

**ANALISA ANTIFUNGAL EKSTRAK ETANOL BIJI
ALPUKAT TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR
Colletotrichum sp. PADA BUAH CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens*)**

SKRIPSI

OLEH :

**MUHAMMAD FERDIANSYAH
15.870.0054**



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

**ANALISA ANTIFUNGAL EKSTRAK ETANOL BIJI
ALPUKAT TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR
Colletotrichum sp. PADA BUAH CABAI RAWIT
(*Capsicum frutescens*)**

SKRIPSI

Diajukan sebaai Salah satu Syarat untuk Memproleh
Gelar Sarjana di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area

Oleh:

**MUHAMMAD FERDIANSYAH
15.870.0054**



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

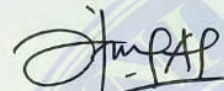
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

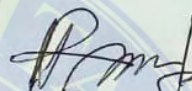
Access from repository.uma.ac.id

Judul Skripsi : Analisa Antifungal Ekstrak Etanol Biji Alpukat Terhadap
Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* sp. Pada Buah Cabai
Rawit (*Capsicum frutescens* L).
Nama : Muhammad Ferdiansyah
NPM : 158700054
Fakultas : Biologi

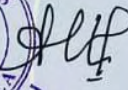
Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



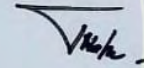
Jamilah Nasution, S.Pd, M.Si
Pembimbing I



Rosliana Lubis, S.Si, M.Si
Pembimbing II



H. H. Sudibyo, M.Si



Dra. Sartini, M.Sc
Ka. Prodi/WD I

Tanggal Lulus : 17 September 2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memproleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam penulisan skripsi ini.

Medan, 12 Oktober 2019



Muhammad Ferdiansyah
158700054



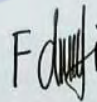
**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ferdiansyah
NPM : 158700054
Program Studi : Biologi
Fakultas : Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exklusif Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : *Analisa Antifungal Ekstrak Etanol Biji Alpukat Terhadap Pertumbuhan Jamur Colletotrichum sp. Pada Buah Cabai Rawit*. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area
Pada tanggal : 12 Oktober
Yang menyatakan

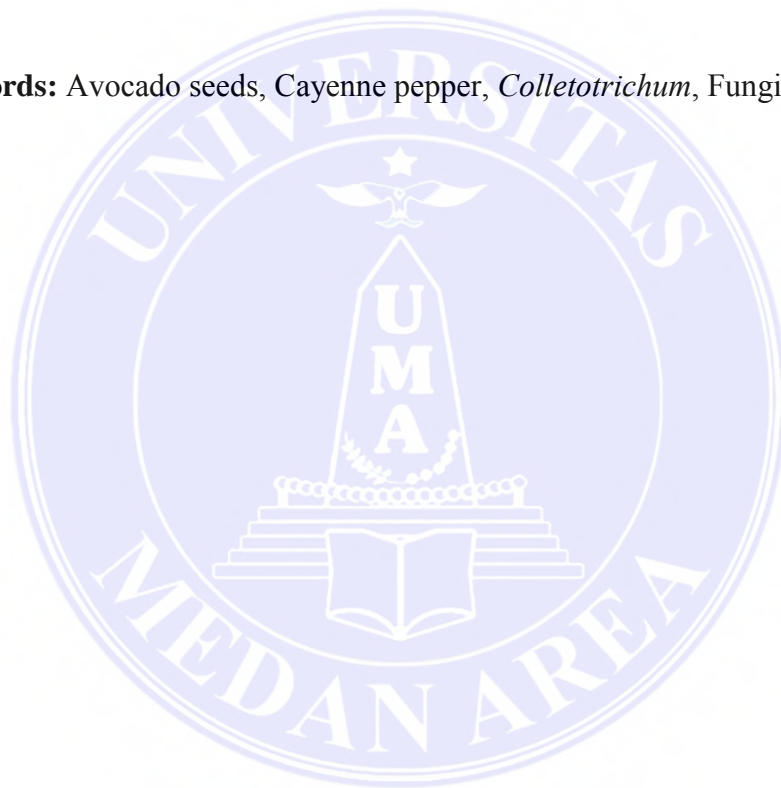


Muhammad Ferdiansyah

ABSTRACT

This study aimed to assess the potential of avocado seed extract as an antifungal agent and to determine the optimum concentration of avocado seed extract in inhibiting the growth of *Colletotrichum*. This research used laboratory- scale experimental methods. Inhibition test of extract towards *Colletotrichum* was carried out using poison food method using following extract concentration 20%, 40%, 60%, 80% and 100% Topsin M Wp 0.2% were used as negatif control. The result showed that avocado seed extract had a significant antifungal activity against *Colletotrichum* at the consentration of 40%, the effect was emerged since the 4th day of incubation which was observed by measuring fungal growth diameter.

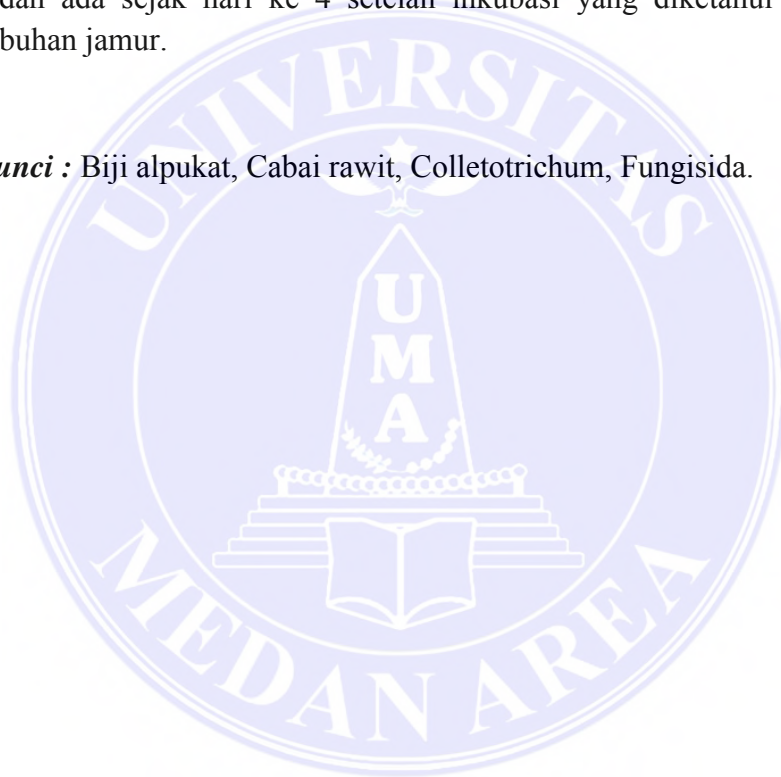
Keywords: Avocado seeds, Cayenne pepper, *Colletotrichum*, Fungicide.



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak biji alpukat sebagai antifungi dan konsentrasi optimum ekstrak biji alpukat dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental berskala laboratorium. Sampel biji alpukat diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi dilanjutkan dengan uji penghambatan ekstrak etanol terhadap jamur *Colletotrichum* dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% sedangkan kontrol negatif (-) menggunakan Topsin M 70 WP 0,2%. Hasil penelitian menyatakan bahwa ekstrak etanol biji alpukat memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas jamur *Colletotrichum* dengan konsentrasi optimum 40% dan sudah ada sejak hari ke 4 setelah inkubasi yang diketahui dari diameter pertumbuhan jamur.

