

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix* D.C.)
DAN DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DALAM MENEKAN
PERTUMBUHAN *Fusarium* sp. SECARA *IN VITRO***

© Hak Cipta milik UIN Suska

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.



Oleh:

NURNILA SARI
11780223639

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix* D.C.)
DAN DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DALAM MENEKAN
PERTUMBUHAN *Fusarium* sp. SECARA *IN VITRO***



Oleh:

NURNILA SARI
11780223639

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

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. He

©

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. Secara *In Vitro*

Nama : Nurnila Sari

Nim : 11780223639


Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui:
Setelah diuji pada tanggal 12 Desember 2023

Pembimbing I



Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si
NIP. 19810107 200901 1 008

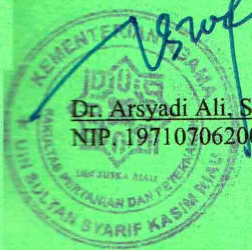
Pembimbing II


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

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan


Dr. Arsvadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
NIP. 197107062007011031



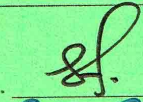

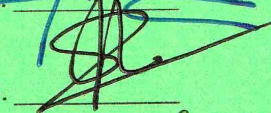
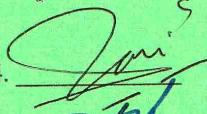
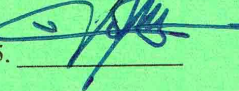
Ketua,
Program Studi Agroteknologi


Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc
NIP. 197705082 00912 1 001

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 12 Desember 2023

| No | Nama | Jabatan | Tanda Tangan |
|----|------------------------------|------------|--|
| 1. | Siti Zulaicha, M.Si | KETUA | 1.  |
| 2. | Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si | SEKRETARIS | 2.  |
| 3. | Yusmar Mahmud, S.P., M.Si | ANGGOTA | 3.  |
| 4. | Ir. Mokhammad Irfan, M.Sc | ANGGOTA | 4.  |
| 5. | Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si | ANGGOTA | 5.  |

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurnila Sari
Nim : 11780223639
Tempat/Tgl. Lahir : Air Tiris, 21 Oktober 1997
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul skripsi : Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. Secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. 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, 12 Desember 2023
Yang membuat pernyataan,




Nurnila Sari
NIM.11780223639

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

© Ha



Air Tiris, dan tamat tahun 2010.

Melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Kampar, tamat tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Kampar dan tamat pada tahun 2016.

Tahun 2017 melalui jalur UMJM diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2020 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang dengan sistem daring bulan Juli sampai dengan September 2021 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Penyawasan, Kecamatan Kampar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

Bulan Juli sampai dengan September 2022 Penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. Secara *In Vitro*”** di Laboratorium Patologi, Entamologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, di bawah bimbingan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si dan Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.

Pada tanggal 12 bulan Desember tahun 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Univeritas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diilindungi 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.

Sultan Syarif Kasim Riau

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Allhamdulillah Rabbil'alamin, segala puji bagi Allah *Subbhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. 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:

1. Kedua orang tua penulis ayahanda tercinta Naziruddin dan Ibunda tercinta Erda Yusnita, terima kasih atas segala pengorbanan yang telah dilakukan untuk penulis, atas doa dan restu 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. Suami penulis Muhammad Ridho, terima kasih atas doa dan dukungan yang telah dilakukan untuk penulis, yang telah sabar mendampingi serta membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Abang penulis yang penulis sayangi Eryunas Putra S.Pt, serta adik penulis M. Royyan dan Nur Aliyah Putri terima kasih atas doa dan dukungan yang selalu mengiringi langkah penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agt. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. 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, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan juga sebagai pembimbing 1 yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi motivasi

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.
- dan arahan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.
7. 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.
8. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. selaku pembimbing II sekaligus pembimbing akademik penulis yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi motivasi dan arahan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.
9. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc. selaku penguji I dan Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis yang membuat skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.
10. 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.
11. Sahabat penulis Sestri Afriani, S.P., Asmia Sandi Panggabean, S.P., Putri Anggraini, Depi Septiana, S.P., Dian Anggraini, S.P., Fadillah Ramadani purba, S.P., dan semua teman-teman seperjuangan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi dan telah bersama-sama menjadi bagian dari hal-hal yang baik dalam kehidupan perkuliahan penulis.

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

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, Desember 2023

Penulis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Hirabbil'amin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. Secara *In Vitro*”**. Shalawat dan salam tak lupa penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, yang mana berkat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Yusmar Mahmud, S.P, M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wa Ta'alla untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Desember 2023

UIN SUSKA RIAU

Penulis

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.

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Cytrus hystrix* D.C.) DAN DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN *Fusarium* sp. SECARA *IN VITRO*

Nurnila Sari (11780223639)

Di bawah bimbingan Syukria Ikhsan Zam dan Yusmar Mahmud

INTISARI

Fusarium sp. merupakan fungi patogen yang sangat merugikan karena dapat menginfeksi tanaman dan menyebabkan penyakit layu. Salah satu pengendalian yang bersifat ramah lingkungan yaitu penggunaan ekstrak daun jeruk purut dan daun sirih sebagai pestisida nabati yang dapat digunakan dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ekstrak daun jeruk purut, ekstrak daun sirih dan ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih dengan konsentrasi yang sama yang berpotensi dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. secara *in vitro*. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2022 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu perbedaan ekstrak dengan konsentrasi yang sama (perlakuan kontrol/tanpa ekstrak, ekstrak daun jeruk purut 5%, ekstrak daun sirih 5% dan ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan sirih 5%) dengan masing-masing perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Parameter pengamatan pada *Fusarium* sp. meliputi karakteristik makroskopis, laju pertumbuhan (cm/hari) dan uji daya hambat (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih 5% cukup efektif dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. dengan hasil pengamatan berpengaruh terhadap karakteristik makroskopis, daya hambat 47,20% dan laju pertumbuhan 0,26 cm/hari.

Kata kunci: ekstrak, penyakit layu, pestisida nabati

UIN SUSKA RIAU

**THE EFFECTIVENESS OF CITRUS LEAF EXTRACT (*Cytrus hystrix D.C.*)
AND BETEL LEAF (*Piper betle L.*) IN SUPPRESSING THE GROWTH OF
Fusarium sp. IN VITRO**

Nurnila Sari (11780223639)

Under the guidance of Syukria Ikhsan Zam and Yusmar Mahmud

ABSTRACT

Fusarium sp. is a very harmful pathogenic fungus because it can infect plants and cause wilt disease. One of the environmentally friendly controls is the use of kaffir lime and betel leaf extracts as vegetable pesticides that can be used to suppress the growth of Fusarium sp. This study aims to compare kaffir lime leaf extract, betel leaf extract and combined kaffir lime leaf and betel leaf extract with the same concentrations which have the potential to suppress the growth of Fusarium sp. in vitro. The research was carried out from July to September 2022 at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science (PEMTA), Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely different extracts with the same concentration (control treatment/no extract, 5% kaffir lime leaf extract, 5% betel leaf extract and 5% kaffir lime leaf and betel leaf combined extract) with Each treatment was repeated 5 times, so there were 20 experimental units. Observation parameters on Fusarium sp. includes macroscopic characteristics, growth rate (cm/day) and inhibition test (%). The results showed that the combined extract of kaffir lime leaves and betel leaves 5% was quite effective in suppressing the growth of Fusarium sp. with the observed effect on macroscopic characteristics, inhibition of 47,20% and growth rate of 0,26 cm/day.

Keywords: extract, wilt disease, vegetable pesticides

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.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| IDENTISARI..... | 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..... | 2 |
| 1.4. Hipotesis..... | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1. Penyakit Layu Fusarium..... | 4 |
| 2.2. Daun Jeruk Purut..... | 6 |
| 2.3. Daun Sirih..... | 8 |
| III. MATERI DAN METODE..... | 11 |
| 3.1. Tempat dan Waktu..... | 11 |
| 3.2. Bahan dan Alat..... | 11 |
| 3.3. Metodologi Penelitian..... | 11 |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian..... | 11 |
| 3.5. Parameter Pengamatan..... | 14 |
| 3.6. Analisis Data..... | 15 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 16 |
| 4.1. Karakteristik Makroskopis <i>Fusarium</i> sp..... | 16 |
| 4.2. Laju Pertumbuhan <i>Fusarium</i> sp. (cm/hari)..... | 18 |
| 4.3. Daya Hambat <i>Fusarium</i> sp. (%)..... | 19 |
| V. PENUTUP..... | 21 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 21 |
| 5.2. Saran..... | 21 |

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..... | 22 |
| ② LAMPIRAN..... | 27 |



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

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Rerata Laju Pertumbuhan <i>Fusarium</i> sp. | 18 |
| 2. Rerata Daya Hambat <i>Fusarium</i> sp. | 19 |



