Cipta Diindungi 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.

3.6. Analisis Data

Data karakteristik makroskopis dianalisis secara deskriptif. Sedangkan data kuantitatif dari hasil penelitian seperti laju pertumbuhan, daya hambat, efektivitas terhadap berat basah dan efektivitas terhadap berat kering dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji sidik ragam (Anova) menggunakan program SPSS versi 25; jika terdapat perbedaan perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pemberian asap cair cangkang buah karet dengan konsentrasi 2% sampai 5% sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides*.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji aktivitas antijamur mengenai penggunaan asap cair cangkang buah karet dalam mengendalikan pertumbuhan *C. gloeosporioides* secara *in vivo*.

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

- © Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Delia, P. 2019. Aktivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet Kelas 3 Sebagai Antifungi *Fusarium oxysporum*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Priani, S. 2022. Efektivitas Ekstrak kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Agustina, W., R., Elvia., dan Sumpono. 2017. Aktivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet *Hevea brasiliensis* Sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(1). 6-9.
- Aisyah, I., Juli N., dan Pari G. 2013. Mengendalikan Cendawan Penyebab Penyakit Antraknosa dan Layu *Fusarium* pada Ketimun. *Jurnal Pertanian Hasil Hutan*, 31(2):170-178.
- Alexopoulos, C.Y. 1996. *Introductory Mycology*. Fourth Edition John Wiley and Sons. New York. 869 p.
- Apriani, E. 2023. Uji Beberapa Konsentrasi Asap Cair Sabut Pinang dalam Menekan Pertumbuhan *Curvularia* sp. secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Arneti, E., Sulyanti, dan Murniati. 2017. Pengujian Ekstrak Sederhana Tumbuhan *Cassia alata* Linnaeus terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* Secara *In Vitro*. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 1(2): 42-51.
- Arifqi, A.E.O. 2022. Pemanfaatan Limbah Cangkang Buah Karet dan Limbah Gergajian Kayu Mahoni Sebagai Bahan Baku Briket Arang. *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Amawit dan Hidayati. 2016. Karakteristik Destilat Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Proses Redestilasi. *Jurnal Majalah Biam*, 12: 8-14.
- Barnett, H.L dan B.B. Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Minneapolis : Burgess Publishing Company.
- Carvalho R., Carollo C., Magalhaes, Palumbo, Boaretto, Nunes, Ferraz, Lima, Siqueira, Ferreira. 2018. Antibacterial and Antifungal Activities of Phenolic Compound-enriched Ethyl Acetate Fraction from *Cochlospermum regium* (Mart. Et. Schr.) Pilger roots: Mechanisms of Action and Synergism with Tannin and Gallic Acid. *South African Journal of Botany*, 114: 181-187.
- Dewi, J., Gani dan M. Nazar. 2018. Analisis Kualitas Asap Cair Tempurung Kelapa Dan Ampas Tahu Sebagai Bahan Pengawet Alami. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(2): 106-112.

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.

