

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum* N.E.Ba.)
TERHADAP *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby
SECARA *IN VITRO***

© 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.



Oleh:

NADIA ULPA
11880223242

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum* N.E.Ba.)
TERHADAP *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby
SECARA *IN VITRO***

© 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.



Oleh:

NADIA ULPA
11880223242

**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
2022**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby secara *In Vitro*

Nama : Nadia Ulpa

NIM : 11880223242

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada Tanggal 28 Juni 2022

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr.Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si
NIP. 19740714 200801 1 007

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



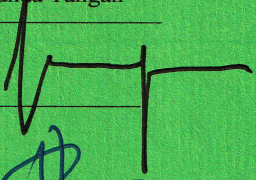

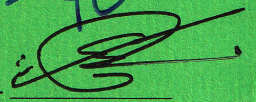
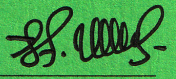
Dr. Rosmaina, S.P., M.Si
NIP. 19790712 200504 2 002

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan di pertahankan didepan tim penguji Ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada Tanggal 28 Juni 2022

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	KETUA	1. 
2.	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Siti Zulaiha, M.Si	ANGGOTA	4. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadia Ulpa

Nim : 11880223242

Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung/ 01 April 1999

Fakultas : Pertanian dan Peternakan

Prodi : Agroteknologi

Judul skripsi : Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby 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, 28 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Nadia Ulpa
NIM. 11880223242

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



PERSEMBAHAN



*“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”
(Q.S. Ar-Rahman 13)*

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat, Melangitkan doa dalam syukur untukmu terima kasih ku, Kupersembahkan untuk Ayahanda Ali Munas dan Ibundaku Imros Madetis, Abangku tersayang Irwandi, Permilus, Muhammad Sholeh dan Adikku tersayang Reski Amelia.

Permohonan dalam sujudku pada-Mu ya Allah, ampunilah segala dosa dosa orang tuaku, bukakanlah pintu rahmat, hidayat, rezeki bagi mereka ya Allah, maafkan atas segala kekhilafan mereka, jadikan mereka ummat yang selalu bersyukur dan menjalankan perintah-Mu. jadikan hamba-Mu ini anak yang selalu berbakti pada orang tua, berikanlah kesabaran dan ketenangan dalam menjalani hidup didunia-Mu ya Allah.

Aamiin,, ya Allah,, ya Robbal’alamin

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.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subbhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby secara *In Vitro***” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua ku tercinta Ayahanda Ali Munas dan Ibundaku Imros Madetis. Terima kasih atas kasih sayang dan restu yang selalu mengiringi penulis dan telah memberikan motivasi, mendo'akan, memberikan dukungan serta materi yang sangat luar biasa kepada penulis. Semoga Allah *Subbhanahu Wata'ala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi. Serta kepada Abangku tercinta dan tersayang Irwandi, Permilus, Muhammad Sholehan, dan Adekku tersayang Reski Amelia yang senantiasa memberikan motivasi, mendoakan dan bantuan yang sangat luar biasa kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc., selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc., selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si., selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
5. Ibu Dr. Rosmaina, S.P., M.Si., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi dan Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudi, S.P., M.Sc., selaku Sekretaris 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.

6. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus sebagai pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan, masukan, nasehat, semangat serta motivasi selama penulis menyelesaikan skripsi.
7. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si., dan Ibu Siti Zulaiha, M.Si., selaku dosen penguji, terima kasih atas kritik dan saran yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Seluruh dosen, tenaga kependidikan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
9. Kepada sahabat dan rekan asisten Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau Ali Murrobi, S.P., Sestri Afriani, S.P., Sella Safitri, S.P., Antama Surwadinata, S.P., Imam Muzani, Candra Wangi, Muhammad Andaru dan Santi Rosmahyani HT, yang banyak membantu dan mensupport penulis dalam penulisan skripsi.
10. Kepada teman terbaik dan sahabat Agroteknologi Kelas C 2018 Agus Setyaningsih, S.P., Ari Ardiawan, Bagus Subandi, Edi Saputra, Fauzan Mahendra, Intan Anggi Saputri, Isnaini Kurniasih, Kiki Ilma Sadiyah, S.P., M. Agus Arif, Mardianto, Mila Nurul Aulia, Muhammad Zulfan, Nur Rahmadani, Raga Azan Saputra, Rasyid Halim, Riceaska Primasta, Rizky Zuanda, Sisi Khairunnisa, S.P., Suchaila Br. Saragih, Ummi Nurul Hasanah dan Yefni Vadya yang banyak membantu dan menjadi bagian kehidupan perkuliahan penulis.
11. Kepada rekan senior, dan teman terbaik Jurusan Agroteknologi dan Peternakan Fauzi Fernando, S.P., Rizky Nomi Pratiwi, S.P., Ismail, S.P., Sindi Rima Gusriyati, S.P., Muhammad Yandra Ansari, S.P., Desi Kurniasari, S.P., Sarah Azhari, S.P., MHD. Sulaiman Z. Pulungan, S.P., Ade Misbah S.P., Sodikin, Ali Ibnu Rahman Damanik, Ratna Indrianti, Taufiq Hidayat, Muhammad Fadly dan Fahmim Khusaini yang banyak membantu dan mensupport penulis dalam penulisan skripsi.

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.



12. Keluarga besar Agroteknologi angkatan 2018 serta seluruh mahasiswa Fapertapet yang telah memberikan semangat, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Rekan senior maupun junior Forum *Green Agriculture Community* (GAC) Fakultas Pertanian dan Peternakan yang telah bersama-sama menjadi bagian dari hal-hal yang baik dalam kehidupan perkuliahan penulis.
10. Teman-teman KKN Desa Bandur Picak Angkatan 2021 yang telah menjadi bagian dari proses perjuangan penulis.

Segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah Subhanahu wa'taala membalas jasa mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua. Aamiin Ya Rabbalalamin.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 28 Juni 2022

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



RIWAYAT HIDUP

Nadia Ulpa lahir di Desa Tanjung, Kecamatan Koto Kampar Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Tanggal 01 April 1999. Lahir dari pasangan Ayahanda Ali Munas dan Ibunda Imros Madetis, merupakan anak ke empat dari lima bersaudara. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 001 Desa Tanjung, tamat tahun 2012.

Melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Koto Kampar Hulu, tamat tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Koto Kampar Hulu dan tamat pada tahun 2018.

Tahun 2018 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 di Kebun Hortikultura Masyarakat Desa Tanjung, Kampar. Bulan Juli sampai dengan September 2021 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bandur Picak, Kecamatan Koto Kampar Hulu. Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

Bulan Oktober sampai dengan November 2021 Penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby 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 Yusmar Mahmud, S.P., M.Si., dan Bapak Dr. Tahrir Alawi S.Pt., M.Si.

Tanggal 28 Juni 2022 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 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.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby secara *In Vitro*”**. Sholawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'Alaihi Wasallam*, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si., selaku dosen pembimbing II sekaligus sebagai pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, 28 Juni 2022

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum* N.E.Ba.)
TERHADAP *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby
SECARA *IN VITRO***

Nadia Ulpa (11880223242)

Di bawah bimbingan Yusmar Mahmud dan Tahrir Aulawi

INTISARI

Colletotrichum capsici penyebab penyakit pada cabai yang dapat menyerang semua jaringan morfologi pada semua fase pertumbuhan tanaman, sehingga perlu dikendalikan dengan ekstrak sirih merah yang mengandung senyawa fitokimia dan memiliki aktivitas antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun sirih merah yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Col. capsici* secara *In Vitro*. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Oktober sampai dengan November 2021 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial yang terdiri dari 25 unit percobaan dengan perlakuan 5 konsentrasi ekstrak sirih merah (0%, 3%, 5%, 8%, dan 10%) dengan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak sirih merah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan tanin, serta berbeda nyata terhadap diameter (cm), daya hambat pertumbuhan (%), efektivitas terhadap berat basah (%) dan berat kering *Col. capsici* (%). Konsentrasi 10% ekstrak sirih merah efektif dalam menghambat pertumbuhan *Col. capsici* secara *In Vitro*.

Kata Kunci: antraknosa, senyawa fitokimia, antijamur.

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.

**EFFECTIVENESS OF RED BETEL LEAF (*Piper ornatum* NEBa.)
EXTRACT ON *Colletotrichum capsici* (Syd.) EJ Butler & Bisby
IN VITRO**

Nadia Ulpa (11880223242)

Under the guidance of Yusmar Mahmud and Tahrir Aulawi

ABSTRACT

Colletotrichum capsici that can cause disease in chili peppers morphology in all phases of plant growth, so it needs to be controlled with red betel extract which contains phytochemical compounds and has antifungal activity. This study aims to obtain the concentration of red betel leaf extract which is effective in inhibiting the growth of Col. capsici In Vitro. The research was conducted from October to November 2021 at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. This study used a non-factorial completely randomized design consisting of 25 experimental units treated with 5 concentrations of red betel extract (0%, 3%, 5%, 8%, and 10%) with 5 replications. The results showed that red betel extract contained alkaloids, flavonoids, saponins, steroids, and tannins, and significantly different in diameter (cm), growth inhibition (%), effectiveness on wet weight (%) and dry weight of Col. capsici (%). The concentration of 10% red betel extract was effective in inhibiting the growth of Col. capsici In Vitro.

Keywords: anthracnose, phytochemical compounds, antifungal.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penyakit yang Ditimbulkan <i>Col. capsici</i>	4
2.2. Klasifikasi dan Morfologi <i>Col. capsici</i>	6
2.3. Klasifikasi dan Morfologi Sirih Merah.....	7
2.4. Kandungan Senyawa Fitokimia Sirih Merah.....	8
III. MATERI DAN METODE	12
3.1. Waktu dan Tempat.....	12
3.2. Bahan dan Alat.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5. Parameter pengamatan	14
3.6. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Uji Senyawa Fitokimia Ekstrak Daun Sirih Merah	20
4.2. Karakteristik Makroskopis <i>Col. capsici</i>	22
4.3. Diameter <i>Col. capsici</i>	23
4.4. Daya Hambat Pertumbuhan <i>Col. capsici</i>	24
4.5. Efektivitas Terhadap Berat Basah dan Berat Kering <i>Col. capsici</i>	25
4.6. Uji <i>In Vitro</i> Konsentrasi yang memberikan Perlakuan Terbaik....	26
V. PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

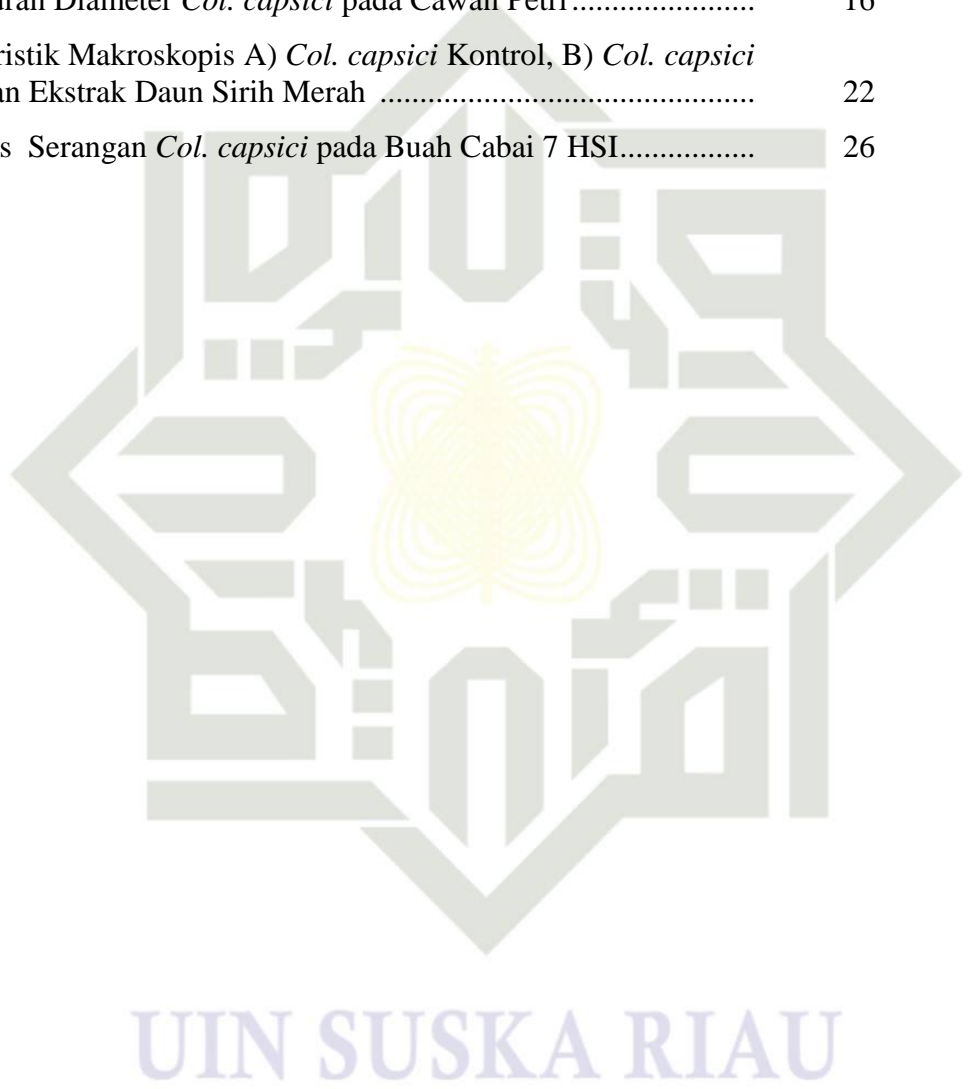
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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
2. Gejala Penyakit <i>Col. capsici</i>	5
2. Morfologi <i>Col. capsici</i> a) Makroskopis dan b) Mikroskopis	6
2. Tanaman Sirih Merah a)Akar, b) Batang, c) Buku, d) Daun	7
3. Pengukuran Diameter <i>Col. capsici</i> pada Cawan Petri	16
4. Karakteristik Makroskopis A) <i>Col. capsici</i> Kontrol, B) <i>Col. capsici</i> Perlakuan Ekstrak Daun Sirih Merah	22
4. Intensitas Serangan <i>Col. capsici</i> pada Buah Cabai 7 HSI.....	26