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 GAMBAR

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

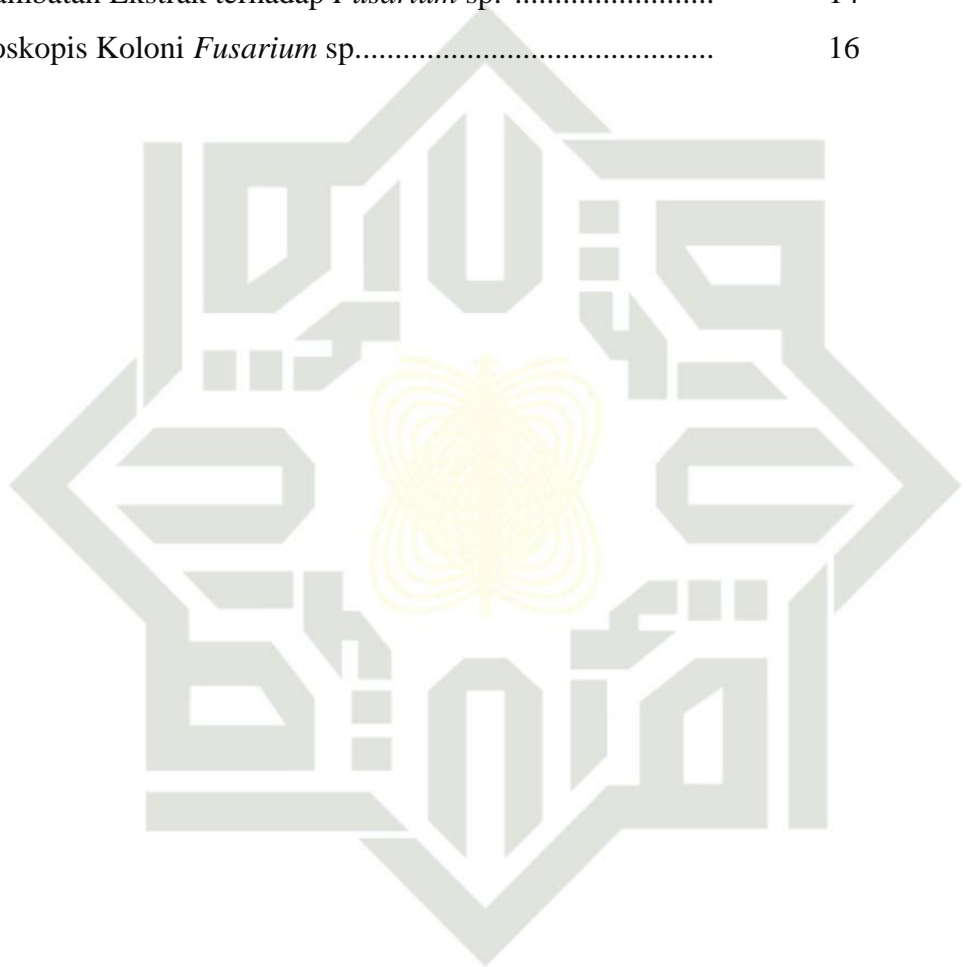
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Gambar

Halaman

| | | |
|------|--|----|
| 2.1. | Morfologi <i>Fusarium</i> sp. | 5 |
| 2.2. | Daun Jeruk Purut..... | 7 |
| 2.3. | Daun Sirih | 8 |
| 3.1. | Uji Hambatan Ekstrak terhadap <i>Fusarium</i> sp. | 14 |
| 4.1. | Makroskopis Koloni <i>Fusarium</i> sp..... | 16 |



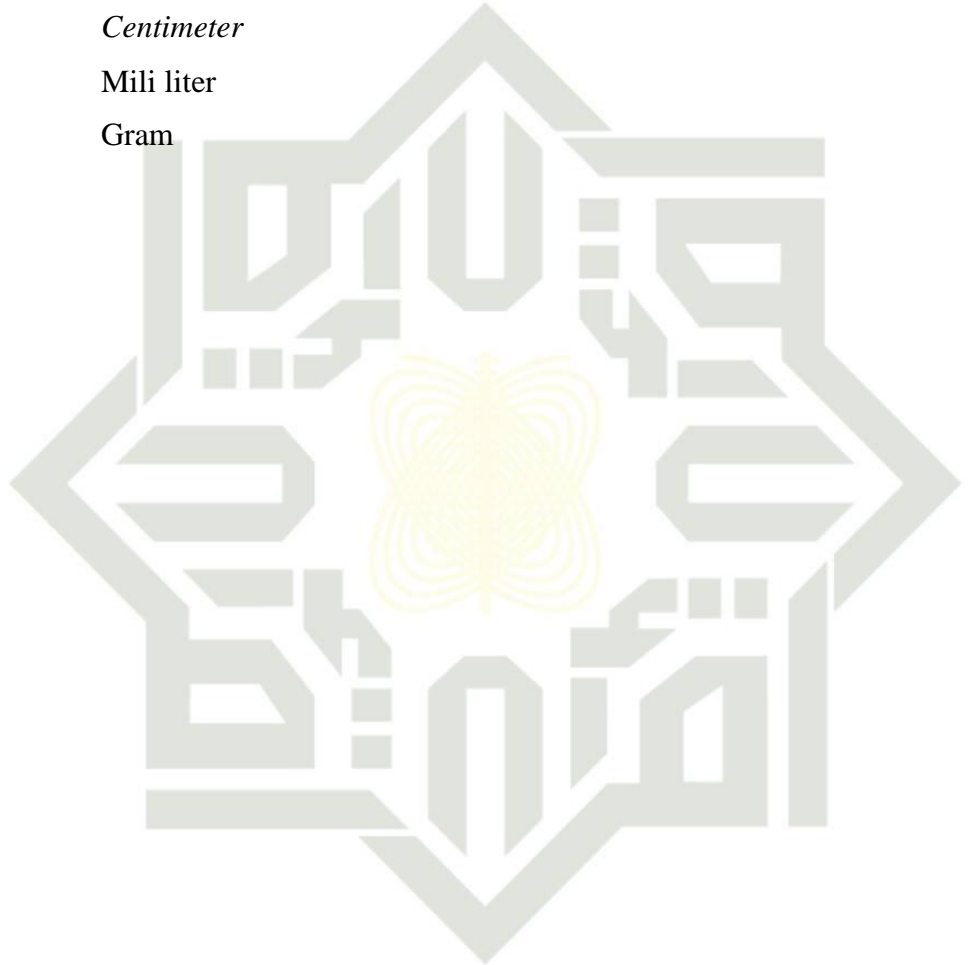
UIN SUSKA RIAU

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|-------|---|
| PDA | <i>Potato Dextrose Agar</i> |
| RAL | Rancangan Acak Lengkap |
| BBK | Berat Basah Kontrol |
| BBP | Berat Basah Perlakuan |
| PEMTA | Patologi Entomologi Mikrobiologi dan Ilmu Tanah |
| cm | <i>Centimeter</i> |
| ml | Mili liter |
| g | Gram |

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.



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Alur Pelaksanaan Penelitian..... | 27 |
| 2. Bagan Percobaan Rancangan Acak Lengkap..... | 28 |
| 3. Laju Pertumbuhan <i>Fusarium</i> sp..... | 29 |
| 4. Daya Hambat <i>Fusarium</i> sp..... | 30 |
| 5. Pembuatan Ekstrak..... | 31 |
| 6. Pembuatan Media PDA..... | 33 |
| 7. Pengujian Ekstrak Daun Tanaman terhadap <i>Fusarium</i> sp. | 34 |

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. 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

Fusarium sp. merupakan fungi patogen yang sangat merugikan karena dapat menginfeksi tanaman dan menyebabkan penyakit layu (Ngittu dkk., 2014). *Fusarium* sp. dapat menginfeksi berbagai tanaman dan menyebabkan kerugian akibat gagal panen pada tanaman cabai (Sutarini dkk., 2015), jagung, kedelai, gandum (Putra dkk., 2019) dan banyak tanaman hortikultura lainnya. *Fusarium* sp. menginfeksi tanaman dengan melakukan penetrasi melalui hifa pada akar kemudian menembus jaringan korteks dan mulai membentuk miselium yang akan menyebar ke jaringan tanaman lainnya, sehingga menyebabkan kerusakan jaringan hingga kematian sel (Soenartiningih dkk., 2016). Tanaman yang terinfeksi *Fusarium* sp. akan menunjukkan gejala daun pucat, selanjutnya daun tua akan menggulung hingga akhirnya tanaman menjadi layu secara keseluruhan (Hikmah., 2018).

Upaya pengendalian *Fusarium* sp. di tingkat petani sampai saat ini masih menggunakan pestisida kimia karena sangat mudah didapat dan hasilnya dapat langsung dirasakan. Akan tetapi, penggunaan pestisida kimia dalam jangka waktu yang lama akan membahayakan baik manusia ataupun lingkungannya. Selain dampaknya terhadap ekosistem, pestisida juga membahayakan kesehatan makhluk hidup dan dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan (Pamungkas, 2016). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan alternatif pengendalian penyakit layu fusarium yang lebih efektif dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif pengendalian tersebut adalah dengan menggunakan pestisida alami, pengendalian ini disebut dengan pengendalian hayati (Rachmatunnisa dkk., 2017).

Tumbuhan yang berpotensi sebagai fungisida nabati adalah ekstrak daun sirih dan daun jeruk purut. Berdasarkan hasil penelitian Oktarina dkk (2017) menyatakan bahwa ekstrak sirih efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni dan spora *C. capsici* serta menghambat kejadian penyakit dan menunda masa inkubasi *C. capsici* pada buah cabai secara *In Vitro*. Hasil penelitian Tambunan (2018) menunjukkan bahwa konsentrasi 15% ekstrak daun sirih hijau dengan persentase penghambatan 100% dalam menghambat pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii*. Kartika *et al.*, (2019) menambahkan ekstrak sirih mengandung senyawa tanin, steroid, triterpenoid, dan flavonoid. Aktivitas senyawa tersebut

dapat merusak membran sel, sehingga mampu menghambat pertumbuhan, mengganggu proses metabolisme hingga menyebabkan kematian sel jamur (Rachmawaty dkk., 2019).

Menurut Sophia dkk (2021) ekstrak daun jeruk purut mengandung senyawa fitokimia berupa saponin, flavonoid, steroid, fenolik, dan tanin yang berpotensi sebagai bahan dasar fungisida nabati dan bersifat antijamur, yang dapat menghambat pertumbuhan diameter jamur *Candida albicans* dengan rerata diameter 3,69 cm. Menurut Munawaroh dan Handayani (2010) kandungan senyawa kimia yang utama dari minyak daun jeruk purut adalah senyawa sitronelal 81,49%. Senyawa golongan tersebut diketahui memiliki aktivitas antijamur dengan cara menghambat perkembangan spora, serta mengganggu proses metabolisme sel jamur (Ismaini, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Lindariyanti (2019) daun jeruk purut konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloesporioides* (Penz. Sacc) dengan diameter zona hambat 11,37 mm.

