

**ANALISIS DEKSTRUKTIF EKSTRAK KULIT BUAH AREN
(*Arenga pinnata*) TERHADAP KUTU KEBUL (*Bemisia tabaci*)
SECARA IN-VITRO**

SKRIPSI

OLEH :

SHELLA MARIANA SIHOMBING

198210107



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)11/7/24

**ANALISIS DEKSTRUKTIF EKSTRAK KULIT BUAH AREN
(*Arenga pinnata*) TERHADAP KUTU KEBUL (*Bemisia tabaci*)
SECARA IN-VITRO**

SKRIPSI

OLEH :

**SHELLA MARIANA SIHOMBING
198210107**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang


Document Accepted 11/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



JUDUL SKRIPSI : ANALISIS DEKSTRUKTIF EKSTRAK KULIT
BUAH AREN (*Arenga pinnata*) TERHADAP KUTU
KEBUL (*Bemisia tabaci*) SECARA IN-VITRO
NAMA : SHELLA MARIANA SIHOMBING
NPM : 198210107
FAKULTAS/PRODI : PERTANIAN/ AGROTEKNOLOGI


Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing


Ifan Aulia Candra, SP, M. Biotek
Pembimbing

Diketahui Oleh :



Panjang Hernosa, SP, M.Si
Dekan


Angga Ade Sahfitra, SP, M.Sc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 22 Maret 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulis skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas 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 dikemudian hari ditemukan adanya plagiat skripsi ini.

Medan, 20 Mei 2024



Shella Mariana Sihombing
NPM:198210107



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

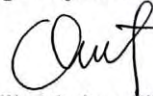
Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shella Mariana Sihombing
NPM : 198210107
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eklusif (Non- Exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul " Analisis Destruktif Ekstrak Kulit Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) Secara In-Vitro " beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau format mengolah dalam bentuk pengkalan data (data base), 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 : Medan
Pada Tanggal : 20 Mei 2024
Yang menyatakan,

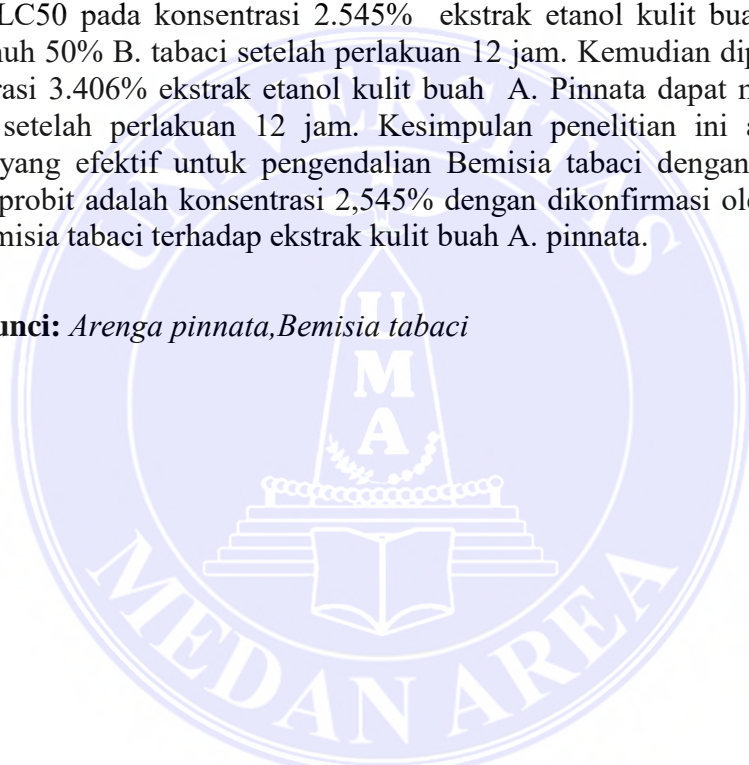


Shella Mariana Sihombing
NPM.198210107

ABSTRAK

Faktor yang mempengaruhi produksi tanaman cabai adalah organisme utama pengganggu tanaman (OPT) khususnya patogen dari kelompok virus. Virus yang menyerang perkebunan cabai adalah Pepper yellow leaf curl virus (PepYLCV) yang disebabkan oleh gemini virus yang ditransmisikan oleh kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn). Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak kulit buah aren (*Arenga pinnata*) dapat menjadi bahan aktif dalam mendekstruktif jaringan kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dan deskriptif menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan Pemberian ekstrak kulit buah *A.pinnata* perlakuan A1 konsentrasi 5% (95ml etanol 96%+5ml ekstrak *A.pinnata*) sudah mengalami kematian sebesar 100% dalam kurun waktu 12 jam. Hasil analisis probit LC50 pada konsentrasi 2.545% ekstrak etanol kulit buah *A.pinnata* dapat membunuh 50% *B. tabaci* setelah perlakuan 12 jam. Kemudian diperoleh LC90 pada konsentrasi 3.406% ekstrak etanol kulit buah *A. Pinnata* dapat membunuh 90% *B. tabaci* setelah perlakuan 12 jam. Kesimpulan penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak yang efektif untuk pengendalian *Bemisia tabaci* dengan menggunakan uji analisis probit adalah konsentrasi 2,545% dengan dikonfirmasi oleh uji mikroskopik pada *bemisia tabaci* terhadap ekstrak kulit buah *A. pinnata*.