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
3. Tabel Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap	19
4.1. Uji Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Sirih Merah	20
4.1.1. Diameter <i>Col. capsici</i>	23
4.1.2. Daya Hambat Pertumbuhan <i>Col. capsici</i>	24
4.1.3. Efektivitas terhadap Berat Basah dan Berat Kering <i>Col.capsici</i>	25



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Pelaksanaan Penelitian	37
2. Bagan Percobaan Penelitian	38
3. Analisis Senyawa Fitokimia Ekstrak Daun Sirih Merah	39
4. Uji Lanjut DMRT Diameter <i>Col. capsici</i>	40
5. Uji Lanjut DMRT Daya Hambat Pertumbuhan <i>Col. capsici</i>	42
6. Uji Lanjut DMRT Berat Basah <i>Col.capsici</i>	45
7. Uji Lanjut DMRT Berat Kering <i>Col.capsici</i>	48
8. Kultivasi Biakan Murni <i>Col. capsici</i>	51
9. Pembuatan Ekstrak Sirih Merah	52
10. Pembuatan Media PDA dan Sterilisasi Alat.....	53
11. Pengujian Penghambatan pada Media PDA	54
12. Pengujian Berat Basah dan Berat Kering <i>Col. capsici</i>	53
13. Uji <i>In Vitro</i> Konsentrasi yang Memberikan Perlakuan Terbaik.....	56

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.

DAFTAR SINGKATAN

	Mikrometer
<i>Cl. capsici</i>	<i>Colletotrichum capsici</i>
	Centimeter
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DMRT	<i>Duncan Multiple Range Test</i>
FeCl ₃	Besi (III) Klorida
g	Gram
H ₂ SO ₄	Asam Sulfat
HCl	Hidrogen Klorida
HSI	Hari setelah Inkubasi
LAFC	<i>Laminar Air Flow Cabinet</i>
m	Meter
ml	Mililiter
mm	Milimeter
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
RAL	Rancangan Acak Lengkap

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

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman hortikultura dari suku Solanaceae yang penting keberadaannya bagi masyarakat Indonesia. Menurut BPS dan Dirjen Hortikultura tahun 2019 produksi cabai di Riau yaitu 17,513 ton, sedangkan produksi di Indonesia yaitu 1,214,419 ton, dengan angka pertumbuhan 0,64%. Data tersebut masih tergolong rendah, salah satunya disebabkan oleh serangan penyakit antraknosa.

Antraknosa merupakan penyakit penting yang banyak ditemukan pada tanaman hortikultura terutama tanaman cabai yang disebabkan oleh serangan *Colletotrichum capsici* sebagai patogen endemik daerah tropis dan subtropis (Syukur dkk., 2007), yang dapat menginfeksi semua jaringan tanaman pada semua fase pertumbuhan terutama morfologi batang, daun dan buah cabai, gejala serangan yang ditimbulkan adanya bercak coklat kehitaman yang meluas menjadi busuk lunak pada buah cabai, standar serangan yang lebih tinggi menyebabkan buah mengering dan mengkerut yang diikuti dengan buah membusuk berwarna kuning kecoklatan, serangan pada biji dapat mengakibatkan kegagalan berkecambah dan rebah kecambah, sedangkan serangan pada tanaman dewasa dapat menyebabkan gejala mati pucuk, membusuk jaringan daun dan batang hingga menyebabkan kematian (Syukur dkk., 2016).

Intensitas serangan penyakit *Col. capsici* tertinggi terjadi pada musim hujan yaitu 22,5-25% (BMKG, 2021). Balitbangtan (2016) melaporkan penyakit antraknosa mampu menyerang tanaman cabai dari proses pembibitan hingga pada tahap pasca panen dan penyimpanan, serta dapat menyebabkan kehilangan hasil produksi buah cabai di lapangan pada musim hujan mencapai 20-100%. Serangan *Col. capsici* dapat menurunkan produksi kualitas dan kuantitas tanaman, sedangkan serangan pada buah dapat menyebabkan kerusakan bentuk serta menurunnya nilai ekonomis dan pendapatan petani (Adhni dkk., 2022).

Teknologi pengendalian yang umum digunakan petani dalam mengendalikan serangan *Col. capsici* masih sangat bergantung pada penggunaan fungisida sintetik yang sering kali tidak sesuai dengan dosis anjuran dan waktu

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.

aplikasi, sehingga tidak efektif dalam pengendalian, berdampak negatif terhadap kesehatan serta tidak ramah lingkungan. Mengatasi permasalahan tersebut, diharapkan adanya suatu alternatif pengendalian penyakit dengan menggunakan fungisida nabati, atau dikenal dengan teknik pengendalian secara hayati.

Tumbuhan yang berpotensi sebagai fungisida nabati adalah ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*). Kandungan senyawa fitokimia yang terdapat pada ekstrak daun sirih merah yakni minyak atsiri, alkaloid, saponin, tanin, fenol, dan flavonoid (Kusuma *et al.*, 2017). Menurut Puspita *et al.*, (2018) ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa minyak atsiri, saponin, flavonoid, dan folifenol yang berpotensi sebagai bahan dasar fungisida nabati dan bersifat antijamur. Kandungan senyawa fitokimia lainnya yang terdapat pada ekstrak daun sirih merah adalah hidroksikavikol, kavikol, kavibetol, eugenol, etanol, p-cymen, sineol, kariofilen, kadimen estragol, terpenena, fenil propanoid dan karvakrol yang bersifat antiseptik dan antijamur (Umami, 2019). Kartika dkk., (2019) menambahkan ekstrak daun sirih merah 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., 2018). Senyawa golongan triterpenoid dan steroid diketahui memiliki aktivitas antijamur dengan cara menghambat perkembangan spora, serta mengganggu proses metabolisme sel jamur (Ismaini, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Oktarina dkk (2017) menyatakan bahwa ekstrak daun sirih merah efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni dan spora *Col. capsici* serta menghambat kejadian penyakit dan menunda masa inkubasi *Col. capsici* pada buah cabai secara *In Vitro*.

Berdasarkan uraian di atas menyatakan penggunaan ekstrak daun sirih merah menjadi alternatif pengendalian yang ramah lingkungan terhadap penghambatan pertumbuhan *Col. capsici*. Penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Ba.) terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby 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.

1.2. Tujuan Penelitian

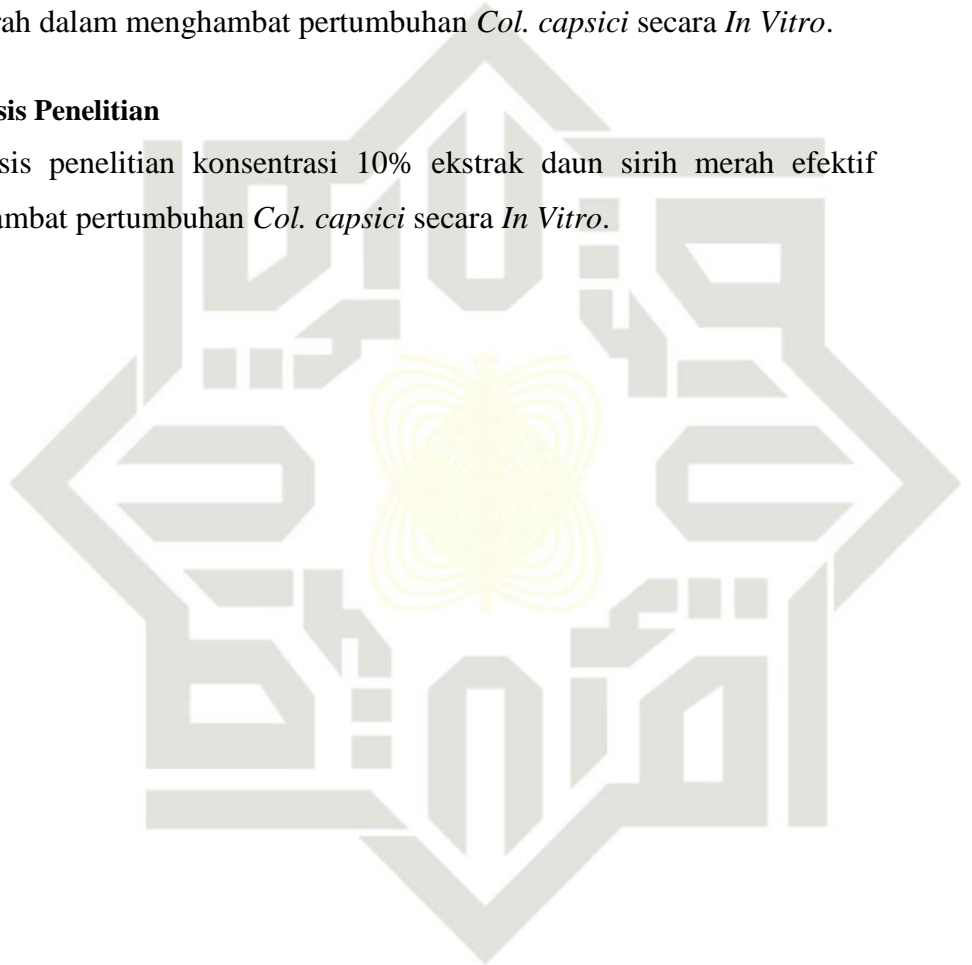
Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun sirih merah yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Col. capsici* secara *In Vitro*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai sumber informasi konsentrasi ekstrak daun sirih merah dalam menghambat pertumbuhan *Col. capsici* secara *In Vitro*.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian konsentrasi 10% ekstrak daun sirih merah efektif dalam menghambat pertumbuhan *Col. capsici* secara *In Vitro*.



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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit yang Ditimbulkan *Col. capsici*

Antraknosa berasal dari Bahasa Yunani yang merupakan peralihan dari Bahasa Inggris yaitu “*anthraxnose*” yang berarti penyakit peradangan di bawah kulit (Pratiwi, 2021). Penyakit ini disebabkan oleh serangan *Col. capsici* yang mampu menyerang berbagai jenis tanaman pada semua jaringan dan fase pertumbuhan, tanaman yang banyak terinfeksi oleh penyakit antraknosa adalah tanaman cabai (Syukur dkk., 2016). Serangan *Col. capsici* mampu menurunkan jumlah produksi dan kualitas buah cabai pada musim hujan 20-100% (Balitbantan, 2016). Selain dilaporkan menginfeksi buah cabai, *Col. capsici* dapat menyebabkan gejala mati pucuk dan membusuk jaringan daun, ranting dan batang cabai, hal tersebut dapat mengakibatkan kehilangan hasil produksi 50-100% (Silva *et al.*, 2019).

Ferdiansyah (2019) melaporkan infeksi serangan yang terjadi pada saat tanaman dipersemai yang terbawa benih dapat menyebabkan tanaman layu dan gagal berkecambah, serangan pada tanaman dewasa ditunjukkan dengan adanya gejala mati pucuk, busuk dan kering pada jaringan daun dan batang cabai, serta mengakibatkan kehilangan hasil produksi 50-100%. Serangan pada tanaman dewasa dapat mengakibatkan gejala mati pucuk, membusuknya jaringan daun dan batang hingga menyebabkan kematian (Syukur dkk., 2016).

Menurut Marsuni (2020) gejala awal serangan penyakit antraknosa pada cabai ditandai dengan adanya bercak kecil berwarna coklat kehitaman dipermukaan buah yang terinfeksi seperti tersiram air panas sehingga menyebabkan buah menjadi busuk lunak, kemudian bercak berkembang menginfeksi seluruh permukaan buah, intensitas serangan yang lebih tinggi mengakibatkan seluruh permukaan buah membusuk, kering dan mengkerut. Uami (2018) melaporkan penyakit antraknosa menyerang semua jaringan tanaman dengan daya rusak yang tinggi dan intensitas penularan sangat cepat dengan gejala awal berupa bercak kecil berwarna coklat kehitaman, serangan lebih lanjut mengakibatkan buah cabai menjadi layu, mengkerut, kering, serta rontok dari tanaman. Gejala penyakit *Col. capsici* dapat dilihat pada Gambar 2.1.

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



Gambar 2.1. Gejala Penyakit *Col. capsici* (Dokumentasi Penelitian).

Col. capsici menginfeksi buah cabai melalui luka atau goresan pada permukaan kulit buah, selain itu penyebaran *Col. capsici* juga dapat dipercepat melalui bantuan benih, percikan air, terbawa tanah, angin, kontak antar tanaman, dan aktivitas serangga (Saxena *et al.*, 2016). Perkecambahan spora *Col. capsici* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, derajat keasaman (pH), ketersediaan nutrisi serta kelembaban lingkungan (Rosanti dkk., 2014).