Kata kunci : Biji alpukat, Cabai rawit, *Colletotrichum*, Fungisida.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas segala karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini ialah “Analisa Antifungal Ekstrak Etanol Biji alpukat Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* sp. Pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)”

Terimakasih penulis sampaikan kepada Jamilah Nasution S.Pd dan Rosliana S.Si. M.Si selaku pembimbing serta Dra. Sartini.M.Sc dan Abdul Karim S.Si. yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada Teman-teman yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Ungkapan terimakasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas skripsi ini. Penulis berharap tugas skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis

(Muhammad Ferdiansyah)

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Deskripsi Tumbuhan Alpukat (<i>Persea americana</i>)	5
2.2. Deskripsi Tanaman Cabai Rawit	7
2.3. Deskripsi Jamur <i>Colletotrichum</i>	10
2.4. Antifungal dan Sejarah Pengendalian Hayati	12
2.5. Fungisida dan Jenis-Jenisnya	13
2.6. Analisa Antifungal	15
BAB III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	16
3.2. Bahan Dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Analisis Data	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Simpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Halaman

1.	Uji Antifungal Ekstrak Etanol Biji Alpukat.....	20
2.	Data Diameter Tumbuh Jamur Dari Hasil Uji Daya Hambat	22



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Teknik Preparasi Sampel Biji Alpukat.....	34
2. Teknik Pengambilan Sampel Cabai Rawit.....	35
3. Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Alpukat	36
4. Identifikasi Jamur <i>Colletotrichum</i> Secara Mikroskopik	37
5. Isolasi Jamur <i>Colletotrichum</i> Secara Makroskopik	38
6. Diameter Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum</i> pada media uji.....	39
7. Hasil Analisis Data Menggunakan ANOVA	40
8. Hasil Analisis Data Menggunakan LSD	41



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran penting di Indonesia. Umumnya masyarakat banyak menggunakan bagian buah tanaman cabai rawit sebagai bumbu masakan, lalapan serta terapi untuk kesehatan. Hal ini karena cabai rawit mempunyai banyak kandungan zat gizi yang cukup seperti lemak, protein, karbohidrat, kalsium, zat besi, vitamin yang bermanfaat dalam meningkatkan cita rasa masakan, menambah nafsu makan, serta bermanfaat dalam bidang kesehatan seperti penghilang rasa sakit, melancarkan saluran pernafasan dan detoksifikasi (Sujitno & Dianawati, 2015).

Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari buah cabai rawit dapat mempengaruhi peningkatan permintaan pasar akan kebutuhan cabai rawit namun besarnya permintaan pasar akan kebutuhan cabai ini tidak didukung oleh produksi cabai rawit yang besar pula, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor menurut Sholehah (2012) tanaman cabai rawit salah satu tanaman sayuran yang rentan terserang berbagai hama penyakit sehingga dapat menghambat fungsi fisiologis tanaman dan menurunkan produktifitas cabai rawit.

Beberapa penyakit yang terjadi pada tanaman cabai rawit adalah penyakit layu Fusarium, Busuk buah antraknosa dan penyakit kuning, penyakit yang terjadi pada tanaman dapat disebabkan oleh patogen seperti bakteri, virus, dan jamur. Salah satu jenis patogen yang menyerang tanaman cabai rawit dapat disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp, penyakit tanaman yang disebabkan jamur ini disebut penyakit antraknosa.

Antraknosa merupakan penyakit yang dapat menyerang setiap bagian tanaman dengan daya rusak yang cukup tinggi dan penularannya sangat cepat dengan gejala penyakit ini yaitu, mati pucuk yang berkelanjutan, ranting dan cabang kering berwarna coklat kehitam-hitaman dan terdapat tonjolan pada bagian batang tanaman sehingga apabila tidak ditangani dengan baik maka hal tersebut berpotensi menurunkan produktifitas dari buah cabai rawit sehingga merugikan komoditas petani cabai rawit (Herwidyati dkk, 2013).

Upaya yang dapat dilakukan sebagai pengendalian penyakit tanaman umumnya menggunakan pestisida/fungisida kimia, fungisida merupakan bahan kimia maupun bahan lainnya mempunyai sifat beracun dan tidak ramah lingkungan yang digunakan untuk kepentingan dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Maka komoditas petani perlu mengurangi aktivitas tersebut dan beralih pada fungisida alami yang ramah lingkungan juga tidak beracun serta dapat dilakukan sendiri sehingga dapat menghemat biaya produksi, maka fungisida alami merupakan solusi yang lebih baik untuk menggantikan fungisida sintetik. fungisida alami dapat diperoleh dari bahan alam yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan.

Penggunaan fungisida alami yang pernah dibuat adalah dari ekstrak tanaman piretrum (*Tanacetum cinerariifolium*), Rotenon (*Derris* sp.) , Azardiakta (*Azadirachta indica*), minyak atsiri dari tanaman Rosemari (*Rosmarinus officinale*, Eukaliptus (*Eucalyptus globus*), Cengkik (*Syzygium aromaticum*), Timi (*Thymus vulgaris*), menta (*Mentha* sp.), Tembakau (*Nicotiana* sp.), beberapa tanaman diatas memiliki senyawa yang efektif terhadap serangan hama jamur *Colletotrichum* sp dan penyakit patogen tanaman lainnya (Supriadi, 2013).

Selain itu penggunaan fungisida alami dapat dibuat dari jenis tanaman yang berbeda seperti dari biji alpukat yang mempunyai beberapa kandungan senyawa yang sama seperti yang dimiliki oleh tanaman tersebut diatas (Yachya & Sulistyowati, 2015) tetapi biji alpukat menjadi limbah organik yang selama ini dibuang menjadi limbah yang tidak termanfaatkan.

Maka untuk mengatasi kedua permasalahan diatas tersebut, limbah biji alpukat adalah salah satu alternatif yang dapat dijadikan sebagai fungisida alami yang mempunyai potensi dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* yang menyebabkan kerugian bagi komoditas petani cabai rawit serta membantu mengurangi produktifitas cemaran limbah organik biji alpukat dilingkungan.

Fungisida alami dari biji alpukat memiliki keuntungan diataranya ketersediaan bahan baku yang melimpah dan mudah didapatkan, menurut penelitian Yachya & Sulistyowati (2015) biji alpukat mempunyai manfaat yang dapat diperoleh dari senyawa bijinya, beberapa senyawanya seperti alkaloid, flavonoid dan terpenoid tersebut telah terbukti berpotensi sebagai antifungi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang uji daya hambat ekstrak etanol biji alpukat sebagai anti mikroorganisme pada jenis patogen yang berbeda seperti *Sreptococcus mutans*, *Aerobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis* (Yachya & Sulistyowati, 2015), *Artemia salina* dan *Candida albican* (Julianto, 2015).

Maka dari data-data penelitian terdahulu tentang uji daya hambat terhadap mikroorganisme, peneliti melakukan uji hambatan pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. Penyebab penyakit pada buah cabai rawit yang telah merugikan petani.

1.2.Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak etanol biji alpukat berpotensi sebagai antifungal dan berapa konsentrasi optimal ekstrak biji alpukat dapat menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp.

1.3.Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak biji alpukat sebagai antifungal dan konsentrasi optimum ekstrak biji alpukat dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp.

1.4.Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah tentang aktivitas pemberian pestisida alami yang mempunyai potensi dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. sebagai penyakit antraknosa buah cabai.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tumbuhan Alpukat (*Persea americana*).

Alpukat merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tengah yang beriklim tropis dan telah tersebar keseluruh negara beriklim tropis dan sub-tropis salah satunya Indonesia. Hampir seluruh masyarakat Indonesia mengenal tanaman alpukat dan menyukai buahnya (Yachya dan Sulistyowati, 2015).

Menurut Van steenis (1997), klasifikasi ilmiah dari tanaman alpukat sebagai berikut: Kindom : Plantae. Devisi : Sepermatophyta. Kelas : Dicotyledoneae. Ordo : Laurales. Famili: Lauraceae. Genus : *Persea*. Spesies : *Persea americana* Mill.

2.1.1 Morfologi Tumbuhan Alpukat

Morfologi dari tumbuhan alpukat yang dimulai dari sistem perakrannya adalah, alpukat merupakan tumbuhan dengan system perakaran yang tunggal yang mana perakaran tersebut memiliki panjang 5-10 m. Akar ini memiliki fungsi seperti akar pada tumbuhan lain yaitu menyerap air dan hara dari tanah serta akar ini dapat berfungsi menopang tubuh tumbuhan alpukat agar tetap dapat berdiri tegak (Felistiani, 2017).

Batang tumbuhan alpukat memiliki penampakan yang berbentuk bulat serta memanjang yang berukuran 5-10 m, batang tumbuhan ini tergolong dalam batang kayu yang keras dan dilapisi kulit kayu keras, batang ini berwarna coklat serta memiliki banyak percabangan pada rantingnya (Abubakar, 2014).