Kata Kunci: *Arenga pinnata*, *Bemisia tabaci*



ABSTRACT

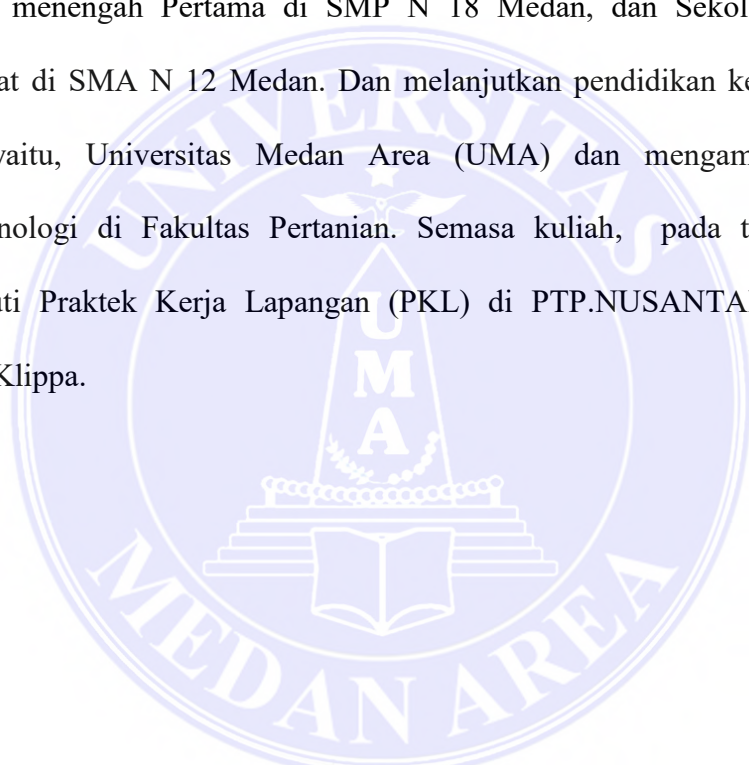
Factors that influence the production of chili plants are the main plant pest organisms (OPT), especially pathogens from the virus group. The virus that attacks chili plantations is Pepper yellow leaf curl virus (PepYLCV) which is caused by the gemini virus which is transmitted by the whitefly (Bemisia tabaci Genn). The research aims to determine the potential of sugar palm (Arenga pinnata) skin extract as an active ingredient in destroying whitefly (Bemisia tabaci) tissue. The research method used was an experimental and descriptive method using a completely randomized design (CRD), consisting of 5 treatments and 4 replications. The results of the research showed that administration of A. pinnata fruit peel extract with A1 treatment at a concentration of 5% (95 ml of 96% ethanol + 5 ml of A. pinnata extract) resulted in 100% mortality within 12 hours. The results of LC50 probit analysis at a concentration of 2.545% ethanol extract of A. pinnata fruit peel can kill 50% of B. tabaci after 12 hours of treatment. Then obtained LC90 at a concentration of 3.406% ethanol extract of A. Pinnata fruit peel can kill 90% of B. tabaci after 12 hours of treatment. The conclusion of this research is that the effective extract concentration for controlling Bemisia tabaci using the probit analysis test is a concentration of 2.545% which was confirmed by microscopic tests on Bemisia tabaci against A. pinnata fruit peel extract.

Keywords: *Arenga pinnata, Bemisia tabaci*

RIWAYAT HIDUP

Shella Mariana Sihombing yang dilahirkan pada tanggal 22 Maret 2001 di Siaro Kecamatan siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. Penulis merupakan anak kedua dari tujuh bersaudara dari pasangan Jonison Sihombing dan Dorma Hutasoit.

Penulis mengawali pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 175771 Siaro, Sekolah menengah Pertama di SMP N 18 Medan, dan Sekolah Menengah Atas /Sederajat di SMA N 12 Medan. Dan melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi yaitu, Universitas Medan Area (UMA) dan mengambil program studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian. Semasa kuliah, pada tahun 2022 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTP.NUSANTARA II, perkebunan Bandar Klippa.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunia yang telah di berikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi usulan penelitian yang berjudul "Analisis Destruktif Ekstrak Kulit Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) Secara In-Vitro " yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.Siswa Panjang Hernosa SP, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, SP , M.Sc Selaku Ketua Prodi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Bapak Ifan Aulia Candra, SP, M.Biotek selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa pendidikan di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Ayahanda Jonison Sihombing dan Ibunda Dorma Hutasoit yang telah mensupport, memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
6. Nenek terkasih Sumihar Hutapea sebagai Wali orangtua penulis yang telah memberi doa dan dukungan selama menjalankan perkuliahan.

7. Saudara-Saudara tercinta Asnita, shelly, Martha, Tiarna, Maria dan Winson yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis dalam berbagai hal baik terutama dalam penyusunan Skripsi ini.
8. Dewi sartika Hutapea sebagai keluarga terdekat yang juga memberi dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada kawan-kawan terbaik Parulian sianturi, daniel hutahean dan rojonson sinaga yang telah membantu dan mendukung dalam proses awal berjalannya penelitian penulis.
10. Kepada sahabat-sahabat terbaik penulis Lusi riskiana hutaaruk, Marito agustina, alvon butar butar yang juga memberi semangat dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Rekan rekan seperjuangan mahasiswa mahasiswa stambuk 19 Agroteknologi fakultas pertanian yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis



Shella Mariana Sihombing

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I.PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
II.TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>)	5
2.2 Serangan Kutu Kebul	6
2.3 Mekanisme Serangan/ Infeksi Geminivirus	7
2.4 Upaya Pengendalian Kutu Kebul	8
2.5 Tanaman Aren (<i>Arenga pinatta</i>)	9
2.6 Kandungan Senyawa dan Manfaat Aren.....	11
III.METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Formulasi Ekstraksi.....	14
3.5 Pelaksanaa Penelitian	15
3.5.1 Koleksi Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>)	15
3.5.2. Koleksi Kulit Buah Aren (<i>Arenga pinnata</i>)	16
3.5.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Aren	16
3.5.4 Pemberian Perlakuan.....	16

3.6 Parameter Pengamatan.....	17
3.6.1 Pengamatan Mortalitas.....	17
3.6.2 Analisis Mikroskop.....	17
3.7 Analisis Data.....	18
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil Penelitian.....	19
4.1.1 Hasil Skrining Fitokimia Kulit Buah Aren (<i>Arenga pinnata</i>).....	19
4.1.2 Persentase Mortalitas Kutu Kebul (<i>Bemisia Tabaci</i>).....	21
4.1.3 Analisis Statistik Kruskal Wallis.....	22
4.1.4 Analisis Probit.....	23
4.1.5 Analisis Mikroskop.....	24
4.2 Pembahasan.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

No	keterangan	Hal
1.	Hasil Skrining Fitokimia	19
2.	Data perlakuan Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah <i>A. pinnata</i> Terhadap Kematian <i>B. tabaci</i>	21
3.	Hasil Analisis Statistik Menggunakan Uji Kruskal-Wallis	22
4.	Hasil Analisis Probit Ekstrak Kulit Buah <i>A. pinnata</i> Terhadap Kematian Rata-rata <i>B. tabaci</i>	23
6.	Hasil Pengamatan Mikroskop Pada <i>B. tabaci</i>	25



DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Hal
1.	Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>)	5
2.	Gejala Serangan	6
3.	Tanaman aren (<i>Arenga pinnata</i>)	9
4.	Alur Penelitian	15
5.	Morfologi Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>)	26



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Keterangan	Hal
1.	Uji Distributif Data	36
2.	Uji Normalitas data	37
3.	Kruskal-Wallis Test	37
4.	Analisis Probit.....	38
5.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	40
6.	Pengambilan Data Riset	42
7.	Surat Selesai Riset.....	43



I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Faktor yang mempengaruhi produksi tanaman cabai adalah organisme peng-ganggu tanaman (OPT) khususnya patogen dari kelompok virus. Virus yang sangat merugikan perkebunan cabai adalah Pepper yellow leaf curl virus (PepYLCV) yang disebabkan oleh gemini virus, yang termasuk dalam genus Begomovirus dari famili Geminiviridae. Tanaman yang terinfeksi penyakit ini akan menghambat pertumbuhannya dan menurunkan produksi. Gejala tanaman yang terinfeksi gemini virus diantaranya ialah daun menguning dan menggulung ke atas, pemendekan ruas batang, serta penurunan massa dan ukuran buah (Dombrovsky *et al.*2010).

