

**UJI EKSTRAK TANAMAN KEMANGI (*Ocimum basilicum*)
DAN TANAMAN SIRIH HIJAU (*Piper betle*) DALAM
MENGENDALIKAN PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN
BAKTERI (*Xanthomonas oryzae pv.oryzae*) PADA TANAMAN
PADI (*Oryza sativa L.*) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh

TOPIK MAYDENTA SULISTIWA

198210001



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/7/24

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

Access From (repository.uma.ac.id)11/7/24

**UJI EKSTRAK TANAMAN KEMANGI (*Ocimum basilicum*)
DAN TANAMAN SIRIH HIJAU (*Piper betle*) DALAM
MENGENDALIKAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI
(*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) PADA TANAMAN PADI (*Oryza
sativa L.*) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

*skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di program
studi agroteknologi fakultas pertanian universitas medan area*

OLEH

TOPIK MAYDENTA SULISTIWA

198210001

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/7/24

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

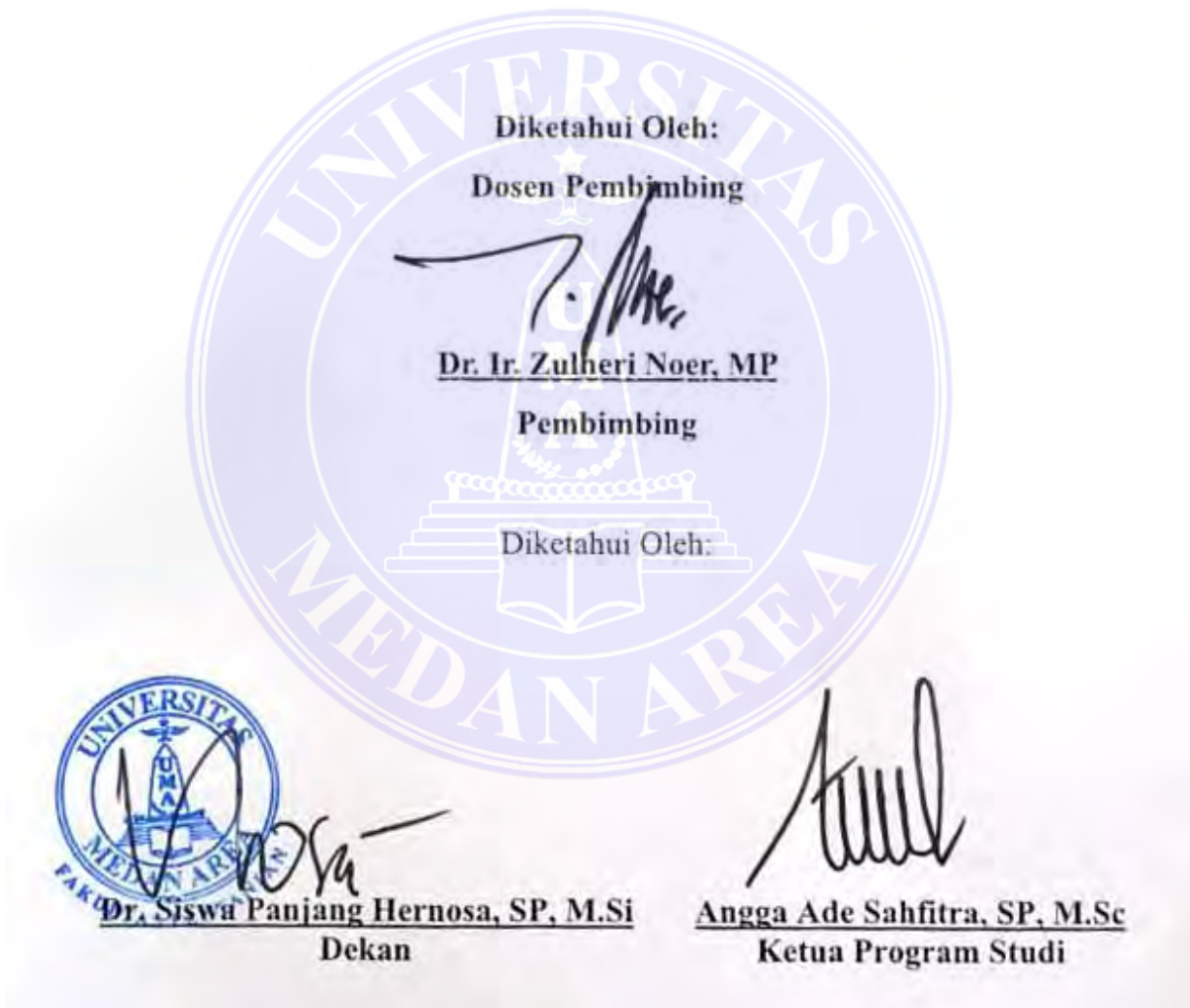
Access From (repository.uma.ac.id)11/7/24