- Eseyin and Steele. 2015. An Overview of the Applications of Furfural and its Derivatives. *International Journal of Advanced Chemistry*, 3(2): 42.
- Fransiska, W. 2019. Pemanfaatan Limbah Cangkang Buah Karet (*Hevea Brasiliensis*) Sebagai Adsorben Untuk Pengolahan Air Gambut Pasca Koagulasi Pengaruh Dosis Adsorben dan Waktu Kontak. *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Gibhiye M., Kapadnis B. 2016. Antifungi Activity Producing Lactic Acid Bacteria as Biocontrol Agents in Plants. *Biocontrol Science and Technology*, 26(11): 1451-1470.
- Gani, A., Baihaqi, dan Faisal M. 2014. Potential Development of Liquid Smoke from Oilpalm Solid waste as Biofungicides. *Biocontrol Science and Technology*, 26(11): 1451-1470.
- Gautam, A.K. 2014. The genera *Colletotrichum*: an incitant of numerous new plant diseases in India. *Journal on New Biological Reports*. 3(1): 9-21.
- Guimar, Luciana L., Toledo, Marcos S., Ferreira, Felipe A., Straus, Anita H., Takahashi, Helio K. 2014. Structural Diversity and Biological Significance of Glycosphingolipids in Pathogenic and Opportunistic Fungi. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 4(9): 1-8.
- Hekmawati, S.H, Poromonto, dan S. Widono. 2018. Resistensi Beberapa Varietas Bawang Merah terhadap *Colletotrichum gloeosporioides*. *Jurnal Agrosaina*, 20(2): 40-44.
- Ibrahim, R., Hidayat S.H., Widodo. 2017. Keragaman Morfologi, Genetika, dan Patogenisitas *Colletotrichum acutatum* Penyebab Antraknosa Cabai di Jawa dan Sumatera. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(1): 9-16.
- Janita, H.A., Oramahi, dan F. Diba. 2020. Potensi Asap Cair Kayu Bintangur Sebagai Biopestisida Pengendali Jamur *Schizophyllum commune*. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 5(1): 22-32.
- Kesnawaty, L., S.M. Putra., S. Budiani., dan T.W. Darmono. 2017. Konvensi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Menjadi Arang Hayati dan Asap Cair. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14: 17-179.
- Kurnianingtyas, D. 2019. Ketahanan Bawang Merah (*Allium cepa* var *ascolanicum*) Terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Leštari, A.M. 2018. Aktivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet Sebagai Antifungal *Fusarium oxysporum*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Lististio, D. 2020. Uji Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Mengendalikan *Ganoderma boninense* dan *Curvularia* sp. Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Luthfiyah, N. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Asap Cair dari Cangkang Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) Terhadap *Bacillus* sp. dan *Escherichia coli* serta Analisis Komponen Kimianya. *Skripsi*. Universitas Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Mahmud, K. N., M. Yahayu, S.H.M. Sarip, N.H. Rizan, C.B. Min, N.F. Mustafa, S. Ngadiran, S. Ujang and Z.A. Zakaria. 2016. Evaluation on Efficiency of Pyrolytic Acid from palm kernel shell as Antifungal and Solid Pineapple Biomassa as Antimicrobe and Plant Growth Promoter. *Sains Malaysiana*, 45 (10): 1423-1434.
- Mahmud, Y., D. Hidayat dan T. Aulawi. 2020. Efektivitas Asap Cair dalam Penghambat Pertumbuhan *Corynespora cassicola* Penyebab Penyakit Gugur Daun pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. ARG) Secara *In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* . 5(2): 46-51.
- Mahmud, Y., D. Listitio., Irfan M., dan Zam S.I. 2021. Efektivitas Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Mengendalikan *Ganoderma orbiforme* dan *Culvularia* sp Secara *In Vitro*. *Jurnal Pertanian Presisi*, 5(1): 24-40.
- Matsushita and Sugamoto. 2005. Antimicrobial effect of the wood vinegar from *Cryptomeria japonica* sapwood on plant pathogenic microorganism. *Jurnal Microbiol Biotechnol*, 15(5): 1106-1109.
- Megasari, R. 2020. Analisis Kandungan Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Sabut Kelapa dengan Metode Destilasi. *Journal of Agritech Science*, 4(2): 61-69.
- Melani, D. 2020. Efektivitas Asap Cair Terhadap *Colletotrichum capsici* pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrosainta*, 4(2): 85-96.
- Melianti. 2017. Karakteristik Karbon Aktif dari Cangkang Buah Karet Menggunakan Aktivator H₃PO₄. *Jurnal Destilasi*, 2(2): 1-9.
- Nurmalia. 2022. Efektivitas Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit untuk Menghambat *Ganoderma orbiforme* (Fr.) Ryvardeen Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Oktavia A., dan Wantini S. 2017. Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* pada Media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan Media Alternatif dari Singkong (*Manihote esculenta* Crantz). *Jurnal Analisis Kesehatan*, 6(2): 625-631.

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.