Daur hidup *Col. capsici* menginfeksi tanaman cabai pada tahap awal konidia yang terdapat dipermukaan tanaman akan menghasilkan tabung kecambah, selanjutnya terjadi penetrasi pada lapisan epidermis kulit buah cabai, kemudian membentuk jaringan hifa yang akan masuk dan menyebar keseluruhan jaringan tanaman (Ferdiansyah, 2019). Penyebaran sporan *Col. capsici* dapat melalui percikan air hujan dan kelembaban yang tinggi, sehingga menghasilkan kondisi inang yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan spora *Col. capsici* (Utami, 2018).

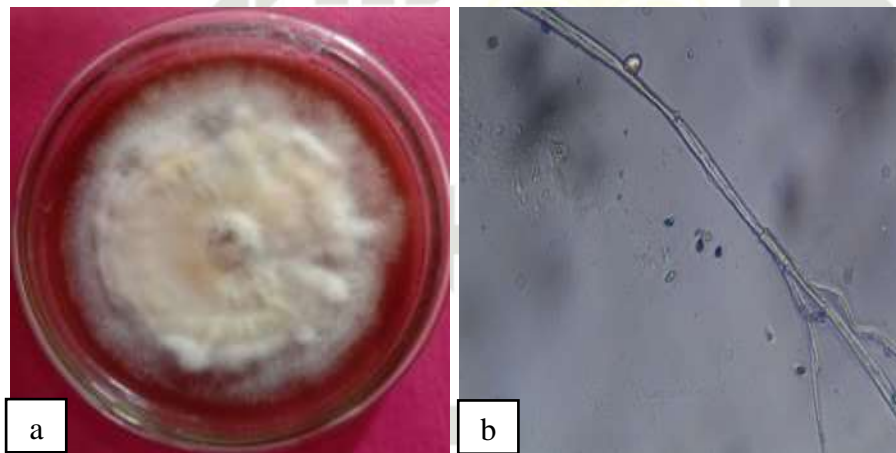
Daur penyakit *Col. capsici* yang terbawa biji dan bertahan pada sisa-sisa tanaman yang terinfeksi selama satu musim, infeksi pada buah dapat ditularkan ke dalam jaringan biji sehingga biji terserang penyakit *Col. capsici* dan kemudian menginfeksi semai yang tumbuh dari buah yang sakit (Ismail, 2020). Kondisi lingkungan yang lembab mendukung *Col. capsici* untuk dapat menginfeksi jaringan daun, batang hingga buah cabai, serta bertahan pada sisa tanaman sakit, selanjutnya konidia disebarkan oleh angin dan aktivitas serangga (Kadek, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.2. Klasifikasi dan Morfologi *Col. capsici*

Klasifikasi ilmiah *Col. capsici* yaitu Kerajaan: Fungi, Divisi: Ascomycota, Kelas: Ascomycetes, Bangsa: Melanconiales, Suku: Melanconiaceae, Marga: *Colletotrichum*, Jenis: *Col. capsici* (Syd.) E. J. Butler & Bisby (GBIF, 2019). *Col. capsici* tergolong kedalam jamur parasit fakultatif dari Ordo Melanconiales, dengan ciri-ciri bersel tunggal yang berukuran 5-15 μm , konidia atau spora tersusun dalam aservulus atau struktur aseksual pada jamur parasit, koloni di bagian permukaan atas dan bawah berwarna putih, putih kekuningan, putih kecoklatan, hijau, hijau keputihan, kuning dan kuning kecoklatan. Konidia berbentuk bulat, bulat silindris, dan tidak berzonasi. Hifa berwarna hialin, tampak transparan atau gelap, konidia pendek tidak bersekat dengan konidiofor yang tidak bercabang (Jahra dkk., 2019). Morfologi *Col. capsici* secara makroskopis dan mikroskopis perbesaran 40 \times 10 dapat dilihat pada Gambar 2.2.

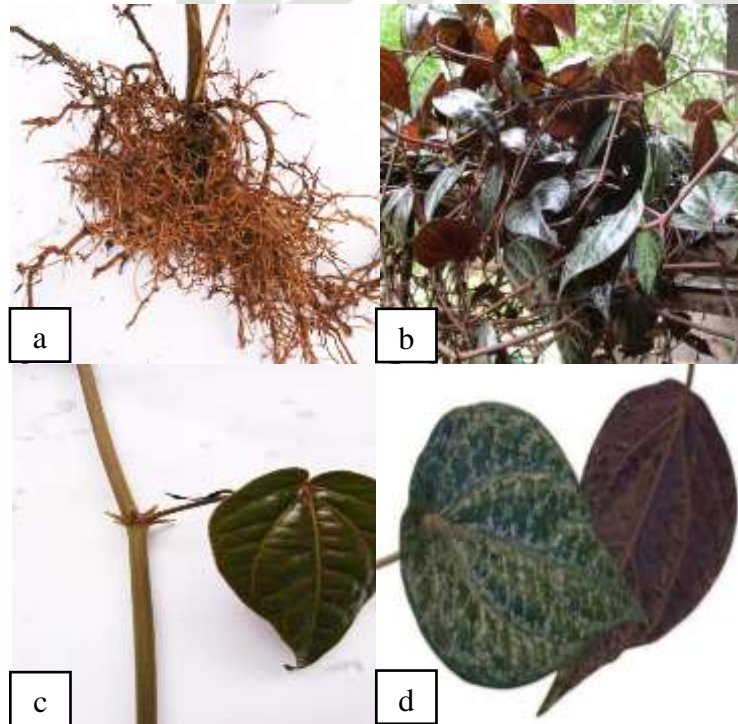


Gambar 2.2. Morfologi *Col. capsici* a) Makroskopis, dan b) Mikroskopis (Dokumentasi Penelitian).

Menurut Anggraini dkk (2019) *Col. capsici* memiliki koloni berwarna putih dengan hifa menebal seperti kapas, bertekstur halus dan lembut, dengan tepi koloni rata, bagian bawah koloni berwarna putih dan pusat koloni berwarna merah muda hingga keunguan. *Col. capsici* memiliki bentuk spora silindris dengan panjang 7-14 μm , lebar 3-5 μm , dan spora tidak bersepta dengan warna hialin yang mempunyai apesorium berbentuk lonjong yang berfungsi membantu proses penetrasi hifa menuju ke jaringan tumbuhan yang terinfeksi (Sudirga, 2016).

2.3. Klasifikasi dan Morfologi Sirih Merah

Klasifikasi ilmiah sirih merah terdiri atas Kerajaan: Plantae; Anak Kerajaan: Tracheobionta; Super Divisi: Spermatophyta; Divisi: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Anak Kelas: Magnolidae; Bangsa: Piperales; Suku: Piperaceae; Marga: *Piper*; Jenis: *Piper ornatum* N. E. Ba. (Simbolon, 2020). Sirih merah merupakan tanaman asli Peru yang tersebar pada berbagai wilayah di Indonesia, seperti Papua, Aceh, Yogyakarta, Sumatra dan Jawa. Sirih merah memiliki beragam nama daerah yaitu: *suruh*, *sedah* (Jawa), *seureuh* (Sunda), *ranub* (Aceh), *cambia* (Lampung), *base* (Bali), *nahi* (Bima), *mata* (Flores), *gapura*, *donlite*, *gamjeng*, dan *perigi* (Sulawesi) (Umami, 2019). Tanaman sirih merah dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Tanaman Sirih Merah, a) Akar, b) Batang, c) Buku, d) Daun (Dokumentasi Penelitian).

Sirih merah termasuk dalam famili Piperaceae yang tidak memiliki bunga (Hermiati dkk., 2013), memiliki akar tunggang berbentuk bulat lonjong dan berwarna coklat kekuningan, batang bulat berwarna hijau keunguan, tumbuh merambat, batang bersulur dan beruas dengan jarak buku 5-10 cm, disetiap buku

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.

tumbuh satu daun tunggal bertangkai berbentuk jantung dengan bagian atas meruncing, pinggir daun rata, permukaan daun mengilap dan tidak berbulu dengan panjang 15-20 cm, daun berlendir dengan bagian atas berwarna hijau dengan corak putih keabu-abuan, bagian bawah daun berwarna merah keunguan (Rahardjo *et al.*, 2018).

2.4. Kandungan Senyawa Fitokimia Sirih Merah

Ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan tanin. Aktivitas senyawa tersebut dapat berperan sebagai antiseptik dan antijamur. Menurut Nisa dkk., (2014) ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa kandungan minyak atsiri sebanyak 5,23%, kandungan fenol sebanyak 15%, dan kandungan eugenol sebanyak 21,9%, kadar pH asam berkisar antara 3,9-5,3 sehingga sel jamur tidak mampu bertahan hidup pada kondisi pH tersebut, warna minyak atsiri pada ekstrak daun sirih merah cenderung berwarna merah kecoklatan. Umami (2019) menambahkan ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa flavonoid sebanyak 23,16%, kandungan alkaloid sebanyak 18,31%, kandungan fenolik sebanyak 9,89%, kandungan fitokimia lain terdiri atas minyak atsiri, tanin, saponin, eugenol, kadimen estragol, kariofilen, karvol, kavikol, hidroksikavikol, kavibetol, sineol, p-cymen, dan terpen.

Januarti dkk., (2019) melaporkan ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, poleanolad, tanin, saponin, fenol dan minyak atsiri, senyawa antioksidan alami dari ekstrak daun sirih merah merupakan senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoperol, dan asam-asam organik polifungsional. Kartika dkk., (2019) melaporkan ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa tanin, steroid, triterpenoid, dan flavonoid. Fitria dkk., (2020) menyatakan ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, polifenolat, tanin, minyak atsiri, alkaloid, saponin dan eugenol. Menurut Tandi dkk., (2020) ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Abiyoga dkk., (2021) menambahkan ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, triterpenoid, dan tanin.

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.

Menurut Dewi dkk., (2020) ekstrak daun sirih merah mengandung senyawa fitokimia berupa alkaloid, polifenol, tanin, saponin dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas berhubungan dengan tiga mekanisme antara lain menyebabkan membran sel jamur berada dalam kondisi lingkungan hipertonik sehingga menghambat pembentukan dinding sel, melisiskan membran sel dengan melarutkan fosfolipid, dan berinteraksinya gugus hidroksil dengan gugus karbonil dan protein pada membran sel jamur, sehingga menyebabkan protein tersebut kehilangan fungsinya, sedangkan protein dan fosfolipid merupakan senyawa penting dalam menyusun membran sel jamur yang berfungsi sebagai pengatur keluar masuknya material kedalam inti sel. Komponen yang aktif sebagai antijamur yaitu sabinen, β -mirsen, trans-kariofilen, dan fenol (Silawati, 2018).

Menurut Rachmawaty dkk., (2018) aktivitas senyawa fitokimia ekstrak daun sirih merah 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 merah 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

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.

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 lapisan membran terbentuk secara tidak sempurna, sehingga membran sel jamur yang terinfeksi mengalami lisis dan mati.

Menurut Fitria dkk., (2020) senyawa flavonoid dan saponin ekstrak daun sirih merah tergolong kedalam senyawa fenol yang bersifat koagulator protein bagi sel jamur serta berfungsi sebagai antijamur dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mampu mengganggu integritas membran sel jamur. Senyawa flavonoid ekstrak daun sirih merah tergolong kedalam senyawa auron yang terdiri atas senyawa flavonol dan kuersetin dengan karakteristik Rf: 0,24 (heksan-etil asetat 20-80); 0,30 (etil asetat) dan 0,35 (metanol) (Tandi dkk., 2020). Diana (2016) melaporkan senyawa flavonoid merupakan senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antijamur dengan cara merusak membran sel jamur, sehingga dapat menyebabkan perubahan permeabilitas sel jamur, jika senyawa flavonoid masuk ke dalam sel jamur, maka akan mengakibatkan proses penghambatan pertumbuhan pada sel jamur.

Menurut Masduki (1996) senyawa tanin pada ekstrak daun sirih merah memiliki aktivitas antijamur dengan cara membawa protein pada sel yang diduga mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolitik, efek antijamur senyawa tanin dapat bereaksi dengan cara merusak membran sel, inaktivitas enzim, dan destruksi atau inaktivitas fungsi materi genetik pada sel jamur. Akiyama *et al.*, (2001) melaporkan senyawa tanin ekstrak daun sirih merah memiliki aktivitas antijamur dengan mekanisme toksisitas yang dapat merusak membran sel jamur,

senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan senyawa kompleks ikatan terhadap enzim atau substrat dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat meningkatkan daya toksisitas senyawa tanin.

Puspita *et al.*, (2018) menyatakan bahwa aktivitas senyawa tanin dapat merusak dinding sel jamur yang terdiri dari lipid dan asam amino yang bereaksi dengan gugus alkohol sehingga dinding sel mengalami kerusakan dan senyawa tanin dapat masuk ke dalam inti sel jamur, selanjutnya dengan inti sel jamur tanin akan kontak dengan *deoxyribonucleic acid* (DNA) inti sel dan melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa tanin akan terjadi reaksi sehingga inti sel jamur akan mengalami lisis dan kematian. Manongko dkk., (2020) menyatakan mekanisme senyawa tanin sebagai antijamur yaitu dengan cara menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel, mengkerutkan dinding atau membran sel sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel, sel tidak mampu melakukan proses metabolisme untuk kelangsungan hidup, sehingga pertumbuhan dan perkembangan sel terhambat, bahkan dapat menyebabkan kematian.