Gemini virus telah menyebar di berbagai daerah di Indonesia, seperti di sentra produksi sayuran di Sumatra Utara, Gemini virus mengakibatkan rendahnya produksi cabai nasional karena banyaknya serangan hama dan penyakit lapangan, Infeksi virus ini dapat terjadi pada fase vegetatif dan generatif yang menurunkan hasil secara kuantitatif dan kualitatif (Sulandari, 2004).

Gemini virus, ditularkan oleh kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn). Gejala yang ditimbulkan oleh isolat virus bervariasi menurut genus dan spesies tanaman yang terinfeksi. Kutu kebul secara terus-menerus menularkan virus kuning, artinya jika kutu kebul memakan tanaman yang mengandung virus kuning, ia dapat menyebarkan virus kuning sepanjang hidupnya. Geminivirus ini mencegah pembentukan klorofil yang membuat tanaman tidak dapat berfotosintesis secara normal sehingga memperlambat pertumbuhan dan produktivitas (Candra,2020).

Infeksi yang disebabkan oleh Geminivirus akan menyebabkan perubahan orientasi ekspresi gen tanaman, menghambat program kematian sel, merubah jalur secara molekuler, menyebabkan hambatan sinyal sel dan penggantian protein yang berakhir pada blockade sistem ketahanan tanaman serta sinyal hormonal (Noris, 2020).

pengendalian penyakit virus ini masih sulit dilakukan, Pengendalian umumnya yang sering dipakai oleh petani untuk mengendalikan perkembangan serangga vektor yaitu cenderung hanya mengandalkan pestisida sintetik dengan menganggap hama akan cepat mati jika diberikan dosis yang relatif tinggi. Kebiasaan petani dalam menggunakan pestisida kadang tak sesuai aturan, selain dosis yang digunakan melebihi takaran, petani juga sering mencampur beberapa jenis pestisida, dengan alasan untuk meningkatkan daya racunnya pada hama tanaman. Tindakan yang demikian sebenarnya sangat merugikan, karena dapat menyebabkan semakin tinggi tingkat pencemaran pada lingkungan oleh pestisida (Sugiartoto, *et al.* 2019).

Penyebaran tanaman aren (*Arenga pinnata*) terdapat hampir di seluruh kecamatan di Indonesia dengan luas tanam 698,17 hektar dengan jumlah produksi 632,03 ton per tahun. Seluruh bagian dari pohon aren memiliki nilai ekonomis seperti, akar, batang, daun, lidi, buah dan Kulit pada buah. Kulit aren memiliki potensi yang besar sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dikembangkan. Buah aren mempunyai potensi sebagai antimikroba dikarenakan kulit buah aren mengandung senyawa-senyawa aktif diantaranya fenolik, tannin, flavonoid, saponin, steroid dan alkaloid yang bermanfaat sebagai penghambat pertumbuhan mikroba untuk bahan pangan.

(Indriyani, I. (2023). Selain itu limbah Kulit buah aren mengandung asam oksalat, hal ini memungkinkan pupuk organik yang dihasilkan dari limbah kulit aren ini dapat berpotensi menjadi pupuk organik sekaligus sangat bermanfaat sebagai pestisida alami dan sebagai pembasmi hama. Pada penelitian novita, *et al*, (2017) penelitian kulit buah aren dapat diaplikasikan menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan potensi pertumbuhan dan hasil kedelai ditanah ultisol.

Besarnya potensi Limbah kulit buah aren dalam pengendalian hama serangga kutu kebul (*Bemisia tabaci*) maka dilaksanakan penelitian yang berjudul “ Analisis Destruktif Ekstrak Kulit Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kutu kebul (*Bemisia tabaci*) Secara In-Vitro ”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah senyawa metabolite sekunder yang terkandung didalam kulit buah aren (*Arenga pinnata*) dapat berpotensi menjadi bahan aktif dalam mendekstruktif jaringan kutu kebul (*Bemisia tabaci*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam kulit buah aren dapat berpotensi menjadi bahan aktif dalam mendekstruktif jaringan kutu kebul.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis pada peneltitian ini yaitu senyawa metabolite sekunder yang terkandung didalam kulit buah aren (*Arenga pinnata*) dapat berpotensi menjadi bahan aktif dalam mendekstruktif jaringan kutu kebul (*Bemisia tabaci*).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

Memperoleh informasi tentang senyawa yang terdapat didalam kulit aren (*Arenga pinnata*) yang berpotensi dijadikan sebagai insektisida yang efektif mengendalikan hama kutu (*Bemisia tabaci*)

2. Manfaat Praktis

Mendapatkan informasi terbaik dari Analisis Ekstrak Kulit buah aren (*Arenga pinnata*) dalam pengendalian hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) Secara In-Vitro

3. Manfaat bagi masyarakat

Sebagai sumber informasi bagi masyarakat dalam memanfaatkan ekstrak kulit aren (*Arenga pinnata*) sebagai insektisida yang efektif dalam mengendalikan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*)

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)



Gambar 1. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Menurut Hidayat *et al.*, (2006), kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kelas : Insekta

Ordo : Hemiptera

Famili : Aleyrodidae

Genus : Bemisia

Spesies : *Bemisia tabaci* Genn.

Kutu kebul merupakan hama yang sangat polifag menyerang berbagai jenis tanaman hias, sayuran, dan buah-buahan diantaranya tomat, cabai, terung, kubis buncis dan mentimun. maupun tumbuhan liar atau gulma. Hama ini tersebar sangat luas di seluruh dunia, baik di daerah tropis atau subtropis. Di Afrika, India, dan Amerika Selatan dikenal sebagai vektor penyakit pada kapas (Suharto, 2007). Di Indonesia terdapat dua jenis *B. tabaci* yaitu biotipe A dan biotipe B. Pengetahuan mengenai biotipe *B. tabaci* terkait dengan strategi diagnosis yang dapat dijadikan landasan untuk mempelajari hubungan antara keragaman dengan kemampuan menyebarkan virus gemini.

2.2 Serangan Kutu Kebul



Gambar 2. Gejala Serangan

Serangan kutu kebul juga dapat menimbulkan gejala bercak nekrotik pada permukaan daun karena nimfa menyerap cairan tanaman. Kerusakan tersebut relatif kecil, namun semakin muda tanaman yang terserang oleh Kutu Kebul, semakin besar kemungkinan virus menginfeksi tanaman inang.

Hama Kutu Kebul ini dapat langsung merusak tanaman dengan cara menghisap makanan cair sehingga menimbulkan gangguan fisiologis pada tanaman inang tempatnya hidup. Selain itu, juga dapat merangsang tumbuhnya cendawan jelaga pada tanaman inang (Firdausi, 2017:1).

Kutu Kebul juga dapat menyebabkan terbentuknya bintik-bintik klorotik atau titik-titik berwarna hitam yang tersebar tidak merata pada daun karena tusukan stiletnya, penutupan stomata yang diakibatkan oleh embun madu yang dikeluarkan oleh nimfa dan embun jelaga yang tumbuh pada lapisan embun madu tersebut. Pembentukan pigmen antosianin, daun rontok dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kerusakan juga dapat terjadi karena serangan penyakit virus kuning pada tanaman sangat parah dan dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar (Setiawati, 2007:168).