Daun yang dimiliki tumbuhan ini memiliki sistem daun dengan penampakan perdaunan tunggal, memiliki warna hijau hingga kemerahan,

berbentuk bulat hingga oval. Memiliki tepi daun rata dan menggulung ke atas, panjang daun 10-20 cm dengan lebar 3-10 cm, permukaan halus serta daun dari tumbuhan alpukat memiliki pertulangan yang menyirip (Felistiani, 2017).

Bunga pada tumbuhan alpukat ialah, alpukat memiliki bunga majemuk dengan kelamin ganda. Penampakan bunga tumbuhan alpukat mirip seperti bintang, memiliki warna kuning hingga kehijauan. Bunga terdapat pada bagian ketiak daun atau pada bagian ranting dalam, penyerbukan bunga dapat dibantu oleh beberapa faktor baik biotik maupun faktor abiotik, yang mana faktor biotik pada proses penyerbukan bunga pada tumbuhan alpukat dibantu oleh serangga atau hewan yang ada disekitaran bunga sedangkan faktor abiotik dalam proses penyerbukan ini dapat dibantu oleh faktor angin (Felistiani, 2017).

Alpukat sangat dikenal dengan buahnya yg mempunyai banyak sekali manfaat, dimana buah dari tumbuhan ini memiliki bentuk oval atau bentuk yg tidak beraturan dan memiliki ukuran hingga 10-20 cm, buah alpukat memiliki warna kehijauan hingga merah kekuningan, pada bagian permukaan kulit terluar buah alpukat memiliki bintik bintik yang berwarna ungu, buah alpukat memiliki daging buah yang tebal berwarna kuning tua hingga hijau muda (Pradita, 2017).

Biji alpukat merupakan biji tunggal yang umumnya berwarna putih yang berbentuk bulat telur hingga oval, memiliki diameter 2,5-5 cm, biji alpukat merupakan kecambah dari tumbuhan alpukat yang mana jika biji ini jatuh pada kondisi tanah yang baik dan subur maka biji tersebut akan dapat tumbuh menjadi tumbuhan alpukat yang baru (Yachya & Sulistyowati, 2015)

2.1.2 Kandungan Dari Biji Alpukat

Biji alpukat memiliki banyak sekali manfaat yang dapat diambil dari kandungan senyawa bijinya. Diketahui biji alpukat memiliki kandungan senyawa fitosterol, triterpenoid, asam lemak, asam absisat, asam furanoik, dimer flavonoid dan proantosianidin, menurut penelitian Yachya & Sulistyowati (2015) Senyawa-senyawa berikut telah terbukti berpotensi sebagai antifungi.

Bedasarkan hasil penelitian Abubakar dkk (2014) yang melakukan isolasi senyawa aktif ekstrak etanol pada biji alpukat. Dilanjutkan dengan melakukan uji fitokimia sehingga memperoleh hasil senyawa aktif pada ekstrak etanol biji alpukat yaitu dari golongan triterpenoid yang ditandai dengan uji warna dengan pereaksi Lieber-Buchard menunjukkan reaksi positif pada terpenoid dengan warna ungu.

Terpenoid merupakan senyawa yang dihasilkan dari metabolit sekunder tumbuh-tumbuhan yang dapat berpotensi dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme salah satunya sebagai antibakteri (Gunawan dkk, 2015).

Menurut Diana (2016), senyawa flavonoid merupakan senyawa golongan polifenol yang berfungsi sebagai antijamur, senyawa ini sering digunakan sebagai antijamur karena senyawa ini memiliki sifat merusak membran sel jamur sehingga dapat menyebabkan perubahan permeabilitas pada sel tersebut, jika senyawa flavnoid masuk kedalam sel jamur maka senyawa tersebut akan mengakibatkan terjadinya proses penghambatan pertumbuhan pada sel jamur.

2.2 Deskripsi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.).

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) adalah salah satu tanaman hortikultura yang sangat banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, hal ini disebabkan karena buah dari cabai rawit sering digunakan sebagai campuran

bumbu olahan masakkan maupun dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Cabai rawit dengan rasa yg pedas dapat memicu reaksi selara makan sehingga buah ini sering dijadikan sebahagai bahan pelengkap masakkan. Disamping itu buah cabai rawit memiliki kandungan zat gizi yang cukup atara lain adalah lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, B2, C dan senyawa alkaloid (Sujitno & Dianawaty, 2015).

Tanaman cabai merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena cabai merupakan tanaman rempah-rempah yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan olahan yang dikombinasikan oleh beberapa masakan. Selain itu cabai juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat-obatan tradisional seperti perangsang dalam meringnankan sakit perut, sakit punggung, sakit kepala serta rematik. Menurut Van steenis (1997) klasifikasi ilmiah dari tanaman cabai rawit sebagai berikut : Kindom : Plantae. Divisio : Spermatophyta. Class : Dicotyledone. Ordo : Solanales. Family : Solanaceae. Genus : *Capsicum*. Spesies : *Capsicum frutescens* L.

2.2.1 Morfologi Tanaman Cabai Rawit

Morfologi dari tanaman cabai dimulai dari perakrannya yang mana 8rgani perakaran dari tanaman cabai rawit merupakan akar tunggang yang kuat dan bercabang-cabang hingga melebar ke samping dan membentuk rambut-rambut akar (akar serabut), akar-akar serabut tersebut dapat menmbus tanah hingga sampai 50 cm (Utami, 2018).

Batang dari tanaman cabai rawit merupakan batang utama berkayu, pembentukan batang berkayu pada tanaman ini mulai dari umur tanaman ke 30 hari, dengan tinggi 30-37,5 cm dengan diameter antara 1,5 – 3 cm. batang dari

tanaman cabai rawit memiliki warna coklat kehijauan, sedangkan daun pada tanaman cabai rawit bewarna hijau muda sampai hijau gelap, pertulangan menyirip dengan ujung daun meruncing (Arifin, 2010)..

Umumnya suku solanaseae berbentuk menyerupai terompet (*Hypocrateriformis*) termasuk bunga lengkap memiliki kelopak bunga (*Calyx*), mahkota bunga (*Corolla*), benang sari (*Stamen*) atau untuk kelamin jantan pada tanaman sedangkan dan putik (*Pistilium*) untuk kelamin betina pada tanaman cabai. dalam 1 putik terdiri dari 6 benang sari, tangkai sari berwarna putih dengan kepala sari berwarna ungu, pada saat pembentukan buah cabai maka mahkota bunga akan rontok akan tetapi keberadaan kelopak bunga akan tetap dan menempel pada buah cabai (Arifin, 2010).

2.2.2. Permasalahan Pada Tanaman Cabai

Cabai rawit merupakan tanaman yang memiliki banyak sekali faktor penyebab kegagalan maupun kerusakan pada pasca panen tanaman ini, beberapa faktor penyebab kegagalan dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini dapat dibagi menjadi dua, faktor tersebut dapat dibedakan menjadi dua faktor antara lain adalah, faktor lingkungan dan faktor biologi. Faktor lingkungan dipengaruhi oleh kekeringan dan banjir sedangkan faktor biologi dapat disebabkan oleh bakteri, virus maupun jamur (Sulastridkk, 2014).

Beberapa jenis jamur patogen penyebab penyakit pada tanaman cabai diantaranya adalah *Colletotrichum capsici*, *Gloesporium piperatum*. Antraks ini tidak hanya menyerang buah cabai saja tetapi juga menyerang bagian tanaman lainnya (Setiadi, 1993).

Beberapa jenis penyakit tanaman cabai yang timbul diantaranya bercak daun, penyakit antraknosa, penyakit tepung, penyakit busuk leher akar, penyakit layu fusarium serta penyakit rebah seni (Suwardani dkk, 2014).