Judul Skripsi : Uji Ekstrak Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle*) Dalam Mengendalikan Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae pv.oryzae*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L*) Secara In Vitro

Nama : Topik Maydenta Sulistiwa

Npm : 198210001

Fakultas : Pertanian



Tanggal lulus : 19 Maret 2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian- bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah di tuliskan sumbernya secara jelas sesuai 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 ditemukannya sifat plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 16 Mei 2024



Topik maydenta sulistiwa

198210001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Topik Maydenta Sulistiwa

NPM : 198210001

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non- Exclusive Royalty – Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “Uji ekstrak tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan tanaman sirih hijau (*Piper betle*) dalam mengendalikan penyebab penyakit hawar daun (*Xanthomonas oryzae pv.oryzae*) pada tanaman padi (*Oryza sativa L*) secara in vitro” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media format-kan, 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 pernyataanini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 22 Februari 2024

Yang menyatakan



(Topik Maydenta Sulistiwa)

ABSTRAK

Beras merupakan salah satu komoditas pangan yang paling dibutuhkan di Indonesia. Salah satu serangan penyakit yang paling sering menyerang tanaman padi adalah Hawar daun bakteri (HDB), penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Penyakit ini disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae pv.oryzae*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan sirih hijau (*Piper betle*) dalam mengendalikan *Xanthomonas oryzae pv.oryzae*. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*) dan sirih hijau (*Piper betle*) mampu memberikan pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* secara In-Vitro. Konsentrasi ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*) yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* adalah konsentrasi 35%, diduga kandungan metabolit sekunder yang sangat kuat dan stabil. *Ocimum basilicum* mempunyai zona hambat yang paling besar, karena bahan aktif pada *Ocimum basilicum* mempunyai senyawa sekunder yang dapat berperan sebagai antibakteri.

Kata kunci : : *Ocimum basilicum*, *Piper betle*, Padi sawah, dan *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*

ABSTRACT

Rice is one of the most needed food commodities in Indonesia. One of the diseases that most often attacks rice plants is bacterial leaf blight (HDB), bacterial leaf blight disease on rice plants is a disease that can cause damage to plants. This disease is caused by *Xanthomonas oryzae pv.oryzae*. This research aims to see the effect of basil leaf (*Ocimum basilicum*) and green betel (*Piper betle*) extracts in controlling *Xanthomonas orzae pv.oryzae*. This research shows that the basil (*Ocimum basilicum*) and green betel (*Piper betle*) extracts can have a real effect in inhibiting the growth of *Xanthomonas oryzae* in-vitro. The best concentration of basil extract (*Ocimum basilicum*) in inhibiting the growth of *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* bacteria is 35%, it is thought to contain very strong and stable secondary metabolites. *Ocimum basilicum* has the largest inhibition zone, because the active ingredients in *Ocimum basilicum* have secondary compounds that can act as antibacterials.