Fungisida nabati bersifat ramah lingkungan diharapkan dapat mengurangi penggunaan fungisida sintesis. Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium* sp. Secara *In Vitro*”.

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ekstrak daun jeruk purut, ekstrak daun sirih dan ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih dengan konsentrasi yang sama dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. secara *in vitro*.

1. Manfaat Penelitian

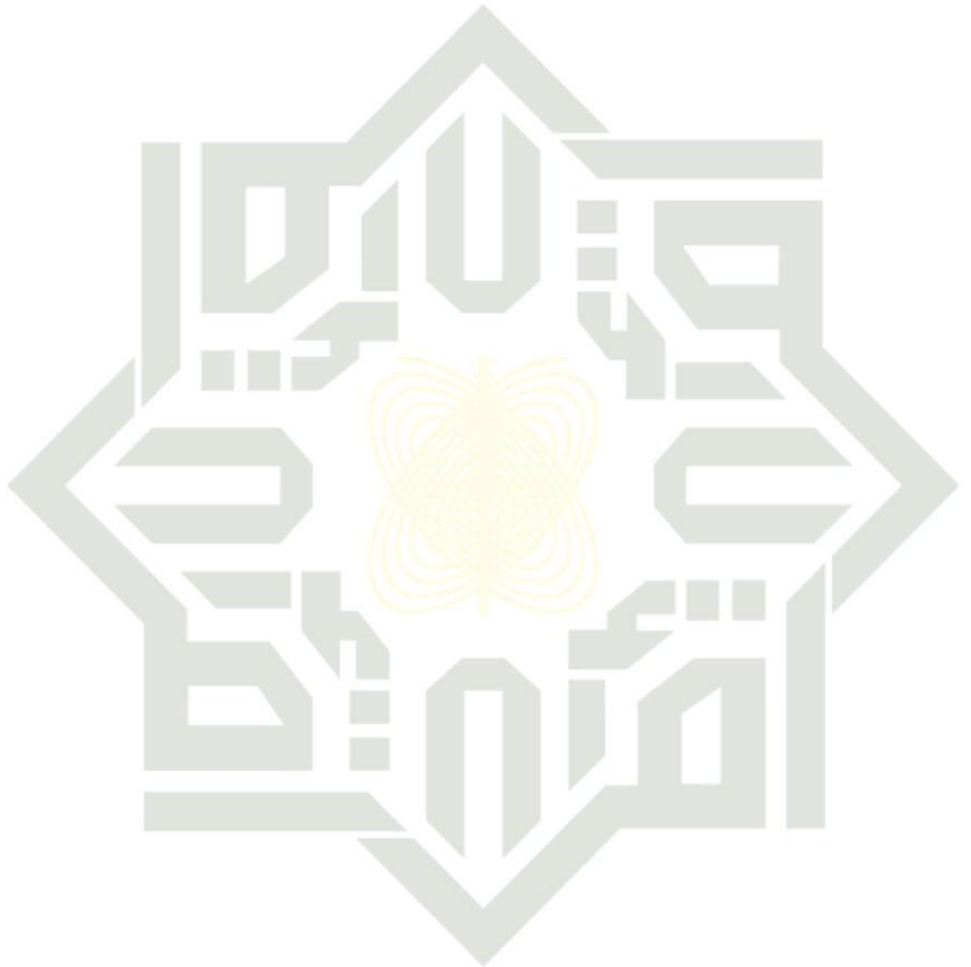
Manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi tentang pemanfaatan ekstrak daun jeruk purut, daun sirih dan kombinasi ekstrak daun jeruk purut dan daun sirih sebagai fungisida nabati dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman.

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.

Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah kombinasi ekstrak daun jeruk purut dan daun sereh 5% merupakan ekstrak yang berpotensi digunakan dalam mengendalikan penyakit *Fusarium* sp. secara *in vitro* penyebab penyakit layu pada tanaman.



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.



Hak Cipta Ditindungi 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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Layu Fusarium

Penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* dapat menyerang bagian dasar umbi, tanaman yang sakit daunnya akan layu dan mati dimulai dari ujung daun, pada serangan lanjut tanaman akan mati. Penyakit ini menjadi penting karena merupakan penyakit yang sistemik dengan patogen terbawa tanah yang dapat bertahan dalam tanah, sampai beberapa tahun. *Fusarium* merupakan salah satu jamur patogen yang menyebabkan layu pada tanaman yang dapat menurunkan pertumbuhan, kualitas, dan produksi tanaman. Jamur ini dapat menyebabkan gejala layu yang khas pada tanaman dengan cara masuk ke dalam sistem jaringan pembuluh melalui jaringan akar dan cepat berkoloni dalam pembuluh xilem (Afriani *et al.*, 2019). Untuk mengurangi besarnya kerugian penyakit ini perlu dilakukan pengendalian. Pengendalian hayati merupakan salah satu metode pengendalian dengan menggunakan organisme yang bersifat antagonis, metode ini mempunyai keunggulan diantaranya meniadakan dampak lingkungan akibat penggunaan pestisida (Umboh dan Rampe, 2019).

Dalam pengendalian penyakit tanaman akibat *Fusarium* sp. di Indonesia pada saat ini masih banyak mengandalkan penggunaan fungisida sintetik. Penggunaan fungisida yang tidak bijaksana dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan, gangguan keseimbangan ekologis dan residu yang dapat bersifat racun dan karsinogenik. *Fusarium* sp. merugikan para petani karena serangan jamur menyebabkan tanaman mengalami layu patologis yang berakhir dengan kematian (Fujriyannisa, 2023).

2.1.1 Taksonomi, Morfologi dan Siklus Hidup *Fusarium* sp.

Fusarium mempunyai 3 spora aseksual (konidia) yang pembentukannya dan macam konidiana tergantung pada tempat tumbuh dan keadaan lingkungan. Tiga jenis konidia tersebut adalah mikrokonidia, makrokonidia dan klamidospora. Mikrokonidia mempunyai 1 atau 2 sel, dan merupakan macam konidia yang paling banyak dihasilkan baik pada fase patogenase maupun saprogenase. Makrokonidia mempunyai bentuk yang khas terdiri atas 3-5 septa melengkung seperti bulan sabit dan biasanya dihasilkan pada permukaan tanaman yang terserang lanjut (Agrios,

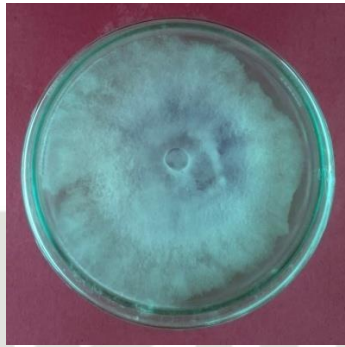
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

2005). *Fusarium oxysporum lycopersici* menurut Soesanto (2013) diklasifikasi ke dalam; Kerajaan: Myceteae; Filum: Amastigomycota; Kelas: Deuteromycetes; Anak Kelas: Hypomycetidae; Bangsa: Moniliales; Suku: Tuberculariaceae; Marga: Fusarium. Jenis: *Fusarium* sp., morfologi mikroskopis *Fusarium* sp. dapat dilihat Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Morfologi *Fusarium* sp.

Jamur ini tumbuh dari spora dengan struktur yang menyerupai benang, ada yang mempunyai dinding pemisah dan ada yang tidak. Benang secara individu disebut hifa, dan massa benang yang luas disebut miselium. Koloni *Fusarium* sp. pada media PDA mula-mula berwarna putih, semakin tua warna menjadi krem atau kuning pucat dalam keadaan tertentu berwarna merah muda agak ungu (Hutauruk, 2018). Jamur ini memiliki makrokonidia berbentuk panjang melengkung, di kedua ujung berbentuk sempit seperti bulan sabit dan berdinding tipis, terdiri dari 3-5 sekat dan mikrokonidia yang berbentuk bulat oval dan tidak berwarna dan tidak bersekat (Hutauruk, 2018).

Siklus hidup *Fusarium* sp. memiliki dua fase, yaitu patogenesis dan saprogenesis. Pada fase patogenesis, *Fusarium* sp. hidup sebagai parasit pada tanaman inang, masuk melalui luka akar dan berkembang dalam jaringan tanaman. Sedangkan pada fase saprogenesa yaitu hidupnya sebagai saprofit, hidup di dalam tanah berupa tumbuhan saprofit, dan tumbuhan tersebut tetap menjadi sumber inokulum sehingga menimbulkan penyakit pada tumbuhan lain (Djaenudin dkk., 2011).

Patogen menginfeksi akar, terutama akar yang terkena luka. Ketika luka tertutup, patogen berkembang di parenkim kemudian terus ada dan berkembang di berkas pembuluh. Penyakit ini dapat ditularkan dari bibit yang sudah terinfeksi, dapat juga melalui air, angin, tanah terinfeksi, luka yang disebabkan serangga, alat

pertanian dan lain-lain. Di dalam tanah, *Fusarium* sp. dapat bertahan sebagai parasit pada tanaman gulma yang bukan inangnya. Ujung akar yang terkena luka merupakan daerah awal utama dari infeksi (Wahyudi 2011 dalam Unada 2023).