Gejala lain terkadang tampak adanya embun jelaga di balik daun atau pada ujung daun tua dari inang yang ditinggalinya. Bagian bawah daun yang rusak tumpang tindih dengan populasi kutu kebul yang mengeluarkan embun madu hasil ekskresi. Selain itu, bagian-bagian tersebut diserang oleh jamur jelaga sehingga mengurangi fotosintesis. Diketahui juga bahwa jamur jelaga dapat disebarkan oleh serangga (vektor) penular penyakit, Serangga tersebut yaitu kutu kebul dan semut. Terkadang kedua serangga ini berkumpul dan mempercepat tanaman terserang embun jelaga. Biasanya serangga mendatangi pangkal daun atau pangkal buah. Serangga menghisap gula dari tanaman dan bekas hisapan tersebut menjadi tempat tumbuhnya jamur. Jamur akan tumbuh dan mengambil gula dari tanaman, Serangan embun jelaga tergolong tidak mematikan, tetapi pada kasus yang berat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena menghambat proses fotosintesis (Fiani, 2011).

2.3 Mekanisme Serangan/ Infeksi Geminivirus

Menurut Sudiono *et.al.* (2001), virus ini dapat ditularkan melalui teknik okulasi dan melalui perantara kutu kebul. Secara mekanik virus ini tidak dapat ditularkan melalui biji. Masa inkubasi virus ini antara 15-29 hari setelah inokulasi. Tanaman cabai yang terserang berat tidak dapat menghasilkan bunga dan buah. Bila serangan terjadi pada fase vegetatif jumlah tunas menjadi lebih banyak namun pertumbuhan tanaman akan melambat dan kerdil.

Mekanisme infeksi virus pada tubuh tumbuhan menimbulkan gejala berupa daun menguning, kerdil dan menggulung. Gejala menguningnya daun terutama bagian atas (muda) mirip dengan gejala akibat defisiensi unsur hara mikro Fe. Semua gejala yang muncul ini sebenarnya adalah merupakan akibat dari

terhambatnya aliran nutrisi (fotosintat) ke hilir sumber karena virus tanaman mengendalikan floem (floem restriksi virus). Tanaman yang terinfeksi pada awal pertumbuhan tidak akan menghasilkan buah dan tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal. Jika tanaman terserang saat memasuki fase reproduktif, maka buah yang dihasilkan akan berbentuk kerdil dan bertekstur keras.

2.4 Upaya Pengendalian Kutu Kebul

Usaha pengendalian yang dilakukan pada serangan *B.tabaci* masih mengandalkan aplikasi pestisida. Banyak insektisida telah digunakan untuk mengendalikan *B.tabaci* seperti Acetamiprid, namun pengendalian dengan insektisida-insektisida tersebut belum memberikan hasil yang memuaskan, demikian pula halnya insektisida berbahan aktif imidacloprid, pyriproxyfen, thiamethoxam, pymetrozin, buprofezin, dan pyridaben dilaporkan juga tidak mampu mengendalikan hama kutu kebul bahkan insektisida-insektisida tersebut dilaporkan dapat menyebabkan resistensi pada hama ini Palumbo *et.al.* (2001)

Penelitian yang dilakukan oleh Nur Aeni (2007) menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun dan pupuk anorganik yang dilakukan oleh petani di daerah endemis virus kuning tidak dapat mencegah tanaman dari infeksi virus tersebut. Tanaman yang sudah terinfeksi tidak dapat lagi dikembalikan menjadi tanaman sehat meskipun dengan pemberian pupuk yang melebihi dosis yang dianjurkan oleh Dinas Pertanian. Meskipun begitu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hartono, dkk (2006) serangan virus ini dapat dicegah dengan beberapa teknik budidaya tertentu. Hal pertama yang harus dilakukan adalah menyimpan benih cabai di persemaian dengan menggunakan penutup yang rapat (kain sifon) sehingga bibit akan terhindar dari virus yang ditularkan oleh kutu kebul ini. Selain

itu, sebaiknya lahan pertanaman ditanami tanaman border (tanaman tepi) dengan pola tanam zigzag dan pengaturan waktu tanam yang baik sehingga pertanaman cabai terlindungi baik selama fase vegetatif maupun fase generatif.

Pengendalian hama secara terpadu (PHT) merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mengendalikan hama kutu kebul. Strategi pengendalian hama yang dapat digunakan dalam PHT yaitu: mengusahakan pertumbuhan tanaman yang sehat, melakukan pengendalian hayati, penggunaan varietas yang tahan hama, pengendalian secara mekanik, pengendalian secara fisik, pengendalian dengan menggunakan senyawa kimia semio (semiochemicals) yaitu dengan memanfaatkan senyawa kimia alami yang dihasilkan oleh organisme tertentu untuk mempengaruhi sifat serangga hama, pengendalian secara genetik, dan penggunaan pestisida. Salah satu prinsip operasional yang digunakan dalam PHT yaitu budidaya tanaman sehat dilakukan melalui perbaikan cara kultur teknik.

2.5 Tanaman Aren (*Arenga pinnata*)



Gambar 3. Tanaman aren (*Arenga pinnata*)

Adapun klasifikasi tanaman aren adalah sebagai berikut (Effendi, 2010) :

Regnum : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Spadicitlorae
Family : Aracacea
Genus : Arenga
Spesies : Arenga Pinnata Merr.

Aren (*Arenga Pinnata*) termasuk dalam famili Aracaceae atau pinang – pinangan dan juga termasuk tumbuhan biji tertutup yang biji buahnya terbungkus oleh daging buah. Tanaman ini banyak terdapat di bagian India sampai ke Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri tanaman ini hampir tersebar di seluruh wilayah Nusantara (Iswanto, 2009).

Tanaman aren tumbuh tegak dengan warna batang hijau coklat dengan pelepah. Tanaman aren dapat mencapai tinggi hingga 25 m tanpa banir. Batang tanaman tidak berduri, tidak memiliki cabang dan batang tanaman dapat mencapai diameter 65 cm. Tanaman aren memiliki kemiripan dengan batang kelapa. Perbedaan kedua tanaman ini yaitu tanaman kelapa memiliki batang yang bersih, dimana pelapah daun yang sudah tua mudah lepas dari batang, sedangkan batang tanaman berbalut ijuk dan pelepah yang membuat batang tanaman menjadi kotor (Fajariah, 2010).

Tanaman aren dapat tumbuh dengan baik di daerah yang dekat dengan pesisir hingga pada dataran tinggi. Tanaman aren sangat cocok pada kondisi

geografis yang landai dan juga mampu beradaptasi pada berbagai iklim seperti pada daerah pegunungan dimana curah hujan tinggi dengan tanah bertekstur liat berpasir. Tanaman ini membutuhkan kisaran suhu 20-25°C dalam pertumbuhannya, terutama untuk mendorong pertumbuhan bunga dan buahnya secara generatif.

