

**UJI EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum*),
DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) DAN DAUN
MIMBA (*Azadirachta indica*) TERHADAP *Xanthomonas*
oryzae pv. *oryzae* PENYEBAB PENYAKIT HAWAR
DAUN BAKTERI PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa*
L.) SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

OLEH :

M. ZECKY HASAN PUTRA ZULKIFLI
198210028



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/9/25

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)3/9/25

**UJI EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum*),
DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) DAN DAUN
MIMBA (*Azadirachta indica*) TERHADAP *Xanthomonas*
oryzae pv. *oryzae* PENYEBAB PENYAKIT HAWAR
DAUN BAKTERI PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa*
L.) SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

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

**OLEH :
M. ZECKY HASAN PUTRA ZULKIFLI
198210028**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 3/9/25

Access From (repository.uma.ac.id)3/9/25

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Uji Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*),
Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Daun Mimba
(*Azadirachata indica*) Terhadap *Xanthomonas oryzae* pv.
oryzae Penyebab Penyakit Hawar Daun Pada Tanaman
Padi (*Oryza sativa* L.) Secara *In Vitro*.
Nama : M. Zecky Hasan Putra Zulkifli
NPM : 198210028
Prodi/Fakultas : Agroteknologi/Pertanian

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Zulheri Neor, M.P

Pembimbing

Dr. Siswa Panjang Hermosa, SK, M. Si

Dekan



Angga Ade Sahfitra, SP, M. Sc

Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 17 Maret 2025



Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini 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 di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 04 Juni 2025

M. Zecky Hasan Putra Zulkifli



Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : M. Zecky Hasan Putra Zulkifli
NPM : 198210028
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Uji Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*), Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Daun Mimba (*Azadirachata indica*) Terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Secara *In Vitro*. Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan 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 : 04 Juni 2025

Yang menyatakan

(M. Zecky Hasan Putra Zulkifli)

 Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

HDB adalah penyakit penting pada tanaman padi yang diakibatkan oleh bakteri dan umum disebut sebagai penyakit kresak. Penyakit hawar daun bakteri dapat menyebabkan kerugian panen mencapai 70%-80% di Indonesia, sehingga menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* menyerang padi pada semua fase pertumbuhan mulai dari fase persemaian sampai menjelang panen, dimana penyakit HDB menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lubang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun. Untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak berbagai tanaman daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*) sebagai biobakterisida terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Perlakuan ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial) untuk analisis dengan taraf faktor sebagai berikut : B₀ = Kontrol Negatif (tanpa perlakuan 100% kertas cakram) B₁ = Kontrol Positif (bakterisida sintetik bakterisida sintetik Plantomycin 7 SP +100% kertas cakram) B₂ = Ekstrak jeruk nipis 10% B₃ = Ekstrak jeruk nipis 15% B₄ = Ekstrak Jeruk nipis 25% B₅ = Ekstrak daun mimba 10% B₆ = Ekstrak daun mimba 15% B₇ = Ekstrak daun mimba 25% B₈ = Ekstrak daun kemangi 10% B₉ = Ekstrak daun kemangi 15% B₁₀ = Ekstrak daun kemangi 25%. Hasil penelitian Pada perlakuan Konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara optimal adalah ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*) dengan konsentrasi 25% hal ini diduga kandungansenyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sangat kuat dan stabil.

Kata Kunci: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Ekstrak, daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi

ABSTRACT

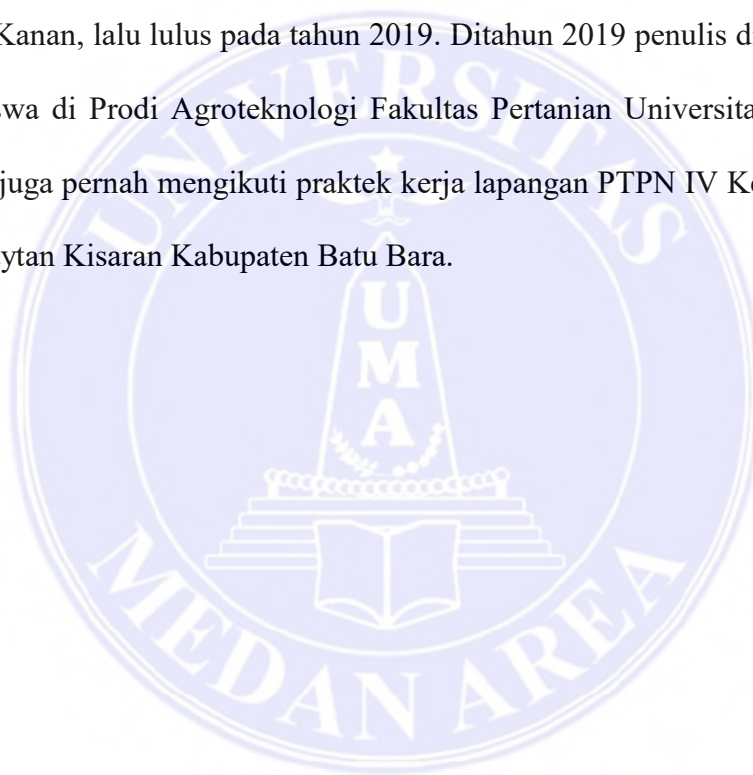
HDB is an important disease of rice plants caused by bacteria and is commonly referred to as crackle disease. Bacterial leaf blight disease can cause crop losses of up to 70%-80% in Indonesia, causing significant economic losses. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* attacks rice at all growth phases starting from the seedling phase until just before harvest, where HDB disease infects rice plants in the leaves through leaf wounds or natural holes in the form of stomata and destroys leaf chlorophyll. To determine the effectiveness of extracts from various plants such as basil leaves (*Ocimum basilicum*), lime leaves (*Citrus aurantifolia*), neem leaves (*Azadirachta indica*) as biobactericides against bacterial leaf blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* on rice plants (*Oryza. sativa* L.). The treatment of clove leaf extract, neem leaf and basil leaf was arranged in a Completely Randomized Non Factorial Design (Non Factorial RAL) for analysis with the following factor levels: B0 = Negative Control (without 100% paper disc treatment) B1 = Control Positive (synthetic bactericide synthetic bactericide Plantomycin 7 SP +100% disc paper) B2 = 10% lime extract B3 = 15% lime extract B4 = 25% lime extract B5 = 10% neem leaf extract B6 = 15% neem leaf extract B7 = 25% neem leaf extract B8 = 10% basil leaf extract B9 = 15% basil leaf extract B10 = 25% basil leaf extract. Research results of the best concentration treatment in inhibiting the growth of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* optimally is basil extract (*Ocimum basilicum*) with a concentration of 25%. This is thought to contain secondary metabolite compounds found in basil leaves (*Ocimum basilicum*) which are very strong and stable

Keywords: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Extract, clove leaves, neem leaves and basil leaves

RIWAYAT HIDUP

M Zecky Hasan Putra Zulkifli lahir di kota Medan pada tanggal 20 Januari 2001. penulis lahir dari pasangan Bapak Zulkifli dan Ibu Leliati Siregar. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Ketika tahun 2007, penulis masuk SDN 060816 Kecamatan Medan Area kemudian lulus pada tahun 2013. Selanjutnya menempuh pendidikan SMP Negeri 1 Sungai Kanan dan lulus pada tahun 2017. Kemudian masuk SMA Negeri 1 Sungai Kanan, lalu lulus pada tahun 2019. Ditahun 2019 penulis diterima menjadi Mahasiswa di Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Penulis juga pernah mengikuti praktek kerja lapangan PTPN IV Kebun Sei Dadap Kecamatan Kisaran Kabupaten Batu Bara.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur khadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi usulan penelitian ini. Skripsi penelitian ini berjudul “Uji Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*), Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Daun Mimba (*Azadirachata indica*) Terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Secara *In Vitro*.” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Bapak Dr. Siswa Panjang Hernosa, S.P., M. Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, S.P. MSc selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, MP selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyusun Skripsi penelitian ini.
4. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Kedua Orang tua Ayahanda dan Ibunda tercinta atas jerih payah dan doa serta dorongan moril maupun materi kepada penulis.
6. Seluruh teman-teman khususnya program studi Agroteknologi Stambuk 2019 yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu selama menyusun Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan 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. Akhir kata kiranya Skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan, sekian dan terima kasih.

Medan, Mei 2025

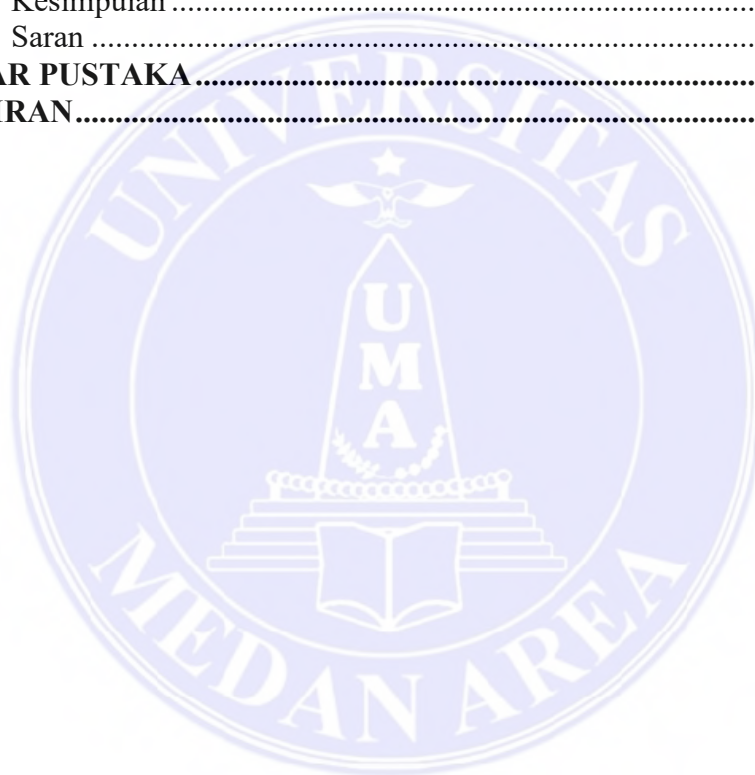
M. Zecky Hasan Putra Zulkifli



DAFTAR ISI

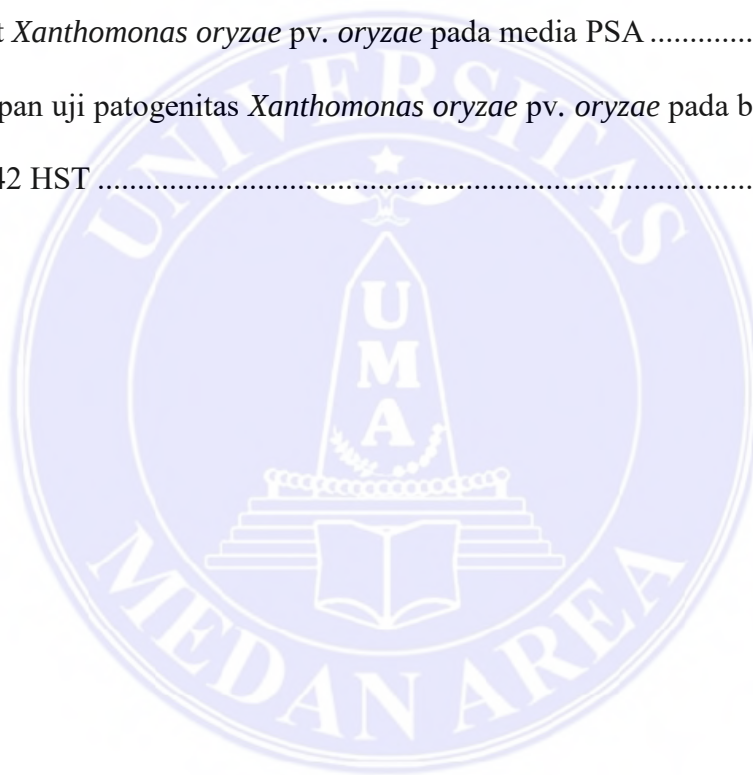
	Halaman
JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Hipotesis Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	7
2.2 Penyakit Bakteri Hawar Daun Bakteri (<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>)	8
2.3 Tanaman kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	14
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	16
2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	17
2.4 Tanaman Daun Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	18
2.4.1 Klasifikasi Tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	18
2.4.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) ..	20
2.5 Tanaman Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	20
2.5.1 Klasifikasi Tanaman Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	22
2.5.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	23
III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	24
3.3 Metode Penelitian	24
3.4 Metode Analisa	27
3.5 Pelaksanaan Penelitian	27
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	27
3.5.2 Pembuatan Pepton Sukrosa Agar (PSA)	27
3.5.3 Penyediaan Ekstrak Berbagai tanaman	28
3.5.4 Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan	29
3.5.5 Isolasi Penyakit Hawar Daun Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	29
3.5.6 Pengujian In vitro	30
3.6 Parameter Penelitian	30