- Oramahi, H. A., F, Diba dan Wahdina. 2010. Efikasi Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dalam Penekanan Perkembangan Jamur *Aspergillus niger*. *Jurnal HPT Tropika*, 10(2): 146-153.
- Oramahi, H.A., E. Rusmiyanto, P. wardoyo dan Kustiyati. 2018. Efikasi Asap Cair Bengkirai terhadap *Ganoderma orbiforme*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22(2): 160-166.
- Paskalia, E., Syahbanu I, dan Shofiyani A. 2017. Adsorpsi Senyawa Fenolik dalam Asap Cair pada Arang Aktif dari Cangkang Luar Buah Karet. *JKK*, 7(1): 20-26.
- Phoulivong, S. 2011. Colletotrichum, Naming, Control, Resintence, Biocontrol of Weeds and Current Challenges. *Environmental and Applied Mycology. Journal Department of Plant Science*, 1(1): 53-73.
- Prasetyowati, M. Hermanto, dan S. Farizy. 2015. Pembuatan Asap Cair dari Cangkang Buah Karet Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4). 14-21.
- Pulungan, M.S.Z. 2022. Uji Efektivitas Asap Cair Pelepah Kelapa Sawit Untuk Mengendalikan *Curvularia* sp. dan *Cercospora* sp. Secara *In Vitro*. *Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Ruangruang, P. and J. Suwanne. 2010. Antioxidative Activity of Phenolic Compounds in Pyrolygineous Acid Produced from Eucalyptus Wood. *The 8th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology*, 102-106.
- Sputra, N.N. 2022. Efektivitas Asap Cair dari Beberapa Bahan Baku yang Berbeda dalam Menghambat Pertumbuhan *Culvuraria* sp. Secara *In Vitro*. *Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru*.
- Srianti dan I. Subandar. 2022. Insidensi dan Severitas Penyakit Antraknosa pada Tanaman Bawang Merah di Kampong Tanah Bara Kecamatan Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1) : 202-210.
- Sarwendah, M., Feriadi, T. Wahyuni dan T.N. Arisanti. 2019. Pemanfaatan Limbah Komoditas Perkebunan untuk Pembuatan Asap Cair. *Jurnal Littri*, 25(1): 22-30.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Holtikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 103 hal.
- Szareef and Muhammed. 2016. Antibacterial effect of Ginger (*Zingiber officinale*) Roscoe and Bioactive Chemical Analysis Using Gas Chromatography Mass Spectrum. *Oriental Journal of Chemistry*, 32(2): 817-837.

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

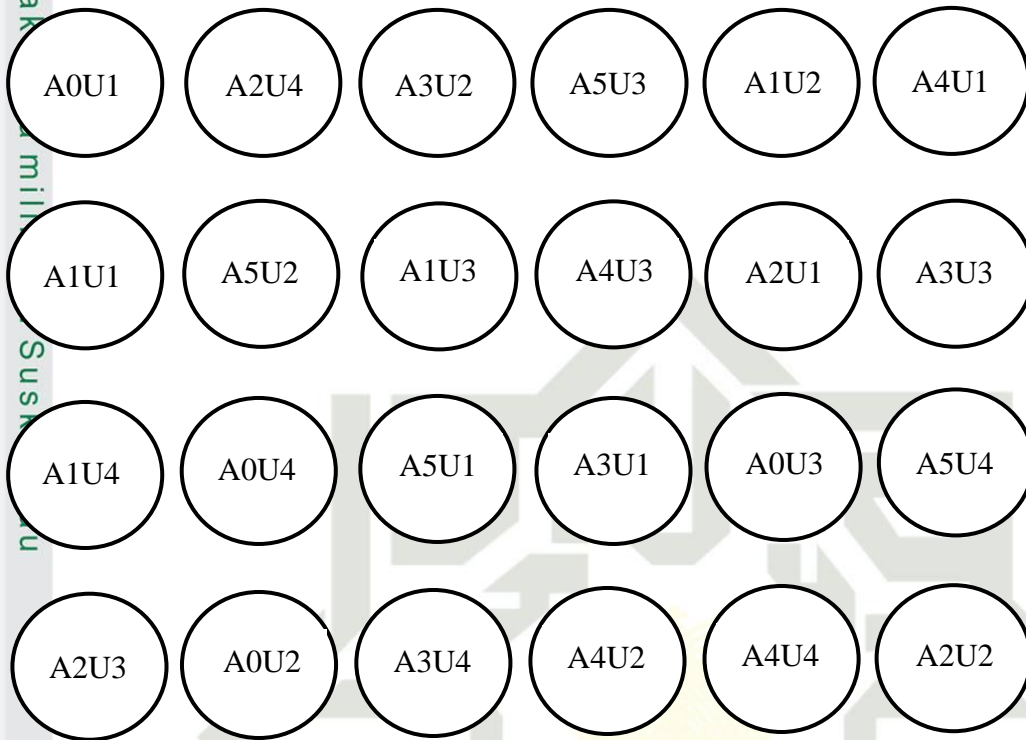
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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.