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.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan pada Bulan Oktober sampai dengan November 2021 di Laboratorium Patologi Entomologi Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang beralamat di Jalan HR. Soebrantas No. 115 Km. 15, Kelurahan Tuah Madani, Kecamatan Tuah Madani, Kota Pekanbaru, Riau.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah biakan murni *Col. capsici* dari Laboratorium Patologi Entomologi Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, daun sirih merah dan buah cabai varietas kopay dari Perumahan Desa Tanjung, Kecamatan Koto Kampar Hulu, Kabupaten Kampar, Riau, media *potato dextrose agar* (PDA), akuades, alkohol 70%, HCl 2,5%, reagen wagner, reagen dragendrof, logam Mg, lieberman burchard, FeCl₃ 1%, kertas whatman No.40, spiritus, kloramfenikol 250 mg, sabun dan klorok 1%.

Alat yang digunakan pada penelitian adalah blender, lampu bunsen, nampan, presto, *laminar air flow cabinet*, inkubator, showcase, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, *vortex mixer*, *beaker glass*, spatula, membran filter 0,2 µm, tabung erlemeyer, cawan petri diameter 9,5 cm, gelas ukur, tabung suntik, *core borer*, *aluminium foil*, kertas label, plastik wrap, penggaris, karet, tisu, kain kasa, wadah kotak plastik, kamera dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap non faktorial. Terdiri atas 5 perlakuan ekstrak daun sirih merah dan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 unit percobaan. Setiap perlakuan terdiri atas 20 ml campuran ekstrak daun sirih merah dan media PDA. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirih merah yang diberikan pada media PDA. Konsentrasi tersebut mengacu pada penelitian Ismail (2020) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

T₀ = 0% (0 ml ekstrak daun sirih merah + 20 ml PDA)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

T1 = 3% (0,5 ml ekstrak daun sirih merah + 19,5 ml PDA)

T2 = 5% (1 ml ekstrak daun sirih merah + 19 ml PDA)

T3 = 8% (1,5 ml ekstrak daun sirih merah + 18,5 ml PDA)

T4 = 10% (2 ml ekstrak daun sirih merah + 18 ml PDA)

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Kultivasi Biakan Murni *Col. capsici*

Isolat *Col. capsici* dikultivasi pada media PDA miring. Isolat yang tumbuh pada media PDA miring digunakan sebagai kultur stok, sedangkan isolat yang dimumukkan pada cawan petri digunakan dalam uji daya hambat. Isolat jamur ditanam pada cawan petri yang berisi media PDA padat, kemudian diinkubasi pada suhu 27°C di dalam inkubator jamur selama 3 x 24 jam (Lampiran. 8).

3.4.2. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah

Sirih merah diperoleh dari daun yang berada pada posisi daun ke enam, ke tujuh, dan ke delapan dari pucuk, tanaman sirih merah yang berumur \pm 4 bulan, dipanen pada pukul 15.00 WIB, kriteria daun sehat, berwarna hijau kemerahan, bentuk daun utuh serta terbebas dari serangan hama dan penyakit tanaman, kriteria dan waktu pemanenan tersebut menurut Hamsa (2021).

Menurut Suryaningsih dan Hadisoeganda (2004), Daun sirih merah ditimbang sebanyak 100 g, disterilkan permukaan daun sirih merah dengan merendam dalam larutan klorok 1% selama 5 menit, lalu dibilas dengan air mengalir dan dikering-anginkan. Diblender dan dihomogenkan 100 g daun sirih merah dengan 100 ml aquades. Difermentasi selama 24 jam, kemudian disaring dan diperas menggunakan empat lapis kain kasa steril, selanjutnya disterilkan menggunakan membran filter 0,2 μ m (Lampiran. 9).

3.4.3. Pembuatan Media PDA

Media PDA ditimbang sebanyak 22 g menggunakan timbangan analitik. Media tersebut dimasukkan kedalam tabung erlemeyer. Tambahkan 540 ml aquades, kemudian dihomogenkan 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 8 menit (Lampiran. 10).

3.4.4. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan dengan cara mengelompokkan alat-alat yang berbahan kaca dan logam untuk direndam terlebih dahulu selama 24 jam dengan larutan klorok 1%. Dicuci dengan sabun cair dan dibilas pakai air bersih, selanjutnya dikering-anginkan selama 15 menit, kemudian dibungkus dengan *aluminium foil* dan dimasukkan ke dalam presto selama 15 menit. Alat yang tidak tahan panas disterilisasi dengan alkohol 70% (Lampiran. 10).

3.4.5. Pengujian Penghambatan pada Media PDA

Pengujian penghambatan secara *In Vitro* ekstrak daun sirih merah terhadap *Col. capsici* pada media PDA. Inokulasi patogen pada media PDA dilakukan di dalam LAFC. Media PDA dan ekstrak pada cawan petri berdiameter 9,5 cm disesuaikan dengan perlakuan yang telah ditetapkan dan ditambahkan kloramfenikol 250 mg dengan tujuan agar tidak terkontaminasi oleh bakteri, diaduk hingga homogen dengan menggunakan *vortex mixer* dan dituang pada cawan petri, kemudian diamkan hingga padat. Miselium *Col. capsici* diambil dengan cara memotong PDA yang ditumbuhi biakan murni *Col. capsici* dengan menggunakan *cork borer* steril ukuran diameter 1 cm, hal ini bertujuan agar pertumbuhan miselium pada media PDA untuk tiap perlakuan relatif sama. Miselium jamur diinokulasi pada media PDA yang telah dicampur dengan ekstrak daun sirih merah tepat di tengah cawan petri, kemudian dilakukan inkubasi dengan memasukkan cawan petri kedalam inkubator pada suhu 27°C (lampiran. 11).

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Uji Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Sirih Merah

Uji kandungan senyawa ekstrak daun sirih merah dilakukan dengan cara mengidentifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin yang terkandung pada ekstrak daun sirih merah menggunakan uji kualitatif. Metode pengujian merujuk pada penelitian Safwan (2019) dan Abdillah dkk., (2017).

1. Uji alkaloid

Pengujian dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak daun sirih merah dan tambah 5 tetes reagen dragendroff ke dalam tabung reaksi. Jika larutan

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 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.

terbentuk endapan jingga maka positif mengandung alkaloid. Pengujian alkaloid menggunakan reagen wagner dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak daun sirih merah ditambah 3 tetes asam klorida pekat dan 5 tetes reagen wagner. Jika larutan terbentuk endapan berwarna merah kecoklatan di dasar tabung maka sampel positif mengandung alkaloid.

2. Uji flavonoid

Pengujian dilakukan dengan memanaskan 2 ml ekstrak daun sirih merah kurang lebih 5 menit. Selanjutnya ekstrak ditambah 0,1 gram logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika larutan terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif mengandung flavonoid.

3. Uji saponin

Pengujian dilakukan dengan mengambil 1 ml ekstrak daun sirih merah ditambah 1 ml aquades, kemudian divortex selama 2 menit. Jika larutan terbentuk busa/buih maka positif mengandung saponin.

4. Uji steroid

Pengujian dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak daun sirih merah, ditambah 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Jika larutan terbentuk warna hijau maka positif mengandung steroid.

5. Uji tanin

Pengujian dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak daun sirih merah, kemudian dipanaskan kurang lebih 5 menit, selanjutnya ditambah 3 tetes FeCl₃ 1%. Jika larutan terbentuk warna coklat kehijauan atau warna biru kehitaman maka positif mengandung tanin.

3.5.2. Karakteristik Makroskopis *Col. capsici*

Identifikasi *Col. capsici* dilakukan dengan mengamati karakter morfologi selama 21 HSI yang merujuk pada buku Illustrated Genera of Imperfect Fungi (Barnett and Hunter 1972). Karakter morfologi *Col. capsici* sebagai karakter makroskopis meliputi pola penyebaran, bentuk dan warna koloni *Col. capsici* sebelum dan setelah perlakuan ekstrak sirih merah.

3.5.3. Diameter *Col. capsici*

Pengamatan terhadap diameter *Col. capsici* pada media PDA untuk tiap

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.

unit penelitian dilakukan setiap hari selama 21 HSI. Pengukuran diameter dilakukan sampai *Col. capsici* pada perlakuan kontrol telah memenuhi salah satu cawan petri. Alat yang digunakan adalah penggaris dan alat tulis dengan cara membuat garis vertikal dan horizontal yang berpotongan tepat pada titik tengah koloni *Col. capsici* pada bagian bawah cawan petri. Cara pengukuran diameter *Col. capsici* berdasarkan rumus yang merujuk pada Elfina dkk., (2015), sebagai berikut:

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan

- D = diameter *Col. capsici*
- d1 = diameter vertikal *Col. capsici*
- d2 = diameter horizontal *Col. capsici*



Gambar 3.1. Pengukuran Diameter *Col. capsici* pada Cawan Petri

3.5.4. Daya Hambat Pertumbuhan *Col. capsici*

Daya hambat pertumbuhan *Col. capsici* dihitung dengan rumus yang mengacu pada Nefzi *et al.*, (2016), sebagai berikut:

$$P = \left[\frac{(dc - dt)}{dc} \right] \times 100\%$$

Keterangan

- P = Persentase daya hambat (%)
- Dc = Diameter *Col. capsici* kontrol (cm)
- dt = Diameter *Col. capsici* perlakuan (cm)

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



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

3.5.5. Efektivitas Terhadap Berat Basah *Col. capsici*

Pengamatan berat basah *Col. capsici* dihitung pada saat 21 HSI ketika cawan petri pada perlakuan kontrol telah dipenuhi miselium *Col. capsici* (lampiran. 12). Untuk mengukur berat basah *Col. capsici*, setiap cawan petri ditambahkan 10 ml HCl 2,5% untuk melarutkan media PDA, kemudian disaring dengan kertas Whatman No. 40, dan ditimbang menggunakan timbangan analitik kemudian data yang diperoleh dicatat (Martinus dkk., 2010). Efektivitas setiap perlakuan terhadap berat basah dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

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

3.5.6. Efektivitas Terhadap Berat Kering *Col. capsici*

Pengukuran berat kering *Col. capsici* berdasarkan miselium yang dituangkan dengan kertas Whatman No. 40 dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 1×24 jam (Lampiran. 12). Ditimbang menggunakan timbangan analitik kemudian data yang diperoleh dicatat (Martinus dkk., 2010). Untuk menghitung berat kering dapat menggunakan rumus:

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

Keterangan:

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

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.

3.5.7. Uji *In Vitro* Konsentrasi yang memberikan Perlakuan Terbaik

Uji *In Vitro* dilakukan untuk mengamati munculnya gejala awal penyakit antraknosa pada buah cabai setelah inokulasi *Col. capsici* dan aplikasi ekstrak daun sirih merah. Buah cabai yang digunakan varietas kopay sengaja ditanam untuk keperluan penelitian di Perumahan Desa Tanjung, Kecamatan Koto Kampar Hulu, Kabupaten Kampar, Riau. Uji *In Vitro* dilakukan dengan cara mensterilkan permukaan buah cabai menggunakan alkohol 70% dan dicuci dengan aquades steril, kemudian diinokulasi dengan *Col. capsici*. Setelah 24 jam cabai direndam selama 15 menit ke dalam larutan ekstrak daun sirih merah konsentrasi 10% sesuai dengan perlakuan terbaik (Pratiwi, 2021). Buah cabai yang telah diberi perlakuan ekstrak daun sirih merah dimasukkan ke wadah kotak plastik yang diberi alas dengan 3 lembar kertas tisu steril kemudian ditutup rapat dan inkubasi selama 7 hari (Lampiran. 13). Gejala awal serangan penyakit antraknosa pada cabai ditandai dengan adanya bercak kecil berwarna coklat kehitaman dipermukaan buah yang terinfeksi seperti tersiram air panas hingga menyebabkan buah menjadi busuk lunak, kemudian bercak berkembang hingga menginfeksi seluruh permukaan buah, intensitas serangan yang lebih tinggi mengakibatkan seluruh permukaan buah membusuk, kering dan mengkerut (Marsuni, 2020).

3.6. Analisis Data

Parameter pengamatan dari uji kandungan senyawa ekstrak daun sirih merah, karakteristik makroskopis *Col. capsici*, dan uji *In Vitro* konsentrasi yang memberikan perlakuan terbaik dianalisis secara deskriptif, sedangkan pengamatan diameter *Col. capsici*, daya hambat pertumbuhan, efektivitas terhadap berat basah dan berat kering *Col. capsici* dianalisis secara statistik dengan anova/sidik ragam menggunakan program SPSS versi 25 (Tabel. 3.1), jika terdapat perbedaan perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%. Model matematis rancangan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- i = Perlakuan
 j = Ulangan



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.

- Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-I dan ulangan ke-j
 \bar{Y} = Rataan umum
 α_i = Pengaruh perlakuan ke-i
 β_j = Pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

Tabel 3.1. Tabel Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t (r-1)	JKG	KTG			
Total	(t.r)-1	JKT				

Keterangan:

$$FK = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{r.t}$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db Perlakuan)} = t-1$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (db Galat)} = t (r-1)$$

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

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

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

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

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = JKP/dbp$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = JKG/dbg$$

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

$$\text{Rataan Umum} = Y_{ij} / t.r$$

$$\text{Koefisien Keragaman (KK)} = \left(\sqrt{KTG} / \text{Rataan Umum} \right) \times 100\%$$

Bila hasil analisis sidik ragam terdapat perbedaan yang nyata maka akan dianalisis lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Model statistika yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$UJD \alpha = R \alpha (\rho, db Galat) \times \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Ulangan}}$$

Keterangan:

- α = Taraf uji nyata
 ρ = Banyaknya perlakuan
 R = Nilai dari tabel uji jarak Duncan (UJD)
 KTG = Kuadrat tengah galat

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.