2.3 Deskripsi Jamur *Colletotrichum* sp.

Colletotrichum sp. merupakan jenis jamur yg menyebabkan penyakit antraknosa. Jamur ini merupakan organisme pengganggu tanaman (OPT) terbesar yang sering dijumpai pada tanaman cabai. Penyakit ini mampu memberikan efek penurunan kualitas dan kuantitas cabai rawit yang ditandai dengan gejala awal seperti terlihat adanya bercak cokelat kehitaman yang meluas dan menjadi lunak dan busuk. Penyakit ini mampu menginfeksi semua buah cabai, hal tersebut akan menyebabkan kerusakan besar pada buah cabai rawit, baik buah yang mudah maupun buah yang telah matang. OPT tersebut apabila tidak ditangani akan menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar bagi petani dan masyarakat. Hal ini sesuai dengan (Hersanti dkk, 2015) yang menyatakan bahwa penyakit antraknosa yang terjadi pada tanaman cabai dapat menyebabkan kerugian hingga sebesar 60% bahkan apabila tidak dilakukan pengendalian yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, maka kerugian yang dapat dialami akan meningkat hingga mencapai jumlah sebesar 100%.

Menurut Alexopoulos and Mims (1996) klasifikasi ilmiah dari jamur *Colletotrichum* sp. Adalah: Kingdom : Fungi. Divisi : Ascomycota. Kelas : Ascomycetes. Ordo : Melanconiales. Famili : Melanconiaceae. Genus : *Colletotrichum*. Spesies : *Colletotrichum* sp.

2.3.1. Morfologi Jamur *Colletotrichum* sp.

Morfologi dari jamur *Colletotrichum* sp yaitu jamur bersel tunggal dengan ukuran 5-15 μm , jamur ini memiliki spora yang berbentuk silindris dengan hifa yang berwarna gelap tidak bersekat, Konidia pendek berbentuk seperti bulan sabit hialin dan tidak bersekat serta Konidiofor yang tidak bercabang (Sulastri dkk, 2014) jamur ini mempunyai apresorium yang berbentuk lonjong, yang mana Apresorium memiliki fungsi dalam membantu proses penetrasi hifa menuju ke dalam jaringan tumbuhan yang terinfeksi. Tahapan selanjutnya jamur akan memproduksi beberapa enzim diantaranya enzim Protease, Selulase dan Pektinase. Enzim yang diproduksi jamur *Colletotrichum* sp ini dapat menyebabkan kerusakan pada struktur dinding sel tumbuhan. Genus *Colletotrichum* menyebabkan beberapa jenis penyakit seperti penyakit layu daun, antraknosa, busuk merah tebu, dan penyakit busuk pada buah stroberi, pisang dan juga pada buah kopi. Beberapa spesies dari genus *Colletotrichum* menurut Utami, (2018) yaitu, *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acuatum*, *C. dematium*, *C. capsici*, *C. truncatum*, *C. coccodes*.

Daur hidup jamur *Colletotrichum* sp dapat menginfeksi tanaman cabai pada tahap awal konidia yang terdapat dipermukaan tanaman cabai rawit akan menghasilkan tabung kecambah, setelah pada tabung kecambah terjadi penetrasi pada lapisan epidermis kulit buah cabai kemudian akan membentuk jaringan hifa, kemudian hifa intra dan hifa interselluler masuk dan menyebar keseluruh jaringan tanaman, penyebaran spora jamur *Colletotrichum* sp dapat melalui banyak faktor, salah satunya faktor abiotik seperti air hujan, sehingga ketika spora tersebut

berada pada inang yang cocok maka spora tersebut akan berkembang dengan baik (Ningtyas, 2013).

2.3.2. Gejala Penyakit Akibat Serangan Jamur *Colletotrichum* sp.

Pada umumnya gejala yang timbul akibat serangan jamur ini biasanya ditandai dengan bercak, apabila pada buah baik buah yang masih muda maupun buah yang sudah tua, bercak ini semakin lama akan semakin melebar hingga pada akhirnya seluruh bagian buah akan dipenuhi dengan bercak tersebut dan lama kelamaan buah tersebut akan mengkerut, mengering, warna buah berubah menjadi kehitaman dan busuk, dan seterusnya akan jatuh dengan sendirinya dan keadaan yang sangat memprihatinkan (Setiadi, 1993).

Menurut Utami (2018), gejala awal yang timbul akibat infeksi serangan jamur *Colletotrichum* sp. berupa bintik kecil berwarna kehitaman, serangan lebih lanjut akan menyebabkan kelayuan, mengerut, kering, membusuk dan jatuh. Jika penyerangan pada saat persemaian yang terbawa benih maka dapat menyebabkan kegagalan serta layu dan serangan pada tanaman dewasa ditunjukkan dari gejala yang timbul berupa mati pucuk, busuk dan kering pada daun serta batang tanaman. Tingkat keparahan dari serangan antraknosa pada saat musim hujan yang mana kerusakan dapat mencapai menyebabkan kegagalan hasil sebesar 50-100% .

2.4 Antifungal dan Sejarah Pengendalian Hayati

Antifungal atau disebut juga sebagai antijamur merupakan suatu golongan obat-obatan maupun senyawa yang mempunyai sifat sebagai fungisida dalam

menghambat pertumbuhan jamur serta menyembuhkan berbagai penyakit yang disebabkan oleh jamur (Christoper dkk, 2017).

Awal mula sejarah pengendalian hayati pada saat Atkinson menemukan suatu keberagaman keparahan dari penyakit layu *Fusarium* ditahun 1892 yang diketahui keparahan tersebut dipengaruhi oleh tanah, dan selanjutnya hal tersebut dilanjutkan oleh Potter pada tahun 1908 ia menjumpai adanya patogen penghambat pada metabolitnya yang pada saat itu belum diketahui nama patogen tersebut dan selanjutnya pada tahun 1926 Sanford menemukan bahwa pupuk hijau dapat berpotensi mengatasi kudis kentang. Sejak itulah pengendalian hayati dimunculkan dengan dua konsep, yaitu satu. Bahwa mikroba saprofit dapat mengendalikan keganasan patogen tanaman, dua. Kesimbangan mikroba pada tanah dapat berubah khususnya oleh perubahan kondisi tanah, maka dari itu adanya penambahan bahan organik segar (Soesanto, 2008).

2.5 Fungisida dan Jenis-Jenisnya

Fungisida merupakan bahan kimia maupun bahan lainnya yang secara umum digunakan untuk kepentingan dalam mengendalikan atau menghambat hama yang spesifik seperti cendawan penyebab penyakit (Ariyanti dkk, 2017).

Umumnya fungisida dibagi menjadi dua jenis antara lain adalah fungisida sintetik atau kimia dan fungisida hayati atau alami, biasanya petani menggunakan fungisida sintetik untuk mengendalikan hama dan berbagai penyakit tanaman tetapi fungisida ini memiliki kelemahan, selain memiliki harga yang mahal fungisida ini juga memberikan efek tidak ramah lingkungan sehingga menimbulkan dampak kerusakan bagi tanaman juga lingkungan sekitar serta senyawa kimia dari fungisida tersebut akan menempel pada sayuran, jika senyawa

tersebut ikut terkonsumsi bersama sayuran maka kita akan makan sayuran bersama senyawa yang memiliki sifat yang beracun yang dapat menyebabkan berbagai penyakit diantaranya adalah penyakit degeneratif seperti kanker (Astuti & Widiastuti, 2016).

Fungisida memiliki peranan dalam meningkatkan kualitas produksi bagi komoditas pertanian, penggunaan pestisida pada lahan pertanian membawa keuntungan bagi petani hal ini dapat dilihat dari peningkatan produksi tanaman, menurunkan hama dan penyakit pada tanaman (OPT), dapat menjamin pasokkan cadangan makanan karena hasil panen yang meningkat serta meningkatkan mutu kualitas tanaman dan lingkungan. (Supriadi, 2013).

2.5.1 Fungisida Sintetis

Fungisida sintetis merupakan senyawa aktif dengan bahan toksik dan sulit terdegradasi di alam. Fungisida jenis ini dapat menimbulkan dampak kerusakan bagi lingkungan, seperti pencemaran lingkungan, menurunnya populasi organisme yang berperan sebagai pengendali hayati alami terpadu, dan hilangnya keanekaragaman hayati serta menimbulkan OPT baru yang dapat resisten terhadap Fungisida sintetis (Supriadi, 2013).

2.5.2 Fungisida Alami

Fungisida alami merupakan jenis golongan obat yang diambil dari bahan-bahan alam seperti tumbuh-tumbuhan yang menghasilkan senyawa metabolit sekunder diantara kandungan senyawanya seperti alkaloid, karpain serta flavonoid. Senyawa ini memiliki sifat racun bagi pertumbuhan dan hama tanaman sehingga senyawa bioaktif yang ada pada tanaman tersebut dapat menghambat aktivitas hama tanaman (Ariyanti dkk, 2017).