- Sumpono, Sari, L.R., Elvinawati. 2019. Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet (*Hevea brasiliensis*) Sebagai Antibakteri *Bacillus subtilis*. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu kimia*, 3(1): 34-40.
- Sulistyoningrum, S. 2008. Gangguan Kesehatan Akut Petani Pekerja Akibat Pestisida di Desa Kedung Rejo Kecamatan Megaluh Kabupaten Jombang. Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Sirwadinata, A. 2022. Uji Efektivitas Asap Cair Kulit Batang Sagu Serta Studi Komparasi Beberapa Sumber Bahan dalam Menghambat Pertumbuhan *Ganoderma orbiforme* (Fr.) Ryvaden Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Ssilo, A. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba, Mengkudu, Jarak, Sirih, dan Serai Sebagai Biofungisida Penyebab Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada Jambu Biji (*Psidium guajava*) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Syahidah and N. Subekti. 2019. Biological Activity of Mangrove Leaves Extract *Rhizophora* sp. *IOP Cont Ser: Earth Environ Sci*, 270: 12-51.
- Thamrin. 2007. Efek Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit terhadap Jamur *Ganoderma* sp. pada Kayu Kelapa Sawit. *Jurnal Sains Kimia*, 11: 9-14.
- Triwidodo, H., dan H.M. Tanjung. 2020. Hama Penyakit Utama Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*) dan Tindakan Pengendalian di Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Agroteknologi*, 13(2): 149-154.
- Udiarto B.K, Setiawati W, E. Suryaningsih. 2005. *Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Vickery, B. 1981. *Secondary Plant Metabolism*. The Macmilan Press Ltd. London. 307 p.
- Vinsiah, R., A. Suherman., dan Desi. 2015. Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kulit Buah Karet (*Hevea brasiliensis*). Program Studi Pendidikan Kimia FKIP. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Wardoyo, E.R.P., W. Anggreani, Rahmawati, dan H.A. Oramahi. 2020. Aktivitas Antifungi Asap Cair Tandan Kosong *Elaeis guineensis* Jacq. terhadap *Colletotrichum* sp. (WA2). *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 7(2): 271-279.
- Yulia, R., W. Affandi, A. Lamona, T. Makmur dan Yuslinaini. 2020. Karakteristik Asap Cair dari Limbah Kulit Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dengan Berbagai Variasi Suhu dan Waktu Pirolisis. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 7(1): 32-46.

Lampiran 1. Bagan Percobaan Penelitian



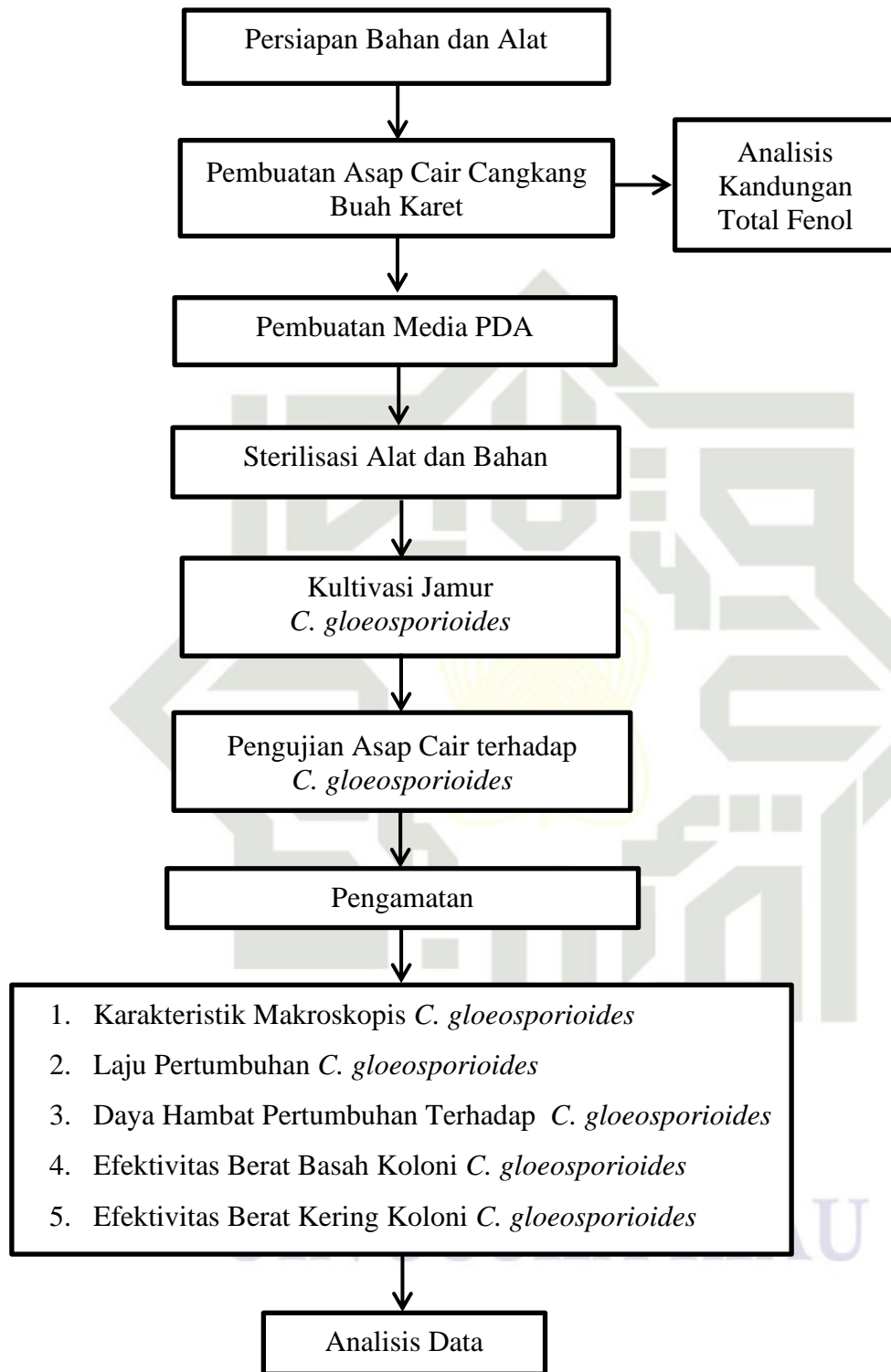
Keterangan :