3.6.1 Uji Skrining Fitokimia.....	30
1. Pemeriksaan Flavonoid.....	31
2. Pemeriksaan Tanin.....	31
3. Pemeriksaan Saponin.....	31
4. Pemeriksaan Alkaloid.....	31
5. Pemeriksaan Steroida/Triterpenoid	32
3.6.2 Persentase Zona Penghambatan	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Skrinning	34
4.2 Penyediaan Bahan Isolasi dan Identifikasi <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	37
4.3 Zona Hambat Bakteri	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR GAMBAR

No.	Keterangan	Halaman
1.	Gejala Hawar Daun bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada padi	10
2.	(a) Isolat Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada media agar dan (b) Morfologi Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	13
3.	Daun Mimba (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	22
4.	Teknik Pengukuran Zona hambat	33
5.	Gejala Hawar Daun bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada padi ..	38
6.	Isolat <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada media PSA	39
7.	Tahapan uji patogenitas <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada bibit padi umur 42 HST	40



DAFTAR TABEL

No.	Keterangan	Halaman
1.	Hasil uji skrinning fitokimia ekstrak daun kemangi, jeruk nipis, dan mimba	34
2.	Zona Hambat (cm) Metode Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 1 Sampai 5 HSI	41



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Keterangan	Halaman
1.	Jadwal kegiatan penelitian.....	53
2.	Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	54
3.	Data Sidik ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	54
4.	Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	55
5.	Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	55
6.	Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	56
7.	Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	56
8.	Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	57
9.	Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	57
10.	Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	58
11.	Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	58
12.	Dokumentasi Penelitian	59
13.	Hasil Uji Skrinning Fitokimia	64

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan utama yang ada di Indonesia, karena padi merupakan sumber karbohidrat bagi mayoritas masyarakat Indonesia (Susanto et al., 2003). Sebagian besar penduduk Indonesia menjadikan makanan pokoknya adalah beras, Menurut Budi dan Suyadi (2011) kebutuhan beras di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk. Kebutuhan beras secara nasional di Indonesia masih terbilang besar.

Kebutuhan konsumsi beras masyarakat Indonesia berturut-turut pada tahun 2010 sebesar 32,13 juta ton, 2015 sebesar 34,12 juta ton dan 2020 sebesar 35,97 juta ton, yang dimanajumlah dari penduduk Indonesia diperkirakan berturut-turut pada tahun 2010 sebanyak 235 juta jiwa, 2015 sebanyak 249 juta jiwa dan 2020 sebanyak 263 juta jiwa (Puslitbang Tanaman Pangan, 2012). Produktivitas padi di Indonesia pada tahun 2015-2017 mengalami penurunan yaitu 2015 sebesar 5,34 ton/ha, 2017 sebesar 5,23 ton/ha dan 2017 sebesar 5,15 ton/ha, sedangkan pada tahun 2018 produktivitas padi naik menjadi 5,19 ton/ha, angka tersebut masih dibawah produktivitas potensial padi yang dimana mampu mencapai 6-9 ton/ha setiap tahunnya (Suprihatno et al., 2009).

Salah satu penyebab penurunan produksi padi adalah gangguan penyakit tanaman padi. Penyakit yang paling sering menyerang tanaman padi yaitu HDB (Hawar Daun Bakteri) yang lebih populer dengan nama penyakit kresek. Penyakit ini tersebar di benua Asia, Afrika, bahkan Amerika. Penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan gagal panen, penyakit ini disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Wahyudi,

2011).

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) pertama kali terdapat di Indonesia pada tahun 1950. Indonesia salah satu negara dengan serangan penyakit HDB yang cukup tinggi, penyakit ini secara ekonomis dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup tinggi, terutama pada musim hujan, mencapai 20,6 - 35,6%, sedangkan pada musim kemarau dapat mencapai 7,5 - 23,8% (Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, 2007). Menurut Kadir (1999), Penyakit hawar daun bakteri dapat menyebabkan kerugian panen mencapai 70%-80% di Indonesia, sehingga menyebabkan kerugian ekonomiyang cukup besar. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* menyerang padi pada semua fase pertumbuhan mulai dari fase persemaian sampai menjelang panen, dimana penyakit HDB menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lubang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun, dimana penyakit HDB menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lubang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun, kondisi ini menyebabkan kemampuan tanaman dalam fotosintesis menurun dan pada akhirnya menurunkan produksi.

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* disingkat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* memiliki keragaman genetik yang tinggi sehingga ketahanan tanaman padi mudah patah karena adanya potensi keragaman genetik dari populasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di lapangan yang membentuk strain atau pathotipe baru, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* merupakan pathogen yang memiliki adaptasi yang tinggi pada tanaman padi dan lingkungan (Noer, et al., 2018). Penelitian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di Sumatera Utara diperoleh bahwa pathotipe/strain isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* asal Sumatera Utara teridentifikasi sebagai patotipe IV, X, XI.

Pathotipe IV merupakan pathotipe yang dominan di pertanaman padi Sumatera Utara, pathotipe IV selain dominan juga bersifat virulen dalam menginfeksi tanaman padi. (Noer, et al.,2022),

Pengendalian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara konvensional banyak dilakukan dengan cara menggunakan bahan kimia, penggunaan pestisida sintetik. Pengendalian secara kimia ini akan mencemari dan merusak lingkungan, serta dapat memacu terjadi resistensi pathogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Mengingat adanya dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia, upaya dalam mengatasi hal tersebut dilakukan dengan penggunaan *organic farming* yang ramah lingkungan dan penanaman varietas yang tahan terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Penggunaan *organic farming* lebih ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan-bahan kimia sintetis yang dapat mencemari lingkungan (Kardinan, 2001).

Salah satu prospek yang bisa dikembangkan adalah pemanfaatan bahan organik, khususnya tanaman herbal yang memiliki senyawa aktif, dikarenakan tanaman obat mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat berperan sebagai antipatogen pada tanaman (Sati and joshi, 2011). Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yaitu daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*).

Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dimana berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan aktif antibakteri, Tanaman kemangi merupakan tanaman yang memiliki aroma yang khas. Daun kemangi memiliki banyak kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid, tanin dan minyak atsiri. Kandungan pada kemangi yaitu minyak atsiri. Minyak atsiri dalam daun kemangi memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Maylia, 2014). Kandungan utama daun kemangi yaitu minyak atsiri dan

kandungan lainnya, seperti flafon apigenin, luteolin, flavon O-glukotisidaapigenin 7-O glukoronida, luteolin 7-O glukoronida, flavon C-glukosida orientin, molludistin dan asam ursolat yang berfungsi sebagai anti bakteri (Fitriani, 2014).

Kulit jeruk nipis mengandung senyawa aktif berupa flavonoid seperti naringin, hesperidin, naringenin, hesperitin rutin, nobiletin, dan tangeretin (Adinda putri et al., 2013). Kandungan senyawa lain dalam kulit jeruk nipis yakni minyak atsiri, tanin, saponin, fenol, dan alkaloid (Pratiwi et al., 2013). Senyawa tersebut memiliki daya antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami (Jeffrey et al., 2020). Penelitian sebelumnya oleh Wardani et al. (2018), ditemukan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri isolat klinis, seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Hal tersebut menunjukkan bahwa kulit jeruk nipis berpotensi sebagai antibakteri alami. Penelitian terkait pemanfaatan kulit jeruk nipis sebagai antibakteri berpotensi untuk dikembangkan. Keberadaan senyawa aktif yang memiliki aktivitas antibakteri dalam kulit jeruk nipis (*C. aurantifolia*) dapat dimanfaatkan sebagai alternatif antibiotik alami.

Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*) atau yang sering disebut *neem* adalah tumbuhan hijau asli India, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Irshad (2011) menunjukkan bahwa daun mimba memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, triterpenoid, phenolic compound, karotenoid, steroid dan keton. Penelitian lain yang dilakukan oleh Susmitha et al., (2013) menunjukkan bahwa mimba memiliki kandungan alkaloid, steroid, saponin, tanin dan flavonoid. Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*) merupakan tanaman yang bisa digunakan sebagai pestisida

nabati karena mengandung senyawa berupa alkaloid, steroid, saponin, tanin dan flavonoid, dimana ekstrak dari daun tanaman mimba (*Azadirachta indica*) dilaporkan mampu mengendalikan sekitar 127 jenis hama dan mampu berperan sebagai anti mikroba sebagai fungisida, bakterisida, antivirus, nematisida serta moluskisida (Kardinan, 2002).

Sampai saat ini pengendalian penyakit yang disebabkan oleh bakteri masih menggunakan pestisida kimiawi. 30% pestisida terbuang ketanah pada musin kemarau dan 80% terbuang keperairan pada musim hujan (Sibarani, 2008). Penggunaan pestisida kimiawi yang berlebihan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Serta mengganggu keseimbangan alam yang mengakibatkan hama menjadi resisten dan menjadi ancaman bagi predator, parasit, ikan, burung, maupun satwa liar tercemar bahan pestisida (Siswandi et al., 2016). Eksplorasi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan sebagai bahan pestisida nabati yang sifatnya ramah lingkungan penting untuk dilakukan penelitian. Berdasarkan latar belakang diatas dilakukan penelitian dengan pemberian berbagai ekstrak tanaman sebagai biobakterisida pada penyakit hawar daun bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pemberian ekstrak berbagai tanaman daun kemangi (*Ocimum basilicum*) daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*) efektif sebagai biobakterisida terhadap (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.).

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azachdirachta indica*) sebagai biobakterisida terhadap (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri pada tanaman padi.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Diperoleh konsentrasi yang efektif dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun mimba (*Azachdirachta indica*), sebagai biobakterisida terhadap (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri pada tanaman padi.
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dalam penggunaan pestisida nabati daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun mimba (*Azachdirachta indica*), terhadap (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri pada tanaman padi
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

1.5 Hipotesis Penelitian

Pemberian ekstrak biobakterisida dari daun kemangi (*Ocimum basilicum*), daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan daun mimba (*Azachdirachta indica*) mampu mengendalikan pertumbuhan (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri pada tanaman padi

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang dikonsumsi oleh setengah dari penduduk yang ada di bumi ini. Menurut Chevalier dan Neguier tanaman padi berasal dari dua benua yaitu Benua Asia dan Benua Afrika. Tanaman padi yang berasal dari Benua Asia yaitu *Oryza fatua Koenig* dan *Oryza sativa* L. sedangkan tanaman padi yang berasal dari Benua Afrika yaitu jenis *Oryza glaberrima Steud.* Dua jenis lainnya yaitu *Oryza sativa Koenig* dan *Oryza minuta Presl* berasal dari India Himalaya. Lahan tanaman padi pada mulanya ditempatkan di lahan yang tinggi dan berteras-teras namun pada saat sekarang padi telah banyak diusahakan di daerah dataran rendah (Hasanah, 2007).

Padi (*Oryza sativa* L.) diklasifikasikan sebagai kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida, ordo (tribe) *Oryzae*, famili Graminae (*Poaceae*). Genus *Oryza*. Genus *Oryza* memiliki 20 spesies, tetapi yang dibudidayakan adalah *Oryza sativa* L di Asia, dan *Oryza glaberrima* Steud di Afrika. Padi termasuk pada genus *Oryza* yang meliputi lebih kurang 25 spesies. Sekarang terdapat dua spesies tanaman padi yang dibudidayakan yaitu *Oryza sativa* L dan *Oryza glaberrima* Steud. *Oryza sativa* berkembang menjadi tiga ras sesuai dengan geografinya yaitu Indica, Japonica, dan Javanica (Norsalis, 2011).

Pertumbuhan padi terdiri atas tiga fase, yaitu fase vegetatif, reproduktif dan pemasakan. Fase vegetatif dimulai dari saat berkecambah sampai dengan primodial malai, fase reproduktif terjadi saat tanaman berbunga dan fase pemasakan dimulai dari pembentukan biji sampai panen yang terdiri atas empat stadia yaitu stadia masak susu, stadia masak kuning, stadia masak penuh dan

stadia masak mati (Zaki, 2017). Padi merupakan tanaman semusim (*annual*) berumur pendek kurang dari 1 tahun. Akarnya serabut mencapai kedalaman 20-30 cm, tinggi batang beragam (0,5 – 2 m), berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami. Helai daun bangun garis, dengan tepi kasar dan panjangnya 15 – 80 cm. Bunga padi terdiri dari tangkai bunga, kelopak bunga *lemma* (gabah padi yang besar), *palea* (gabah padi yang kecil), putik, kepala putik, tangkai sari, kepala sari, dan bulu (*awu*) pada ujung *lemma*.