2.6 Analisa Antifungal.

Beberapa metode yang umum digunakan pada analisa antijamur antara lain a). Metode Germinasi conidia, b). Metode Gores silang, dan c). Metode difusi agar, yang mana metode ini dapat dibagi menjadi dua metode, metode yang pertama adalah metode difusi sumur, dan metode yang kedua adalah metode cakram dan metode yang selanjutnya adalah d) Metode *Poison food*, metode ini dilakukan untuk mengetahui penghambatan pertumbuhan jamur dengan menentukan ukuran diameter jamur tersebut (Wahyuni Dkk, 2014).

Metode *Poison food* juga memiliki kelebihan dan kekurangan dalam cara penggunaannya diantaranya adalah. Penggunaan metode ini dapat ditentukan faktor pada waktu inkubasi, preinkubasi, predifusi, inokulum dan ketebalan media, jika faktor-faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode cakram akan sulit untuk diinterpretasikan, selain dari pada itu kekurangan metode cakram umumnya tidak dapat diaplikasikan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya sangat lambat. Adapun kelebihan dari penggunaan metode ini adalah, mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan penggunaannya bahan dan alat yang sederhana dan relatif lebih murah (Yulia dkk, 2016).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari s.d Maret 2019 di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Medan Area,

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

Alat –alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari : Pisau, Panci, Neraca analitik, Beaker glass, Glass ukur, Labu Elenmayer, Pipet ukur volum, Ball pipet, Corong , Cawan petris, Water bath, Oven, Inkubator. *Vacum Rotatory Evaporator*. Jangka sorong. Pembor gabus.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : Biji alpukat, buah cabai rawit terinfeksi *Colletotrichum sp*, PDA (*Potato Dekstroza Agar*), Etanol 70%, Aquadest, Fungisida Topsin M 70 WP 0,2%.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental berskala laboratorium, Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, Pengamatan penelitian terbagi atas dua variabel yaitu ; 1) Variabel bebas adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat dan 2) Variabel terikat merupakan diameter dari pertumbuhan jamur *Colletotrichum*.

3.3.1 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur kerja penelitian ini terdiri dari lima tahap dimana tahapannya yaitu ; 1) Preparasi sempel, 2) Menyediakan ekstrak kasar biji alpukat, 3) Menyediakan ekstrak kasar biji alpukat dengan berbagai variasi konsentrasi, 4)

Membuat isolasi jamur *Colletotrichum sp.* 5) Melakukan proses uji hambatan ekstrak etanol biji alpukat terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum sp.*

1. Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan melalui dua tahap ; 1) Teknik pengambilan sampel cabai rawit dan 2) teknik pembuatan simplisia biji alpukat. Proses dimulai dari pengambilan sampel buah cabai rawit yang diduga terinfeksi jamur *Colletotrichum sp* dilakukan secara *Random* (acak) pada tanaman cabai rawit di Desa Tongkoh, Kabupaten Karo Sumatra Utara dengan menggunakan alat seperti sarung tangan, gunting, tisu, cup sampel, dilanjutkan dengan sortasi biji alpukat lalu dicuci bersih, diiris kecil untuk memperkecil luasan, biji kemudian dikeringkan hingga berat air 10% dengan oven pada suhu 50-70 °C selama 24 jam dan ditumbuk hingga menjadi simplisia serbuk biji alpukat dan kemudian simplisia difiltrasi dengan menggunakan saringan.

2. Penyediaan Ekstrak Kasar Biji Alpukat

Ekstraksi dilakukan dengan metode Maserasi (Perendaman). Simplisia serbuk biji alpukat (*Persea Americana* Mill.) ditimbang sebanyak 300 gram kemudian direndam dengan pelarut etanol sebanyak ($\pm 1,2$ l) atau perbandingan (1:4). Sampel yang telah ditimbang dimasukkan kedalam botol reagen, kemudian diisi dengan etanol hingga semua sampel terendam lalu dihomogenkan. Selama 1x24 jam pelarut ditambah lalu diaduk hingga tercampur, hal ini dilakukan hingga mencapai batas 3x24 jam, kemudian ekstrak etanol yang dihasilkan dapat diuapkan dengan menggunakan alat *Vacum Rotatory Evaporator/Waterbath* (Abubakar, 2014), pada suhu (50-60 °C) dengan kecepatan putaran (50-60 rpm) tekanan (150-200 mm Hg) hingga mendapatkan ekstrak kasar

biji alpukat kemudian untuk membuat ekstrak dengan konsentrasi 100% maka ekstrak pekatan dibuat menggunakan aquadest dengan perbandingan 1:1 (b/v) (Pranata, 2018).

3. Penyediaan Ekstrak Kasar Biji Alpukat Dengan Berbagai Konsentrasi

Hasil ekstraksi biji alpukat dalam berbagai konsentrasi pada perlakuan pembuatan media agar sebanyak 100 ml diperoleh dengan cara sebagai berikut (Pandala, 2018).

- K₀ : Kontrol Positif = 100 ml aquadest + 4 grm PDA
K₁ : PDA Kontrol Negatif = 100 ml aquadest + Fungisida 0,2 % + 4 grm PDA
K₂ : 20 ml ekstrak biji alpukat + 80 Aquadest + 4 grm PDA
K₃ : 40 ml ekstrak biji alpukat + 60 Aquadest + 4 grm PDA
K₄ : 60 ml ekstrak biji alpukat + 40 Aquadest + 4 grm PDA
K₅ : 80 ml ekstrak biji alpukat + 20 Aquadest + 4 grm PDA
K₆ : 100 ml ekstrak biji alpukat + 4 grm PDA

4. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Colletotrichum* sp.

Proses ini terdiri dari empat tahap ; 1) Penyediaan media PDA yang dilakukan dengan mengambil 10 gram PDA + 3 gram agar-agar swallow + 200 ml aquadest dicampur hingga homogen, proses dilanjutkan dengan memasak media dengan suhu 50-60°C setelah itu didinginkan selama ±10 menit setelah itu proses sterilisasi media dengan alat autoclav suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan udara 0,5 MPa. 2) inokulasi jamur dilakukan dengan metode *Direct plating*, proses ini dilakukan dengan cara memotong buah yang terinfeksi dengan ukuran 2x2 mm, kemudian bagian yang telah terpotong dicelupkan kedalam

alkohol 70% guna menghilangkan kontaminasi pada bagian luarnya, setelah itu dibilas dengan aquadest sebanyak 3 kali. Setelah itu bagian tersebut diletakkan pada permukaan media PDA dan diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu kamar 28°C. 3) Identifikasi dilakukan dengan mengambil jamur pada media pertumbuhan menggunakan ose jarum kemudian digoreskan pada permukaan objek glass dan diberi 1 tetes aquadest kemudian dilihat di atas mikroskop dengan perbesaran lensa 20-40x. 4) jamur yang tumbuh selanjutnya diisolasi pada media PDA baru kemudian diinkubasi suhu 28°C selama 5x24 jam (waktu terbaik untuk memanen jamur) (Utami, 2018).

5. Uji Penghambatan Ekstrak Etanol Biji Alpukat Terhadap Pertumbuhan jamur *Colletotrichum sp.*

Uji Aktivitas antifungal dengan ekstrak biji alpukat dilakukan dengan menggunakan metode *Poison food* (Yulia dkk, 2016) guna untuk mengetahui ukuran diameter pertumbuhan koloni pada media uji. Proses ini dimulai dengan penyediaan media uji yaitu Perlakuan (Kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi ekstrak) + PDA yang sudah disediakan, pada kontrol (+) dihomogenkan dengan aquadest, sedangkan pada kontrol (-) diberi fungisida sintetik Topsin M 70 WP 02% sedangkan pada perlakuan diberikan ekstrak sesuai konsentrasi yang ditentukan yaitu 20%, 30%, 40%, 60% dan 100%. Proses selanjutnya yaitu media uji dimasukkan kedalam cawan petri steril sebanyak ±10 ml kemudian tunggu hingga dingin dan memadat. Jamur *Colletotrichum sp* yang telah dimurnikan diambil dengan menggunakan pembor gabus berukuran 0,5 mm kemudian diletakkan pada bagian tengah media, pengamatan pada diameter koloni

dilakukan dengan interval waktu 3x24 jam Hari setelah inkubasi atau His (4 Hsi, 5 Hsi, 6 Hsi, 7 Hsi, 8 Hsi).