- A0 = 20 ml PDA + 0 % asap cair (0 ml) + *C. gloeosporioides*
- A1 = 19,8 ml PDA + 1 % asap cair (0,2 ml) + *C. gloeosporioides*
- A2 = 19,6 ml PDA + 2 % asap cair (0,4 ml) + *C. gloeosporioides*
- A3 = 19,4 ml PDA + 3 % asap cair (0,6 ml) + *C. gloeosporioides*
- A4 = 19,2 ml PDA + 4 % asap cair (0,8 ml) + *C. gloeosporioides*
- A5 = 19 ml PDA + 5 % asap cair (1 ml) + *C. gloeosporioides*
- U = Ulangan 1
- U = Ulangan 2
- U = Ulangan 3
- U = Ulangan 4

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 Alur Penelitian



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

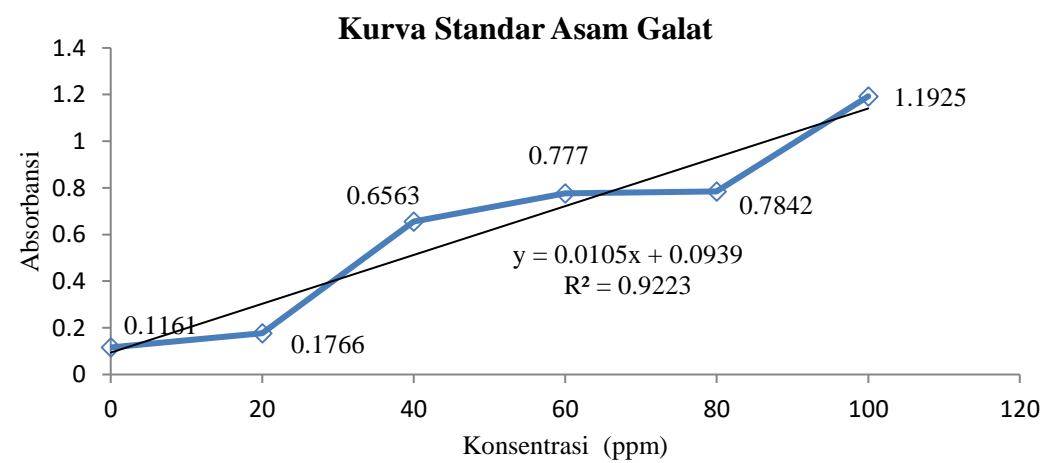
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 3. Analisis Total Fenol

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Asam Galat				
Konsentrasi (ug/mL)	Pengukuran (Abs)			Rataan (Abs)
0 (Blanko)	0,1246	0,1115	0,1122	0,1161
20	0,1772	0,1765	0,1761	0,1766
40	0,6531	0,6532	0,6627	0,6563
60	0,7777	0,7779	0,7754	0,777
80	0,7851	0,7848	0,7829	0,7842
100	1,1918	1,1914	1,1943	1,1925