Keywords: *Ocimum basilicum*, *Piper betle*, *Paddy rice*, and *Xanthomonas oryzae Pv. oryzae*

RIWAYAT HIDUP



Topik Maydenta Sulistiwa dilahirkan pada tanggal 02 Februari 2001 di Kayangan, Kecamatan, Balai Jaya , Provinsi Riau. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Samsul dan Ibu Maisaroh. Pendidikan Sekolah Dasar di SD Swasta Bina, Kecamatan Balai Jaya. Selanjutnya pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Swasta (SMPS) Bina Siswa, Kecamatan Balai Jaya.

Selanjutnya pendidikan di Sekolah Menengah atas SMA Swasta Bina Siswa, Kecamatan Balai Jaya. Pada bulan September 2019, menjadi mahasiswa pada Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area pada Program Studi Agroteknologi.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah menjadi wakil ketua umum Himagro pada tahun ajaran 2020/2021. Pada Tahun 2022 penulis juga melaksanakan Kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Perkebunan Nusantara IV (PTPN 4), Kebun Tanah Itam Ulu, Kecamatan Lima Puluh, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara. Selama proses perkuliahan penulis aktif terlibat dalam organisasi kampus, terutama Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO).

KATA PENGANTAR

Segala Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ” **Uji Ekstrak Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle*) Dalam mengendalikan penyebab penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv.oryzae*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Secara In Vitro**”.

Skripsi merupakan salah satu syarat kelulusan strata satu pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Bapak Dr. Siswa Panjang Hernosa, SP, M.si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, SP., M.Sc selaku Ketua Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, MP selaku komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu selaku Dosen dan Pengawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa pendidikan di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Ayah dan Ibu selaku kedua orang tua saya yang selalu mendoakan saya dan dorongan moral yang diberikan kepada penulis.

6. Rekan-rekan Mahasiswa yang telah memberikan support dan memberikan saran serta bantuan dalam penyusunan skripsi.

Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.



Medan, 2024



Topik Maydenta Sulistiwa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Padi	5
2.2 Penyakit Hawar Daun	6
2.3 Tanaman Kemangi	11
2.4 Tanaman Sirih Hijau	12
III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	14
3.2 Bahan Dan Alat Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Metode Analisis Data Penelitian.....	16
3.5 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5.1 Sterilisasi Alat Dan Bahan	17
3.5.2 Isolasi <i>Xanthomonas oryzae Pv</i>	17
3.5.3 Penyediaan Ekstrak Berbagai Tanaman	17

3.5.4	Pembuatan Pepton Sucrose Agar	18
3.5.5	Pengambilan Tanaman Terserang dan Isolasi <i>Xanthomonas oryzae pv.oryzae</i>	19
3.5.6	Uji gram	20
3.5.7	Uji patogenitas	20
3.6	Parameter Penelitian.....	21
3.6.1	Pengujian In Vitro.....	21
3.6.2	Uji skrining fitokimia.....	21
3.6.3	Zona Hambat	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Uji Skrining Fitokimia Tanaman Sirih dan Tanaman Kemangi.....	24
4.2	Penyediaan Bahan Isolasi dan Identifikasi <i>Xanthomonas</i> <i>oryzae pv. Oryzae</i>	29
4.3	Hasil Pengamatan Persentase Diameter Zona Hambat Jenis Bakteri <i>Xoo</i> Pada Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L)	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....		40
LAMPIRAN.....		46

DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
1.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Pada Tanaman daun Kemangi dan tanaman daun Sirih hijau.....	25
2.	Data Diameter (cm) Zona Hambat Metode Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xoo</i> Pada 1 Sampai 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI) Dengan Pemberian Ekstrak tanaman Daun Kemangi dan Daun sirih hijau	35



DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1. (a)	Koloni Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> (<i>Xoo</i>) pada media agar	6
(b)	Morfologi Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i>	6
2.	Gejala Hawar daun bakteri (<i>Xanthomonas oryzae</i>) pada padi	8
3.	Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>).....	11
4.	Daun Sirih Hijau (<i>Piper bettle</i>).....	13
5.	Teknik pengukuran Zona hambat.....	23
6.	Gejala serangan <i>Xoo</i> pada tanaman padi.....	30
7.	Koloni <i>Xoo</i> pada media PSA umur 1 HSI.	31
8.	Tahapan uji patogenitas <i>Xoo</i> pada bibit padi umur 42 HST	33
9.	Hasil pengamatan persentasi zona hambat 3 hsi pestisida nabati daun kemangi	37

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi merupakan tanaman budidaya yang sangat penting bagi umat manusia karena lebih dari setengah penduduk dunia tergantung pada tanaman ini sebagai sumber bahan pangan. Padi merupakan kebutuhan primer bagi masyarakat Indonesia, karena sebagai sumber energi dan karbohidrat. Selain itu, padi juga merupakan tanaman yang paling penting bagi jutaan petani kecil yang ada di berbagai wilayah di Indonesia. Karena, selain sebagai bahan pangan juga sebagai sumber pendapatan mata pencarian petani (Utama, et al., 2015).

Menurut BPS (2018) penduduk Indonesia akan terus mengalami peningkatan, di perkirakan pada tahun 2030 penduduk Indonesia diperkirakan akan berjumlah 294,1 juta jiwa dan pada tahun 2045 akan mencapai 318,9 juta jiwa. Meningkatnya jumlah penduduk akan meningkatkan pula kebutuhan pangan. Menurut data BPS luas panen padi pada 2019 diperkirakan sebesar 10,68 juta hektar atau mengalami penurunan sebanyak 700,05 ribu hektar atau 6,15% dibandingkan tahun 2018, hal ini mengakibatkan produksi padi mengalami penurunan. Pada tahun 2018 produksi beras setara dengan 33,94 juta ton. Sementara itu, produksi pada tahun 2019 sebesar 31,31 juta ton beras, atau mengalami penurunan sebesar 63 juta ton (7,75%) dibandingkan dengan produksi tahun 2018 (BPS, 2019). Jika produksi beras terus mengalami penurunan maka akan terjadi krisis pangan.

Penyakit Hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* (disingkat *Xoo*) merupakan salah satu patogen yang membatasi produksi tanaman padi (Mahfud, et al., 2012). Kerusakan dan kehilangan hasil yang

disebabkan oleh penyakit hawar daun bakteri mencapai 15-80% tergantung pada fase tanaman saat gejala muncul (Susanto, et al., 2012)

Gejala HDB pada fase vegetatif berupa kresak, menyebabkan daun berubah menjadi kuning pucat, layu, dan kemudian mati. Gejala pada fase generatif berupa hawar daun (*blight*), ditandai munculnya garis pada ujung tepi daun. Garis tersebut akan semakin memanjang dan melebar yang menyebabkan warna kuning hingga warna putih dan dapat menutup ujung daun, menyebabkan proses pengisian biji padi yang kurang sempurna (Yamasaki et al., 2006).

Beberapa upaya pengendalian penyakit Hawar daun bakteri telah dilakukan diantaranya penanaman varietas tahan dan menggunakan bahan kimia sintetik. Namun penanaman satu jenis varietas tahan secara terus-menerus dalam jangka Panjang tidak dianjurkan karena akan memacu terbentuknya patotipe baru dari pathogen yang lebih virulen (Sudir et al., 2015). Pengendalian menggunakan bahan kimia seperti bakterisida yang intensif juga memiliki dampak negatif bila digunakan dengan tidak bijaksana diantaranya mematikan organisme non-target dan berbahaya terhadap lingkungan dan mengganggu kesehatan baik hewan ternak maupun manusia (Mungham, et al., 2014).

Daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dimana berpotensi untuk itu perlu dilakukan pengendalian dengan menggunakan tanaman berpotensi sebagai biopestisida ekstrak tanaman daun kemangi dan tanaman daun sirih hijaudikembangkan sebagai sumber bahan aktif antibakteri, Tanaman kemangi dengan nama latin *Ocimum basilicum* merupakan tanaman yang memiliki aroma yang khas. Kemangi banyak ditemukan di Indonesia, sehingga tanaman ini dijual di pasaran dengan harga yang murah (Kurniasih, 2014). Didalam daun kemangi

(*Ocimum basilicum*) memiliki bahan aktif flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid/steroid, dan minyak atsiri jenis euganol. Minyak atsiri dalam daun kemangi memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Maylia, 2014). Kandungan utama daun kemangi yaitu minyak atsiri dan kandungan lainnya, seperti flavon 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).

Tanaman sirih hijau diketahui memiliki aktivitas antibakteri dari beberapa senyawa aktif yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Hal ini dibuktikan oleh penelitian ekstrak daun sirih hijau dapat menghambat bakteri *S. aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 20,3 mm pada konsentrasi 75%. Penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat dihambat oleh ekstrak daun sirih hijau. Daun Sirih mengandung berbagai senyawa kimia aktif yang dipengaruhi oleh area geografis dan lingkungan. Bahan dari sirih yang banyak digunakan yaitu bagian daunnya karena memiliki kandungan minyak atsiri sebanyak 4,2% dan sebagian besar komponennya terdiri dari bethephenol yang berperan sebagai agen antibakteri. Daun sirih hijau memiliki beberapa kandungan lainnya seperti steroid, tannin, flavonoid, saponin, fenol, alkaloid, coumarin, dan emodins. (Sagita, 2017).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*) dan ekstrak sirih hijau (*Piper betle*) efektif sebagai pengendalian *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* (*Xoo*) penyebab penyakit hawar daun bakteri pada padi.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan ekstrak sirih hijau (*Piper betle*) dalam mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae pv.oryzae*. (*Xoo*) terhadap penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi.

1.4 Manfaat Penelitian

Untuk mengetahui keefektifan dari Ekstrak Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle*) dalam mengendalikan (*Xanthomonas oryzae pv.oryzae*) Penyebab Penyakit hawar daun bakeri tanaman Padi (*Oryza sativa*.) Secara In Vitro”

1.5 Hipotesis

Pemberian ekstrak tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan tanaman sirih hijau (*Piper betle*) dapat menekan Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi (*Xanthomonas oryzae pv.oryzae*) secara in vitro.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Padi merupakan komoditas strategis yang bernilai sosial, politik dan ekonomi, karena merupakan bahan makanan pokok penduduk. Bagi sebagian masyarakat Indonesia selain berfungsi sebagai makanan pokok juga merupakan mata pencarian. Tanaman padi merupakan hasil pertanian yang menjadi konsumsi utama masyarakat Indonesia. Padi juga dapat menjadi bahan baku untuk pembuatan beraneka ragam makanan. Sehingga untuk mendapatkan hasil makanan yang berkualitas, maka kita juga harus dapat memilih padi yang baik pula. Adapun klasifikasi tanaman padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan ke dalam Divisio: *Spermatophyta*, Sub divisio: *Angiospermae*, Kelas : *Monocotyledoneae*, Ordo: *Poales*, Famili : *Graminae*, Genus : *Oryza linn*, Species : *Oryza sativa* (Utama, 2015)