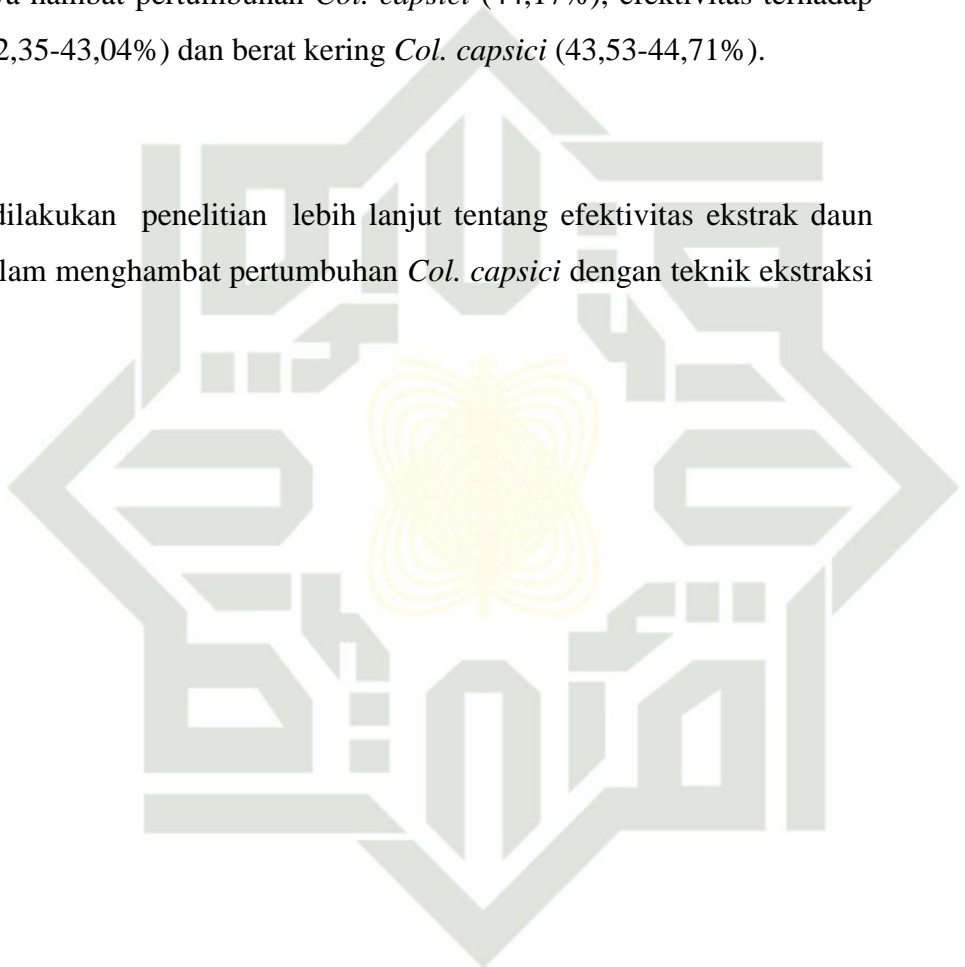
V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih merah (positif) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan tanin. Konsentrasi 10% perlakuan yang efektif dalam menekan pertumbuhan diameter *Col. capsici* (5,72 cm), daya hambat pertumbuhan *Col. capsici* (44,17%), efektivitas terhadap berat basah (42,35-43,04%) dan berat kering *Col. capsici* (43,53-44,71%).

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas ekstrak daun sirih merah dalam menghambat pertumbuhan *Col. capsici* dengan teknik ekstraksi yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Adad, M.J., M. Ansuategui., and P. Bermejo. 2007. Active Antifungal Substances from Natural Sources. *Arkivoc Journal*, 7(7): 116-145.
- Adillah, Muhibbudin., N.R.K. Nazilah and E. Agustina. 2017. Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylvera* L.). Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017. Prodi Pendidikan Biologi-FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Ajiyoga, I., A.H. Mukaromah dan S.S. Dewi. 2021. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* L.) terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus*. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 8(2): 75-76.
- Adhni, A.L., D. Fitriyanti., dan E. Liestiany. 2022. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Cabai (*Capsicum* sp.) terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.) yang Berasal dari Desa Hiyung Kabupaten Tapin. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(01): 448-454.
- Akiyama, H., K. Fujii., O. Yamasaki., T. Oono., T. Iwatsuki. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 48(31): 487-491.
- 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.
- Aggraini, W., E. Rusmiyanto., P. Wardoyo., dan Rahmawati. 2019. Isolasi dan Identifikasi Jamur pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang Bergejala Antraknosa dari Lahan Pertanian di Dusun Jeruk. *Jurnal Protobiont*, 8(2): 94-100.
- Anjani, A.G. 2019. Efektivitas Lama Penyimpanan Campuran Ekstrak Sirih dan Tembakau pada *Colletotrichum* sp. penyebab Antraknosa Cabai. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9): 1689-1699.
- Aneti., Y. Liswarni., dan R. Edriwilya. 2020. Efektivitas Daun Pepaya secara *In Vitro* terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 4(1): 1-10.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. Produksi Cabai Besar Menurut Provinsi, Tahun 2015-2019. (02 April 2021).

- Balitbantan. 2016. Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai. <http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/2630/> (02 Maret 2022).
- Barnett, H.L., and B.B. Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Minneapolis: Burgess Publishing Company.
- BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika). 2021. Data Online Suhu Kota Banjarbaru. Kalimantan Selatan. (21 Februari 2022).
- 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. Jawa Timur.
- Diana, K. 2016. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap *Candida albicans* serta Profil Komatografinya. *Galenika Journal of Pharmacy*, 2(1): 28-49.
- Elfina, E., M. Ali, dan L. Aryanti. 2015. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Merah Pascapanen. *Sagu*, 14(2): 18-27.
- Elfina. 2015. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Merah Pasca Panen. *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ferdiansyah, M. 2019. Analisis Antifungal Ekstrak Etanol Biji Alpukat terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* sp. pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Skripsi*, Fakultas Biologi Universitas Medan Area. Medan.
- Firria, 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.
- Fitriani, A., A. Aryani., H. Yusuf, and Y. Permatasari. 2012. The Eksploration of Ketosynthase Gene on Endophytic Bacterial Root of *Vetiveria zizanioides*. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 13(4): 112-119.
- GBIF. 2019. GBIF Backbone Taxonomy. <http://www.gbif.org/> (01 Maret 2022).

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.

- Hamsa, A. 2021. Perbedaan Waktu Pemanenan terhadap Mutu Kimia Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.). *Skripsi*, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hamsa, A., T. Aulawi., and B. Solfan. 2020. Difference in Harvesting Time for The Chemical Quality of Red Betel Leaf (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.). *Jurnal Pertanian Tropik*, 7(3): 317-325.
- Hartati, Y.S. 2012. Efikasi Formula Fungisida Nabati terhadap Penyakit Bercak Daun Jahe *Phyllosticta* sp. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (*Litro*). 2(4): 42-48.
- Hermiati., Rusli., N.Y. Manulu., M.S. Sinaga. 2013. Ekstrak Daun Sirih Hijau dan Merah sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(1): 37-43.
- Hussin, N.M., R. Muse., S. Ahmad., J. Ramli., M. Mahmood., M.R. Sulaiman., M.Y.A. Shukor., M.F.A. Rahman., and K.N.K. Aziz. 2009. Antifungal Activity of Extracts and Phenolic Compounds from *Barringtonia racemosa* L. (Lecythidaceae). *African Journal of Biotechnology*, 8(12): 2835-2845.
- Iraksakti, L. dan Sukatsa. 1987. Hal 55-70. Gatra Penelitian Penyakit Tumbuhan dalam Pengendalian Secara Terpadu. dalam Sukatsa (Ed.), *Uji Kemampuan Beberapa Fungisida terhadap Penyakit Bercak Cokelat pada Tanaman Padi*. PFI. Surabaya.
- Ismail. 2020. Uji Konsentrasi Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L. Randle) terhadap *Colletotrichum capsici* secara *In Vitro*. *Skripsi*, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Ismaini, L. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak (*Centella asiatica* L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorum* Carr). *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1): 47-50.
- Jahra., N. Ilmi., dan I. Rahim. 2019. Karakterisasi Morfologi Cendawan *Colletotrichum* pada Rhizosfer Tanaman Cabe. Prosiding Seminar Nasional 2019 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Universitas Muhammadiyah Parepare, 26-27 Juli, 2019: 2622-0520.
- Januarti, I.B., R. Wijayanti., S. Wahyuningsih, and Z. Nisa. 2019. Potensi Ekstrak Terpurifikasi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) sebagai Antioksidan dan Antibakteri. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 20(02): 60-68.

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.
- Julianto, T.S. 2019. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Kadek, A. 2016. Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Fungisida Alami terhadap Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd) Butler & Bisby Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kartika, E.P., M. Marchaban., dan S. Sudarsono. 2019. Aktifitas Antibakteri Minyak Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) dalam Bentuk Sediaan Emulsi dan Mikroemulsi. *Majalah Farmaseutik*, 14(2): 79. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v14i2.42597> (22 Februari 2022).
- Khan, Z.S, and S. Nasreen. 2010. Phytochemical Analysis Antifungal Activity and Mode of Action of Methanol Extracts from Plant Against Pathogen. *Journal of Agricultural Technology*, 6(4): 793-805.
- Kusuma, S.A.F., A. Tjitraresmi, and G. Susanti. 2017. Antibacterial Effect of Red Piper Betel Leaf (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Etanol Extracts to Lactobacillus Achidophilus and L. Bifidus Growth Inhibition. *ASIAN journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(14): 65-69.
- Manongko, P.S., M.S. Sangi, dan L.R. Momuat. 2020. Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euporbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2): 64-69.
- Marsuni, Y. 2020. Pencegahan Penyakit Antraknosa pada Cabai Besar (Lokal: Lombok Ganal) dengan Perlakuan Bibit Kombinasi Fungisida Nabati. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(2): 113-116.
- Martinus. Y., Liswarni, dan Y. Miska. 2010. Uji Konsentrasi Air Rebusan Serai Wangi *Andropogon nardus* L. (Graminae) terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. penyebab Penyakit Antraknosa pada Pepaya secara *In Vitro*. *Manggaro*. 11(2): 57-64.
- Masduki, I. 1996. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (*Areca catecu*) terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. *Cermin Dunia Kedokteran*, 109: 21-4.
- Miftakhuromah, R. Noveriza dan A. Kardinan. 2008. Efektivitas Formula Minyak Serai Wangi terhadap Pertumbuhan Kapang Asal Buah Merah dan Sambiloto. *Buletin Litro*. 19(2): 138-144.
- Nasahi, C., R.A. Clonelin. 2021. Pengaruh Ekstrak Air Sirih (*Piper* sp.) Menekan Pertumbuhan *Penicillium digitatum* penyebab Penyakit Green Mold pada Jeruk Dekopon (*Citrus reticulata*). *Cropsaver*, 4(1): 37-45.

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.

- Nefzi, A., R.A. Ben., K.H. Jabnoun., S.M. Saidana., R. Haouala, and M.D. Remadi. 2016. Antifungal Activity of Aqueous and Organic Extracts from *Withania somnifera* L. against *Fusarium oxysporum* sp. radicislycopersici. *Journal of Microbial and Biochemical Technology*, 8(3): 144-150.
- Nisa, G.K., W.A. Nugroho., Y. Hendrawan. 2014. Ekstraksi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dengan Metode Mikrowave Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1): 72-78.
- Nurhayati. 2007. Pertumbuhan *Colletotricum capsici* penyebab Antraknosa Buah Cabai pada Berbagai Media yang Mengandung Ekstrak Tanaman. *Jurnal Raflesia*, 9(1): 32-35.
- Octaviani. M., H. Fadhli., and 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. Tripana., dan W.N. Rohmah. 2017. Daya Hambat Biorasional Ekstrak Sirih Merah dan Tembakau pada *Colletotrichum capsici* penyebab Penyakit Antraknosa Cabai. *Jurnal Agritrop*, 15(2): 194-202.
- Pandala, C. 2018. Efektivitas Daun Kenikir dan Daun Sirih sebagai Biofungisida terhadap penyebab Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) secara *In Vitro*. *Skripsi*, Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.
- Pratiwi, R.N. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby secara *In Vitro*. *Skripsi*, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Puspita, P.J., M. safithri., and N.P. Sugiharti. 2018. Antibacterial Activities of Sirih Merah (*Piper crocatum*) Leaf Extracts. *Current Biochemistry*, 5(3): 1-10.
- Rachmawaty, F.J., M.M. Akhmad., S.H. Pranacipta., Z. Nabila., and A. Muhammad. 2018. Optimasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 18(1): 13-19.
- Rhardjo, M., G. Mangalik., M. Sihombing., and J.F. da Costa. 2018. Effect of the Extraction Solvent Polarity and the Ratio of Feed and Solvent on the Phytochemical Content and Antioxidant Activity of Red Betel Leaves (*Piper crocatum*). *Indonesia Journal of Agricultural Research*, 1(1):71-77.