2.1.2. Gejala Serangan Layu Fusarium

Gejala penyakit layu fusarium pertama terlihat mulai hari kedua setelah inokulasi saat tanaman berumur 22 HST. Gejala penyakit layu fusarium diawali dengan menguningnya daun bagian bawah tanaman sehingga menyebabkan jaringan daun mati (gejala nekrosis) dan kemudian kering. Gejala lebih lanjut diikuti layunya tanaman bagian atas, pada serangan tingkat lanjut tanaman akan rebah dan mati. Gejala yang paling khas adalah gejala pada bagian dalam, jika pangkal batang dibelah membujur, terlihat garis-garis cokelat kehitaman menuju ke semua arah, dari batang ke atas melalui jaringan pembuluh ke pangkal daun dan tangkai. Pada tanaman yang masih sangat muda, penyakit ini dapat menyebabkan matinya tanaman secara mendadak, karena pada pangkal batang terjadi kerusakan atau kanker yang menggelang (Semangun, 2001).

Pengendalian penyakit layu fusarium sering mengalami kesulitan karena pertumbuhannya yang endofit dan kemampuannya bertahap dalam tanah yang dapat bertahan -5 tahun (Mohammad, 2009). Soesanto (2013) menyatakan bahwa penggunaan pestisida secara terus-menerus dalam jumlah yang besar dapat mengakibatkan matinya musuh alami dan menimbulkan resistensi patogen pada tanah. Di samping itu, penggunaan pestisida yang kurang bijak sering menimbulkan berbagai dampak negatif bagi lingkungan dan konsumen.

2. Daun Jeruk Purut

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Daun Jeruk Purut

Jeruk purut (Gambar 2.2) merupakan salah satu anggota suku jeruk jeruk, *Rutacea*, dari jenis *Citrus*. Nama lain jeruk purut adalah *Citrus hystrix* DC, buah tersebut mempunyai tinggi pohon antara 2-12 meter. Permukaan kulit jeruk purut sangat kasar karena terdapat banyak tonjolan. Buah jeruk purut berbentuk membulat dan berukuran kecil, umumnya berdiameter antara 4-5 cm. Bila dibelah, terlihat kulit buah jeruk purut cukup tebal. Buahnya memiliki banyak tonjolan dan berbintil. Rasa buah sangat asam dan agak pahit. Kulit buah berwarna hijau tebal,

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.

mempunyai batang yang kecil, bengkok, dan mempunyai cabang yang rendah. Batangnya ketika sudah tua berbentuk bulat, berwarna hijau tua polos atau berbintik-bintik (Yuwono, 2016).

Menurut Swastika (2009) klasifikasi jeruk purut yaitu Kingdom: Plantae, Subkingdom: Tracheobionta, Super Divisi: Spermatophyta, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida, Anak Kelas: Rosidae, Bangsa: Sapindales, Famili: Rutaceae, Marga: *citrus*, Jenis: *Citrus hystrix* D.C.



Gambar 2.2. Daun Jeruk Purut
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Jeruk purut juga memiliki daun yang berwarna hijau kekuningan, bentuknya bulat dengan ujung tumpul dan bertangkai dan mempunyai bau yang sedap. Daun jeruk purut merupakan daun majemuk yang menyirip beranak daun satu. Tangkai daun sebagian melebar menyerupai daun sebagian melebar menyerupai anak daun. Helaian anak daun berbentuk bulat telur sampai lonjong, pangkal membundar atau tumpul, ujung tumpul sampai runcing, permukaan kecil dengan bintik-bintik kecil berwarna jernih, permukaan atas berwarna hijau muda atau hijau kekuningan, beraroma, jika diremas baunya harum. Ciri khas daun jeruk purut adalah terdiri dari dua bagian, dengan lekukan ditengahnya, hingga sepintas daun jeruk purut tampak seperti dari dua daun. Di atas daun pertama tumbuh daun kedua yang berada dibagian atasnya (Yuwono, 2016).

2.2. Kandungan Senyawa Daun Jeruk Purut

Daun jeruk purut mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tanin, saponin, terpen, dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antioksidan (Septiarni, 2020). Senyawa daun jeruk purut yang menunjukkan

- 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.

aktivitas antifungi adalah saponin yang bereaksi dengan mengganggu membran sel fungi, selain itu kandungan seperti saponin mempengaruhi perubahan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan penurunan volume sel. Flavonoid juga dapat merusak membran sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel, sedangkan kumarin merusak sel dengan membentuk pori-pori dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel (Septiarni, 2020).

Senyawa Tanin adalah senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan yang memiliki rasa pahit dan kelat, secara umum tanin dapat ditemukan pada seluruh bagian tumbuhan genus *Citrus* dan memiliki konsentrasi terbesar pada daun. Tanin bermanfaat sebagai astringen, antidiare, antibakteri, dan antioksidan. Tanin merupakan senyawa kompleks yang terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipecahkan dan sukar mengkristal.

2.3. Daun Sirih

2.3.1. Klasifikasi dan Morfologi Daun Sirih

Klasifikasi ilmiah sirih hijau (Gambar 2.3) terdiri atas yaitu Kerajaan : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Kelas : Dicotyledoneae, Bangsa : Piperales, Suku : Piperaceae, Marga : *Piper*, Jenis : *P. betle* L. (Sudarmo, 2009). Morfologi sirih hijau dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Daun Sirih
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Daun sirih hijau berjenis tunggal, berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, tulang daun menyirip, tangkai daun 5-9 cm, tekstur daun agak kasar jika diraba dan mempunyai bau yang aromatis jika diremas. Panjang

Hak Cipta Diilindungi 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.

daun 6,0-17,5 cm dan lebar 3,5-10,0 cm. Warna daun dari hijau sampai hijau tua. Sirih hijau memiliki akar tunggang yang berbentuk bulat dan berwarna cokelat kekuningan (Widiyastuti dkk., 2020).

Sirih hijau tumbuh dengan memanjat, merayap, tingginya mencapai 1-3 m. Batang sirih hijau berbentuk silindris, beruas-ruas, panjang antar ruas 7-20 cm, pada bagian pangkal mengayu atau keras, beralur tegas, berwarna hijau atau hijau kekuningan (Widiyastuti dkk., 2020). Sirih hijau mempunyai bunga majemuk berkelamin satu, berumah satu atau dua. Bulir berdiri sendiri, di ujung dan berhadapan dengan daun. Bulir jantan panjangnya sekitar 1,5-3,0 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedangkan bulir betina panjangnya sekitar 2,5-6,0 cm terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan (Lauziah 2007 dalam Zhaputra 2022).

2.3.2. Kandungan Kimia Daun Sirih

Menurut Dwivedi dan Tripachi (2014) analisis fitokimia daun sirih hijau terdapat adanya senyawa minyak atsiri, fenol, eugenol, saponin, alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid. Menurut Inayatullah (2012), daun sirih hijau mengandung minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari betlephenol dan beberapa senyawa turunannya. Fenol berperan sebagai racun bagi mikroba dengan menghambat aktivitas enzim.

Menurut Rachmawaty dkk., (2019) aktivitas senyawa fitokimia ekstrak daun sirih dapat merusak membran sel, sehingga mampu menghambat pertumbuhan, mengganggu proses metabolisme hingga menyebabkan kematian sel jamur. Menurut Dewi (2018) aktivitas senyawa fitokimia dapat menyebabkan permeabilitas sel, reaksi ini terjadi akibat terganggunya ergosterol dalam sel jamur, ergosterol merupakan komponen sterol yang sangat mudah diserang oleh antiseptik, kompleks polinen ergosterol dapat membentuk pori yang dapat mengeluarkan ion K⁺, fosfat organik, asam karboksilat, asam amino, dan ester fosfat yang mampu menyebabkan kematian sel jamur.

Kandungan senyawa eugenol ekstrak daun sirih merupakan turunan dari fenol senyawa minyak atsiri yang bersifat antijamur dengan cara menghambat pertumbuhan sel, merubah struktur sel, menghambat dan mengganggu proses pertumbuhan dinding sel serta peningkatan permeabilitas membran sel hingga

menyebabkan kematian sel (Alves *et al.*, 2014). Senyawa fenol bersifat racun terhadap sel jamur dengan cara menghambat dan mengganggu aktivitas enzim sehingga sel mengalami lisis dan mati, sedangkan senyawa polifenol pada ekstrak daun sirih merah dapat menghambat aktivitas enzim dan menginaktivitas protein di permukaan sel jamur (Fitria dkk., 2020).

Minyak atsiri yang terkandung pada ekstrak daun sirih merah terdiri atas senyawa monoterpen, dan seskuiterpen yang berperan sebagai antijamur dengan cara mengganggu dan merusak proses terbentuknya membran sel sehingga membran sel terbentuk tidak sempurna (Julianto, 2019). Minyak atsiri yang aktif sebagai antijamur pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil, turunan fenol berinteraksi dengan sel melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen, kadar tinggi fenol mampu menyebabkan koagulasi protein dan membran sel mengalami lisis dan kerusakan (Syahrir dkk., 2021).

Senyawa golongan triterpenoid dan steroid diketahui memiliki aktivitas antijamur dengan cara menghambat pertumbuhan dan perkembangan spora, mengganggu proses metabolisme sel jamur serta menyebabkan sel jamur mengalami lisis dan mati (Octaviani dkk., 2019). Menurut Ridawati dkk. (2011) senyawa alkaloid ekstrak daun sirih merah memiliki kemampuan sebagai antijamur yang mampu merusak komponen penyusun peptidoglikan pada membran sel serta lisis membran terbentuk secara tidak sempurna, sehingga membran sel jamur yang terinfeksi mengalami lisis dan mati.

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. 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.