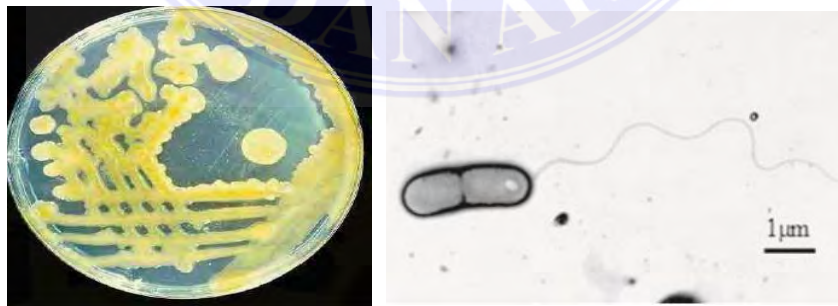
Tanaman padi tergolong tanaman Gramineae yang memiliki sistem perakaran serabut. Sewaktu berkecambah, akar primer muncul bersamaan dengan akar lainnya yang disebut akar seminal. Selanjutnya, akar seminal akan digantikan dengan akar adventif yang tumbuh dari buku terbawah batang. Akar serabut terletak pada kedalaman tanah 20-30 cm. Akar-akar serabut muncul dari batang, akar berkembang pesat saat batang mulai membentuk anakan (Utama, 2015). Batang tanaman padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan antara ruas yang satu dengan yang lainnya dipisah oleh suatu buku. Pemanjangan beberapa ruas batang terjadi ketika tanaman padi memasuki fase reproduktif. Ruas batang padi di dalamnya berongga dan bentuknya bulat. Dari atas ke bawah, ruas batang itu makin pendek. Ruas-ruas yang terpendek terdapat di bagian bawah dari batang dan ruas-ruas ini

praktis tidak dapat dibedakan sebagai ruas-ruas yang berdiri sendiri (Herawati, 2012).

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).

2.2 Penyakit Hawar Daun

Hawar Daun Bakteri (*Xoo*) merupakan salah satu penyakit yang secara ekonomis dapat menurunkan kuantitas serta kualitas produksi tanaman padi. Penyakit ini tersebar hampir di seluruh daerah berkembang lebih pesat dibandingkan musimkemarau. Kerugian hasil yang disebabkan oleh hawar daun bakteri dapat mencapai 60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bila tingkat keparahan sebesar 20% sebulan sebelum panen, penyakit ini sudah mulai menurunkan hasil.



Gambar 1. (a) Koloni Bakteri *Xanthomonas oryzae* (*Xoo*) pada media agar. (b) Morfologi Bakteri *Xanthomonas oryzae* (Sumber : Tasliah, 2012).

Penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri adalah bakteri bakteri (*Xoo*). Berdasarkan bentuknya, *Xoo* merupakan bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri basil karena berbentuk batang. *Xoo* 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 *Xoo* 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).

Xoo 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 et al., 2015). *Xoo* 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, et al., 2011). Serangan *Xoo* pada tanaman diawali dengan masuknya ke dalam jaringan tanaman baik melalui pori-pori, stomata atau lewat celah atau retakan akibat pertumbuhan tanaman, misalnya akibat munculnya akar. Ketika sudah berada di tanaman, *Xoo* akan memperbanyak diri dan menyerang jaringan vascular tanaman. Selanjutnya keluar cairan yang mengandung masa bakteri pada luar bagian tanaman atau permukaan daun melalui (luka). Cairan masa bakteri tersebut akan terlihat menyerupai embun susu dan luka akan berubah menjadi kuning keputihan dan daun mengering atau berwarna abu-abu (Irshad, et al., 2011).

Selain itu penyebarannya pada wilayah persawahan melalui perantara air irigasi. Serta faktor yang mendukung perkembangan penyakit Hawar Daun Bakteri 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).



Gambar 2 Gejala Hawar Daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* *pv.oryzae*) pada padi (Sumber, Luqman, 2017).

Pada tanaman padi yang rentan, lubang hidatodanya berukuran lebih besar (rata-rata 9 μ m) sehingga memudahkan bakteri masuk ke dalam jaringan daun padi. Selanjutnya menyatakan bahwa 24 jam setelah inokulasi, bakteri yang virulen memperbanyak diri di bagian luar pori air dari hidatoda dan sebagian dari bakteri ini masuk ke dalam jaringan daun melalui pori air tersebut. *Xoo* dapat bertahan