3.4. Analisis data

Data yang diperoleh diamati menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) Faktorial dan akan dianalisa dengan menggunakan *Analysis Of Varians* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol biji alpukat terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. kemudian data yang diperoleh dilanjutkan dengan uji *post-hoc least significant difference* (LSD) taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan signifikan antara 2 kelompok perlakuan konsentrasi ekstrak dengan konsentrasi ekstrak lainnya. Pada penelitian ini terdapat 7 perlakuan larutan uji dengan 5 perbedaan hari pengamatan dan masing-masing diberi 3 kali ulangan. Maka perlakuan dapat dihitung $7 \times 5 \times 3 = 105$. Bentuk ke-105 perlakuan terletak pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Alpukat Terhadap *Colletotrichum*.

Perlakuan	Hari (=H)	Ulangan (mm)			Total	Rata ²
		I	II	III		
K0= Tanpa ekstrak (+)	H4					
	H5					
	H6					
	H7					
	H8					
K1= Topsin M 70 WP 0,2% (-)	H4					
	H5					
	H6					
	H7					
	H8					
K2 = -20%	H5					
	H6					

Perlakuan	Hari (=H)	Ulangan (mm)			Total	Rata ²
		I	II	III		
K3 -40%	H7					
	H8					
	H4					
	H5					
	H6					
	H7					
	H8					
	H4					
K4= -60%	H5					
	H6					
	H7					
	H8					
	H4					
	H5					
	H6					
	H7					
K5= -80%	H8					
	H4					
	H5					
	H6					
	H7					
	H8					
	H4					
	H5					
K6= -100%	H6					
	H7					
	H8					
	H4					
	H5					
	H6					
	H7					
	H8					

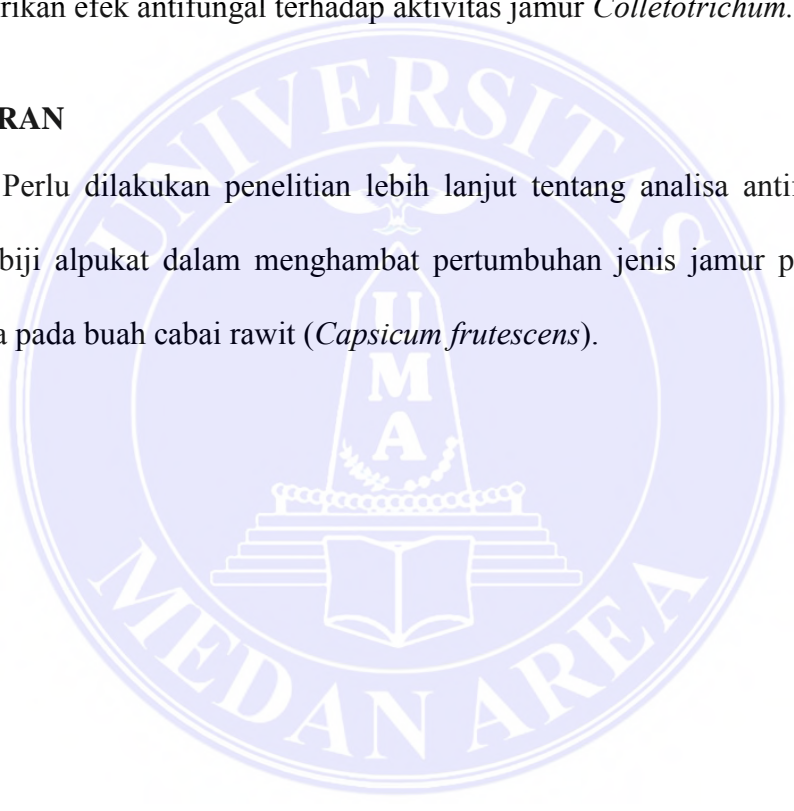
BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak etanol biji alpukat menunjukkan hasil yang efektif dan nyata dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum*. Hal ini dibuktikan dari konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 40% yang merupakan perlakuan konsentrasi optimal memberikan efek antifungal terhadap aktivitas jamur *Colletotrichum*.

5.2 SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang analisa antifungal ekstrak etanol biji alpukat dalam menghambat pertumbuhan jenis jamur penyakit yang berbeda pada buah cabai rawit (*Capsicum frutescens*).



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. N. F., Aisyah & Baharuddin, M., 2014, Isolasi Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea Americana*) Dan Uji Toksisitas Terhadap *Artemia salina* Leach, *Jurusan Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar*, fitry_chemistry@yahoo.com
- Alexopoulos, C. J and Mims, C. W. 1996. *Introductory mycology*. Fourth Edition. Jhon Wiley dan Sons. Inc. New York
- Anggraini, V & Musfufatun, M., 2017. Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Dan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Kimia Riset*, Volume 2, No. 2
- Ariyanti, R., Yenie, E & Elystia, S. 2017, Pembuatan Pestisida Nabati Dengan Cara Ekstraksi Daun Pepaya Dan Belimbing Wuluh, *Jom Fteknik*, Volume. 4, No. 02
- Arifin., 2010, Bab II Tinjauan Pustaka 2.1 Botani Cabai Rawit. *Etheses.uin-Malang.ac.id*, diakses tanggal 29/11/2018 pukul 14:14.
- Astuti, W dan Widyastuti, C. R., 2016, Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmihama Tanaman Sayur, *Rekayasa*, Vol. 4, No. 2.
- Christoper, W., Natalia, D& Rahmayanti., S, 2017, Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex K. Heyne.) Terhadap Trichophyton mentagrophytes Secara In Vitro, <http://jurnal.fk.unand.ac.id>:6(3)
- Diana, K., 2016. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap *Candida albicans* Serta Profil Komatografinya, *Galenika Journal Of Pharmacy*, Vol. 2(1) :49-28
- Djunaedy, A., 2008. Aplikasi Fungisida Sistemik Dalam Pemanfaatan Mikoriza Dalam Rangka Pengendalian Patogen Tular Tanah Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L). *Embryo*, 5(2): 149-157
- Felistiani, V., 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Dan Limpa Pada Mencit (*Mus musculus*) Yang Diidentifikasi *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim.
- Gunawan, I. W., Bawa, A, G & Sutrisnayanti, N, L, 2015, Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Yang Aktif Antibakteri Pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn), *Jurnal Kimia*, (2), 1 : 31- 39

- Hasanah, U., 2018, Kurva Pertumbuhan Jamur Endofit Antijamur Candida Dari Tumbuhan Raru(*Cotylelobium melanoxyton*) Genus Apegillus, *Jurnal Biosains*, Vol.4 No.2
- Hersanti, Kristini, E. H & Fathin, S, A., 2016, Pengaruh Beberapa Sistem Teknologi Pengendalian Terpadu Terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa (*Collectotrichum capsici*) pada Cabai Merah CB 1 Unpad DiMusim Kemarau 2015, *Jurnal Agrikultura*, 27(2) : 83-6
- Herwidyanti, K, H., Ratih, S & Sembodo, D, R., 2013. Keparahan Penyakit Antraknosa Pada Cabai (*Capsicum Annum* L) Dan Berbagai Jenis Gulma, *Jurnal Agrotek Tropika*, Vol. 1 No. 1 : 102-106.
- Isnawan, B. H., & Mubarak, K., 2014, Efektifitas Penginduksi Resistensi dan Biopestisida Terhadap Penyakit Bercak Daun Cercospora dan Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annum* L.), *Planta Tropika Journal Of Agro Science*, Vol. 2 No. 2.
- Jalianto, 2015, Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Biji Buah Langsung (*Lansium domesticum* Corr.) Terhadap Jamur *Candida Albicans* Secara In Vitro, <https://jurnal.utan.ac.id>, Vol. 5, No.1.
- Ningtyas. 2013. Tanaman Cabai *Capsicum annum* L. digilib.unila.ac.id. diakses tanggal 29/11/2018 Pukul 16 :07.
- Pandala, C., 2018, Efektifitas Ekstrak Daun Kenikir dan DaunSirih Sebagai Biofungisida Terhadap Penyebab Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) padaTanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara Invitro, Skripsi, Universitas Medan Area, Medan
- Pradita, C. D., 2017. Uji Antiinflamasi Dekokta Kyilit Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Pada mencit Jantan Galur Swiss Terinduksi Karagenin. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Pranata, Y., 2018, Uji Aktivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculate*) Sebagai Biofungisida Terhadap Cendawan Patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* Dan *Cercospora capsici* Penyebab Penyakit Pada TanamanCabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara In-Vitro, Skripsi, Universitas Medan Area, Medan.
- Setiadi. 1993. *Bertanam Cabai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sholehah, D. N., 2012, Uji Aktivitas Minyak Caplong (*Callophyllum inophyllum*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Collectotrichum sp* Penyebab Penyakit

Antraknosa Pada Tanaman Cabe, <https://journal.trunojoyo.ac.id/rekayasa>, Volume 5, No. 1.