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 dilaksanakan pada bulan Juli - September 2022.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu isolat *Fusarium* sp., daun jeruk purut, daun sirih, *potato dextrose agar* (PDA), akuades, alkohol 70%, kapas, *aluminium foil*, spritus, sabun cair, dan kertas label. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, pisau, jarum ose, lampu bunsen, *laminar air flow cabinet* (L AFC), inkubator, showcase, *magnetic stirrer*, *vortex mixer*, *beaker glass*, spatula, membran filter 0,2 μ m, tabung erlenmeyer, cawan petri, gelas ukur, tabung suntik, *cork borer*, kertas label, plastik wrap, penggaris, tisu, kain kasa, kamera dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 unit perobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah perbedaan ekstrak. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, T₀ = 0% (20 ml PDA), T₁ = 5% (1 ml ekstrak daun jeruk purut + 19 ml PDA), T₂ = 5% (1 ml ekstrak daun sirih + 19 ml PDA), T₃ = 5% (1 ml kombinasi ekstrak daun jeruk purut dan daun sirih + 19 ml PDA).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Kultivasi *Fusarium* sp.

Isolat *Fusarium* sp. diperoleh dari Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA), dikultivasi pada cawan petri dan agar miring. Isolat yang tumbuh pada media PDA miring digunakan sebagai kultur stok,

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.

sedangkan isolat yang ditumbuhkan pada cawan petri digunakan dalam uji daya hambat. Kultivasi *Fusarium* sp. merujuk pada penelitian Ningsih dkk. (2016), persiapan biakan murni jamur dilakukan dengan cara menginokulasikan isolat *Fusarium* sp. dengan *cork borer* berdiameter 10 mm, lalu letakkan di tengah cawan petri yang berisi media steril. Kemudian diinkubasi pada suhu 27°C di dalam inkubator selanjutnya dilakukan pengamatan.

3.4.2. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan beberapa ekstrak dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Ekstrak Daun Jeruk Purut

Daun Jeruk Purut diambil di pekarangan rumah yang beralamat di Air Tiris Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar, dilakukan pada waktu pagi hari. Daun jeruk purut dipilih yang masih segar dengan kriteria daun sudah tua, bentuk daun masih utuh, tidak malformasi, tidak termakan oleh serangga, sehat dan tidak terserang penyakit. Daun jeruk purut yang sudah diambil kemudian ditimbang dengan berat 200 g, lalu dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2 cm, setelah itu dicuci dengan aquades sampai bersih dan dikeringanginkan, selanjutnya daun jeruk purut dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan aquades sebanyak 200 ml dan dihaluskan didiamkan selama 24 jam. Kemudian hasil ekstrak disaring dengan kain kasa dan ekstrak disterilkan dengan membran filter 0,2 µm (Lampiran 5).

2. Ekstrak Daun Sirih

Daun sirih diambil di pekarangan rumah yang beralamat di Air Tiris Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar, dilakukan pada waktu pagi hari. Daun sirih dipilih yang masih segar dengan kriteria daun sudah tua, bentuk daun masih utuh, tidak malformasi, tidak termakan oleh serangga, dan tidak terserang penyakit. Daun sirih yang sudah diambil kemudian ditimbang dengan berat 200 g, lalu dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2 cm, setelah itu dicuci dengan aquades sampai bersih dan dikeringanginkan. Selanjutnya daun sirih dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan aquades sebanyak 200 ml dan didiamkan selama 24 jam. Kemudian hasil ekstrak disaring dengan kain kasa dan ekstrak disterilkan dengan membran filter 0,2 µm (Lampiran 5).

3. Kombinasi Ekstrak Daun Jeruk Purut dan Daun Sirih

Daun sirih dan daun jeruk yang sudah dipilih masing-masing ditimbang dengan berat 100 g, lalu dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2 cm, setelah itu dicuci dengan aquades sampai bersih dan dikeringanginkan. Selanjutnya daun sirih dan daun jeruk purut dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan aquades sebanyak 200 ml dan didiamkan selama 24 jam. Hasil ekstrak disaring dengan kain kasa kemudian ekstrak disterilkan dengan membran filter 0,2 μm (Lampiran 5).

3.4.3. Pembuatan Media

Media PDA ditimbang sebanyak 15,4 g dengan menggunakan timbangan analitik. Media tersebut dimasukkan kedalam tabung erlenmeyer. Tambahkan 385 ml aquades, kemudian homogenkan di atas *hot plate with magnetic stirrer* dengan suhu 75 °C kecepatan 600 rpm selama 5 menit. Larutan yang telah homogen kemudian disterilkan menggunakan presto selama 15 menit dihitung setelah presto berbunyi (Lampiran 6).

3.4.4. Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang tahan panas disterilisasi dengan menggunakan presto dengan suhu 121 °C selama 15 menit, waktu dihitung setelah presto berbunyi. Kemudian alat yang tidak tahan panas disterilisasikan dengan alkohol 99% sedangkan ekstrak daun setiap perlakuan disterilisasi dengan menggunakan membran filter 0,2 μm kemudian ditampung pada erlenmeyer steril secara aseptis.

3.4.5. Uji Hambatan Pertumbuhan terhadap *Fusarium* sp.

Pengujian penghambatan secara *in vitro* ekstrak daun jeruk purut, daun sirih dan ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih terhadap *Fusarium* sp. dilakukan berdasarkan metode peracunan makanan (*food poisoned technique*). Metode ini dengan merujuk kepada Chaelani (2011) metode peracunan makanan ini dilakukan dengan cara meracuni pertumbuhan *Fusarium* sp. melalui media tumbuh PDA yang dicampur dengan ekstrak. Aplikasi dengan menuangkan media PDA cair yang telah mengandung ekstrak daun jeruk purut, daun sirih dan ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih dengan berbagai konsentrasi yang telah ditentukan dalam cawan petri dengan volume akhir 20 ml dan didiamkan sampai

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 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.

media padat dan dingin. Biakan murni *Fusarium* sp. dipotong dengan menggunakan *core borer* berdiameter 10 mm, untuk selanjutnya diinokulasikan di tengah-tengah medium PDA yang telah diberi bahan perlakuan. Masing-masing perlakuan kemudian diinkubasi di inkubator dalam suhu 27 °C untuk selanjutnya dilakukan pengamatan. Berikut untuk kegiatan uji hambatan ekstrak terhadap *Fusarium* sp. dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Uji Hambatan Ekstrak terhadap *Fusarium* sp.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Karakteristik Makroskopis *Fusarium* sp.

Pengamatan terhadap *Fusarium* sp. dilakukan berdasarkan penampakan karakteristik morfologi secara makroskopis yang meliputi warna, ukuran dan bentuk koloni yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan ekstrak.

3.5.2. Laju Pertumbuhan *Fusarium* sp.

Pengamatan laju pertumbuhan koloni *Fusarium* sp. dilakukan hari terakhir pengamatan, jika salah satu cawan kontrol sudah memenuhi cawan petri. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris. Laju pertumbuhan koloni pada cawan petri berdasarkan rumus yang digunakan mangacu pada Sulyanti dkk (2019), sebagai berikut:

$$\mu = x/t$$

Keterangan:

μ = Laju pertumbuhan (cm)

x = Pertambahan diameter *Fusarium* sp.

t = Waktu pengamatan (hari)

3.5.3. Daya Hambat Pertumbuhan *Fusarium sp.*

Pengukuran hambatan pertumbuhan koloni *Fusarium sp.* dilakukan dengan menghitung selisih dari diameter kontrol dan diameter perlakuan. Pengamatan diameter dilakukan pada hari terakhir pengamatan. Daya hambat pertumbuhan *Fusarium sp.* dihitung dengan rumus sebagai berikut (Susanti dkk., 2017) :

$$P = [(dc - dt) / dc] \times 100\%$$

Keterangan

- P = Persentase daya hambat (%)
 dc = Diameter *Fusarium sp.* kontrol (cm)
 dt = Diameter *Fusarium sp.* perlakuan (cm)

Efektivitas fungisida dinilai dari kategori yang dikemukakan oleh Irasakti dan Sukatma (1987) dalam Ulpa (2022), sebagai berikut:

- 0% = Tidak efektif.
 1-20% = Sangat kurang efektif
 21-40% = Kurang efektif
 41-60% = Cukup efektif
 61-80% = Efektif
 81-100% = Sangat efektif

3.6. Analisis Data

Data karakteristik makroskopis dianalisis secara deskriptif, sedangkan data laju pertumbuhan dan daya hambat pertumbuhan *Fusarium sp.* dianalisis melalui analisis sidik ragam, jika hasil analisis ragam mengalami perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5% dan dianalisis dengan menggunakan program SPSS.