8

dalam bentuk kering dan dalam fase pertumbuhan. Bakteri dalam kering umumnya ditemukan dalam jaringan vaskular dan xilem parenkima dari tanaman sakit yang sudah kering, eksudat bakteri dari daun yang terinfeksi pada benih dari tanaman padi yang terinfeksi. (Luqman, 2017)

Bakteri dapat bertahan dalam fase pertumbuhan padi dapat ditemukan pada ratun dan beberapa jenis rumput-rumputan yang rentan terhadap bakteri ini seperti, *Leersia* spp. Beberapa usaha pengendalian terhadap hawar daun bakteri belum memberikan hasil yang optimal, Namun demikian pengendalian dengan menggunakan varietas tahan lebih ekonomis dan efektif. Ketahanan tanaman padi terhadap penyakit hawar daun bakteri umumnya bersifat monogenik atau oligogenik yang disebut juga dengan ketahanan vertikal.

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

Perbedaan virulensi antar isolat *Xoo* yang berasal dari berbagai daerah merupakan manifestasi dari kedinamikan interaksi antara inang dengan patogen. Pada awalnya, 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 *Xoo* 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 *Xoo* di Sumatera Utara diperoleh bahwa pengelompokan patotipe/strain isolat *Xoo* 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 *Xoo* 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 *Xoo*, dan dapat dijadikan sumber gen ketahanan spesifik untuk padi di wilayah Sumatera Utara (Noer, 2018)

2.4 Tanaman Kemangi

Kemangi (*Ocimum basilicum*) 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. 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).



Gambar 3. Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) (Sumber : Dattani, 2009).

Kandungan senyawa lain dalam daun kemangi yang berperan sebagai antifungi berupa flavonoid, saponin, dan fenol (Kharde, et al., 2010). Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia sudah mengenal dan memakai tumbuhan berkhasiat sebagai obat untuk upaya penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapi. Berdasarkan taksonomi tanaman, kemangi termasuk Kingdom: Plantae, Divisi: *Spermathophyta*, class: *dicotyledonae*, ordo: *lamiales*, family: *lamiaciae*, genus: *Ocimum*, spesies: *Ocimum basilicum* Linn. Nama local: Kemangi.

Sebagian besar bergantung pada obat-obat tradisional karena kurang tersedia dan mahalnya obat serta adanya efek samping yang merugikan (Nahak, et al., 2014). Obat tradisional digunakan sebagai obat perawatan primer bukan hanya di desa-desa. Di negara berkembang tetapi juga di negara maju dimana obat-obat modern digunakan. Sebagai tambahan tanaman obat memberikan penghematan terhadap penggunaan obat-obat modern. Tanaman obat kaya akan metabolit, dan minyak esensial yang penting untuk pengobatan. Keuntungan dari penggunaan tanaman obat untuk berbagai penyakit adalah murah dan aman, efektif, efek samping yang kecil, dan mudah diperoleh. Karena keuntungan ini maka tanaman obat secara luas sudah digunakan sebagai obat tradisional dari hari ke hari diantara tanaman-tanaman obat yang sudah diketahui genus *ocimum* adalah kaya akan bahan phenolic dan sangat potensial untuk pengobatan. Kemangi 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, 2007).

2.5 Tanaman Sirih Hijau

Sirih merupakan tanaman di Indonesia yang tumbuh secara merambat pada batang pohon lain, seperti rambutan, nangka atau tumbuhan besar lainnya. Tanaman merambat ini bisa mencapai tinggi 5-15 m. Batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daunnya berwarna hijau yang berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai dan mengeluarkan bau aromatik yang khas bila diremas, panjangnya

sekitar 5-18 cm dan lebar 3-12 cm (fahdi, 2018). klasifikasi ilmiah tanaman daun sirih hijau adalah sebagai berikut: Kingdom:Plantae Divisi: *Spermatophyta* Sub Divisi: *Angiospermae* Class : *Dicotyledoneae* Ordo : *Piperales* Familia: *Piperaccae* Genus: *Piper* Spesies: *Piper betle*. Tanaman sirih hijau juga mengandung mikroba hidup yang terdapat dalam jaringan tanaman atau dapat disebut dengan bakteri endofit. Bakteri endofit memiliki peran simbiosis mutualisme atau komensalisme dengan tanamannya seperti melindungi tanaman dengan cara melawan serangga, herbivora, dan jaringan patogen yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman. Selain itu untuk bertahan hidup bakteri endofit mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman (Sagita, 2017).