2.2 Penyakit Hawar Daun Bakteri

HDB adalah penyakit penting pada tanaman padi yang diakibatkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan umum disebut sebagai penyakit kresek. Sebaran penyakit ini sangat luas dan menyerang tanaman terutama pada saat stadia generatif. Penyakit ini sering dianggap tidak begitu penting oleh sebagian petani karena tanaman yang terserang biasanya masih bisa dipanen hasilnya. Kerugian yang timbul akibat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* adalah kualitas gabah hasil panen yang rendah, hal ini terlihat pada saat penggilingan beras yang dihasilkan banyak pecahnya.

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* merupakan bakteri gram negatif yang menyebabkan penyakit hawar daun bakteri (HDB) pada padi. HDB tergolong penyakit penting di banyak negara penghasil padi. Hal ini disebabkan karena HDB dapat mengurangi hasil panen dengan tingkat yang bervariasi, tergantung pada stadium pertumbuhan tanaman yang terinfeksi, tingkat kerentanan kultivar padi, dan kondisi lingkungan (Abdullah, 2002). Hawar Daun Bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* menjadi penyakit penting pada tanaman padi, penyakit HDB mulai menyebabkan kerusakan pada pertanaman

padi di Indonesia pada musim hujan tahun 1994/1995 (Amaliah, 2008).

Hawar Daun Bakteri (HDB) disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* merupakan salah satu penyakit yang secara ekonomis dapat menurunkan kuantitas serta kualitas produksi tanaman padi. Penyakit ini tersebar hampir di seluruh daerah pertanaman padi di Indonesia baik di dataran rendah maupun dataran tinggi baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Penyakit ini pada musim hujan biasanya berkembang lebih pesat dibandingkan musim kemarau. Kerugian hasil yang disebabkan oleh HDB dapat mencapai 60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bila tingkat keparahan sebesar 20% sebulan sebelum panen, penyakit ini sudah mulai menurunkan hasil. Gejala penyakit HDB dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan usia tanaman, yaitu gejala yang terjadi pada tanaman muda dengan usia kurang dari 30 hari setelah tanam disebut gejala keresek. Sedangkan gejala yang timbul pada tanaman pada stadium anakan sampai pemasakan disebut hawar (*Bacterial Leaf blight*). Keresek merupakan gejala yang menimbulkan kerusakan terbesar, namun banyak yang dijumpai adalah hawar (Sudir, 2011).

Hawar Daun Bakteri (HDB) atau disebut penyakit Keresek yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Genus bakteri kelompok *Xanthomonas* yang ditumbuhkan pada medium PSA menunjukkan sifat Gram negatif, mempunyai flagellum polar tunggal, dan bersifat patogen pada tanaman (Rifki, et al., 2017).



Gambar 1. Gejala Hawar Daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada padi Sumber: Rifki, et al., 2017

Gejala timbulnya HDB berupa bercak kebasahan berwarna keabuan pada satu atau kedua sisi daun, biasanya dimulai dari pucuk daun atau beberapa sentimeter dari pucuk daun. Bercak ini kemudian berkembang luas keujung dan pangkal daun dan melebar. Bagian daun yang terinfeksi berwarna hijau keabuan dan agak menggulung, kemudian mengering dan berwarna abu-abu keputihan. Pada anaman yang rentan, gejala terus berkembang sehingga seluruh daun menjadi kering dan terkadang sampai hingga kebagian pelepahnya. Pada pagi hari saat cuaca lembab dan berembun, eksudat bakteri sering keluar kepermukaan bercak berupa cairan berwarna kuning dan pada siang hari setelah kering menjadi bulatan kecil berwarna kuning. Eksudat ini merupakan kumpulan massa bakteri yang mudah jatuh dan tersebar oleh angin dan gesekan daun. Percikan air hujan menjadi pemicu penularan yang sangat efektif (Suparyono et al., 2003). Penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri adalah bakteri *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae*. Berdasarkan bentuknya, bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* merupakan bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri Basil karena berbentuk batang.

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* adalah bakteri yang memiliki alat gerak berupa flagel. Ukuran flagel bakteri ini sangat kecil, tebalnya 0,02 – 0,1 mikro, dan panjangnya melebihi panjang sel bakteri. Flagel yang dimilikinya hanya satu sehingga bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* termasuk dalam golongan

bakteri *monotrik*, bakteri merupakan bakteri aerob obligat yakni bakteri yang memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya dan tidak membentuk spora (Darmanik et al., 2013).

Di Indonesia *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pertama kali ditemukan pada tahun 1950, hingga kini telah ditemukan 12 strain bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dengan tingkat virulensi yang berbeda, hal tersebut dipengaruhi oleh ketahanan tanaman, nutrisi dan karakter heterogenitas populasi mikroorganisme alami, saat ini serangan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di dominasi oleh strain IV dan VII (Wahyudi et al., 2011).

Pengelompokan isolat HDB di Indonesia mengikuti sistem Kozaka seperti yang digunakan di Jepang (Kozaka, 1969). Dengan sistem Kozaka tersebut, Yamamoto et al. (1977) berhasil mengelompokkan isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yang ada di Indonesia menjadi tiga kelompok strain, yaitu strain III, IV, dan V. Strain III mempunyai daerah sebaran yang paling luas, meliputi Sulawesi Selatan, Kalimantan Selatan, Jawa, dan Bali. Berdasarkan sistem Kozaka menggunakan varietas diferensial Indonesia, berhasil diidentifikasi kelompok strain yang lain, yaitu strain VI, VII, dan VIII (Horino dan Hifni, 1978). Selanjutnya Horino dan Hifni (1981) juga mengidentifikasi adanya kelompok strain yang baru lagi, yaitu strain I, II, dan IX, sehingga kelompok strain yang ada di Indonesia menjadi sembilan. Dibeberapa laporan ilmiah, strain juga dikenal dengan sebutan pathotipe. Penelitian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di Sumatera Utara diperoleh bahwa pengelompokan patotipe/strain isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* asal Sumatera Utara teridentifikasi sebagai patotipe IV, X, XI... (Noer., et al 2018). Pathotipe IV merupakan kelompok yang dominan di pertanaman padi

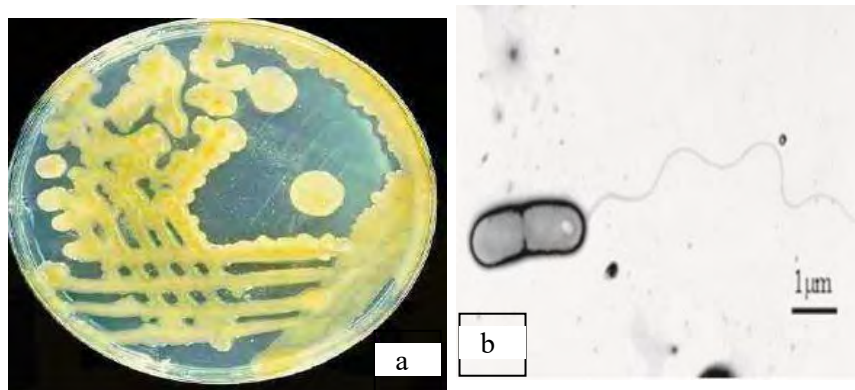
Sumatera Utara, pathotipe IV selain dominan juga bersifat virulen dalam menginfeksi tanaman padi. (Noer, et al.,2022), Noer (2018).

Beberapa varietas tahan yang telah ditanam secara luas di Indonesia adalah IR36, IR42, IR64, Asahan, Semeru, Kelara, dan Dodokan. Varietas-varietas tersebut varietas yang mempunyai gen ketahanan xa-4 yang dilaporkan tahan terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ras 1 dan 5, mempunyai ketahanan sedang terhadap ras 4, dan rentan terhadap ras 3, dan 6. Menurut Noer et al, (2018) penelitian dengan menggunakan tanaman isogenik pada pengujian ketahanan tanaman padi menghasilkan bahwa gen Xa2, Xa4, dan Xa21 merupakan gen yang paling efektif melawan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, dan dapat dijadikan sumber gen ketahanan spesifik untuk padi di wilayah Sumatera Utara (Noer, 2018).

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* memiliki keagaman genetik yang tinggi sehingga ketahanan tanaman padi mudah patah karena adanya keragaman genetik dari populasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di lapangan. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* membentuk strain atau pathotipe baru di lapang sejalan dengan perkembangan penggunaan varietas padi. Kajian pilogenetik dengan menggunakan teknik RAPD, isolate *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* asal provinsi Sumatera Utara, diklasifikasikan menjadi 15 cluster dengan indeks kemiripan 90% berdasarkan sekuens IS1112. (Noer, et., al. 2021).

Keragaman komposisi strain juga dipengaruhi oleh stadium tumbuh tanaman padi. Dominasi kelompok strain yang ditemukan pada stadium anakan, berbunga, dan pemasakan berbeda. Fenomena ketahanan tanaman dewasa, mutasi, dan karakter heterogenisitas alamiah populasi mikroorganisme diperkirakan sebagai faktor yang mempengaruhi komposisi strain dengan stadium tumbuh tanaman padi (Suparyono et al.,

2003).



Gambar 2. (a) Isolat Bakteri *Xanthomonas oryzae* pada media agar (b) Morfologi Bakteri *Xanthomonas oryzae* Sumber : Tasliah, 2012).

Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dapat menginfeksi tanaman dengan cara asuk melalui hidatoda, stomata, atau benih yang terkontaminasi. Bakteri ini juga dapat menginfeksi tanaman dengan cara merusak klorofil daun, sehingga kemampuan tanaman untuk berfotosintesis berkurang. Hal tersebut akan menyebabkan pengisian gabah yang kurang maksimal pada fase vegetative (Sudir, 2011). Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* juga dapat berkembang dalam jaringan parenkim tanpa menimbulkan gejala. Namun kebanyakan pathogen ini masuk melalui luka mekanis yang sering terjadi pada daun dan akar pertanaman (Wahyudi, 2011). Serangan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada tanaman diawali dengan masuknya sekedalam jaringan tanaman baik melalui pori-pori, stomata atau lewat celah atau retakan akibat pertumbuhan tanaman, misalnya akibat munculnya akar.

Ketika sudah berada di tanaman, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* akan memperbanyak diri dan menyerang jaringan vascular tanaman. Selanjutnya keluar cairan yang mengandung masa bakteri pada luar bagian tanaman atau permukaan daun melaluileksi (luka). Cairan masa bakteri tersebut akan terlihat menyerupai

embun susu dan luka akan berubah menjadi kuning keputihan dan daun mongering atau berwarna abu-abu (Ismail et al., 2011).

Selain itu penyebarannya pada wilayah persawahan melalui perantara air irigasi. Serta faktor yang mendukung perkembangan penyakit Hawar Daun Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* adalah lingkungan apabila keadaan kelembaban yang tinggi dapat membantu perkembangan penyakit. Oleh karena itu penyakit hawar daun bakteri sering timbul terutama pada musim hujan. Pertanaman yang dipupuk Nitrogen dengan dosis tinggi tanpa diimbangi dengan pupuk Kalium menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan terhadap penyakit hawar daun bakteri. Oleh karena itu untuk menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri disarankan tidak memupuk tanaman dengan Nitrogen secara berlebihan, gunakan pupuk Kalium dan tidak menggenangi pertanaman secara terus menerus, sebaiknya pengairan dilakukan secara berselang *intermiten* (BBPADI, 2015).

2.3 Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*)

Kemangi adalah tumbuhan yang hidup secara liar dan berbau harum. Tanaman ini tumbuh dengan baik dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Kemangi sangat sensitif terhadap iklim dingin, dapat berkembang dengan sangat baik jika mendapat sinar matahari yang melimpah dan membutuhkan iklim yang panas dan kering. Tanaman kemangi banyak tumbuh di daerah tropis, Tanaman kemangi memiliki batang yang tegak dengan tinggi antara 30 – 60 m. Batang berwarna hijau dan setelah tua berwarna kecoklatan, pada batang juga terdapat bulu halus (Sudarsono et al., 2002).