2.6 Kandungan Senyawa dan Manfaat Aren

Tanaman merupakan gudang bahan kimia yang kaya akan berbagai jenis bahan aktif. Didalam tanaman terkandung puluhan atau ratusan bahkan ribuan jenis bahan kimia dan dikenal satu kelompok bahan aktif yang disebut “produk metabolite sekunder dimana fungsinya bagi tumbuhan tersebut dalam proses metabolisme belum jelas. Namun kelompok ini dikenal berperan dalam hal berinteraksi atau bersaing, termasuk menjadi bahan untuk melindungi diri dari gangguan pesaing (Kardinan 2002).

Aren (*Arenga pinnata*) merupakan tanaman yang memiliki nilai fungsi ekologis yang tinggi dan mudah dibudidayakan untuk mendukung perekonomian masyarakat. Hampir sebagian produk tanaman ini dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomis. Bagian-bagian fisik pohon aren yang dapat dimanfaatkan, misalnya akar (untuk obat-obatan tradisional), batang (berbagai peralatan dan tepung), ijuk (untuk keperluan bangunan bagian atap), daun (khususnya daun muda untuk pembungkus), demikian pula dengan hasil produksinya seperti buah dan nira dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman.

Menurut penelitian Rinda, R.E., Mursyid, M.A. & Hasrawati (2019)

Tanaman aren merupakan jenis tanaman palma yang hampir keseluruhan bagian

tanamannya bisa dimanfaatkan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bagian-bagian tanaman aren kaya akan senyawa antioksidan. Akar aren mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan saponin. Buah aren disebutkan mengandung galaktomanan yang berpotensi sebagai antioksidan dengan IC50 sebesar 20,45 ppm. Penelitian ini menyebutkan bahwa sediaan krim air buah aren mengandung aktivitas antioksidan, tepung yang berbahan dasar pelepah aren mengandung senyawa tanin, alkaloid, dan triterpenoid, ekstrak pelepah aren mengandung senyawa yang tergolong metabolit sekunder seperti saponin, tanin, steroid, triterpenoid dan fenol. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa jenis antioksidan yang baru diketahui terkandung dalam tanaman aren yakni flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, triterpenoid, galaktomanan, dan fenol, yang bermanfaat sebagai penghambat pertumbuhan mikroba untuk bahan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada kulit buah aren. Analisis yang dilakukan adalah meliputi analisis fitokimia, alkaloid, flavanoid, saponin, dan triterpenoid dilakukan dengan metode Harbone. Hasil analisis menunjukkan, kulit buah kolang kaling mengandung total alkaloid 930,12 mg/g, total fenol 1,47 mg/g dan kadar tannin 1,16 mg/g. Selanjutnya perlu dikaji potensi ekstrak kulit buah kolangkaling tersebut sebagai bahan antimikroba.

III.METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli sampai oktober 2023 dilaboratorium Kimia Bahan Alam MIPA Universitas Sumatra Utara (melakukan ekstraksi) berada di JL.Bioteknologi dan laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan (Pengamatan mortalitas)

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah aren (*Arenga pinnata*) (sebagai bahan esktraksi), kutu kebul (*Bemisia tabaci*) , pelarut ethanol 96% (mengeksrak senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada sampel yang digunakan), aquades, serta bahan yang digunakan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas label, timbangan digital, kertas saring, labu erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, tissue, sarung tangan, blender ,rotary evevocator (untuk memisahkan suatu larutan dari pelarutnya) dan alat alat lain yang digunakan.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dan deskriptif. Metode eksperimen yang dimulai dengan kegiatan menganalisis metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit aren hingga pengaplikasiannya terhadap hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) secara in-vitro. Pengamatan dilakukan secara deskriptif agar menjelaskan hasil visualisasi pengujian interaksi antara beberapa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit aren terhadap pengendalian kutu kebul.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan 3 ekor hama kutu kebul unit percobaan, sehingga dalam penelitian ini secara keseluruhan membutuhkan 60 ekor kutu kebul. Penelitian ini menggunakan dari ekstrak kulit buah aren, dengan beberapa konsentrasi sebagai berikut: A0 : konsentrasi 0% (kontrol); A1 : konsentrasi 5% ; A2 : konsentrasi 10% ; A3 : konsentrasi 15 % ; A4: konsentrasi 20% .

Menurut Hanafiah (2014), Besaran sampel diperoleh dengan menggunakan rumus federer yaitu $(t-1)(n-1) \geq 15$, diketahui bahwa t adalah jumlah dari perlakuan sedangkan n adalah banyaknya pengulangan, penentuan banyaknya pengulangan pada penelitian ini digunakan rumus Federer sebagai berikut:

$$\begin{aligned}(t-1)(n-1) &\geq 15 \\ 5(n-1) &\geq 15 \\ 5n - 5 &\geq 15 \\ 5n &\geq (15 + 5) / 5 \\ n &\geq 20/5 \\ n &> 4\end{aligned}$$

3.4 Formulasi Ekstraksi

Pada penelitian ini ekstrak kulit buah aren dibuat formulasi bioinsektisida bentuk cair. Ekstrak aren dicampur dengan bahan tambahan etanol 96%. Penelitian ini menggunakan ekstrak kulit buah aren dengan beberapa konsentrasi diantaranya:

A0 : Kontrol negatif konsentrasi 0% (akuades)

A1 : Ekstraksi dengan konsentrasi 5% (95 ml etanol 96% , 5 ml ekstrak)

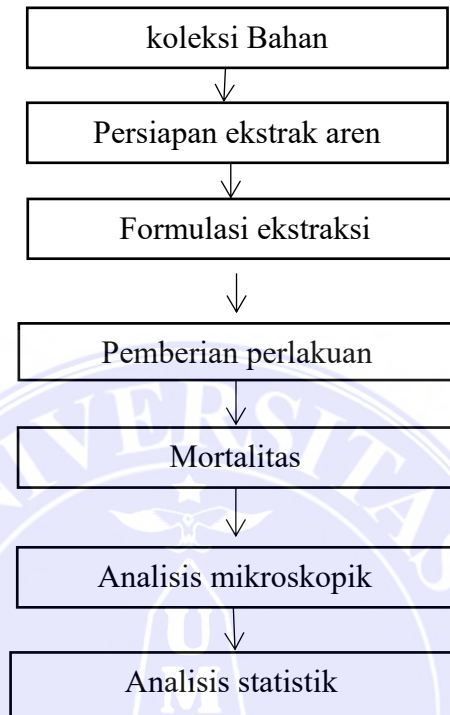
A2 : Ekstraksi dengan konsentrasi 10% (90 ml etanol 96%, 10 ml ekstrak)

A3 : Ekstraksi dengan konsentrasi 15% (85 ml etanol 96%, 15 ml ekstrak)

A4 : Ekstraksi dengan konsentrasi 20% ; (80 ml etanol 96%, 20 ml ekstrak)

3.5 Pelaksanaa Penelitian

Bagan alur dalam proses penelitian sampai selesai dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Alur Penelitian

3.5.1 Koleksi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Pengambilan sampel *B.tabaci* dilakukan dengan cara mengambil langsung hama pada sampel daun cabai yang terinfeksi. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi sampai menjelang siang hari dikarenakan pada pagi hari mortalitas *B.tabaci* lebih tinggi untuk muncul pada permukaan daun dan memudahkan peneliti dalam mengidentifikasi dan menghitung jumlah *B.tabaci*. Tahapan dalam pengambilan sampel dilakukan dengan memilih bagian tanaman yang terinfeksi dan melakukan koleksi langsung *B.tabaci* dengan mengambil langsung sampel *B.tabaci* pada helaian daun tanaman cabai.