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.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa ekstrak daun jeruk purut 5% sangat kurang efektif sedangkan ekstrak daun sirih 5% kurang efektif dan ekstrak kombinasi daun jeruk purut dengan daun sirih 5% cukup efektif dalam menekan pertumbuhan *Fusarium sp.*

5.2 Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan konsentration ekstrak kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih yang efektif dan tentang pemanfaatan kombinasi tumbuhan lainnya sebagai pestisida nabati terhadap *Fusarium sp.*



DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, A., M. Heviyanti, dan F.S. Harahap. 2019. Efektivitas *Gliocladium virens* untuk Mengendalikan Penyakit *Fusarium oxysporum capsici* pada Tanaman Cabai. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3): 403-411.
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology Fifth Edition*. Elsevier Academic Press. Gainesville. 922 p.
- Alves, T.C., S. Silva., L. Pereira., W.D. Williams, and J. Azeredo. 2014. Effect of Progesteron on *Candida albicans* Vaginal Pathogenicity. *In Journal of Med Microbiol*, 20(14): 11-17.
- Ahyani, E., R. Kusmiadi, dan H. Helmi. 2015. Uji Efikasi Ekstrak Cair dan Ekstrak Kasar Aseton Daun Merapin dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan *Colletotrichum capsici* pada Cabai dan *Colletotrichum coccodes* pada Tomat. *Jurnal Ekotonia*, 1(2): 8-25.
- Dewi, I.P., Verawaty., T. Taslim, dan R. Khairunnisa. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sirih Merah dan Lidah Mertua terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Katalisator*, (5)2 : 197-205.
- Dewi, K.N.A. 2018. Potensi Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot esculenta C.*) terhadap Penurunan Jumlah Jamur *Candida albicans*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Jember.
- Diana, K. 2016. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Umbi Bawang Putih (*Allium sativum L.*) terhadap *Candida albicans* serta Profil Komatografinya. *Galenika*. *Galenika Journal of Pharmacy*, 2(1): 28-49.
- Daenudin, D., H. Marwan., H. Subagjo, dan A. Hidayat. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 36 hal.
- Dwivedi, V. and S. Tripathi. 2014. Review Study on Potential Activity of *Piper betle L.* *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(4): 93-98.
- Feria, L., M.N. Shahib, dan H.S. Sastramihardja. 2020. Perbedaan Penurunan Jumlah Koloni *Candida Albicans* antara Pemberian Cebokan Biji Manjakani dan Daun Sirih Merah pada Wanita Usia Subur (WUS) yang Mengalami Keputihan. *Media Informasi Kesehatan*, 7(1): 186-196.
- Friannisa, F. 2023. Potensi Filtrat *Trichoderma harzianum* dalam Mengendalikan Penyakit Layu oleh *Fusarium Oxysporum f.sp capsici* dan Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Cabai (*Capsicum annum L.*). *skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Hikmah, F.N. 2018. Uji Potensi Antagonis Bakteri Endofit *Bacillus cereus* dan *Bacillus megaterium* terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Penyebab Penyakit Layu Daun Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Hatauruk, D. S. 2018. Potensi Bakteri Kitinolitik NR09 pada Beberapa Media Pembawa dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium rolfsii* dan *Fusarium oxysporum* Pada Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Biolink Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 4(2): 138-151.
- Idris, H. dan Nurmansyah. 2015. Efektivitas Ekstrak Etanol Beberapa Tanaman Obat Sebagai Bahan Baku Fungisida nabati untuk mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides*. *Jurnal Bul. Litro*, 26 (2):117-124.
- Idayatullah, S. 2012. Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Ismaini, L. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak (*Cantella asiatica* (L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorum* Carr.). *Jurnal Penelitian sains*, 14(1): 47-50.
- Julianto, T.S. 2019. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Penegtaahuan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Kartika, R., Sudrajat, Bustanussalam and P. Simanjuntak. 2019. Hydrochalcone Compounds from Indonesian Medicinal Plant, "Sirih Hutan" *Piper aduncum* (Piperaceae). *Journal of Chemistry*, 12(3): 1022-1026.
- Lndriyanti, A.Z. 2019. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* Dc.) terhadap Zona Hambat Jamur *Colletotrichum Gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Sebagai Kajian Analisis Sumber Belajar *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Manongko, P. S., M. S. Sangi., dan L. R. Momuat. 2020. Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2): 64-69.
- Munawaroh, S. dan P.A. Handayani. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Cytrus Hystrix* D.C.) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana, *Jurnal Kompetensi Teknik*, 2:73-78.
- Ngittu, Y.S., F.R. Mantiri, T.E. Tallei dan F.E. Kondou. 2014. Identifikasi Genus Jamur *Fusarium* yang Menginfeksi Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Di Danau Tondano. *Jurnal Ilmiah farmasi*, 3(3): 1-6.

- Ningsih, D. R., Zufahair, dan D. Kartika. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*, 11(1): 101-111.
- Octaviani. M., H. Fadhli., dan E. Yuniesty. 2019. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Difusi Cakram. *Pharm Sci Res*, 6(1): 63-68.
- Oktarina, B. Tripama dan W.N. Rohmah. 2017. Daya Hambat Biorasional Ekstrak Sirih dan Tembakau pada *Colletotrichum capsica* Penyebab Penyakit Antraknosa Cabai. *Jurnal Agritrop*, 15(2): 194-202.
- Pemungkas, O.S. 2016. Bahaya Pestisida Terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Bioedukasi*, 14(1): 27-31.
- Pondala, C. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Kenikir dan Daun Sirih sebagai Biofungisida terhadap Penyebab Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) secara in Vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.
- Pratiwi, Donna, I. Suswati and M. Abdullah. 2013. Efek Anti Bakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Salmonella Typhi secara In Vitro. *Journal of Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang*, 9 (2): 110-115.
- Putra, I.M.P., T.A. Phabiola, dan N.W. Suniti. 2019. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* pada Tanaman Cabai Rawit *Capsicum frutescens* di Rumah Kaca dengan Trichoderma sp yang Ditambahkan pada Kompos. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1): 103-117.
- Qonitah, F., R. Ariastuti, Ahwan, P. Maharani dan N.A. Wuri. 2022. Skrining Fitokimia Etanol Daun Jeruk Purut (*Cirtus hystrix*) dari Kabupaten Klaten. *Jurnal Homepage*, 34(1): 47-51.
- Rechmatunnisa, R., I. Rukmi, dan S. Pujiyanto. 2017. Aktivitas Antagonis Kapang Endofit Duwet (*Syzygium cumini* (.) Skeels) terhadap *Alternia porri* Penyebab Bercak Ungu pada Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.) Secara In Vitro. *Jurnal Biologi*, 6(1): 71-78.
- Rechmawaty, F.J., M.M. Akhmad, S.H. Pranacipta, Z. Nabila dan A. Muhammad. 2019. Optimasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 18(1): 13-19.
- Redawati, B., S.L. Jenie., I. Djuwita, dan W. Sjamsyurial. 2011. Aktivitas Antifungal Minyak Atsiri Jinten Putih terhadap *Candida parapsilosis* SS25, *C.orthopsilosis* NN14, *C. metapsilosis* MP27, dan *C. etchellsii* MP18. *Makara*, 15(1): 58-62.

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. 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.

- Sari, W., S. Wiyono, A. Nurmansyah, A. Munif dan R. Poerwanto. 2017. Keanekaragaman dan Patogenisitas *Fusarium* spp. Asal Beberapa Kultivar Pisang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(6): 216-228.
- Semangun, H. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 108 hal.
- Septiarni, R. 2020. Efek Farmakologi Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Dc) sebagai Antibakteri. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram. Mataram.
- Sholihah, R.I., M. sritami dan I.N. Wijaya. 2019 Identifikasi Jamur *Fusarium solani* yang Berasosiasi dengan Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp.) di Kecamatan Bangorejo, Kabupaten banyuwangi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(1): 91-102.
- Shopia, A., S. Suraini dan M.W. Pangestu. 2021. Eksrak Daun Jeruk Purut (*Cirus hystrix* D.C) Mampu Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 8(2): 159-165.
- Silalahi, R. dan M. Ali. 2018. Uji Konsentrasi Ekstrak Tepung Kulit Buah Manggis untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai. *Jurnal JOM Faperta*, 5(1):1-12.
- Soenartiningih, M. Aqil, dan N.N. Andayani. 2016. Strategi Pengendalian Cendawan *Fusarium* sp. dan Kontaminasi Mitoksin pada Jagung. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 11(1): 85-98.
- Soesanto, L. 2013. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grofindo Persada. Jakarta. 135 hal.
- Slyanti, E., Yaherwandi, dan R.M. Ulindari. 2019. Aktivitas Air Rebusan Beberapa Kulit Jeruk (*Citrus* spp) untuk Menekan Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Tanaman Buah Naga secara *In Vitro*. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 3(2): 56-64.
- Ssanti, S., R. Kusmiadi, dan S.N. Aini. 2017. Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu Biji dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Buah Pepaya. *Jurnal Agrosaintek*, 1(1) :16-22.
- Sutarini, N.L.W., I.K. Sumiartha, N.W. Suniti, I.P. Sudiart, A.G.N.A.S Wiryra, dan M.S. Utama. 2015. Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) dengan Kompos dan Pupuk Kandang yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp. di Rumah Kaca. *E-JurnalAgroekoteknologi Tropika*, 4(2): 135-144.
- Svastika.2009. *Pecandraan Tanaman. Teknologi Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Politeknik Negeri Jember. Jember. 78 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