Daun dan tangkai tanaman ini berwarna hijau, letak daun berhadapan, panjang daun antara 0,5-2 cm, daun berbentuk bulat telur dan ujungnya

meruncing, tampak menggelombang, pada sebelah menyebelah ibu tulang daun terdapat 3-6 tulang cabang, tepi daun sedikit bergerigi, terdapat bintik-bintik serupa kelenjar. Bunga semu terdiri dari 1-6 karangan bunga yang berkumpul menjadi satu tandan. Bunga terletak di bagian ujung batang, cabang, atau ranting. Panjang karangan bungan mencapai 25 cm dengan 20 kelompok bunga. Daun pelindung berbentuk elips atau bulat telur dengan panjang antara 0,5 – 1 cm.

Kelopak bunga berwarna hijau, berambut, dan berada di sebelah dalam lebih rapat dan bergigi tak beraturan. Daun mahkota berwarna putih dan berbibir dua (bibir atas bertaju 4 dan bibir bawah utuh). Tangkai kepala putik berwarna ungu, sedangkan tangkai kepala sari dan tepung sari berwarna putih. Tangkai dan kelopak buah letaknya tegak, melekat pada sumbu dari karangan bunga. Biji berbentuk kecil, keras, dan memiliki warna kehitaman. Di Indonesia kemangi banyak terdapat di daerah Jawa dan Madura. Banyak ditemukan di sekitar pinggiran ladang, sawah kering, juga ditanam di taman dan di pinggir jalan, hutan terbuka, padang rumput, tumbuh liar di jalanan dan kadang-kadang juga dibudidayakan.

Tanaman ini dapat tumbuh pada dataran rendah hingga ketinggian 300 meter diatas permukaan air laut. *Ocimum basilicum* L biasanya tumbuh antara pertengahan Februari sampai akhir September dan berbunga sekitar bulan April (Sudarsono et al., 2002). Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) adalah tanaman tahunan yang tumbuh liar yang dapat ditemukan di tepi jalan dan di tepi kebun. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah terbuka, maupun agak teduh dan tidak tahan terhadap kekeringan. Tumbuh kurang lebih 300 m di atas permukaan laut (Atikah, 2013). Kemangi merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang

dimanfaatkan di Indonesia (Umar, 2011). Sebagai tanaman obat tradisional berdasarkan penelitian terdahulu kandungan kimia kemangi berupa minyak atsiri berperan sebagai antifungi. Kandungan minyak atsiri di dalam daun kemangi yang diduga sebagai antifungi adalah *methyl chavicol* dan *linalool* (Sabrina et al., 2014). Kandungan senyawa lain dalam daun kemangi yang berperan sebagai antifungi berupa flavonoid, saponin, dan fenol (Kharde et al., 2010).

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia sudah mengenal dan memakai tumbuhan berkhasiat sebagai obat untuk upaya penanggulangan masalah kesehatanyang dihadapi. Berdasarkan taksonomi tanaman, kemangi termasuk

kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermathophyta*

Class : *Dicotyledonae*

Ordo : *Lamiales*

Family : *Lamiacidae*

Genus : *Ocimum*

Spesies : *Ocimum basilicum*.

Nama lokal : Kemangi. Tanaman kemangi juga dikenal dengan sebutan yang berbeda di berbagai daerah. Kemangi juga dikenal di berbagai daerah sebagai lampas, ruku- ruku, ruruku (Indonesia); balakama (Manado); kemangi utan (Melayu); kemangen, lempes (Jawa); kemanghi, ko-roko (Madura); uku-uku (Bali), dan lufe- lufe (Ternate). Berbagai varietas kemangi telah banyak dikenal di dunia dan biasanya diseleksi didasarkan pada aroma dan warna tanaman. Tanaman ini berasal dari daerah tropis Asia dan kepulauan di daerah Pasifik.

Pertama kali ditemukan dan diolah di India. Kini, tanaman ini tersebar luas di Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Selatan. Secara komersial banyak dibudidayakan di Eropa bagian Selatan, Mesir, Maroko, Indonesia, dan California. Di Indonesia, tanaman kemangi banyak ditemukan di daerah Sumatera, Jawa, dan Maluku. Namun, banyak dibudidayakan di daerah Jawa Barat untuk dicari kandungan minyak atsirinya (Kurniasih, 2014).

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan terhadap kemangi, didapatkan bahwa kemangi berkhasiat sebagai analgesik, anti-amnesik, dan nootropik, anthelmintik, anti bakterial, anti katarak, anti fertilitas, anti hiperlipidemi, anti inflamasi, anti malaria, anti lipid peroksidatif, anti oksidan, anti stress, anti thyroid, antitusif, anti ulkus, kemo protektif, penyakit kulit, penyakit diabetes, imunomodulator, radioprotektif, aktivitas hipoglikemik, aktivitas hipotensif, dan anti kanker (Singh et al., 2005).

2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Kemangi mengandung tannin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, glikosida, asam amino primer dan sekunder. Dan juga Kandungan bahan kimia yang terdapat pada seluruh bagian dari tanaman kemangi adalah 1,8 sineol, anethol, apigenin, stigmaasterol, triptofan, tanin, sterol, dan broon (Gunawan, 2011). Kemangi adalah tanaman yang mudah didapatkan yang tersebar hampir di seluruh Indonesia karena dapat tumbuh liar maupun dibudidayakan (Sudarsono, 2002). Daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Daun kemangi mengandung senyawa metabolit antara lain flavonoid, tanin, steroid, dan saponin. Kandungan daun kemangi yang bersifat antibakteri adalah minyak atsiri. Minyak atsiri daun

kemangi memiliki konsentrasi bunuh minimal (KBM) 0,5% terhadap bakteri *S. aureus*, 0,25% terhadap bakteri *E.coli*, 2% terhadap bakteri *S. epidermidis* (Maryati et al., 2007).

2.4 Tanaman Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Tanaman Daun jeruk nipis di Indonesia mudah dijumpai karena banyak digunakan dan dimanfaatkan sebagai bahan pelengkap untuk masakan serta minuman. *Citrus aurantifolia* ini merupakan nama latin dari tanaman jeruk yang mengandung vitamin C tinggi dan unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino (triptopan, lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, lemon kamfer, kadinen, gerani-asetat, flandren, linali-asetat, aktiladehid, nonilidehid), glikosida, lemak, asam situn, damar, kalsium, besi, belerang, fosfor dan vitamin B1 (Alicce, 2010). Kandungan pektin pada kulit jeruk konsentrasi cukup tinggi yaitu sekitar 30% (Perina, et al., 2007). Kulit jeruk dapat dibagi menjadi dua bagian utamayaitu albedo (kulit bagian dalam berupa jaringan busa) dan flavedo (kulit bagian luar berbatasan dengan epidermis). Albedo terdiri dari hemiselulosa dan sel-sel parenkim yang kaya akan substansi pektin (Perina et al., 2007). *Citrus aurantifolia* dikenal dengan nama jeruk nipis. Menurut (Sarwono, 2001)

2.4.1 Klasifikasi Tanamans Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Klasifikasi tanaman ini adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*

Bangsa : *Rutales*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Species : *Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle.

Jeruk nipis juga terdapat nama-nama lain yang terdapat pada beberapa daerah. Daerah-daerah tertentu jeruk nipis dikenal dengan istilah yang berbedabeda antara lain: Jawa: jeruk pecel/jeruk asam; Sunda: jeruk nipis; Melayu: limau nipis; Arab: limah; Sumatera: limau; Kalimantan: lemau epi; Maluku: putat ebi; Flores: mudutelang; Madura: jeruk dhurga, Inggris: lime
Morfologi dari buah jeruk nipis dengan ciri-ciri memiliki buah yang berbentuk bulat dengan diameter 3-6 cm. Rasanya asam dan sedikit pahit. Tanaman ini biasanya berbuah setelah berumur 2,5 tahun Dilihat dari morfologi batang dari jeruk nipis yaitu dengan ciri-ciri pohon berkayu ulet dan agak keras (Latief, 2014).

Pada permukaannya terdapat duri yang panjangnya 1-4 cm, dengan ujung duri tebal, dan berwarna kehitaman. Tanaman jeruk nipis memiliki batangpendek berukuran 3-4 meter. Arah tumbuh batangnya tegak lurus dengan pertumbuhan cabang yang condong ke Morfologi dari akar tanaman jeruk nipis berakar tunggang dengan bentuk akar bulat. Akar berwarna putih kekuningan. Kemudian morfologi dari daunnya tunggal dengan permukaan daun yang licin dan mengkilap dengan lapisan menyerupai lilin. Warna daun pada permukaan bawah umumnya hijau muda, pada permukaan atas berwarna hijau tua. Jika dirobek, daun jeruk nipis menghasilkan serat yang kasar atas (Latief, 2014).

Daun berukuran kecil dengan lebar 3- 5 cm. Ibu tulang daun menonjol dengan cabang tulang daun yang menyirip dan tipis. Bunga jeruk nipis tunggal

atau terletak dalam kelompok, memiliki lima mahkota bunga. Beberapa tanaman mempunyai empatmahkota, tetapi jarang dijumpai. Bunga berdiameter 2,5 cm dan berwarna putih kekuningan dengan pinggiran ungu terang. Adapun morfologi dari kulit jeruk nipis memiliki ciri- ciri berwarna hijau, kuning, atau hijau kekuningan. Semakin tua, warna kulit jeruk nipis semakin hijau. Jeruk nipis memiliki kulit buah yang tebal sehingga tidak dapat dikupas menggunakan tangan (Latief, 2014).

2.4.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Kandungan utama yang terdapat pada jeruk nipis adalah asam sitrat. Asam sitrat inilah yang menyebabkan rasa asam pada jeruk nipis. Selain asam sitrat, jeruk nipis juga mengandung senyawa flavonoid, asam amino (triptofan, lisin), vitamin A, vitamin C, vitamin B1, kalsium, kalium, fosfor, besi, tembaga dan minyak atsiri (sitral, limonene, fellandren, terpineol, kamfen) (Latief, 2014). Senyawa flavonoid pada jeruk nipis bermanfaat sebagai antioksidan yang kuat dalam mengurangi resiko terjadinya penyakit kronik, pencegahan beberapa penyakit kardiovaskular, proses terjadinya kanker, antiinflamasi, antibakteri, antikoagulan, dan antialergi. Air perasan jeruk nipis efektif menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp.*, *Enterococcus faecalis* dan Gram negatif yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Shigella flexneri*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa* (Ali, 2010).

2.5 Tanaman Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

Daun Mimba *Azadirachta indica* yang sebenarnya belum diketahui secara pasti. Namun diperkirakan berasal dari Birma dan Assam, beberapa ahli berpendapat bahwa mimba merupakan tanaman asli India. Ahli lainnya

menyatakan bahwa mimba tersebar dihutan-hutan di wilayah Asia Tenggara dan Asia Selatan, termasuk Pakistan, Sri Lanka, Thailand, Malaysia, serta Indonesia. Di Afrika, mimba baru dikenal pada awal abad ke 20. Sampai sekarang sudah tersebar Negara di Afrika (Sukrasno et al., 2003).

Wilayah penyebaran mimba lainnya adalah di Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Pohon ini banyak disebarkan oleh pekerja imigran dari India dengan cara menanam bijinya, hal ini erat kaitannya dengan kultur masyarakat India yang banyak memanfaatkan mimba banyak tumbuh di Bali, Lombok, Jawa Barat khususnya Subang, dan di daerah pantai utara Jawa Timur.

Namun dalam jumlah kecil pohon mimba sudah tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Tanaman atau pohon mimba merupakan tanaman tahunan, tinggi pohon dewasa dapat mencapai 8 – 15 m, batang lurus pendek, sebagian besar ditumbuhi dahan, tajuk rapat, berbentuk oval dan besar. Selalu hijau/tidak menggugurkan daun pada musim panas dan kering yang ekstrim (berganti daun), sehingga sangat sesuai untuk tanaman penghijauan di tepi jalan raya. Kulit batang yang tua berwarna abu-abu tua, tebal dan beralur, kulit batang mengandung gum, pahit (Joker 2001). Daun majemuk, 7–17 pasang pertangkai, berbentuk lonjong dan bergerigi, panjang 6-8 cm, lebar 1–3 cm, pangkal runcing tidak simetri, ujung runcing, remasan daun berasa pahit, warna hijau muda (Anonymous 2009). Bunga berbentuk malai dengan panjang 10–30 cm, warna putih sampai krem (Joker 2001). Bunga hermaphrodit (banci), terletak di ketiak daun paling ujung, 5–30 cm, gundul atau berambut halus pada pangkal tangkai karangan, tangkai bunga 1–2 mm. Kelopak kekuningan, bersilia, rata-rata 1 mm. Pohon berukuran sedang rata-rata dapat menghasilkan benih 37–55 kg (Joker 2001).