3.5.2. Koleksi Kulit Buah Aren (*Arenga pinnata*)

Sampel kulit buah aren *A. pinnata* diambil dengan menggunakan alat bantu pisau, sarung tangan dan kantong plastik. Pengumpulan sampel kulit buah *A. pinnata* yaitu dengan pengupasan permukaan kulit buah aren berwarna kuning kecoklatan menggunakan sarung tangan dengan memperhatikan standar keselamatan agar tidak terjadi iritan, setelah kulit buah aren dikupas dan dikoleksi dan dikumpulkan didalam plastik, kulit buah aren akan di bawa ke laboratorium untuk dilakukan ekstraksi.

3.5.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Aren

Sampel yang didapat langsung dibersihkan dari pengotor, dibersihkan dengan air dan dikeringkan secara angin angin dengan hingga kadar air mencapai 10% dan dipotong kecil kecil. Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan dengan penghalus sampai menjadi serbuk dan diayak sampai didapatkan ukuran sampel, Berat sampel kering Kulit Aren yang sudah menjadi serbuk (simplicia) didapat sebanyak 3000 gram (3 kg). Pembuatan ekstrak kulit aren menggunakan metode maserasi, perendaman sampel dengan ethanol 96% sebanyak 15 liter, dengan sesekali pengadukan kemudian ditutup, Dilakukan ekstraksi selama 72 jam Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring sehingga di peroleh filtrat, lalu dievaporasi menggunakan rotary evaporator untuk memisahkan pelarutnya hingga ekstrak kulit buah aren didapatkan.

3.5.4 Pemberian Perlakuan

Siapkan cawan petri untuk uji insektisida, Masukkan kutu kebul sebanyak 3 ekor ke dalam masingmasing cawan petri yang akan diteliti, Siapkan alat-alat yang akan digunakan untuk membuat larutan penguji antara lain: gelas ukur dan

sprayer, Siapkan stok larutan uji disiapkan dalam konsentrasi a% serta kontrol negatif, Larutan uji yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam gelas ukur sesuai konsentrasi yang telah ditentukan dengan menggunakan sprayer, Pengamatan terhadap perlakuan dilakukan 12 jam setelah waktu penyemprotan selesai dan diamati pada 6 jam dan 12 jam, serta dihitung jumlah kutu kebul yang mati, Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali pada masing-masing perlakuan.

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Pengamatan Mortalitas

Parameter Pengamatan penelitian adalah jumlah persentase mortalitas hama *B. tabaci* setelah 6 JSP, dan 12 JSP, terhadap gejala kematian hama *B. tabaci* secara visual, Mortalitas Serangga Uji Mortalitas merupakan tingkat kematian hama yang disebabkan oleh insektisida. Mortalitas di hitung jumlah mortalitas hama dengan menggunakan rumus (Mawuntu, 2016):

$$M = \frac{n}{N} \times 100$$

Dimana ;

M = Mortalitas (%)

n = Jumlah Serangga yang Mati

N = Total Serangga Uji

Analisis data pada penelitian ini dideskripsikan dengan perubahan *B. tabaci* yang mengalami mortalitas *B. tabaci* disajikan dalam bentuk tabel.

3.6.2 Analisis Mikroskop

Analisis Mikroskop bertujuan sebagai pernyataan sifat suatu ukuran yang hanya dapat dilihat dengan alat pembesar yakni mikroskop, mikroskopik digunakan dalam penelitian ini adalah Mikroakop trinokuler adalah jenis

mikroskop cahaya yang memiliki tiga saluran, yaitu untuk lensa mata dan kamera sehingga dapat memudahkan pengamatan, mikroskop trinokuler ini berfungsi untuk melihat objek sangat kecil bahkan tak kasatmata.

3.7 Analisis Data

Data hasil pada pengamatan *B.tabaci* dianalisis dengan menggunakan uji statistik yaitu: Data yang diperoleh dari penelitian diuji menggunakan SPSS versi 17 dengan beberapa uji prasyarat yaitu uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogenitas untuk mengetahui apakah varian datanya homogen. Data tidak berdistribusi normal maka uji hipotesis perbandingan dilakukan dengan metode statistik non parametrik menggunakan uji kruskal wallis. Analisis data yang digunakan selanjutnya adalah analisis probit merupakan metode statistik yang paling umum digunakan untuk menentukan nilai LC50 . Interpolasi grafis dapat digunakan untuk memperkirakan nilai LC50 dimana proporsi kematian versus konsentrasi tes diplot untuk setiap waktu observasi dengan menggunakan analisis probit SPSS 17.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa kulit buah *A. pinnata* mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi dalam mematikan hama kutu kebul *B. tabaci* dalam rentang waktu 12 jam. Hasil analisis probit LC50 diperoleh 2.545% artinya bahwa pada konsentrasi 2.545% ekstrak etanol kulit buah *A.pinnata* dapat membunuh 50% *B. tabaci* setelah perlakuan 12 jam. Kemudian diperoleh LC90 sebesar 3.406% artinya bahwa pada konsentrasi 3.406% ekstrak etanol kulit buah *A. Pinnata* dapat membunuh 90% *B. tabaci* setelah perlakuan 12 jam dan senyawa yang terdapat pada ekstrak *A.pinnata* berpotensi merusak jaringan tubuh *B.tabaci* yang dapat dilihat pada lapisan epidermis jaringan serangga terlihat mengalami kerusakan yang cukup berat dikarenakan Senyawa toksik destruktif pada kulit buah *A.pinnata* merusak melalui celah-celah tubuh dan spirakel yang ditandai dengan dengan bagian kepala, antena tujuh ruas , tungai, perut sampai Ovipositor (bagian penyimpanan telur serangga), pada serangga mulai lunak dan hancur , pada sayap depan dan sayap belakang serangga rusak dan disertai dengan perubahan warna tubuh menjadi coklat susu dan bentuk tubuh *B. tabaci* tidak berbentuk secara utuh lagi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut saran yang dapat diberikan yaitu Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengevaluasi aktivitas biologis dari masing-masing senyawa metabolit sekunder yang teridentifikasi dalam ekstrak kulit buah *A.pinnata* .