Diketahui rumus:

$$Y = 0,0105X + 0,0939$$

$$R^2 = 0,9223$$

$$X = \text{Konsentrasi fenolik}$$

$$Y = \text{Absorbansi terkoreksi}$$

$$X = (Y - 0,0105) / 0,0939$$

Sampel Asap Cair Cangkang Buah Karet	
Pengukuran	AC CBK Filtrat 100 ppm
1	0,4497
2	0,4511
3	0,4532
Rataan (Y) (Abs)	0,4513
Konsentrasi (X) (µg GAE/ mL)	34,041
Volume Labu (mL)	20
Volume Sampel (mL)	0,085
KT Fenol (µg GAE/ mL)	8009,71
KT Fenol (%)	0,80

Lampiran 4. Laju Pertumbuhan Koloni *C. gloeosporioides*

Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Koloni *C. gloeosporioides*

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F- Hitung	f-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	1.615	0.323	2703.488**	2,773	4,248
Galat	18	0.002	0.000			
Total	23	1.617				

Keterangan: TN : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut Duncan Laju Pertumbuhan Koloni *C. gloeosporioides*

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0,05		
		A	B	C
0%	4	0,68		
1%	4		0,31	
2%	4			0
3%	4			0
4%	4			0
5%	4			0
Sig.		1,00	1,00	1,00

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi 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 5. Persentase Daya Hambat Asap Cair terhadap Diameter Pertumbuhan *C. gloeosporioides*

Data Daya Hambat terhadap *C. gloeosporioides*

Perlakuan	Daya Hambatan (%)				Rerata
	1	2	3	4	
0% (Kontrol)	0	0	0	0	0
1%	59,03	60,24	59,03	61,44	59,93
2%	100	100	100	100	100
3%	100	100	100	100	100
4%	100	100	100	100	100
5%	100	100	100	100	100

Analisis Sidik Ragam Daya Hambat terhadap *C. gloeosporioides*

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F- Hitung	f-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	33342.014	6668.403	30037.099**	2,773	4,248
Galat	18	3.996	0.222			
Total	23	33346.010				

Keterangan: TN : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut Duncan Daya Hambat terhadap *C. gloeosporioides*

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0,05		
		A	B	C
0%	4	0		
1%	4		59.93	
2%	4			100
3%	4			100
4%	4			100
5%	4			100
Sig.		1,00	1,00	1,00

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi 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. Efektivitas terhadap Berat Basah Koloni *C. gloeosporioides* (%)

Perlakuan	Ulangan				Rerata
	1	2	3	4	
0% (Kontrol)	0	0	0	0	0
1%	50,45	51,36	50,45	51,36	50,90
2%	97,72	97,72	98,18	98,18	97,95
3%	98,18	98,18	98,18	98,18	98,18
4%	98,63	98,18	98,18	98,63	98,40
5%	98,63	99,09	99,09	98,63	98,86

Analisis Sidik Ragam Efektivitas terhadap Berat Basah *C. gloeosporioides*

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F- Hitung	f-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	33525.050	6705.010	83017.045**	2,773	4,248
Galat	18	1.454	0.081			
Total	23	33526.504				

Keterangan: TN : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut Duncan Efektivitas terhadap Berat Basah *C. gloeosporioides*

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0,05				
		A	B	C	D	E
0%	4	0				
1%	4		50.90			
2%	4			97.95		
3%	4			98.18	98.18	
4%	4				98.40	
5%	4					98.86
Sig.		1,00	1,00	0,26	0,27	1,00

- Hak Cipta Diindungi 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. Efektivitas terhadap Berat Kering Koloni *C. gloeosporioides* (%)

Perlakuan	Ulangan				Rerata
	1	2	3	4	
0% (Kontrol)	0	0	0	0	0
1%	46,25	46,25	47,5	46,25	46,56
2%	97,50	96,25	97,50	96,25	96,87
3%	97,50	97,50	96,25	97,50	97,18
4%	96,25	97,50	98,75	97,50	97,50
5%	98,75	97,50	97,50	98,25	98,00

Analisis Sidik Ragam Efektivitas terhadap Berat Kering *C. gloeosporioides*

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F- Hitung	f-Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	33654.180	6730.836	16231.104**	2,773	4,248
Galat	18	7.464	0.415			
Total	23	33661.644				

Keterangan: TN : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 ** : sangat berbeda nyata

Hasil Uji Lanjut Duncan Efektivitas terhadap Berat Kering *C. gloeosporioides*

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0,05			
		A	B	C	D
0%	4	0			
1%	4		46.56		
2%	4			96.87	
3%	4			97.18	97.18
4%	4			97.50	97.50
5%	4				98.00
Sig.		1,00	1,00	0,21	0,10

- 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. Pembuatan Asap Cair Cangkang Buah Karet

© 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.