Soesanto, L., 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Sujitno, E& Dianawaty, M, 2015, Produksi Panen Berbagai Varietas Unggul Baru Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) di Lahan Kering Kabupaten Garut, Jawa Barat, *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Volume 1, Nomor 4, Halaman 874-877.

Sulastri, S. Ali, M & Puspita, F, 2014, Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Dan Identifikasi Serangannya Pada Tanaman Cabai(*Capsicum annum* L.) Dikebun Percobaan Fakultas Pertanian Riau, <https://portalgaruda.org> , Vol. 4, No. 1

Supriadi, 2013, Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman, *J. Litbang Pert*, Vol. 32 No. 1 : 1-9

Suwardani, N. W., Purnomowarti, & Suciarto, E, T, 2014. Kajian Penyakit, Yang Disebabkan Oleh Cendawan Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Di Pertanaman Rakyat Kabupaten Brebes, *Scripta biologica*, Volume. 1, Nomor. 3, hal. 223-226

Utami, A. W. A., 2018, Isolasi Dan Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) di Bogor, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pakuan, Kota Bogor

Van Steenis, C. G. G. J., 1997. *Flora. Pradnya Paramita*: Jakarta.

Yachya, A & Sulistyowati, 2015, Aktivitas Antibakteri Biji Dan Kulit Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap *Aerobacter aerogenes* Dan *Proteus mirabilis*, *Jurnal Teknik waktu*, Volume, 13, Nomor, 02.

Yulia, E., Widiyantinni, F., Purnama, A dan Nurhelawati, I., 2016, Keefektifan Ekstrak Air Daun Binahong (*Anredra cordifolia* (Ten) Steenis) dalam Menekan Pertumbuhan koloni Dan Perkecambahan Konidia Jamur *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai, *Jurnal Agrikultural*, 27 (1): 16- 22.

Wahyuni, S. Mukarlina & Yanti, A, H, 2014, Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia*) Terhadap Jamur *Diplodia* sp Pada Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa), *Jurnal Protobiont*, Vol, 3 (2) : 274-279.

Wulandari, AR. 2012. Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Tanjung (*Mimusops elengi* Linn) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara Invitro Dengan

Metode Difusi. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
Jakarta.



Lampiran I. Dokumentasi Teknik Preparasi Sampel Biji Alpukat



Gambar. a) proses pencucian biji alpukat dengan air mengalir. b) proses pemotongan biji alpukat. c) proses pengeringan biji alpukat suhu 50°C selama 24 jam. d) biji alpukat hasil pengeringan. e) Simplisia Biji Alpukat.

Lampiran VII. Dokumentasi Teknik Pengambilan Sampel Cabai Rawit



Gambar. Teknik pengambilan sampel cabai rawit dilakukan secara langsung dari tanamannya di Desa Tongkoh Kabupaten Karo Sumatra Utara

Lampiran III. Dokumentasi Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Alpukat

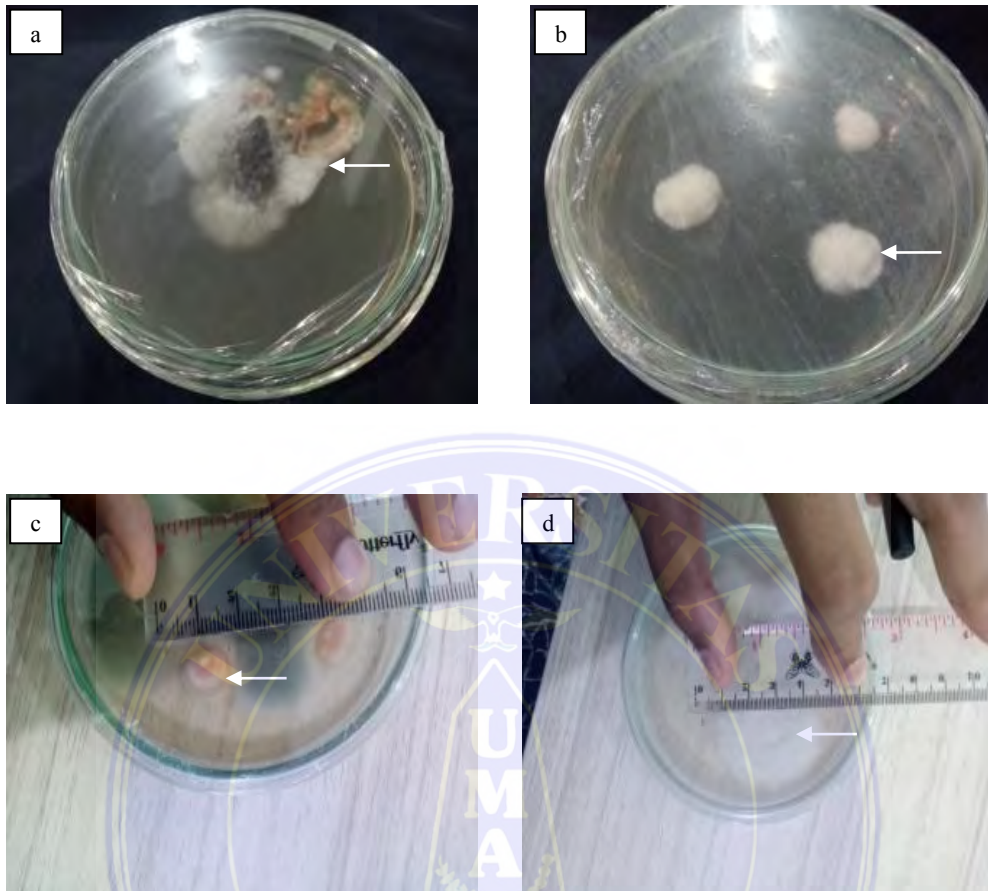


Gambar . a) Tabung reagen sebagai tempat perendaman sekaligus penyimpanan ekstrak biji alpukat. b) proses penguapan ekstrak etanol dengan menggunakan waterbath. c) ekstrak pekatan etanol biji alpukat.