Gambar 3. Daun Mimba (*Azadirachta indica* L.)
Sumber : Hashmat, 2012

2.5.1 Klasifikasi Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*)

Adapun klasifikasi tanaman mimba *A. indica* L adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*
Anak divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Bangsa : *Rutales*
Suku : *Meliaceae*
Marga : *Azadirachta*
Jenis : *Azadirachta indica* L (Sukrasno et al., 2003).

Populasi mimba terbanyak di dunia, bagian yang banyak digunakan adalah daunnya, terutama di dimanfaatkan sebagai obat. Sementara itu, batangnya dapat dijadikan sebagai bahan bangunan karena merupakan jenis kayu kelas satu. Rantingnya pun masih dapat dimanfaatkan, yaitu sebagai bahan tusuk gigi (Sukrasno, et al., 2003). Menurut hasil penelitian Singh (2005), tanaman liar yang berpotensi sebagai pestisida organik adalah mimba (*Azadirachta indica*). Tanaman mimba telah berhasil diisolasi dan mengandung lebih dari 140 senyawa kimia. Kandungan senyawa tersebut yang berperan besar sebagai pestisida pembasmi hama adalah senyawa Azadirachtin.

Mimba (*Azadirachta indica* L) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di Negara Tropis, salah satunya adalah Indonesia. Tanaman ini memiliki manfaat

yang sangat banyak bagi kehidupan manusia. Daun mimba dimanfaatkan untuk penambah nafsu makan, disentri, borok, malaria dan antibakteri (Sudarsono et al., 2002). Selain itu daun mimba juga dapat digunakan untuk menurunkan gula darah menurunkan total kolesterol dalam darah, trigliserid dan total lipid dalam serum (Csurhes, 2008).

2.5.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*)

Ekstrak dari daun tanaman mimba dilaporkan mampu mengendalikan sekitar 127 jenis hama dan mampu berperan sebagai fungisida, bakterisida, antivirus, nematisida serta moluskisida. Daun mimba diketahui mengandung senyawa golongan terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin (Biu et al., 2009). Menurut Pritima dan Pandian (2008) menyebutkan bahwa ekstrak daun mimba mampu menghambat *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Proteus mirabilis*, dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan aktivitas antibakteri fraksi daun mimba terhadap bakteri hawar daun belum pernah dilakukan penelitian secara ilmiah.

Pada bidang kesehatan, mimba dapat digunakan sebagai bahan anti inflamasi, antiartritik, hipoglikemik, antipiretik, diuretik, dan *antigastric ulcer*, antifungi, antibakteri, spemisidal, antimalaria, antitumor, *immunomodulatory*, hepatoprotektif dan antioksidan (Hashmat, 2012).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024 di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara yang berlokasi di Jln. Bioteknologi Kampus 1 USU Padang Bulan Medan.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*), Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*), Biakan Bakteri *Xantomonas oryzae* pv. *oryzae*, bakterisida Plantomycin 7 SP, alkohol 70%, Pepton sukrosa Agar (PSA), aquades, spritus, aluminium foil, plastik crabs, kapas, tissue, methanol, kertas saring, kertaslabel, pelastik, FeCl₃ 1%, 1 ml HCl, asam asetat anhidrat 99%, 4 ml asam sulfat 95%, 1 ml pereaksi Dragendrof, 1 ml pereaksi Wagner.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Cawan petri, laminar air flow, gelas kimia, gelas ukur, pinset, mikroskop, kaca objek, kertas label, jarum ose, cork borer, bunsen, spatula, handsprayer, timbangan analitik, mikro pipet, labu erlenmeyer, beaker glass, oven, incubator, hot plate stirrer, autoclave, vacuum rotary evaporator, blender, pipet tetes, plat tetes, tabung reaksi, haemocytometer, botol tempat sampel, gunting, pisau, ATK (alat tulis kantor) dan kamera.

3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan percobaan langsung dan dilakukan secara *In vitro*. Pengujian *in*

vitro dilakukan di laboratorium proteksi tanaman yaitu menguji ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*) dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae* sebagai bentuk pengendalian. Percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu Tahap I proses penyediaan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae* dari isolat langsung tanaman padi. Tahap II proses penyediaan media PSA pada cawan petri sesuai perlakuan yang diujikan terlebih dahulu dilakukan pembagian kuadran pada cawan petri. Tahap III penyediaan ekstrak sesuai perlakuan yang masing masing konsentrasi ekstrak 10%, 15%, dan 25% dalam 10 ml.

Kemudian meletakkan atau (merendam) kertas cakram pada masing masing ekstrak sesuai konsentrasi pada tabung reaksi 10 ml. Tahap IV melakukan inokulasi bakteri *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae* pada media PSA secara menyebar dan merata menggunakan batang L. tahap V melakukan pengujian kertas cakram yang sudah direndam oleh masing masing ekstrak dengan cara menekan kertas cakram pada media PSA yang sudah di inokulasi bakteri sesuai kuadran perlakuan. Tahap VI pengamatan parameter zona hambat dengan cara melihat zona bening disekitar kertas cakram. Tahap VII uji skrining fitokimia.

Perlakuan ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial) untuk analisis dengan taraf faktor sebagai berikut :

B_0 = Kontrol Negatif (tanpa perlakuan 100% kertas cakram)

B_1 = Kontrol Positif (bakterisida sintetik bakterisida sintetik Plantomycin 7 SP + 100% kertas cakram)

B_2 = Ekstrak jeruk nipis 10%

B₃ = Ekstrak jeruk nipis 15%

B₄ = Ekstrak Jeruk nipis 25%

B₅ = Ekstrak daun mimba 10%

B₆ = Ekstrak daun mimba 15%

B₇ = Ekstrak daun mimba 25%

B₈ = Ekstrak daun kemangi 10%

B₉ = Ekstrak daun kemangi 15%

B₁₀ = Ekstrak daun kemangi 25%

Maka diperoleh 11 taraf perlakuan. Selanjutnya untuk mencari ulangan yang digunakan dalam penelitian ini dihitung menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial menggunakan rumus :

$$t(r-1) \geq 15$$

$$11(r-1) \geq 15$$

$$11r - 11 \geq 15$$

$$11r \geq 15 + 11$$

$$= 26/10$$

$$r = 2,6$$

$$r = 3 \text{ ulangan}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka keseluruhan jumlah sampel dan perlakuan adalah sebagai berikut :

Jumlah seluruh perlakuan : 33 Perlakuan

Jumlah sampel biakan *Xanthomonas oryzae* : 7 Cawan Petri

Jumlah cawan petri cadangan : 15 Cawan Petri

Jumlah seluruh petri : 55 Cawan petri

3.4 Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan rumus sebagai berikut :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j
 μ = Nilai rata-rata umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i (1, 2, 3, 4, 5)

Σ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka di lakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan, dan apabila penelitian ini tidak berpengaruh nyata maka tidak perlu di uji lanjut (Thomas dan jackson, 1978).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Dalam melakukan sterilisasi Alat yang akan digunakan dilakukan sterilisasi sebelum semua alat gelas yang digunakan yaitu dengan cara membungkus semua peralatan menggunakan kertas kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 180 °C selama 30 menit dari titik didih yaitu 180 °C. media PeptonSukrosa Agar (PSA) dan aquades di sterilisasi menggunakan autoclave dengan tekanan 1,5 per square inci selam 15-20 menit. Untuk alat yang tidak tahan panas tinggi disterilisasi dengan zat kimia berupa alcohol dan larutan cloroch 97%.

3.5.2 Pembuatan Pepton Sukrosa Agar (PSA)

Media PSA digunakan untuk peremajaan bakteri, adapun prosedur pembuatannya ialah media PSA ditimbang sebanyak 2gr. Selanjutnya media

dimasukkan kedalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 50ml kemudian dipanaskan dengan hot plate bertujuan agar media homogen. Media yang sudah homogen dimasukkan kedalam 5 tabung reaksi sebanyak 10ml disetiap tabung reaksinya. Tabung reaksi ditutup kapas dan dilapisin aluminium foil serta diikat oleh tali. Kemudian distrelisasi dengan autoclave pada suhu 121⁰C selama 5 menit. Selanjutnya tabung reaksi yang berisi media PSA dimiringkan dengan kemiringan 30⁰c.

3.5.3 Penyediaan Ekstrak Berbagai tanaman

Ekstrak yang digunakan yaitu jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azachdirachta indica*), daun yang digunakan adalah daun yang tua. Pembuatan ekstrak dilakukan modifikasi dengan menyediakan bahan sebanyak 500 gr yang sudah di kering anginkan dan di haluskan, kemudian direndam dengan pelarut methanol 5 L selama 3 x 24jam.

Larutan disaring menggunakan kertas saring, kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*. Cairan hasil saringan disatukan dan dimasukkan dalam labu penguap yang telah ditimbang, kemudian methanol diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45–50 ⁰C, kecepatan putaran 50-60 rpm, dan tekanan rendah 150-200) mm Hg. Setelah penguapan selesai, labu berisi ekstrak ditimbang dan selisih antara hasil kedua penimbangan tersebut merupakan bobot ekstrak untuk mendapatkan larutan pekat ekstrak di tambahkan aquades dengan perbandingan 1 : 1 setelah itu disimpan dalam lemari es $\pm 4^{\circ}\text{C}$ untuk uji hayati Ekstrak selanjutnya dilarutkan dengan pelarut aquades dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10%, dari masing-masing perlakuan ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azachdirachta indica*) dan (Pangestu

dan Handayani 2011).

3.5.4 Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan

Hasil ekstraksi jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*). hasil pemekatan rotary evaporator dengan membuat larutan stok 100% sebanyak 400ml dari masing masing ekstrak. Pengenceran masing masing ekstrak dilakukan dengan sesuai konsentrasi perlakuan dalam jumlah volume masing masing perlakuan 10 ml. dalam berbagai konsentrasi perlakuan diperoleh dengan cara sebagai berikut:

B_0 = Konsentrasi 0 % (kontrol negatif) = 10 ml aquades steril + kertas cakram 5
 B_1 = Konsentrasi 0 % (kontrol positif) = bakterisida sintetik 0,15% = 10 ml aquades steril + bakterisida sintetik plantomycin 7 SP + kertas cakram bejumlah 5

B_2 = Ekstrak jeruk nipis 10% B_3 = Ekstrak jeruk nipis 15% B_4 = Ekstrak Jeruk nipis 25% B_5 = Ekstrak daun mimba 10% B_6 = Ekstrak daun mimba 15%

B_7 = Ekstrak daun mimba 25% B_8 = Ekstrak daun kemangi 10% B_9 = Ekstrak daun kemangi 15% B_{10} = Ekstrak daun kemangi 25%

3.5.5 Isolasi Penyakit Hawar Daun Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

Isolasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* diperoleh dari tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang menunjukkan gejala penyakit hawar daun bakteri. Bahan inokulum ini diambil dari daerah Sampali Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Bagian tanaman yang menunjukkan gejala layu *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* diambil bagian daun, dan dipotong dengan ukuran $\pm$ panjang 0,5 x 0,5 cm dan direndam ke dalam alkhoh 70 % selama 1,5 - 2 menit untuk mengurangi kontaminan organisme lain. Potongan daun padi tersebut dibilas

dengan aquades dan dikering anginkan dengan menggunakan tissue. Isolat bakteri ditumbuhkan dalam media PSA sebanyak satu ose steril, kemudian digoreskan di atas media. Setelah itu disimpan ke dalam inkubator selama 48 jam dengan suhu 28 °C sampai 30 °C. Setelah inkubasi, bakteri yang tumbuh diambil dari isolat tunggal yang terpisah dengan menggunakan ose steril. Kemudian dipindahkan ke media agar miring dalam testube dengan cara menggesekkan. isolat tunggal secara zigzag. Selanjutnya menyimpan kembali di dalam inkubator dengan suhu 28°C sampai 30°C selama 48 jam.

3.5.6 Pengujian In vitro

Uji daya hambat ekstrak berbagai jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap penyakit *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara *in vitro* dilakukan di dalam cawan petri dengan menggunakan metode cakram. Kertas cakram dilakukan rendaman sesuai ketentuan yang dibuat pada pengenceran ekstrak yang sudah dilakukan dengan volum total 10 ml/ masing-masing perlakuan. Cakram direndam pada masing-masing perlakuan selama 24 jam/1 hari. cakram dilakukan pengujian pada biakan bakteri yang sudah ditanam pada cawan petri dengan mengusapkan secara merata pada media PSA sesuai perlakuan.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menganalisis kandungan bioaktif yang berguna untuk pengujian anti cendawan patogen. Adapun uji skrining fitokimia dari serbuk daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi, yaitu:

1. Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 10 g serbuk simplisia ditambahkan dengan 100 ml air panas. Campuran kemudian di didihkan selama lebih kurang 5 menit, kemudian disaring ketika panas. Sebanyak 5 ml filtrat yang diperoleh, ditambahkan 0.1 g serbuk Mg, 1 ml HCL pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (Marjoni, 2016).

2. Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 0,5 g sampel diekstrak menggunakan 10 ml aquadest. Hasil ekstraksi disaring kemudian filtrat yang diperoleh diencerkan dengan aquadest sampai tidak berwarna. Hasil pengenceran ini diambil sebanyak 2 ml, kemudian ditambahkan dengan 1-2 tetes besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Marjoni, 2016).

3. Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml aquadest panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm buih yang diperoleh. Pada penambahan asam klorida 2 N, apabila buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin (Marjoni, 2016).

4. Pemeriksaan Alkaloid

Serbuk simplisia ditimbang 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml HCL 2 N dan 9 ml aquadest, dipanaskan diatas pemanas air selama dua menit, dinginkan dan saring, Filtrat yang didapat digunakan untuk pengujian. Diambil 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi meyer

dan terbentuk endapan putih/kuning. Selanjutnya diambil 10 tetes filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi bouchardat sehingga terbentuk endapan coklat sampai hitam. Kemudian 10 tetes filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendrof dan terbentuk endapan jingga sampai merah coklat. Bila sedikitnya 2 dari 3 pereaksi menghasilkan endapan yang sama maka positif mengandung alkaloida (Sentat dan permatasari, 2015).

5. Pemeriksaan Steroida/Triterpenoid

Sebanyak 1 g sampel di maserasi dengan 20 ml n-heksan selama 2 jam, laludisaring. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap. Pada sisa ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Timbul warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru menunjukkan adanya steroida/triterpenoid (Marjoni, 2016).

3.6.2 Persentase Zona Penghambatan

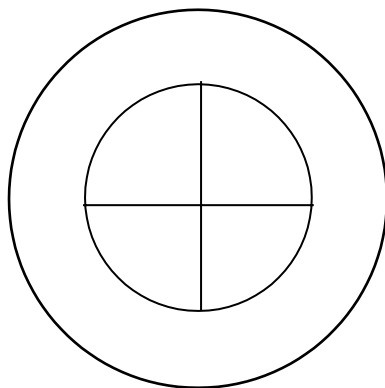
Pengamatan dilakukan dengan mengukur masing-masing dari setiap konsentrasi perlakuan diameter zona hambat. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dimulai pada 1 hari setelah inokulasi (hsi) sampai dengan 5 hari setelah inokulasi (hsi). Data zona hambat yang didapat merupakan rata - rata dua kali pengukuran diameter zona hambat pada kertas cakram. Dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Rumus :} \quad \text{Zona hambat} = \frac{d1+d2}{2}$$

Keterangan :

d1: diameter zona bening/hambat horizontal

d2 : diameter zona bening/hambat vertical



Gambar 4. Teknik Pengukuran Zona hambat.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azachdirachta indica*) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum*.) memberikan pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara in vitro. Konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara optimal adalah ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*.) dengan konsentrasi 25% hal ini diduga kandungansenyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kemangi (*Ocimum basilicum*.) sangat kuat dan stabil.

5.2 Saran

Ekstrak tanaman daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), daun mimba (*Azachdirachta indica*) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum*.) disarankan dapat digunakan dalam pengendalian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) sebagai bakterisida nabati dan disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan pengujian bakteri pathogen tanaman yang berhubungan dengan penyakit tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B. 2002. Inovasi Teknologi Padi Tipe Baru, Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu dan Integrasi Padi dan Ternak. *Seminar Temu Lapang Balitpa*. Subang 26 September 2002.
- Adindaputri Z. U., Purwanti, N., dan Wahyudi, I. A. 2013. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10% terhadap Aktivitas Enzim *Glukosiltransferase Streptococcus mutans*. *Maj Ked Gi*. Desember. 20 (2): 126-131.
- Alicce. 2010. Kandungan dan Khasiat Jeruk Nipis. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Ali, Z.M. 2010. Antagonism Activity of Citrus Fruit Juices on Some Pathogenic Bacteria. *Journal of Kerbala University* 8(3): 123-128.
- Amaliah. 2008. *Iklim dan penyebaran penyakit Bakteri Hawar Daun (BHD) Pada Tanaman Padi*. Yogyakarta : Gadjah mada university press.
- Anonimous, 2009. Tanaman Obat Indonesia. IPTEKnetsentra Informasi IPTEK.
- Atikah, N. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. *Skripsi*.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, 2007. Efektivitas Bakteri Antagonis *Corynebacterium* terhadap HDB/KRESEK. BBOPT.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPADI). 2015. Pengendali penyakit kersek dan hawar daun bakteri.
- Balai Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2016. *Teknologi budidaya padi*.
- Biu, A.A., S.D. Yusufu, and J.S. Rabo. 2009, Phytochemical screening of *Azadirachta indica* (Neem) (Meliaceae) in Maiduguri, Nigeria, *Bioscience Research Communications*, 21, 6.
- Budi, G.P. and A. Suyadi. 2011. “Seleksi varietas untuk memperoleh sumber rakitan baru padi gogo tahan kompetisi gulma dan tahan penyakit blast” (tesis). Purwokerto: Universitas Muhammadiyah.
- Csurhes, S., 2008, Pest plant risk assessment, Neem Tree (*Azadirachta indica*).
- Darmanik, S., Mukhtar, I. P. dan Yuswani, P. 2013. Uji Efikasi Hayati terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Beberapa Varietas Padi Sawah. *Agroteknologi*. 1 (4) : 2-11.

- Dewi, A. A. L. N., Wati, N. L. C., & Dewi N. M. A. 2017. Uji Efektivitas Larvasida Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva Lalat *Sarcophaga* pada Daginguntuk Upacara Yadnya di Bali. JST (Jurnal Sains & Teknologi). 6 (1).
- Erviana, L., Malik, A., & Najib, A. 2016. Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan menggunakan metode dpph. Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 3 (2): 164-168.
- Fitriani T. 2014. Efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap penurunan kadar volatile sulfur compounds (vscs). Makassar: Universitas Hasanudin; 2014
- Gunawan Elisa, 2011, Efek Potensiasi Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan Biji Jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap *Aedes aegypti*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret.
- Hasanah, I. 2007. Bercocok Tanam Padi. Jakarta : Azka Mulia Media. 68 hal
- Hashmat I., azad H., Ahmed A., Neem. 2012. (*Azadirachta indica* A. Juss) *Anaturedrugstore: An overview*. International Research Journal of Biological Science. 1 (6) : 76-79.
- Horino, O. and H.R. Hifni. 1978. Resistance of some varieties to bacterial leaf blight group of the causal bacterium, *Xanthomonas oryzae*. Contr. Centr. Res. Inst. Agric. 44:1-17. Horino, O. and H.R. Hifni. 1981. A survey of geographical distributions of pathogenic groups of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. Annu. Phytopathol. Soc. Japan 47:50-57.
- Horino, O. and H.R. Hifni. 1981. A survey of geographical distributions of pathogenic groups of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. Annu. Phytopathol. Soc. Japan 47:50-57.
- Irshad S, Butt M, Younus H. 2011. In-vitro anti bacterial activity of two medicinal plants neem (*Azadirachta indica*) and peppermint. *International Research Journal of Pharmaceuticals*; 1 (1) : 9 - 14.
- Ismail, N., Luice A., T dan Bahtiar. 2011. Potensi *Corynebacterium* sebagai pengendali penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. Prosiding seminar nasional serealia : 459-465.
- Jeffrey, J., Satari, M. H., Kurnia, D., dan Sudigdoadi, S. 2020. Inhibitor of *Streptococcus mutans* Growth Induced by the Extract of *Citrus aurantifolia* Peel. *Journal of International Dental And Medical Research*. 13 (1) : 122-127.
- Joker, D. 2001. *Azadirachta indica* A. Juss. Informasi singkat benih. No. 3 Maret 2001. Direktorat Per-benihan Tanaman Hutan.

- Kadir T S 1999 Variasi patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI (Purwokerto: PFI).
- Kardinan, A. 2001. Pestisida nabati, ramuan, dan aplikasi. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kharde, M. N., Wabale, A. S., Adhav, R. M., Jadhav, B. D., Wabale, A. M., dan Pandey, M. 2010. *Effect of Plant Extracts on the Fungal Pathogen Causing Leaf Blight of Tomato in in*.
- Kozaka, T. 1969. Control of rice diseases with resistant varieties. Agr. Hort. 44:208-212.
- Krisnawati, P., Isnawati, dan Darmiah. 2018. Pengaruh Waktu Kontak Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap Peningkatan Kualitas Kebersihan Piring. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 15 (2): 667-672.
- Kurniasih, 2014, *Khasiat Dahsyat Kemangi*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Latief, H.A. 2014. Obat Tradisional. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Mahanani, R.S., Praharani, D., dan Purwanto. 2012. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus viridans*, Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa, Universitas Jember.
- Marjoni Riza Mhd. 2016. Dasar-dasar Fitokimia. Cv. Trans Info Media. Jakarta Timur.
- Maryati, Fauzia, R.S, dan Rahayu T. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi terhadap *A. aureus* dan *E.coli*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Maylia. 2014. Daun kemangi (*Ocimum annum*) sebagai alternatif pembuatan hand sanitizer. 9(2):136-142.
- Miftahendrawati. 2014. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Mihra, Minarmi, R. J., Purnama Ningsih. 2018. Analisis Kadar Tanin dalam Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dengan Pelarut Air dan Etanol. Jurnal Akademika Kim, Vol. 7 (4): 179-184.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., dan Kamu, V. S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak

Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Jurnal MIPA Unsrat Online 2 (2), p. 128-132.

- Noer, Z, Hasanuddin, Lisnawita and D Suryanto. 2018. Pathotype profile of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from North Sumatera. International Conference on Agriculture, Environment, and Food Security IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 122 (2018) 012142 doi :10.1088/1755-1315/122/1/012142
- Noer, Z, Maimunah, Erwin Pane, and Eko Prasetya. 2022. Pathotype Grouping *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Isolate from North Sumatra, Indonesia using Local Differential Rice Plants . AIP Conference Proceedings 2659, 060012. <https://doi.org/10.1063/5.0113849>
- Noer, Z., Hasanuddin, Lisnawita and D. Suryanto, 2018. Molecular identification *xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* causes of bacterial blight for rice with a specific primers. Bioscience Research, 2018 15(1): 418-427.
- Noer, Z., Maimunah, Erwin Pane, Eko Prasetya. 2021. Analysis of genetic diversity of bacteria *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* causes leaf blight in North Sumatra. Biogenesis, Vol 9, No. 2, pp. 198-205
- Norsalis. E, 2011. Padi Gogo dan Sawah. 29-10-2011 03:33:43. Pdf
- Nuria, M. C., Faizatun, A. & Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. Media Grow. (5): 26-37.
- Pangestu, A & Setyo Wuri Handayani. 2011. Rotary Evaporator and Ultraviolet Lamp. Institute Pertanian Bogor.
- Perina, Irene., Satiruihani., Soetaredjo, F. E., Hindarso, Herman. 2007. Ekstraksi Pektin dari Berbagai Macam Kulit Jeruk. Jurnal Widya Teknik. 6 (1). 1-109.
- Pradipta, A. 2011. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Sansevieria trifasciata* Prain terhadap *Staphylococcus aureus* IFO 13276 dan *Pseudomonas aeruginosa* IFO 12689. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Pratiwi, D., Suswati, I., dan Abdullah, M. 2013. Efek Anti Bakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap *Salmonella typhi* Secara In Vitro. Saintika Media: Jurnal Ilmu Keluarga. 9 (2). 110-115.
- Puslitbang Tanaman Pangan, 2012. Peningkatan Produksi Padi Menuju 2020. http://pangan.litbang.deptan.go.id/index.php?bawaan=download/download_de tail&&id=35. Diakses tanggal 8 Februari 2012.