- Ridawati, B., S.L. Jenie., I. Djuwita., dan W. Sjamsyural. 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.
- Rompas, J. 2001. Efek Isolasi Bertingkat *Colletotrichum capsici* terhadap Penyakit Antraknosa pada Cabai. *Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Hasil*. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Bogor.
- Rosanti, K.T., I.R. Sastrahidayat., dan A.L. Abadi. 2014. Pengaruh Jenis Air terhadap Perkecambahan Spora Jamur *Colletotrichum capsici* pada Cabai dan *Fusarium oxysporum* F. sp. *lycopersicii* pada Tomat. *Jurnal HPT*, 2(3): 109-120.
- Safwan, A.R.W. 2019. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Ulul Albab*, 23(1) : 45-47.
- Sari, A.R.K., dan A.S. Li'ani. 2020. Efektivitas Antifungi Ekstrak *Curcuma aeruginosa* terhadap Patogenisitas *Colletotrichum capsici* pada Tanaman Cabai Merah. *Jurnal Hortikultura*, 30(2): 141-152.
- Saxena, A., R. Raghuwanshi., V.K. Gupta., and H.B. Singh. 2016. Chili Anthracnose: The Epidemiology and Management. P. 15-27. *Frontiers in Microbiology*; Vol. 7. Academic Press, India.
- Silawati, S.O. 2018. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Siva, D.D., J.Z. Gronewarld., P.W. Crous., K.A. Peter., A. Nasruddin., O. Mongkolpom, and P.W.J. Taylor. 2019. Identification, Prevalence and Pathogenicity of *Colletotrichum* Species Causing Anthracnose of *Capsicum annum* in Asia. *IMA Fungus*, 10(8): 2-32.
- Smbolon, C. 2020. Studi Literatur Perbandingan Efek Antifungi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) dan Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans*. *Karya Tulis Ilmiah*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Medan.
- Sudirga, S.K. 2016. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Colletotrichum* spp. Isolat PCS penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) di Bali. *Jurnal Metamorfosa*, 3(1): 23-30.
- Stryaningsih, E., dan Hadisoeganda. 2004. Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bandung. 36 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.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- Stage Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.
- Syukur, M., R. Yunianti dan R. Dermawan. 2007. *Sukses Panen Cabai Tiap Hari*. Penebar Swadaya. Jakarta. 148 hal.
- Syukur, M., R. Yunianti., R. Dermawan., dan F. I. Nurrohmah. 2016. *Budidaya Cabai Panen Setiap Hari*. Penebar Swadaya. Jakarta. 152 hal.
- Tandi, J., K.H. Muttaqin., R.K. Handayani., S. Mulyani., and R. Patala. (2020). Uji Potensi Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk) terhadap Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kimia*, 6(2): 143-151.
- Tandi, J., R. Lalu., S. Nuraisyah., Magfirah., Y.S. Kenta., and R. Nobertson. 2020. Uji Potensi Nefropati Diabetes Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Riset Kimia*, 6(3): 239-251.
- Umami, Z. 2019. Formulasi dan Evaluasi Sabun Cair Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) serta Uji Aktivitas sebagai Antiseptik terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*, Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia. Medan.
- Utami, A.W.A. 2018. Isolasi dan Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) di Bogor. *Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan. Bogor.
- Zen, K., R. Setiamihardja., Murdaningsih, dan T. Suganda. 2002. Aktivitas Enzim Peroksidase pada Lima Genotif Cabai yang Mempunyai Ketahanan Berbeda terhadap Penyakit Antraknosa. *Zuriat*, 13(2): 97-105.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

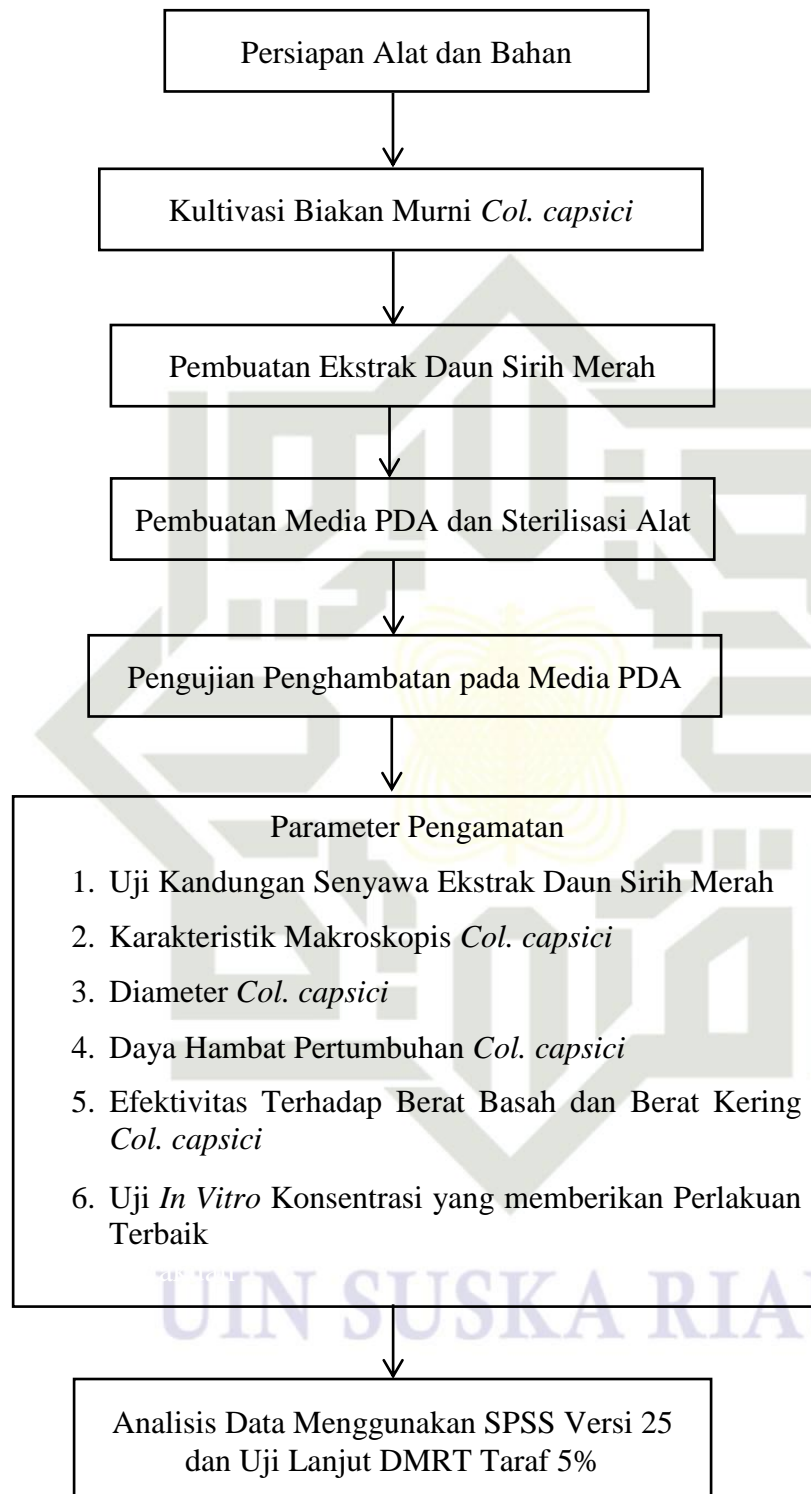
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

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

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

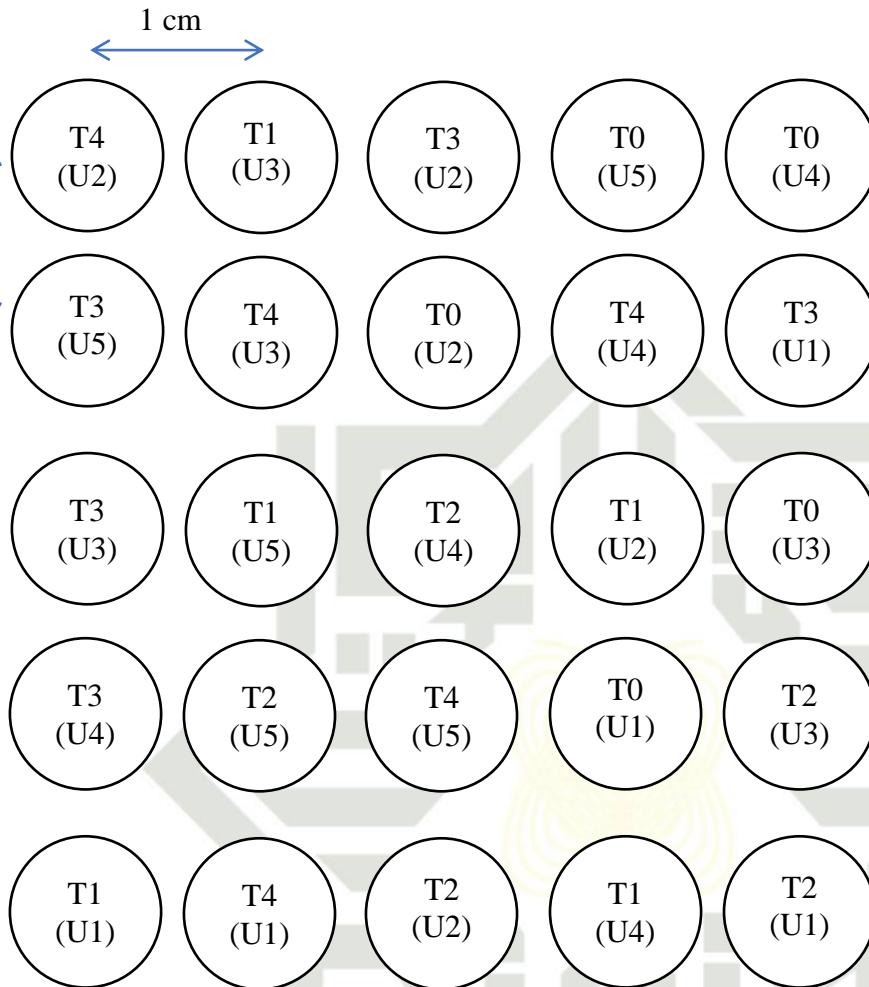
Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



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

Lampiran 2. Bagan Percobaan Penelitian



Keterangan:

Prlakuan = T0, T1, T2, T3, T4

Ulangan = U1, U2, U3, U4, U5

T₀ = 0 % (0 ml ekstrak daun sirih merah + 20 ml PDA)

T₁ = 3 % (0,5 ml ekstrak daun sirih merah + 19,5 ml PDA)

T₂ = 5 % (1 ml ekstrak daun sirih merah + 19 ml PDA)

T₃ = 8 % (1,5 ml ekstrak daun sirih merah + 18,5 ml PDA)

T₄ = 10 % (2 ml ekstrak daun sirih merah + 18 ml PDA)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

Lampiran 3. Analisis Senyawa Fitokimia Ekstrak Daun Sirih Merah

ANALISIS SENYAWA FITOKIMIA

Sampel ID : Nadia Ulpa
 Nama Lokal : Sirih Merah
 Bagian : Ekstrak Daun Sirih Merah
 Sumber : Laboratorium Patologi, Entamologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah
 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Senyawa Fitokimia	Sirih Merah
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Steroid	+
Tanin	+

Keterangan: (+) = Ada
 (-) = Tidak Ada

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 4. Uji Lanjut DMRT Diameter *Col. capsici*

T/U	U1	U2	U3	U4	U5	Total	Rerata (cm)
T0	5,79	5,95	5,30	5,87	5,10	28,00	5,60
T1	4,85	4,88	4,77	4,33	4,42	23,26	4,65
T2	4,13	4,23	3,80	4,50	4,21	20,87	4,17
T3	3,69	4,31	4,60	4,56	4,38	21,54	4,31
T4	4,02	3,76	3,48	3,54	3,80	18,60	3,72
Total						112,27	22,45

$$\text{Rumus Diameter } Col. capsici = \sum = \frac{X}{Y}$$

Keterangan = X = Total Perlakuan
Y = Jumlah Hari Pengamatan

$$FK = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{r \cdot t} = 112,27^2 / 25 = 12603,8 / 25 = 504,15$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db Perlakuan)} = t-1 = 5-1 = 4$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (db Galat)} = t(r-1) = 5(5-1) = 20$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db Total)} = (t \cdot r) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum (\sum y_j)^2}{r} - FK \\ &= (28,00^2 + 23,26^2 + \dots + 18,60^2) / 5 - 504,15 \\ &= 9,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} \sum &= (\sum Y_{ijk}) - FK \\ &= (5,79^2 + 5,95^2 + \dots + 3,80^2) - 504,15 \\ &= 11,74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)} &= JKT - JKP = 11,74 - 9,94 \\ &= 1,81 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = JKT/dbp = 9,93519 / 4 = 2,48$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = JKG/dbg = 1,81/20 = 0,09$$

$$F_{\text{Hitung}} = KTP/KTG = 2,4838 / 0,09041 = 27,47$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / 5.5 = 112,27 / 25 = 4,49$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman (KK)} &= \left(\sqrt{KTG} / \text{RerataUmum} \right) \times 100\% \\ &= \left(\sqrt{0,09} / 4,49 \right) \times 100\% = 6,70\% \end{aligned}$$

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

Tabel Analisis Sidik Ragam Diameter *Col. capsici*

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	9,94	2,48	27,47	**	2,87	4,43
Galat	20	1,81	0,09				
Total	24	11,74					