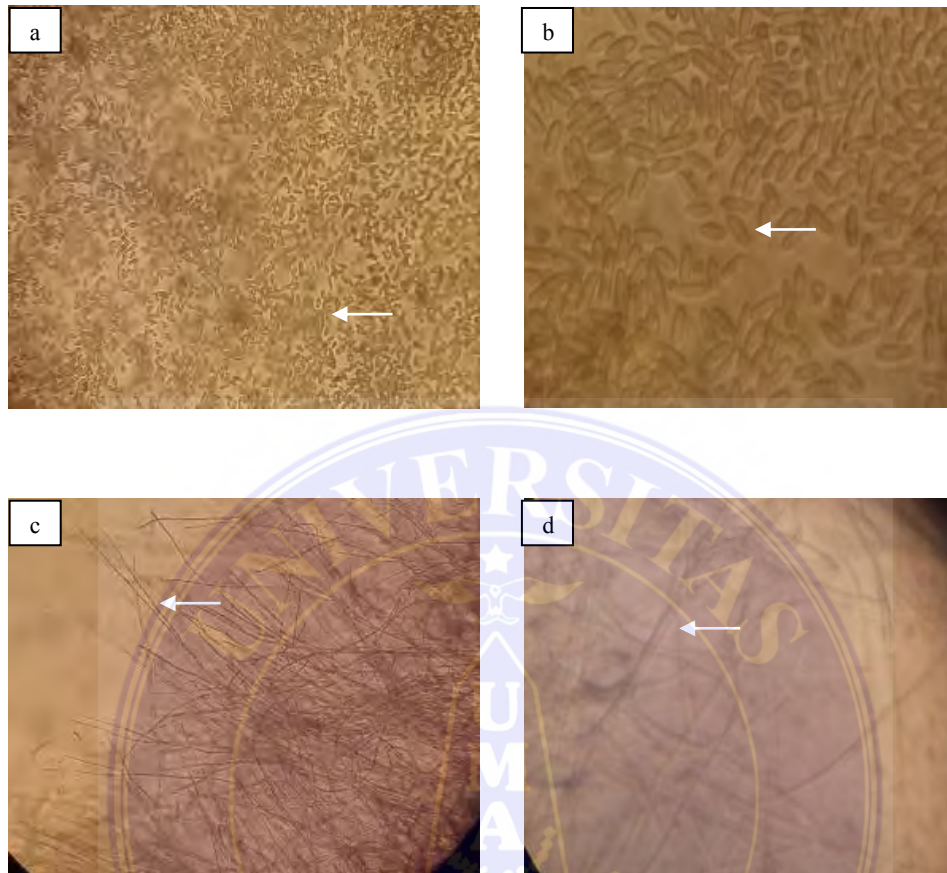
Gambar . Proses pembuatan seri konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat.

Lampiran IV. Dokumentasi Isolasi Jamur *Colletotrichum* secara makroskopik



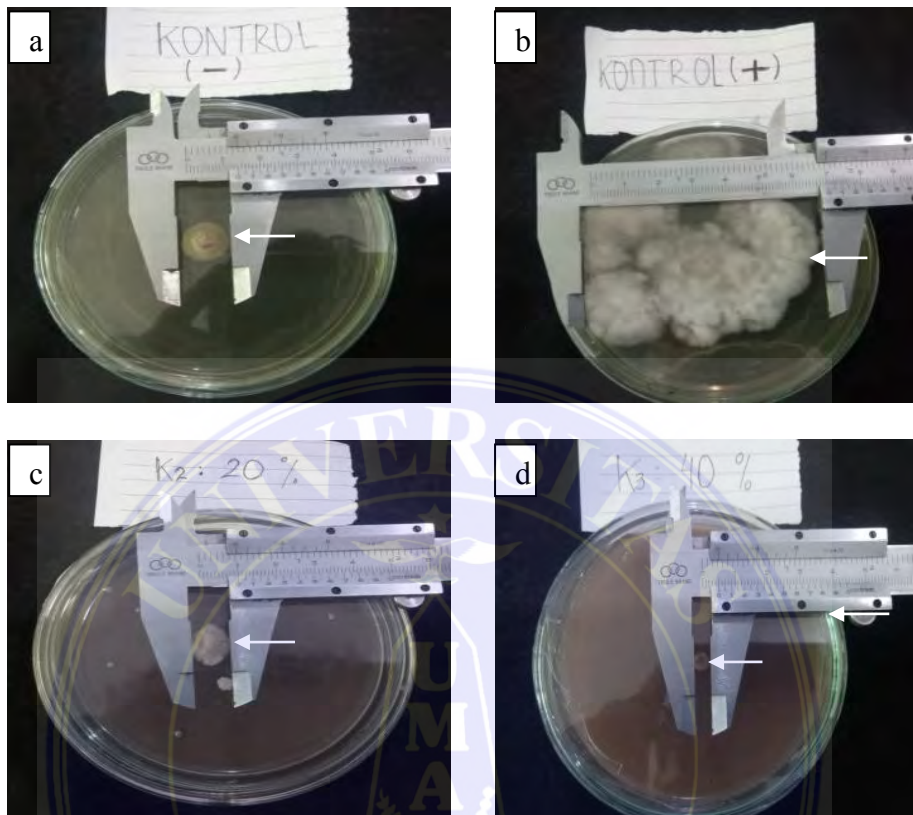
Gambar. a) Hasil inokulasi jamur pada buah cabai rawit, b). inokulat jamur diisolasikan pada media PDA baru, c). pengukuran isolat telah diremajakan selama 3x24jam dengan suhu 28-29°C. d). pengukuran diameter isolat yang diremajakan selama 6x24 jam dengan suhu 28-29 °C

Lampiran V. Dokumentasi Identifikasi Jamur *Colletotrichum* secara mikroskopik



Gambar. Mikrospora jamur *Colletotrichum* dengan perbesaran lensa mikroskop a) 10x b) 40x, dan hifa jamur *Colletotrichum* pada berbagai perbesaran lensa mikroskop c) 10x. d) 40x

Lampiran VI. Dokumentasi Diameter pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* Pada Media Uji



Gambar. Pengukuran diameter jamur *Colletotrichum* pada media uji PDA untuk masing-masing perlakuan a) kontrol negatif (menggunakan Topsin M 70 WP 0,2%), b) kontrol positif (tanpa konsentrasi ekstrak), c) konsentrasi 20 % ekstrak biji alpukat, d) Konsentrasi 40% ekstrak biji alpukat.

Lampiran VIII. Hasil Analisis Data Menggunakan ANOVA

Source of Var	df	SS	MS	F.hit		F.0.05	F.0.01
35 Kombinasi	34	110.75	3.26	26.85	**		
7 K	6	98.07	16.34	134.71	**		
5 H	4	2.98	0.75	6.14	**		
Interaksi K*H	24	9.70	0.40	3.33	**	2.18	
Error	70	8.49	0.12				
105 Total	104						

Konsentrasi Ekstrak (%)	Rerata Diameter pertumbuhan jamur <i>Colletotrichum</i> (cm)	LSD	Kekuatan Ekstrak
Kontrol (+)	3.34	1	sangat Lemah
Kontrol (-)	1.18	1	Lemah
20%	0.82	1	kuat
40%	0.5	1	sangat kuat
60%	0.5	1	sangat kuat
80%	0.5	1	sangat kuat
100%	0.5	1	sangat kuat

$$CF = \frac{(Y_{ij})^2}{a \cdot b \cdot r} = \frac{(110.3)^2}{105} = 115.87$$

$$SSTotal = \sum(Y_{ij})^2 - CF = 119.24$$

$$SSKombinasi = \sum \frac{(\sum y_j)^2}{R} - CF = 110.75$$

$$SSK = \sum \frac{(\sum y_j)^2}{rb} - CF = 98.07$$

$$SSH = \sum \frac{(\sum y_i)^2}{ra} - CF = 2.98$$

$$SSintraksi (K*H) = SSkombinasi - SSK - SSH = 9.70$$

$$SSerror = SSTotal - SSkombinasi = 8.49$$

Lampiran IX. Hasil Analisis Data Menggunakan LSD

Simbul	Rata ²	LSD
		l
K0H8	4.77	a
K0H7	3.73	b
K0H6	3.37	b
K0H5	2.63	b
K0H4	2.2	b
K1H8	1.47	b
K1H6	1.3	b
K1H7	1.23	b
K1H5	1.1	b
K2H8	1	b
K1H4	0.93	b
K2H7	0.9	b
K2H6	0.73	b
K2H4	0.7	b
K2H5	0.7	b
K3H4	0.5	b
K3H5	0.5	b
K3H6	0.5	b
K3H7	0.5	b
K3H8	0.5	b
K4H4	0.5	b
K4H5	0.5	b
K4H6	0.5	b
K4H7	0.5	b
K4H8	0.5	b
K4H9	0.5	b
K4H10	0.5	b
K4H11	0.5	b
K4H12	0.5	b
K4H13	0.5	b
K4H14	0.5	b
K4H15	0.5	b
K4H16	0.5	b
K4H17	0.5	b
K4H18	0.5	b

$$\begin{aligned}
 \text{LSD} &= t \alpha (dfe) \times \sqrt{\frac{2 \text{ MSe}}{\text{Block}}} \\
 &= t 0,05 (70) \times \sqrt{\frac{2 \times 0.12}{3}} \\
 &= 3.5 \quad \times 0.284 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$