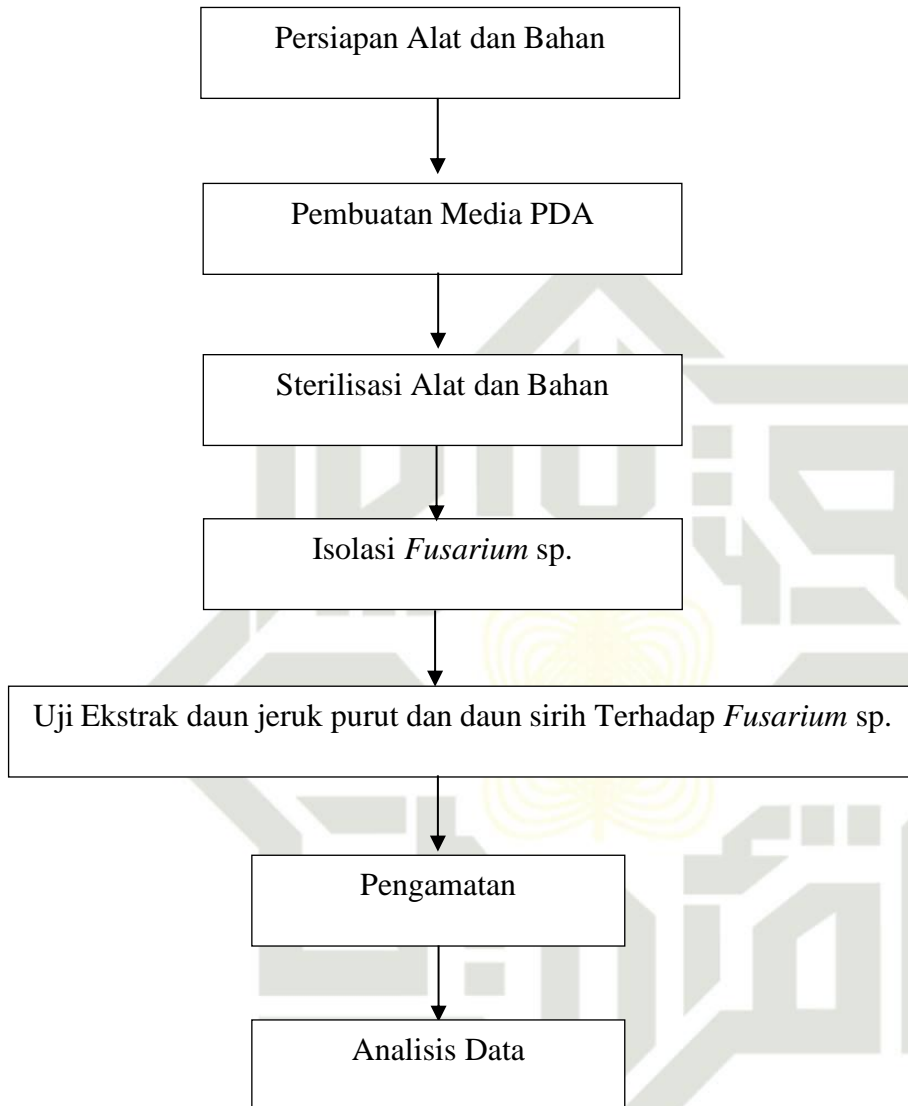
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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.

- Syahrir, M., Yusril., dan Sugiarti. 2021. Kajian Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Sirih. Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat, Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang. Makasar.
- Tambunan, J.T.K. 2018. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Sclerotium rolfsii* Penyebab Rebah Kecambah pada Tanaman Kedelai Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Utapa, N. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum Capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Umboh, S.D., dan Rampe, H.L. 2019. Penggunaan Fungisida Nabati dalam Pembudidayaan Tanaman Pertanian. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 1(2) : 36-46.
- Unada, E.D. 2023. Uji Potensi Ekstrak Akuades Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Fusarium Oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Uin Suska Riau. Pekanbaru.
- Wakhidah, N., Kasrina, N. Murniati, Yennita, dan I. Ansori. 2022. Buku Saku Materi Jamur Kelas X Berdasarkan Identifikasi Jamur Patogen pada Cabai Merah di Dataran rendah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 6(1): 11-19.
- Widiyastuti, Y., S. Haryanti, dan D. Subositi. 2013. Karakterisasi Morfologi dan Kandungan Minyak Atsiri Beberapa Jenis Sirih (*Piper* sp.). *Jurnal Balai Tanaman Obat dan Obat Tradisional*, 6(2): 86-93.
- Yuwono, S.S. 2016. Jeruk Purut (*Citrus hstrix* D.C). *Jeruk Purut (Citrus hystrix D.C) - artikel - - Sudarminto Setyo Yuwono (ub.ac.id)*. Diakses Tanggal 21 Januari 2022 (12:15).
- Zhaputra, R.I. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc. secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Uin Suska Riau. Pekanbaru.
- Zulfah, M., M. 2021. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak etanol Daun Sirih Hijau (*Piper battle* L.) dan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *Skripsi*. Fakultas Farmasi Politeknik Harapan Bersama. Tegal.

Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



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.

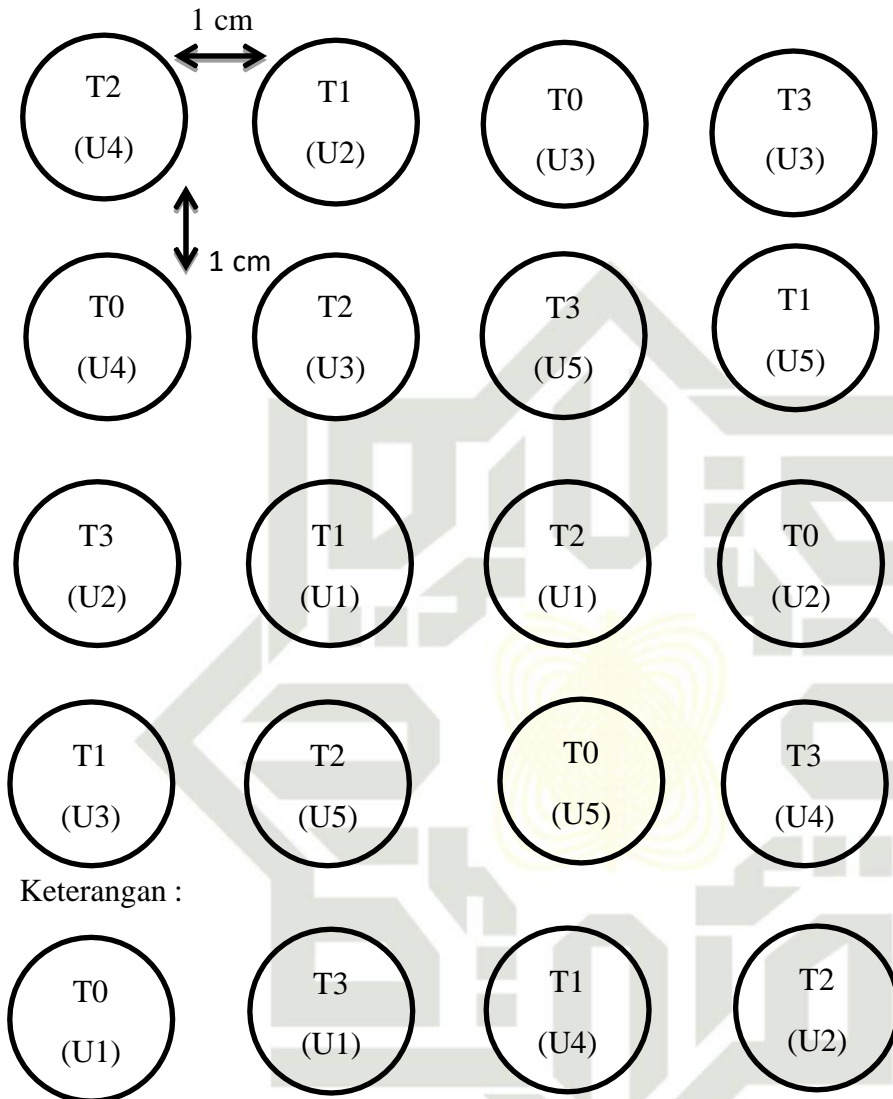
Lampiran 2. Bagan Percobaan Rancangan Acak Lengkap

© 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.



Keterangan :

- T0 = Tanpa ekstrak
- T1 = 5% ekstrak daun jeruk purut
- T2 = 5% ekstrak daun sirih
- T3 = 5% ekstrak kombinasi daun jeruk purut + daun sirih

Lampiran 3. Laju Pertumbuhan *Fusarium* sp.

$$\text{Rumus laju pertumbuhan} = \frac{\text{Diameter hari terakhir}}{\text{Lama waktu pengamatan}}$$

Data diameter hari ke-18

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|-----|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| T0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| T1 | 8.45 | 8.4 | 8.7 | 7.8 | 8.25 | 8.32 |
| T2 | 6.45 | 6.95 | 6.75 | 6.3 | 6.55 | 6.6 |
| T3 | 5.15 | 4.55 | 4.7 | 4.9 | 4.5 | 4.76 |

Hasil Data Laju Pertumbuhan *Fusarium* sp.

| Perlakuan | Laju Pertumbuhan | | | | | Rerata |
|-----------|------------------|------|------|------|------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| T0 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| T1 | 0,47 | 0,47 | 0,48 | 0,43 | 0,46 | 0,46 |
| T2 | 0,36 | 0,39 | 0,38 | 0,35 | 0,36 | 0,36 |
| T3 | 0,29 | 0,25 | 0,26 | 0,27 | 0,25 | 0,26 |

Analisis Sidik Ragam Laju Pertumbuhan *Fusarium* sp.

ANOVA

Laju Pertumbuhan

| Sumber Kergaman (SK) | Jumlah Kuadrat (JK) | Derajat Bebas (DB) | Kuadrat Tengah (KT) | F-hitung | Sig. |
|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------|------|
| Perlakuan | .167 | 3 | .056 | 241.703 | .000 |
| Galat | .004 | 16 | .000 | | |
| Total | .170 | 19 | | | |

Hasil Uji Lanjut Duncan Laju Pertumbuhan *Fusarium* sp.

LajuPertumbuhan

Duncan^a

| konsentrasi | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-------------|---|-------------------------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T3 | 5 | .2640 | | | |
| T2 | 5 | | .3680 | | |
| T1 | 5 | | | .4620 | |
| T0 | 5 | | | | .5000 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

- 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 4. Daya Hambat *Fusarium* sp.

$$\text{Rumus Daya Hambat} = \frac{\text{Diameter kontrol} - \text{diameter perlakuan}}{\text{Diameter kontrol}} \times 100\%$$

Data diameter hari ke-18

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|-----|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| T0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| T1 | 8.45 | 8.4 | 8.7 | 7.8 | 8.25 | 8.32 |
| T2 | 6.45 | 6.95 | 6.75 | 6.3 | 6.55 | 6.6 |
| T3 | 5.15 | 4.55 | 4.7 | 4.9 | 4.5 | 4.76 |

Data daya hambat *Fusarium* sp.

| Daya Hambat (%) | | | | |
|-----------------|----|-------|-------|-------|
| Ulangan | T0 | T1 | T2 | T3 |
| 1 | 0 | 6,10 | 28,33 | 42,80 |
| 2 | 0 | 6,70 | 22,80 | 49,40 |
| 3 | 0 | 3,30 | 25,00 | 47,80 |
| 4 | 0 | 13,30 | 30,00 | 46,00 |
| 5 | 0 | 8,33 | 27,20 | 50,00 |
| Rata-rata | 0 | 7,55 | 26,67 | 47,20 |

Analisis Sidik Ragam Daya Hambat *Fusarium* sp.