DAFTAR PUSTAKA

- Andy Firman¹, Lestari Wibowo², dan Indriyati² 2008 Pengaruh Ekstrak Kasar Buah Aren (*Arenga pinnata* Merr.) Terhadap Mortalitas Keong Mas (*Pomacea* sp).
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L .) sebagai Sumber Saponin. *Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551–560.
- Chandra, I.A., & Syamsu, F.D. 2020. Interaksi Tanaman Pasca Infeksi Geminivirus Berdasarkan Perspektif Molekuler. *Jurnal Viabel Pertanian*, 14(2): 34-4, p-ISSN: 1978-5259 e-ISSN: 2527-3345.
- Choudhary, P. L., & Gupta, S. K. 2019. *Plant Essential Oils as Eco-Friendly Alternatives for Plant Disease Management. In Plant Health Under Biotic Stress (pp. 123-140)*. Springer.
- Dian Novita, Bambang Wijaya Kesuma, Edi Susilo.” Aplikasi Pupuk Organik Cair berbahan Limbah Kulit Buah Aren untuk Meningkatkan Potensi Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Tanah Utisol.” *Jurnal AGROQUA* Vol 15 No 1 Juni 2017
- DombrovskyA, Eyal G, Mali P, Oded L, Yehezkel A. 2010. Characterization yellowleaf curl virus, a tentative new Polerovirus species causing a yellowing disease of pepper, *Phytoparasitica*. 38(5): 477–486
- Fiani, A., Windyarini, E., dan Yuliah. 2011. Evaluasi Kesehatan Cendana (*Santalum album* Linn.) di Kebun Konservasi Ex-situ Watusipat Gunung Kidul. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Hutan*.
- Firdausi, Z. 2017. Hubungan Antara Kejadian Penyakit Geminivirus Dan Populasi Bemisia tabaci Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) Serta Faktor Lingkungan Lainnya Pada Tanaman Mentimun. Departemen Proteksi Tanaman (IPB). Bogor
- Hartono, S., Sumardiyono, Y.B., Purwanto, B. H., dan Sulistyaningsih, E. 2006. Aplikasi Model Manajemen Kesehatan Tanaman Pada Agribisnis Cabai Di Daerah Endemis Penyakit Virus Kuning. *Majalah Lontar*. Inpress
- Kardinan, A. 2002. *Pestisida Botani. Ramuan dan Cara Aplikasi*. Penebar Swadya. Jakarta
- Noris, E and M. Catoni, “ Chapter 13- Role of mathylation during geminivirus infection”, P. Poltronied and Y. B. T. –A. P. B for I. R. To B.S. Hong, Eds. Academic Press, 2020, pp 291-305 Renteria-Canett, IR, Xoconostle-

- Cazares, B, Ruiz Medrano, R dan Rivera-Bustamante RF 2011, 'Geminivirus mixed infection on paper plants: Synergistic interaction between PHYVV and, Virology Journal, vol.8, pp. 104-17.
- Nur Aeni, A. 2007. Kajian Kestabilan Produktivitas Cabai Keriting Di Daerah Endemis Virus Kuning dengan Optimalisasi Nutrisi Tanaman.Tesis. UGM.
- Pavela, R. 2018. Essential Oils for the Development of Environmentally Friendly Mosquito Larvicides: A Review. *Industrial Crops and Products*, 117, 336-345.
- Pujiarti, N. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Larvasida Terhadap Larva Culex sp. KTI. STIKES ICME. Jombang
- Ramadani R,2023.efektifitas ekstrak buah aren Arenga pinnata Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti EFFECTIVENESS OF Arenga pinnata ON THE DEATH OF Aedes aegypti MOSQUITOES LARGES
- Refi Arioen, R. A., & Indriyani, I. 2023. Potensi komponen bioaktif untuk meningkatkan nilai ekonomi kulit buah aren (*Arenga pinnata merr.*) dengan berbagai macam pelarut termodifikasi. *Journal of Scientech Research and Development*, 4(2), 332-342. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v4i2.82>
- Rinda, R.E., Mursyid, M.A., Hasrawati. Sediaan Krim Ekstrak Air Buah Aren (*Arenga pinnata*) I Dewa Ayu Eka Widiari Putri1, I Gusti Ayu Dewi Ratnayanti2, I Wayan Sugiritama2, I Gusti Kamasan Nyoman Arijana2 <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum22> doi:10.24843.MU.2020.V10.i6.P04 sebagai Antioksidan. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 2019;11(1):01-08
- Rochmat, Agus. Bahiyah, Zahrotul. Adiaty, Mitha Fuji, 2016. Pengembangan Biolarvasida entik Nyamuk Aedes Aegypti. Berbahan Aktif Ekstrak Beluntas (*Pluchea Indica Less.*). [Http://Ejournal.Undip.Ac.Id/Index. Php/Reaktor/](http://Ejournal.Undip.Ac.Id/Index.Php/Reaktor/). *Reaktor*, Vol. 16 No. 3
- Setiawati W, Udiarto BK, Soetiarso TA. 2007. Selektivitas beberapa insektisida terhadap hama kutukebul (*Bemisia tabaci Genn.*) dan predator *Menochilus sexmaculata*. *Jurnal Hortikultura* 17:168–174.
- Smith, J. K., & Johnson, A. B. 2020. *Metabolit Sekunder dalam Tanaman: Analisis dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit AgriMedia.
- Sudiono, S. S. Hidayat., Rusmilah, S. and Soemartono, S. 2001. Deteksi Molekuler dan Uji Kisaran Inang Virus Gemini , Asal Tanaman Tomat. *Pros. Kongres Nasional XVI*. PFI. Bogor. 22-24 Agustus.

Sulandari, S. 2004. Kajian Biologi, Serologi dan Analisis Sidik jari DNA Virus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning pada Cabai. Disertasi S3. Institut pertanian Bogor. Bogor

Sugiartoto, A., Putra, R. E., & Indriyani, S. 2019. Penggunaan Pestisida dan Dampaknya terhadap Lingkungan: Tinjauan Ekologi. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 17(2), 176-186.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Distributif Data

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hama mati	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
perlakuan	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Hama mati	Mean	2.4000	.27530
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.8238	
	Upper Bound	2.9762	
	5% Trimmed Mean	2.5000	
	Median	3.0000	
	Variance	1.516	
	Std. Deviation	1.23117	
	Minimum	.00	
	Maximum	3.00	
	Range	3.00	
	Interquartile Range	.00	
	Skewness	-1.624	.512
Kurtosis	.699	.992	
perlakuan	Mean	2.0000	.32444
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.3209	
	Upper Bound	2.6791	
	5% Trimmed Mean	2.0000	
	Median	2.0000	
	Variance	2.105	
	Std. Deviation	1.45095	
	Minimum	.00	
	Maximum	4.00	
	Range	4.00	
	Interquartile Range	2.00	
	Skewness	.000	.512
Kurtosis	-1.323	.992	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hama mati	.487	20	.000	.495	20	.000
perlakuan	.155	20	.200*	.896	20	.035

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Lampiran 2. Uji Normalitas data

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah hama mati

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.	4	.	.