1. Pengisian pirolisator dengan cangkang buah karet



2. Pembersihan wadah penutup pirolisator



3. Penutupan wadah pirolisator dengan tanah liat



4. Pengisian kondensor dengan air dan es batu



5. Proses pembuatan asap cair cangkang buah karet



6. Hasil asap cair cangkang buah karet

Lampiran 9. Filtrasi Asap Cair Cangkang Buah Karet

© 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.



Penyaringan asap cair menggunakan kertas saring



2. Alat suntik/injektor 20 ml



3. Membran filter 0,2 μm



4. Filtrasi asap cair cangkang buah karet

Lampiran 10. Pembuatan Media PDA

© Hak cipta milik 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.



Penimbangan media PDA



2. Penuangan aquades ke erlenmeyer



3. Homogenisasi media PDA



4. Sterilisasi media dengan presto

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 11. Sterilisasi Alat dan Bahan

© Hak cipta milik 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.



1. Sterilisasi alat dengan presto



2. Sterilisasi bahan dengan presto



3. Di presto selama 20 menit

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Lampiran 12. Kultivasi Jamur *C. gloeosporioides*

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.



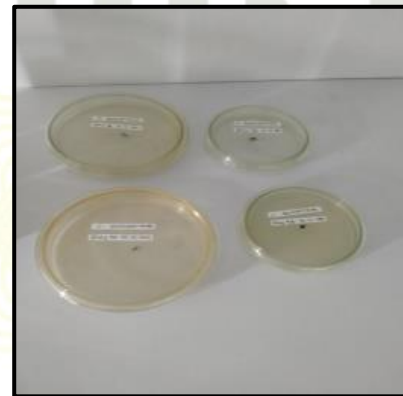
Laminar Air Flow



2. Pengambilan isolat Jamur pada media agar miring



Penanaman isolat pada cawan Petri



4. Kultivasi jamur *C. gloeosporioides*

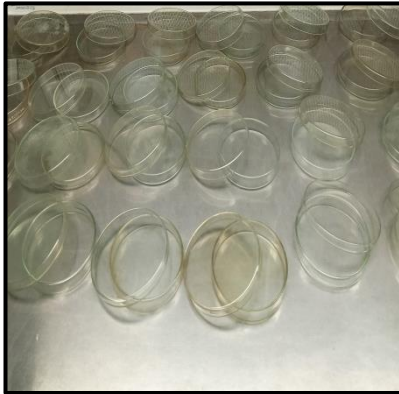
Lampiran 13. Pengujian Asap Cair Cangkang Buah Karet terhadap *C. gloeosporioides*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syaif 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.



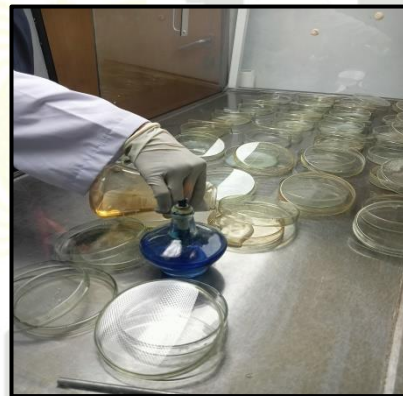
1. Cawan Petri yang digunakan untuk pengujian asap cair



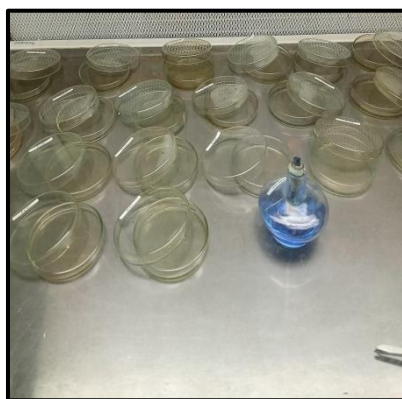
2. Pencampuran asap cair dengan media PDA