- Puspitasari, Monita. 2014. Diskripsi Sifat Khas Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Program Pasca Sarjana, Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Andalas, Padang.
- Pritima, R.A. and R.S. Pandian, 2008, Antibacterial Potency of Crude Extract of *Azadirachta indica* A. Juss (Leaf) Against Microbes Causing Reproductive Tract Infections Among Women, *Current Biotica*, 2, 2.
- Rifki, Mohammad dan Hanifianto, Luqman. 2017. Pembuatan Pupuk Organik Tahan Penyakit Hawar Daun Bakteri untuk Tanaman Padi-padian. Tesis Sarjana. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sabrina, T. I., Sudarno, dan Suprpto, H. 2014. Uji Aktivitas Antifungi Perasan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*.) Terhadap *Aspergillus terreus* secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 6. No. 2. Hal.176.
- Sakka La. 2018. Identifikasi Senyawa Alkaloid, Flavonoid, Saponin, dan Tanin pada Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) di Kabupaten Bone, Kecamatan Lamuru Menggunakan Metode Infusa. *Kesehatan Diagnosis* 12, no. 6 : 670-674.
- Sarwono, B. 2001. Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Sati S.C. & S. Joshi. 2011. Aspects of antifungal potential of ethnobotanically known medicinal plants. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5 (4): 377-391.
- Schaad NW Jones JB & Lacy GH.(2001). *Xanthomonas*. Pp. 175 – 200 in: Schaad NW, Jones JB & Chun W, eds. *Laboratory Guide For Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. APS Press, St. Paul. Minnesota.
- Sentat, T., Permatasari, R. (2015). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persa americana* Mill.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). Samarinda : Akademi Farmasi Samarinda. Vol 1 (2) : 101-102
- Sibarani M Friska. 2008. Uji Efektivitas Beberapa Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L) Di Lapangan. *Skripsi*. Medan.
- Singh. 2005. Efficacy of some pest-ticides against spider mite, *Tetranychus urticae* Koch and its predatory mite, *Amblyseius longispinosus* (Evans) .Resistant Pest Management Newsletter Vol.14, No. 2.
- Siswandi. Ahmad, F. Ahmad, A. Ahmad, R. 2016 . Laporan Program Kreativitas Mahasiswa (PKMP). Judul Program Uji Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) Sebagai Biofungisida Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). Universitas Medan Area Medan.

- Sudarsono, D. Gunawan, S. Wahyuono, A.I. Donatus, dan Purnomo. 2002. Tumbuhan Obat II, Hasil Penelitian, Sifat-Sifat, dan Penggunaan. Pusat Studi Obat Tradisional UGM, Yogyakarta
- Sudir. 2011. Varietas pengendali penyakit kerecek (hawar daun bakteri). *Agroinovasi*, 10 (33) : 7-8.
- Sogandi, Mustopa, A. Z., Artika, I. M., & Budiarto, B. R. 2015. Inhibitory activity of *Lactobacillus plantarum* U10 isolated from Tempoyak (fermented durian) made in Indonesia against *Salmonella typhi*. *Microbiology Indonesia*, 9 (2). 73-81. doi : 10.5454/mi.9.2.5
- Sukrasno, 2003, Mimba Tanaman Obat Multifungsi, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., dan Wicaksono, T. A. 2020. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta* 5 (1).
- Suparyono dan Sudir. 1992. Perkembangan penyakit bakteri hawar daun pada stadium tumbuh yang berbeda dan pengaruhnya terhadap hasil padi. *Media penelitian sukamandi*, 5 (12) : 6-9.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, Baehaki, I.N. Widiarta, A. Setyono, S.D. Indrasari, O.S. Lesmana. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang. Hal 105.
- Suryan, D., 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol 95% Daun Sukun terhadap Bakteri *E.coli*. Karya Tulis Ilmiah (KTI). Universitas Palangkaraya.
- Susanto, U., A.A. Daradjat, B. Suprihanto. 2003. Perkembangan Pemuliaan Padi Sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(3): 125-131.
- Susmitha S, Vidyamol KK, Ranganayaki P. 2013. Phytochemical extraction and antimicrobial properties of *Azadirachta indica* (neem). *Global Journal of Pharmacology*.
- Tasliah. 2012. Gen ketahanan tanaman padi terhadap bakteri hawar daun. *Litbang Pertanian*. 31 (3) : 103-112.
- Thomas M. Little and F. Jackson Hils 1978. *Agricultural Experimentation*. United State Of America Canada.
- Umar, A.N.L. 2011. Perbandingan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Ketokonazol 2% dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida* sp. pada Kandidiasis Vulvovaginalis. Semarang: Universitas Diponegoro.

Skripsi.

- Wardani, R., Jekti DSD., dan Sedijani P. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri Isolat Klinis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 5 (1): 10-17
- Wahjuni, S., Puspawati, N. M., dan Arista, N. P. R. 2016. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Antijamur Dari Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) sebagai Pengendali Jamur *Fusarium* sp. pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp). *Jurnal Kimia*. 10 (2). 197-203.
- Wahyudi, A. T., Meliah, S., Nawangsih, A.A. 2011. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Bakteri Penyebab Hawar Daun Pada Padi: Isolasi, Karakterisasi dan Telaah Mutagenesia Dengan Transposon. *Makara Sains*. 15 (1) : 89-96.
- Yamamoto, T., H.R. Hifni, M. Machmud, T. Nishizawa, and D.M. Tantera. 1977. Variation in pathogenicity of *Xanthomonas oryzae* (Uyeda et Ishiyama) Dawson and resistance of rice varieties to the pathogen. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric*. 28:1-22.
- Zaki. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi. surabaya 2015, Pdf

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan													
		Oktober				November				Desember				Januari	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Sterilisasi (Alat dan Bahan)														
2	Pembuatan Media PSA (PeptonSukrosa Agar)														
3	Penyediaan bahanEkstrak Daun Kemangi, Daun Dan Daun Mimba														
4	Isolasi Daun Penyebab Penyakit <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada Media PSA														
5	In Vitro <i>Xanthomonas oryzae</i>														
6	Meserasi, Rotary dan Pengan cernan Bahan Pembuatan Ekstrak														
7	Kandungan Senyawa Kimia (Skrining) Ekstrak Perlakuan														
8	Menggunakan Kertas Cakram (Uji Zona Hambat)														
9	Uji Zona Hambat <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> dengan metode kertas cakram														

Lampiran 2. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1,00	2,00	3,00		
B0	0,49	0,50	0,50	1,49	0,50
B1	6,08	5,95	6,05	18,08	6,03
B2	0,82	0,80	0,83	2,45	0,82
B3	1,27	1,25	1,27	3,79	1,26
B4	1,45	1,48	1,46	4,39	1,46
B5	0,95	0,94	0,90	2,79	0,93
B6	2,83	2,80	2,81	8,44	2,81
B7	3,47	3,47	3,40	10,34	3,45
B8	0,50	0,52	0,50	1,52	0,51
B9	1,67	1,65	1,67	4,99	1,66
B10	6,99	6,55	6,85	20,39	6,80
Total	26,52	25,91	26,24	78,67	-
Rataan	2,41	2,36	2,39	-	2,38

Lampiran 3. Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab		Notasi
					0,05	0,01	
Perlakuan	10,00	145,00	14,50	2720,34	2,30	3,26	**
Galat	22,00	0,12	0,01				
Total	32,00	145,12					

Keterangan :

tn : Tidak Nyata

*: Nyata

** : Sangat nyata

Lampiran 4. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1,00	2,00	3,00		
B0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
B1	6,09	5,95	6,07	18,11	6,04
B2	0,83	0,82	0,84	2,49	0,83
B3	1,28	1,25	1,28	3,81	1,27
B4	1,45	1,49	1,46	4,40	1,47
B5	0,98	0,95	0,91	2,84	0,95
B6	2,83	2,82	2,81	8,46	2,82
B7	3,49	3,47	3,40	10,36	3,45
B8	0,51	0,53	0,50	1,54	0,51
B9	1,70	1,65	1,68	5,03	1,68
B10	7,01	6,55	6,86	20,42	6,81
Total	26,67	25,98	26,31	78,96	26,32
Rataan	2,42	2,36	2,39	7,18	2,39

Lampiran 5. Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab		Notasi
					0,05	0,01	
Perlakuan	10,00	145,04	14,50	2416,14	2,30	3,26	**
Galat	22,00	0,13	0,01				
Total	32,00	145,17					

Keterangan :

tn : Tidak Nyata

*: Nyata

** : Sangat nyata

Lampiran 6. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan III			Total	Rataan
	1,00	2,00	3,00		
B0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
B1	6,11	5,96	6,07	18,14	6,05
B2	0,83	0,83	0,84	2,50	0,83
B3	1,28	1,28	1,29	3,85	1,28
B4	1,45	1,52	1,50	4,47	1,49
B5	1,09	1,10	0,96	3,15	1,05
B6	2,85	2,82	2,81	8,48	2,83
B7	3,50	3,47	3,43	10,40	3,47
B8	1,10	0,54	0,50	2,14	0,71
B9	1,73	1,69	1,70	5,12	1,71
B10	7,01	6,57	6,90	20,48	6,83
Total	27,45	26,28	26,50	80,23	26,74
Rataan	2,50	2,39	2,41	7,29	2,43

Lampiran 7. Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab		Notasi
					0,05	0,01	
Perlakuan	10,00	142,47	14,25	867,92	2,30	3,26	**
Galat	22,00	0,36	0,02				
Total	32,00	142,83					

Keterangan :

tn : Tidak Nyata

*: Nyata

** : Sangat nyata

Lampiran 8. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
B0	0,51	0,50	0,50	1,51	0,50
B1	6,11	5,98	6,07	18,16	6,05
B2	0,88	0,85	0,90	2,63	0,88
B3	1,31	1,28	1,30	3,89	1,30
B4	1,48	1,52	1,50	4,50	1,50
B5	1,10	1,11	0,99	3,20	1,07
B6	2,85	2,85	2,83	8,53	2,84
B7	3,55	3,49	3,43	10,47	3,49
B8	1,10	0,57	0,53	2,20	0,73
B9	1,74	1,70	1,72	5,16	1,72
B10	7,05	6,57	6,90	20,52	6,84
Total	27,68	26,42	26,67	80,77	26,92
Rataan	2,52	2,40	2,42	7,34	2,45

Lampiran 9. Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab		Notasi
					0,05	0,01	
Perlakuan	10,00	142,15	14,22	889,28	2,30	3,26	**
Galat	22,00	0,35	0,02				
Total	32,00	142,50					

Keterangan :

tn : Tidak Nyata

*: Nyata

** : Sangat nyata

Lampiran 10. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
B0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
B1	6,12	5,98	6,10	18,20	6,07
B2	0,85	0,85	0,91	2,61	0,87
B3	1,31	1,29	1,30	3,90	1,30
B4	1,48	1,53	1,52	4,53	1,51
B5	1,10	1,11	1,01	3,22	1,07
B6	2,86	2,85	2,83	8,54	2,85
B7	3,55	3,50	3,50	10,55	3,52
B8	1,11	1,00	0,60	2,71	0,90
B9	1,74	1,70	1,72	5,16	1,72
B10	7,05	6,57	6,90	20,52	6,84
Total	27,67	26,88	26,89	81,44	27,15
Rataan	2,52	2,44	2,44	7,40	2,47

Lampiran 11. Data Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab		Notasi
					0,05	0,01	
Perlakuan	10,00	140,91	14,09	1072,16	2,30	3,26	**
Galat	22,00	0,29	0,01				
Total	32,00	141,20					

Keterangan :

tn : Tidak Nyata

*: Nyata

** : Sangat nyata

LAMPIRAN DOKUMENTASI

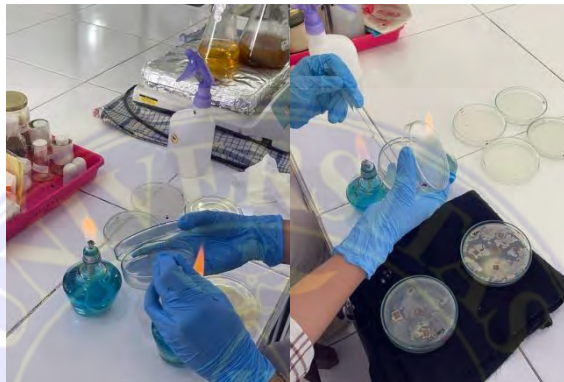


Gambar 1. Pengamatan gejala tanaman yang terserang bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan isolasi tanaman sampel