ANOVA

DayaHambat

| Sumber Kergaman (SK) | Jumlah Kuadrat (JK) | Derajat Bebas (DB) | Kuadrat Tengah (KT) | F-hitung | Sig. |
|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------|------|
| Perlakuan | 6694.396 | 3 | 2231.465 | 296.813 | .000 |
| Galat | 120.289 | 16 | 7.518 | | |
| Total | 6814.686 | 19 | | | |

Hasil Uji Lanjut Duncan Daya Hambat Koloni *Fusarium* sp.

DayaHambat

Duncan^a

| konsentrasi | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-------------|---|-------------------------|--------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T0 | 5 | .0000 | | | |
| T1 | 5 | | 7.5460 | | |
| T2 | 5 | | | 26.6660 | |
| T3 | 5 | | | | 47.2000 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

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

Lampiran 5. Pembuatan Ekstrak

© 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. Penimbangan daun sirih



2. Penimbangan daun jeruk purut



3. Pembersihan daun sirih dengan aquades



4. Pembersihan daun jeruk purut dengan aquades



4. Keringanginkan daun sirih setelah dicuci



5. Keringanginkan daun jeruk purut setelah dicuci

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.



7. Penghalusan daun sirih dengan blender dan ditambah aquades



8. Penghalusan daun jeruk purut dengan blender dan ditambah aquades



9. Penghalusan kombinasi daun jeruk purut dan daun sirih dengan blender dan ditambah aquades



10. Ekstrak disalin ke gelas beaker dan didiamkan selama 24 jam



11. Setelah 24 jam ekstrak disaring dengan kain kasa



12. Sterilisasi ekstrak dengan membran filter di ruang laminar

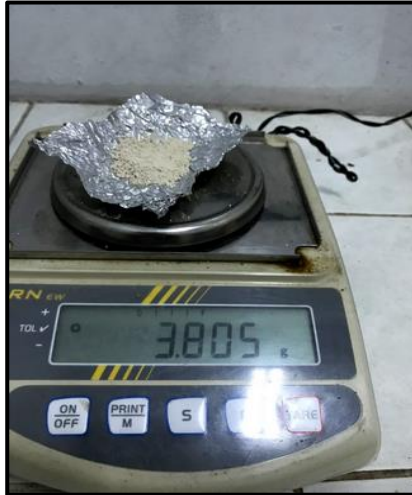
Lampiran 6. Pembuatan Media PDA

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

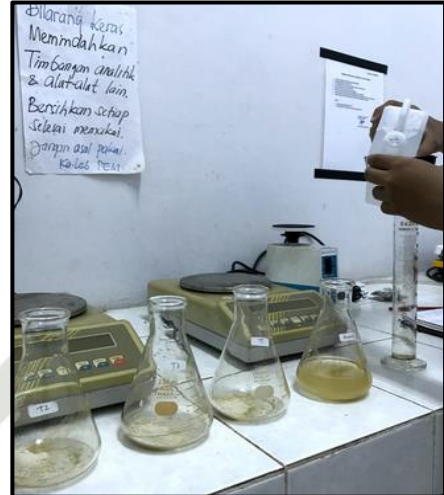
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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. Penimbangan media PDA



2. Penambahan aquades



3. Homogenisasi media PDA



4. Sterilisasi media dengan autoklaf



5. Penuangan media di cawan petri

Lampiran 7. Pengujian Ekstrak Daun Tanaman terhadap *Fusarium* sp.

© 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.

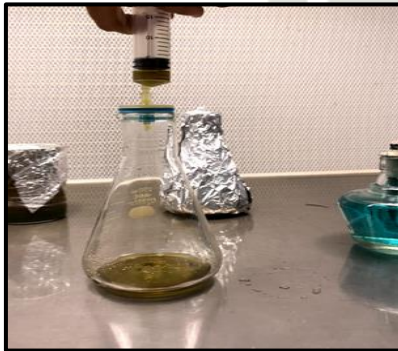
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



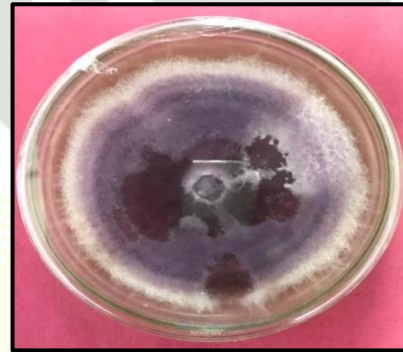
1. Sterilisasi alat dan media PDA dengan *autoklaf*



2. Pembuatan media PDA sesuai dengan kebutuhan perlakuan



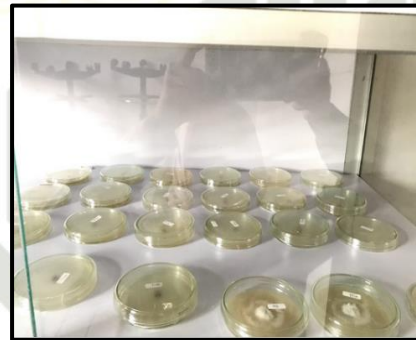
3. Sterilisasi ekstrak dengan membran filter



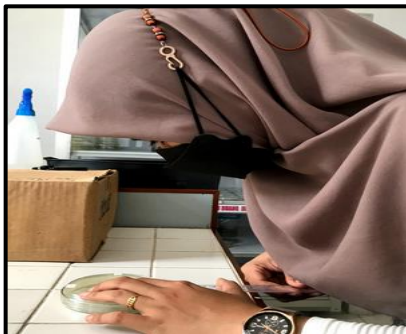
4. Isolat *Fusarium* sp.



5. Pengujian ekstrak terhadap *Fusarium* sp. di dalam laminar

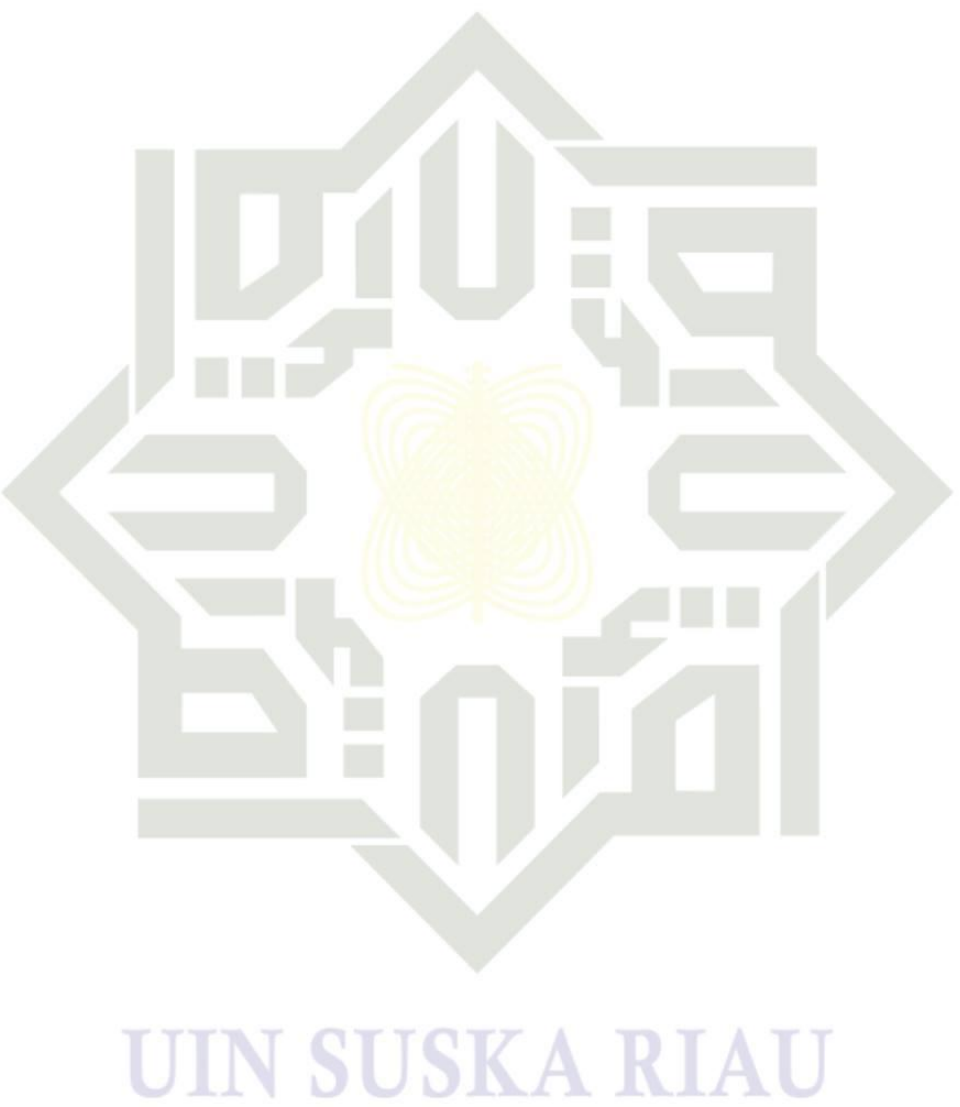


6. Inkubasi *Fusarium* sp. di incubator



7. Pengamatan pertumbuhan diameter *Fusarium* sp.

SUSKA RIAU



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.