Keterangan
 tn : Tidak Nyata
 * : Berbeda Nyata
 ** : Berbeda Sangat Nyata

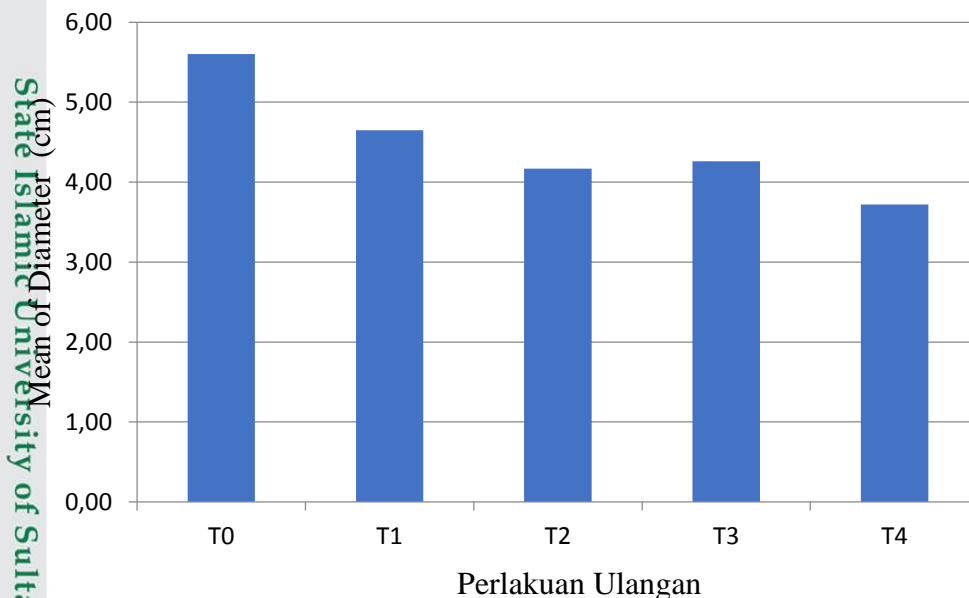
Tabel Uji Lanjut DMRT Diameter *Col. capsici*

Perlakuan	Subset for alpha = 0.05				
	N	1	2	3	4
10%	5	3,72			
5%	5		4,17		
8%	5		4,27	4,27	
3%	5			4,65	
0%	5				5,60
Sig.		1,000	0,618	0,053	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Grafik Uji Lanjut DMRT Diameter *Col. capsici*



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. Uji Lanjut DMRT Daya Hambat Pertumbuhan *Col. capsici*

T/U	U1	U2	U3	U4	U5	Total	Rerata (%)
T0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00,00
T1	13,19	18,75	7,64	23,61	27,78	90,97	18,19
T2	29,17	31,25	38,89	23,61	22,22	145,14	29,03
T3	38,89	26,39	27,78	25,69	29,31	148,06	29,61
T4	36,81	46,53	48,61	48,61	40,28	220,83	44,17
Total						605,00	121,00

Data Transformasi Logaritma Natural Daya Hambat

Perlakuan	Trans, Daya Hambat (%)					Rerata
	1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	0	0
1	2,58	2,93	2,03	3,16	3,32	2,80
2	3,37	3,44	3,66	3,16	3,1	3,35
3	3,66	3,27	3,32	3,25	3,38	3,38
4	3,61	3,84	3,88	3,88	3,7	3,78

$$FK = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{r.t} = \frac{605,00^2}{25} = \frac{366,03}{25} = 14641$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db Perlakuan)} = t-1 = 5-1 = 4$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (db Galat)} = t(r-1) = 5(5-1) = 20$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db Total)} = (t \cdot r) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum(\sum y_j)^2}{r} - FK \\ &= (0,00^2 + 90,97^2 + \dots + 220,83^2) / 14641 \\ &= 5364,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} \sum &= (\sum Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (0,00^2 + 13,19^2 + \dots + 40,28^2) - 14641 \\ &= 6030,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)} &= \text{JKT} - \text{JKP} = 6030,22 - 5364,81 \\ &= 665,41 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} / \text{dbp} = 5364,81 / 4 = 1341,2$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbg} = 665,41 / 20 = 33,27$$

$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG} = 1341,2 / 33,2704 = 40,31$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / t.r = 605,00 / 25 = 24,2$$

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.

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman (KK)} &= (\sqrt{KTG} / \text{RerataUmum}) \times 100\% \\ &= (\sqrt{33,27} / 24,2) \times 100\% = 23,83\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman Transformasi (KK)} &= (\sqrt{KTG} / \text{RerataUmum}) \times 100\% \\ &= (\sqrt{0,09} / 24,2) \times 100\% = 1,2\% \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Daya Hambat Pertumbuhan *Col. capsici*

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	5364,81	1341,2	40,31	**	2,87	4,43
Galat	20	665,41	33,27				
Total	24	6030,22					

Keterangan
 tn : Tidak Nyata
 * : Berbeda Nyata
 ** : Berbeda Sangat Nyata

Transformasi Logaritma Natural Daya Hambat

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel		KK
						5%	1%	
Perlakuan	4	2,41	0,80	8,94	**	2,87	4,43	1,2%
Galat	20	1,44	0,09					
Total	24	3,84						

Tabel Uji Lanjut DMRT Daya Hambat Pertumbuhan *Col. capsici*

Perlakuan	Subset for alpha = 0.05				
	N	1	2	3	4
0%	5	00,00			
3%	5		18,19		
5%	5			29,03	
8%	5			29,61	
10%	5				44,17
Sig.		1,000	1,000	0,874	1,000

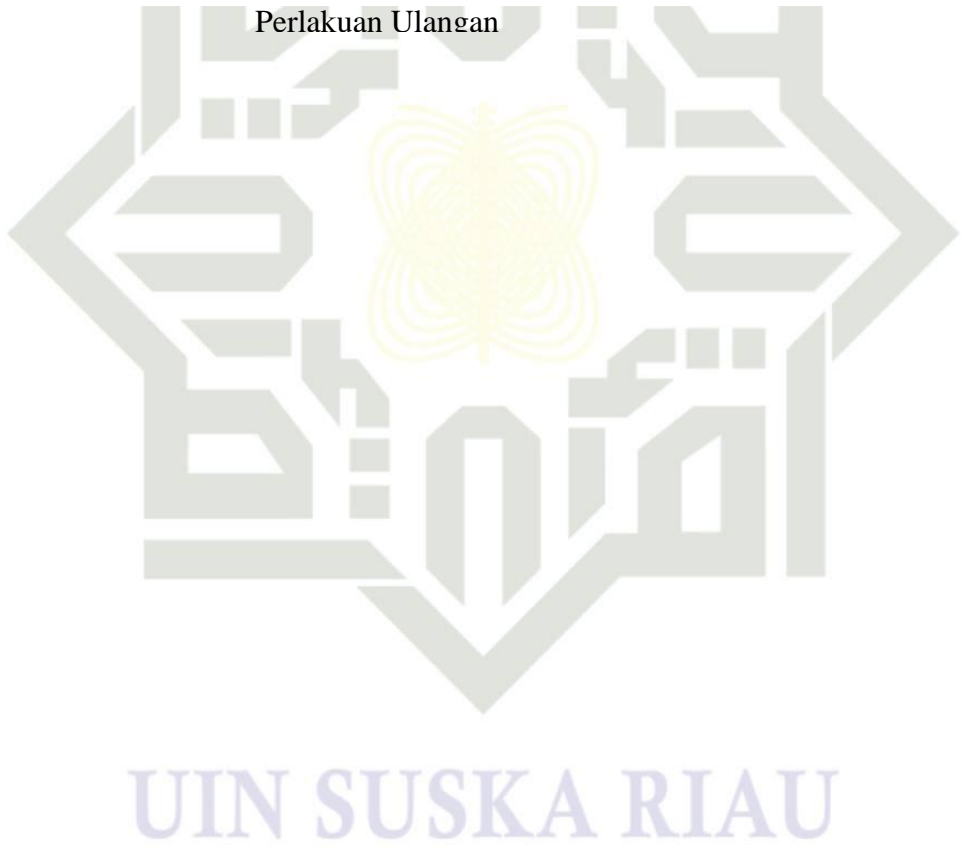
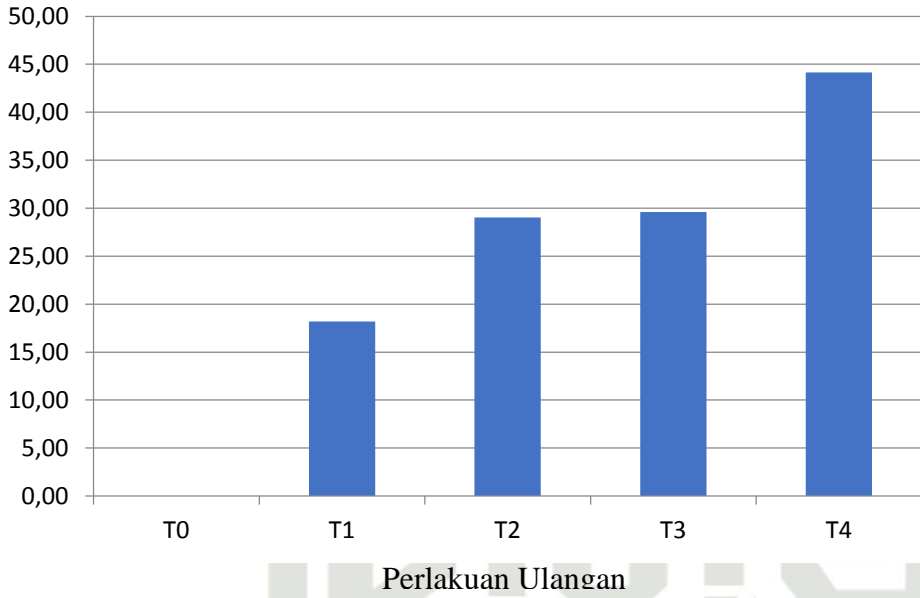
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

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.

Grafik Uji Lanjut DMRT Daya Hambat Pertumbuhan *Col. capsici*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 6. Uji Lanjut DMRT Berat Basah *Col. capsici*

T/U	U1	U2	U3	U4	U5	Total	Rerata (%)
T0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	23,08	10,26	24,22	14,15	21,02	92,72	18,54
T2	37,50	29,26	28,80	28,80	27,66	152,01	30,40
T3	31,78	50,55	38,64	58,79	32,01	211,77	42,35
T4	42,54	37,27	53,07	39,33	42,99	215,20	43,04
Total						671,70	134,34

Data Transformasi Logaritma Natural Berat Basah

Perlakuan	Trans, Berat Basah Koloni (g)					Rerata
	1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	0	0
1	3,14	2,33	3,19	2,65	3,05	2,87
2	3,62	3,38	3,36	3,36	3,32	3,41
3	3,46	3,92	3,65	4,07	3,47	3,71
4	3,75	3,62	3,97	3,67	3,76	3,75

$$FK = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{r \cdot t} = 671,70^2 / 25 = 451181/25 = 18047,2$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db Perlakuan)} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (db Galat)} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db Total)} = (t \cdot r) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum (\sum y_{ij})^2}{r} - FK \\ &= (92,7198^2 + 152,0^2 + \dots + 215,201^2) / 5 - 18047,2 \\ &= 6525,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} \sum &= (Y_{ijk}) - FK \\ &= (23,0769^2 + 10,2564^2 + \dots + 42,9945^2) - 504,152 \\ &= 7454,28 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)} = JKT - JKP = 7454,28 - 6525,09 = 929,19$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = JKT / \text{dbp} = 7454,28 / 4 = 1631,27$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = JKG / \text{dbg} = 929,19 / 20 = 46,46$$

$$F_{\text{Hitung}} = KTP / KTG = 1631,27 / 46,4595 = 35,11$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / 5.5 = 671,70 / 25 = 26,87$$

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.

$$\text{Koefisien Keragaman (KK)} = \left(\frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rerata Umum}} \right) \times 100\% \\ = \left(\frac{\sqrt{46,46}}{26,87} \right) \times 100\% = 25,57\%$$

$$\text{Koefisien Keragaman Transformasi (KK)} = \left(\frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rerata Umum}} \right) \times 100\% \\ = \left(\frac{\sqrt{0,06}}{26,87} \right) \times 100\% = 0,9\%$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Berat Basah *Col. capsici*

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	6525,09	1631,27	35,11	**	2,87	4,43
Galat	20	929,19	46,46				
Total	24	7454,28					

Keterangan
 tn : Tidak Nyata
 * : Berbeda Nyata
 ** : Berbeda Sangat Nyata

Transformasi Logaritma Natural Berat Basah

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel		KK
						5%	1%	
Perlakuan	4	2,50	0,84	13,60	**	2,87	4,43	0,9%
Galat	20	0,98	0,06					
Total	24	3,49						

Tabel Uji Lanjut DMRT Berat Basah *Col. capsici*

Perlakuan	Subset for alpha = 0.05				
	N	1	2	3	
0%	5	0000			
3%	5		18,54		
5%	5			30,40	
8%	5				42,35
10%	5				43,04
Sig.		1,000	1,000	1,000	0,875

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

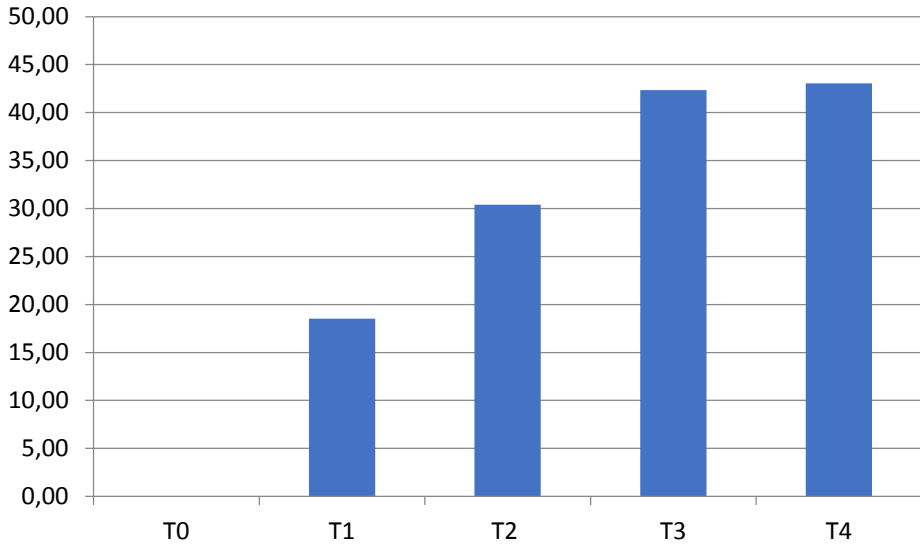
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