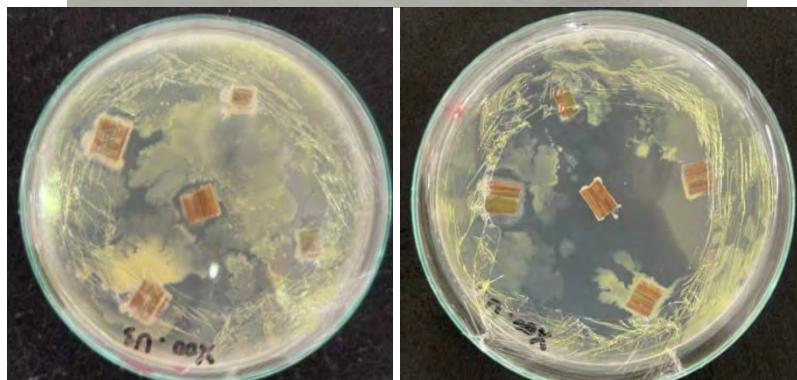
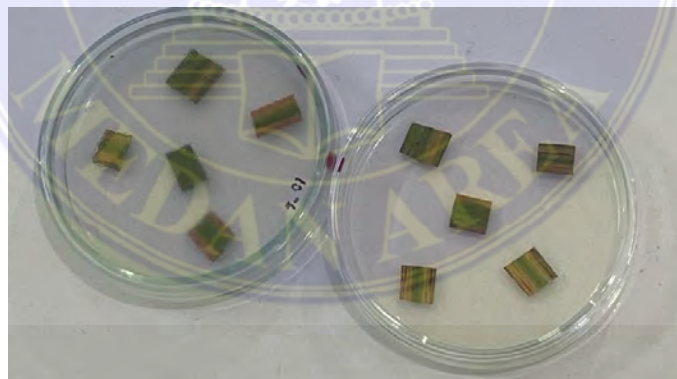


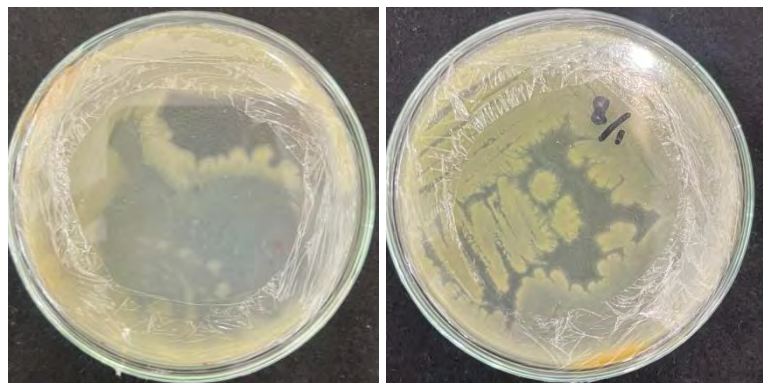
Gambar 2. Pengambilan sumber inokulasi patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*





Gambar 3. Alat dan Bahan yang digunakan dalam proses inokulasi patogen dan perlakuan penelitian





Gambar 4. Inokulasi dan isolasi patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*



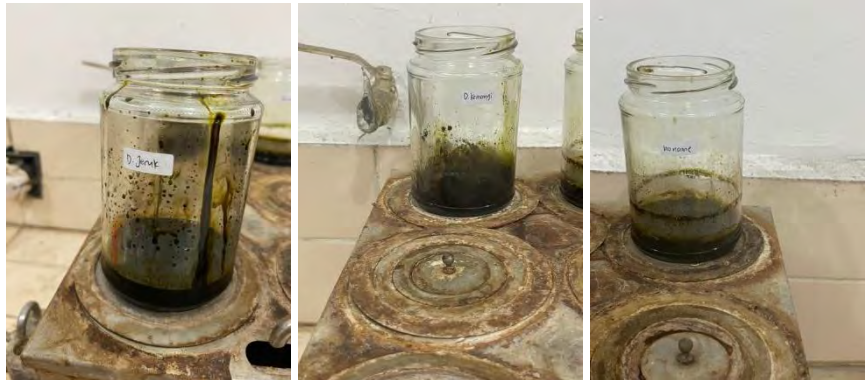
Gambar 5. Proses perendaman daun jeruk nipis, kemangi, mimba untuk pembuatan ekstrak sebagai pestisida



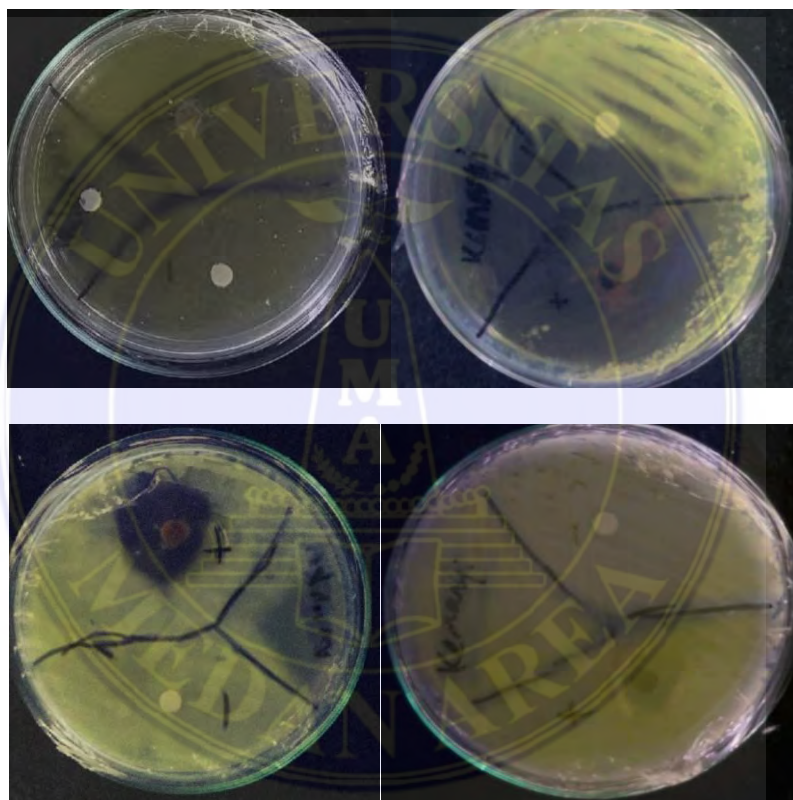
Gambar 6. Proses penyaringan daun jeruk nipis, kemangi, mimba untuk pembuatan ekstrak sebagai pestisida



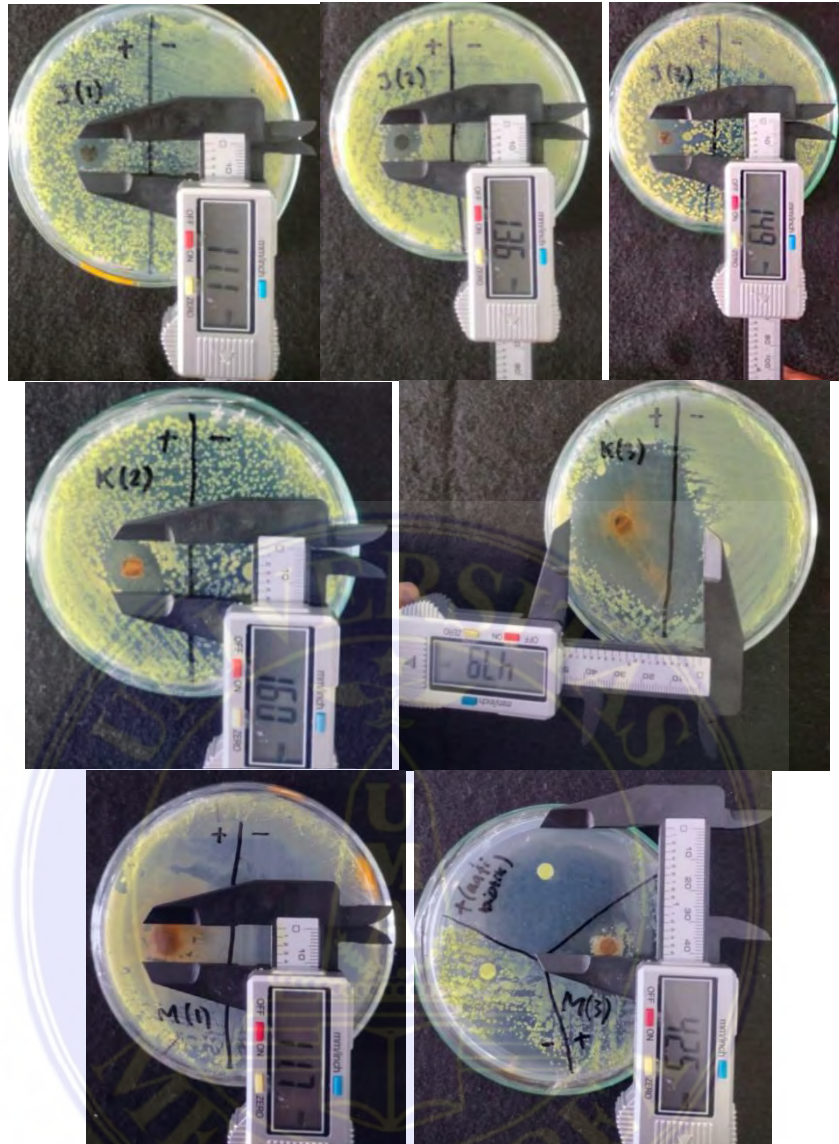
Gambar 7. Proses rotary evaporator daun jeruk nipis, kemangi, mimba untuk pembuatan ekstrak sebagai pestisida



Gambar 8. Proses penguapan daun jeruk nipis, kemangi, mimba untuk pembuatan ekstrak sebagai pestisida



Gambar 5. Pengaplikasian perlakuan



Gambar 6. Pengukuran Zona Hambat

Lampiran 13. Hasil Uji Skrining Fitokimia



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM KIMIA ORGANIK BAHAN ALAM
Jalan Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan, Medan – 20155
Telepon : (061) 8211050, 8214290 Fax : (061) 8214290
Laman : www.fmipa.usu.ac.id

SURAT KETERANGAN

No : /UN5.2.1.8.3.12/SPB/SF/2023
Lamp : -
Hal : Hasil Skrining Fitokimia dari Daun Kemangi, Daun Jeruk Nipis, dan Daun Mimba

Yth.
M. Zecky Hasan Putra Zulkifli

Bersama ini kami sampaikan hasil skrining dari tumbuhan yang saudara kirimkan ke Kepala Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam FMIPA-USU, dengan No. Surat : 2660/UN5.2.1.8/SPB/2023 adalah sebagai berikut :

- Daun kemangi

NO	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING
1.	FLAVONOID	$\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 5%	+
		$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})}$	-
		$\text{Mg(s)} + \text{HCl(p)}$	-
2.	ALKALOID	Bouchardart	+
		Maeyer	+
3.	TERPENOID	Salkowsky	-
		Liebermann Bouchard	-
4.	STEROID	Salkowsky	-
		Liebermann Bouchard	-
5.	TANIN	$\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 5%	+
6.	SAPONIN	Aquadest+Alkohol 96%+HCl 2N	-



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM KIMIA ORGANIK BAHAN ALAM
Jalan Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan, Medan – 20155
Telepon : (061) 8211050, 8214290 Fax : (061) 8214290
Laman : www.fmipa.usu.ac.id

• Daun Jeruk Nipis

NO	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING
1.	FLAVONOID	FeCl _{3(aq)} 5%	+
		H ₂ SO _{4(p)}	-
		Mg _(s) + HCl _(p)	-
2.	ALKALOID	Bouchardart	-
		Maeyer	+
3.	TERPENOID	Salkowsky	-
		Liebermann Bouchard	+
4.	STEROID	Salkowsky	-
		Liebermann Bouchard	-
5.	TANIN	FeCl _{3(aq)} 5%	+
6.	SAPONIN	Aquadest+Alkohol 96%+HCl 2N	-

• Daun Mimba

NO	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING
1.	FLAVONOID	FeCl _{3(aq)} 5%	+
		H ₂ SO _{4(p)}	-
		Mg _(s) + HCl _(p)	-
2.	ALKALOID	Bouchardart	+
		Maeyer	+
3.	TERPENOID	Salkowsky	-
		Liebermann Bouchard	-
4.	STEROID	Salkowsky	-
		Liebermann Bouchard	-
5.	TANIN	FeCl _{3(aq)} 5%	+
6.	SAPONIN	Aquadest+Alkohol 96%+HCl 2N	+



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM KIMIA ORGANIK BAHAN ALAM
Jalan Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan, Medan – 20155
Telepon : (061) 8211050, 8214290 Fax : (061) 8214290
Laman : www.fmipa.usu.ac.id

Keterangan :

- + : Mengandung Senyawa Metabolit Sekunder
 - : Tidak Mengandung Senyawa Metabolit Sekunder
- Demikianlah surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya



Medan, 08 November 2023
Kepala Laboratorium

Dr. Indra Masmur, S.Si., M.Si.

NIP. 197611052018041001