ANOVA

Jumlah hama mati

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.800	4	7.200	.	.
Within Groups	.000	15	.000		
Total	28.800	19			

Lampiran 3. Kruskal-Wallis Test

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank
Jumlah hama mati	konsentrasi 0%	4	2.50
	konsentrasi 5%	4	12.50
	konsentrasi 10%	4	12.50
	konsentrasi 15%	4	12.50
	konsentrasi 20%	4	12.50
	Total		20

Test Statistics^{a,b}

	jumlahhamamati
Chi-Square	19.000
df	4
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 4. Analisis Probit

Data Information

		N of Cases
Valid		5
Rejected	Missing	33
	Number of Responses > Number of Subjects	0
Control Group		1

Cell Counts and Residuals

Number	perlakuan	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT 1	.000	12	0	.001	.000	.000
2	5.000	12	12	11.998	.002	1.000
3	10.000	12	12	12.000	.000	1.000
4	15.000	12	12	12.000	.000	1.000
5	20.000	12	12	12.000	.000	1.000

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for perlakuan		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	.983	.	.
.020	1.166	.	.
.030	1.282	.	.
.040	1.369	.	.

.050	1.440	.	.
.060	1.501	.	.
.070	1.554	.	.
.080	1.601	.	.
.090	1.645	.	.
.100	1.684	.	.
.150	1.849	.	.
.200	1.980	.	.
.250	2.092	.	.
.300	2.193	.	.
.350	2.286	.	.
.400	2.375	.	.
.450	2.461	.	.
.500	2.545	.	.
.550	2.630	.	.
.600	2.715	.	.
.650	2.804	.	.
.700	2.897	.	.
.750	2.998	.	.
.800	3.110	.	.
.850	3.241	.	.
.900	3.406	.	.
.910	3.446	.	.
.920	3.489	.	.
.930	3.536	.	.
.940	3.589	.	.
.950	3.650	.	.
.960	3.721	.	.
.970	3.808	.	.
.980	3.925	.	.
.990	4.108	.	.

Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pengumpulan buah Aren



Pemisahan kulit dan buah



Proses pencacahan sampel



Proses pengayakan sampel



perendaman sampel dengan etanol



penyaringan sampel dengan kertas saring



Proses pemisahan filtrat dengan residu



Hasil ekstraksi



Lokasi pengambilan sampel kutu kebul



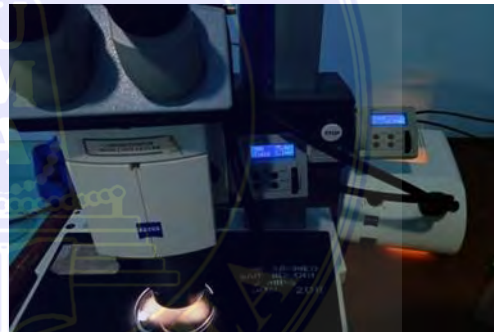
Sampel kutu kebul



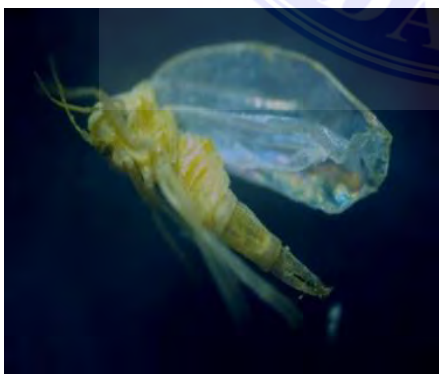
persiapan alat dan bahan



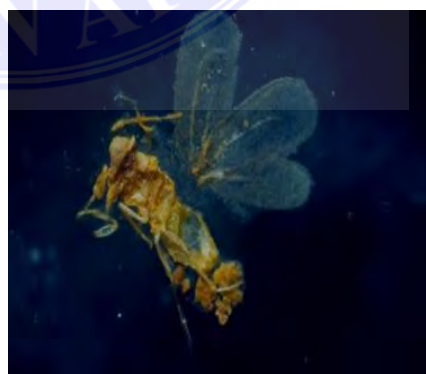
Pengamatan mortalitas



pengamatan mikroskop trinokuler



Perlakuan kontrol



perlakuan ekstrak aren

Lampiran 6. Pengambilan Data Riset

 **UNIVERSITAS MEDAN AREA**
FAKULTAS PERTANIAN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20371
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.uma.ac.id E-Mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor: 3125/FP.2/01.10/IX/2023 Medan, 01 September 2023
Lamp. : -
Hal : Pengambilan Data/Riset

Kepada yth.
Kepala Laboratorium Biologi Fakultas MIPA
Universitas Negeri Medan (UNIMED)
Medan, Sumatera Utara
di _____
Tempat _____

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian studi dan penyusunan skripsi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, maka bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama:

Nama : Shella Mariana Sihombing
NIM : 198210107
Program Studi : Agroteknologi
Dosen Pembimbing : Ifan Aulia Candra, SP, M.Biotek

Untuk melaksanakan Penelitian dan atau Pengambilan Data di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED) untuk kepentingan skripsi berjudul **“Analisis Dekstruktif Ekstrak Kulit Buah (Arenga pinnata) terhadap Kutu Kebul (Bemisia tabaci) secara In-Vitro”**.

Penelitian dan atau Pengambilan Data Riset ini dilaksanakan semata-mata untuk kepentingan dan kebutuhan akademik.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.


Dekan
Dr. H. Zulheri Noer, MP

Tembusan:
1. Ka. Prodi Agroteknologi
2. Mahasiswa ybs
3. Arsip



Lampiran 7. Surat Selesai Riset

 **LABORATORIUM BIOLOGI**
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate Kotak Pos 1589 Medan 20221

SURAT KETERANGAN
No. 0816 /UN33.4.8.3/LB/SE/2023

Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, menerangkan bahwa :

Nama : Shella Mariana Sihombing
NIM : 8196174007
Program Studi : Agroteknologi
Judul Penelitian : Analisis Destruktif Ekstrak Kulit Buah (Arenga pinnata) Terhadap Kutu Kebul (Bemisia tabaci) Secara In-Vitro

Benar telah selesai melakukan penelitian sesuai dengan judul penelitian mahasiswa tersebut dari tanggal 6 September 2023 s/d 5 Desember 2023.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 18 Desember 2023
Kepala Laboratorium,


Mengetahui
Wakil Dekan Bidang Akademik,
Dr. Jamaludin Purba, M.Si
NIP. 19641207 199103 1 002


Hendro Pranoto, S.Pd., M.Si
NIP. 19770305 200112 1 002

Surat Keterangan ini sudah dicetak sebanyak 16 kali.
© SiNanTep FMIPA Unimed - Dicetak Oleh : Mimi Diana Adinda Rambe, N.Pd
Iwda hari, tanggal : Minggu, 18 Desember 2023 Jam : 18:49:19