3. Asap cair dan PDA dihomogenkan



4. Penuangan media PDA sesuai konsentrasi perlakuan



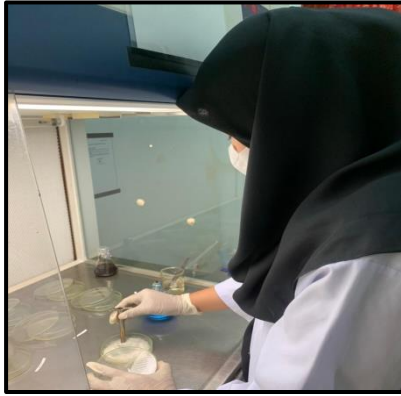
5. Media PDA didiamkan hingga padat



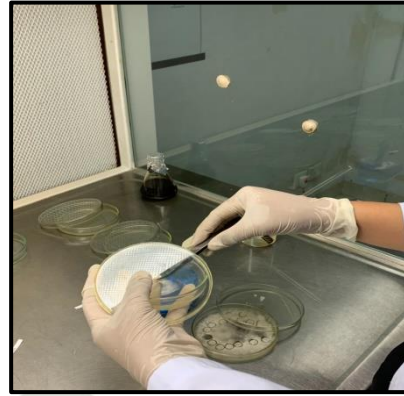
6. Isolat Murni *C. gloeosporioides*

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.



Perlubangan isolat *C. gloeosporioides* menggunakan *Cork Borer* 0,7 cm



8. Kultivasi isolat pada media peracun



9. Inkubasi perlakuan uji asap cair pada inkubator suhu ruang

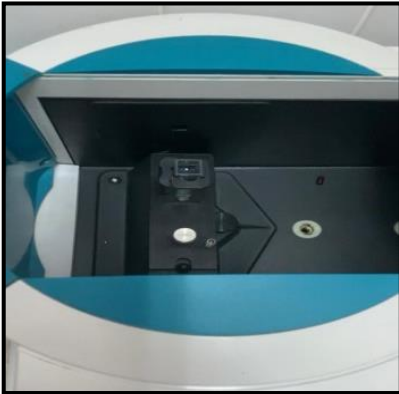
Lampiran 14. Analisis Total Fenol Asap Cair Cangkang Buah Karet

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

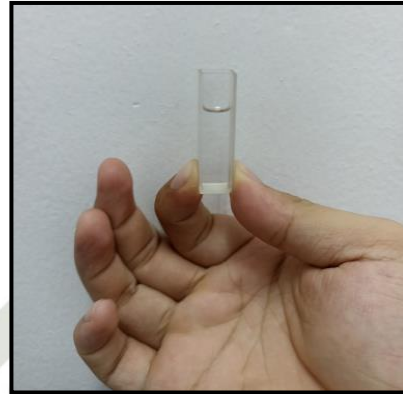
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.



1. Instrumen Spektrofotometer UV-Vis



2. Kuvet sebagai wadah sampel



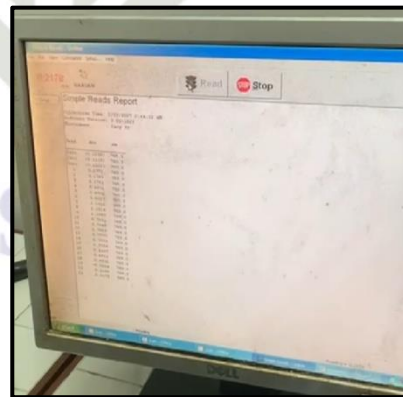
3. Asam galat sebagai larutan standar fenol



4. Pencampuran pereaksi fenol Folin-Ciocalteu dan Na_2CO_3



5. Sampel asap cair cangkang buah karet yang dianalisis



6. Hasil pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 765 nm

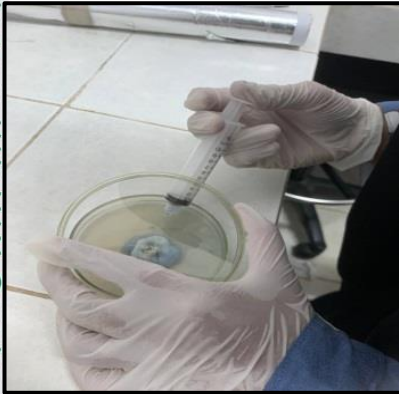
Lampiran 15. Efektivitas terhadap Berat Basah dan Berat Kering Koloni *C. gloeosporioides*

© 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.



Penambahan larutan HCl ke cawan Petri perlakuan



2. Penimbangan berat basah koloni jamur



Pengeringan koloni jamur menggunakan oven



4. Penimbangan Berat Kering Koloni Jamur