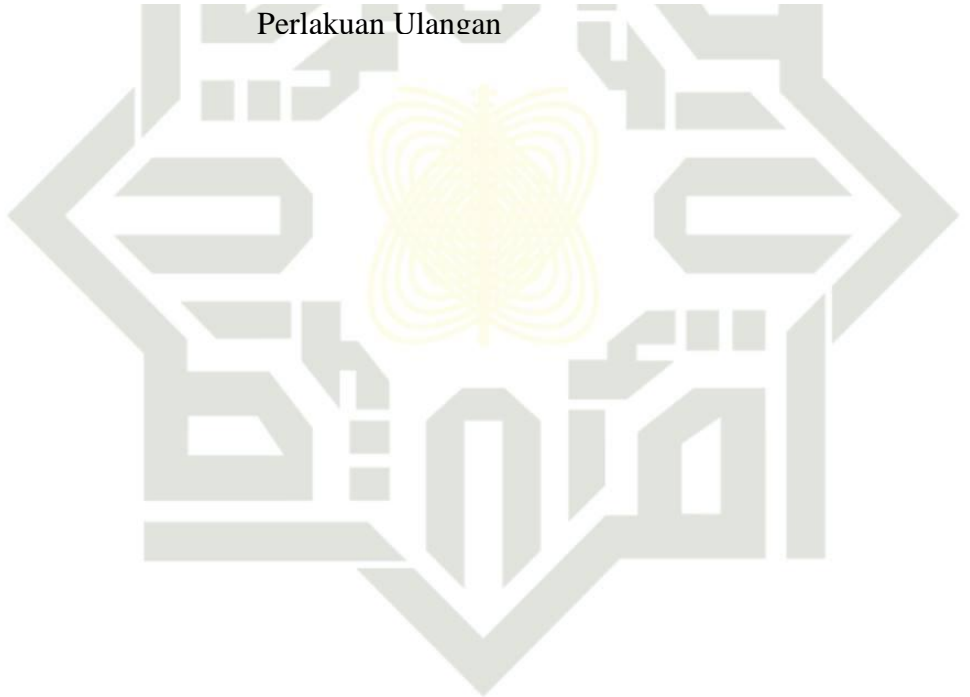
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

Grafik Uji Lanjut DMRT Berat Basah *Col. capsici*



Perlakuan Ulangan



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 7. Uji Lanjut DMRT Berat Kering *Col. capsici*

T/U	U1	U2	U3	U4	U5	Total	Rerata (%)
T0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	23,53	11,76	17,65	23,53	23,53	100	20,00
T2	41,18	47,06	11,76	29,41	23,53	152,94	30,58
T3	29,41	47,06	58,82	47,06	35,29	217,65	43,52
T4	41,18	41,18	52,94	41,18	47,06	223,53	44,70
Total						694,12	138,82

Data Transformasi Logaritma Natural Berat Kering

Perlakuan	Trans, Berat Kering Koloni (g)					Rerata
	1	2	3	4	5	
0	0	0	0	0	0	0
1	3.16	2.46	2.87	3.16	3.16	2.96
2	3.72	3.85	2.47	3.38	3.16	3.32
3	3.38	3.85	4.07	3.85	3.56	3.74
4	3.72	3.72	3.97	3.72	3.85	3.80

$$FK = \text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y_{ij}^2}{r \cdot t} = 694,12^2 / 25 = 481799,3 / 25 = 19272$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (db Perlakuan)} = t - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{Derajat Bebas Galat (db Galat)} = t (r - 1) = 5 (5 - 1) = 20$$

$$\text{Derajat Bebas Total (db Total)} = (t \cdot r) - 1 = (5 \times 5) - 1 = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jmlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum (\sum y_j)^2}{r} - FK \\ &= (23,5294^2 + 23,5294^2 + \dots + 47,0588^2) / 5 - 19272 \\ &= 6873,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jmlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\ &= (23,5294^2 + 11,7647^2 + \dots + 47,0588^2) - 504,152 \\ &= 8409,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jmlah Kuadrat Galat (JK Galat)} &= \text{JKT} - \text{JKP} = 8409,69 - 6873,36 \\ &= 1536,33 \end{aligned}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKT} / \text{dbp} = 8409,69 / 4 = 1718,34$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbg} = 1536,33 / 20 = 76,82$$

$$F_{\text{Hitung}} = \text{KTP} / \text{KTG} = 1718,34 / 76,8166 = 22,37$$

$$\text{Rerata Umum} = Y_{ij} / 5.5 = 694,12 / 25 = 27,76$$

- 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.

$$\text{Koefisien Keragaman (KK)} = (\sqrt{KTG} / \text{RerataUmum}) \times 100\% \\ = (\sqrt{76,82} / 27,76) \times 100\% = 27,76\%$$

$$\text{Koefisien Keragaman Transformasi (KK)} = (\sqrt{KTG} / \text{RerataUmum}) \times 100\% \\ = (\sqrt{0,12} / 27,76) \times 100\% = 1,25\%$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Berat Kering *Col. capsici*

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	6873,36	1718,34	22,37	**	2,87	4,43
Galat	20	1536,33	76,82				
Total	24	8409,69					

Keterangan
 tn : Tidak Nyata
 * : Berbeda Nyata
 ** : Berbeda Sangat Nyata

Transformasi Logaritma Natural Berat Kering

Sumber Keragaman (SK)	db	JK	KT	F-Hit	Notasi	F Tabel		KK
						5%	1%	
Perlakuan	4	2,31	0,77	6,41	**	2,87	4,43	1,25%
Galat	20	1,92	0,12					
Total	24	4,22						

Tabel Uji Lanjut DMRT Berat Kering *Col. capsici*

Perlakuan	Subset for alpha = 0.05			
	N	1	2	3
0%	5	0,00		
3%	5		20.00	
5%	5		30.59	
8%	5			43.53
10%	5			44.71
Sig.		1,000	0,071	0,834

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

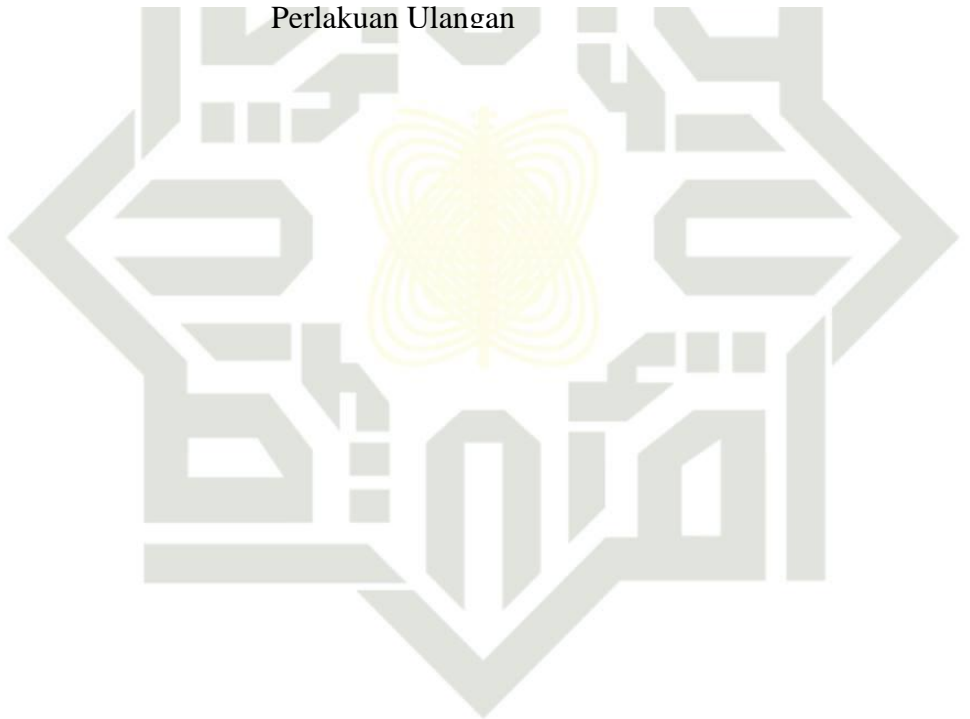
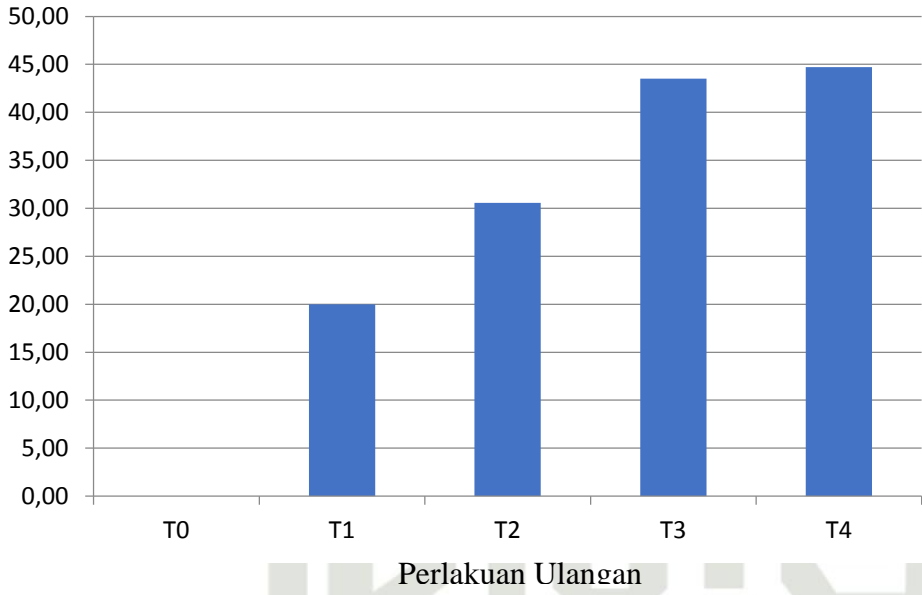
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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.

Grafik Uji Lanjut DMRT Berat Kering *Col. capsici*



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 8. Kultivasi Biakan Murni *Col. capsici*

© 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). Biakan murni *Col. capsici*



(2). Penanaman biakan murni *Col. capsici*



(3). *Col. capsici* setelah inkubasi

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 9. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Merah

© 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). Timbang 100 g daun sirih merah



(2). Cuci daun sirih merah menggunakan air mengalir



(3). Kering anginkan daun sirih merah selama 15 menit



(4). Tambahkan 100 ml aquades



(5). Blender sirih merah hingga halus



(6). Fermentasi ekstrak daun sirih merah selama 24 jam



(7). Saring ekstrak daun sirih merah dengan kain kasa steril



(8). Ekstrak daun sirih merah yang telah dimembran filter

Lampiran 10. Pembuatan Media PDA dan Sterilisasi Alat

Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



(1). Bungkus cawan petri dengan aluminium foil



(2). Sterilisasi cawan petri menggunakan presto



(3). Pendinginan cawan petri di LAF



(4). Timbang 22 g media PDA



(5). Larutkan media PDA dengan 540 ml aquades



(6). Homogenisasi media PDA



(7). Sterilisasi media dengan presto



(8). Penambahan kloramfenikol ke PDA

Lampiran 11. Pengujian Penghambatan pada Media PDA

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



(1). Pencampuran media PDA dengan ekstrak daun sirih merah



(2). Larutan media PDA + ekstrak yang sudah homogen



(3). Sterilisasi cawan petri menggunakan lampu bunsen



(4). Penuangan larutan media PDA + ekstrak ke cawan petri



(5). Persiapkan biakan murni *Col. capsici*



(6). Pemotongan biakan murni *Col. capsici* menggunakan *cork borer*



(7). Isolasi biakan murni *Col. capsici* ke media PDA + ekstrak



(8). Inkubasi *Col. capsici*

Lampiran 12. Pengujian Berat Basah dan Berat Kering *Col. capsici*

© 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). Pengamatan karakteristik dan diameter *Col. capsici*



(2). Pelarutan media PDA menggunakan HCl 2,5%



(3). Larutan media didiamkan selama 24 jam



(4). Penimbangan berat basah *Col. capsici*



(5). Pembungkusan *Col. capsici* menggunakan kertas Whatman No.40



(6). Pengovenan *Col. capsici* dengan suhu 140°C selama 24 jam



(7). Penimbangan berat kering *Col. capsici*



(8). *Col. capsici* setelah dioven

Lampiran 13. Uji *In Vitro* Konsentrasi yang Memberikan Perlakuan Terbaik

© 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). Cabai terbebas dari serangan HPT



(2). Sterilisasi cabai dengan alkohol 70%



(3). Inokulasi cabai kedalam biakan murni *Col. capsici* selama 24 jam



(4). Pengeringan cabai setelah inokulasi *Col. capsici*



(5). Perendaman cabai dengan ekstrak daun sirih merah



(5). Bungkus cabai dengan wadah kotak plastik



(6). Inkubasi cabai selama 7 hari