Tanaman Sirih hijau mengandung berbagai senyawa kimia aktif yang dipengaruhi oleh area geografis dan lingkungan (Akter, at al., 2014). Bahan dari sirih yang banyak digunakan yaitu bagian daunnya karena memiliki kandungan minyak atsiri sebanyak 4,2% dan sebagian besar komponennya terdiri dari betephenol yang berperan sebagai agen antibakteri (Dwianggraini, et al., 2013). Daun sirih hijau memiliki beberapa kandungan lainnya seperti steroid, tannin, flavonoid, saponin, fenol, alkaloid, coumarin, dan emodins (Patil, at al., 2015). Oleh karena itu, studi literatur ini membahas potensi dari daun sirih hijau sebagai antibakteri berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 4. Daun Sirih Hijau (*Piper betle*)

Sumber: Dokumen Pribadi, 2023

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan juni sampai September 2023. di Laboratorium FMIPA (Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) Universitas Sumatra Utara. Jalan Bioteknologi No 1 kampus USU Padang Bulan, Medan

3.2 Bahan dan Alat yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Daun kemangi, Daun sirih hijau, biakan bakteri *Xoo*, bakterisida Plantomycin 7SP ,alkohol 70%, Pepton Sucrose Agar (PSA), aquades 2L, spritus, aluminium poil, plastik wrap, kapas, tisu, kertas saring, kertas lebel, plastik, FeCl₃ 1%, 1 ml HCl, asam asetat anhidrat 99%, 4 ml asam sulfat 95%, 1 ml pereaksi Reagen Dragendorff, 1 ml pereaksi Wagner.

Alat yang gunakan dalam penelitian ini berupa Cawan petri, laminar air flow, gelas kimia, gelas ukur, pinset, mikroskop, kaca objek, kertas label, jarum ose, cork borer, bunsen, spatula, handsprayer, timbangan analitik, mikropipet, labu erlenmeyer, beaker glass, oven, incubator, hot plate stirrer, autoclave, vacum rotary evaporator, blender, pipet tetes, plat tetes, tabung reaksi, haemocytometer, botol tempat sampel, gunting, pisau, alat tulis dan kamera.

3.3 Metode penelitian

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 tanaman kemangi dan tanaman sirih

hijau dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri (*Xoo*) sebagai bentuk pengendalian.

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

B_0 = Kontrol Negatif (air steril 100% kertas cakram)

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

B_2 = perlakuan ekstrak daun kemangi 15%

B_3 = perlakuan ekstrak daun kemangi 20%

B_4 = perlakuan ekstrak daun kemangi 35%

B_5 = perlakuan ekstrak daun sirih hijau 15%

B_6 = perlakuan ekstrak daun sirih hijau 20%

B_7 = perlakuan ekstrak daun sirih hijau 35%

Maka diperoleh 8 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 :

$$tc (r-1) = 15$$

$$8 (r-1) = 15$$

$$8r - 8 = 15$$

$$8r = 15 + 8 = 23/8$$

$$r = 2,8$$

$r = 3$ ulangan

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

Jumlah seluruh perlakuan	: 24 Perlakuan
Jumlah sampel biakan <i>xantomonas oryzae</i>	: 4 Cawan Petri
Jumlah cawan petri cadangan	: 15 Cawan Petri
Jumlah seluruh petri	: 19 Cawan petri

3.4 Metode Analisis dan penelitian

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan uji anova 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, 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.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat Dan Bahan

Dalam melakukan sterilisasi Alat yang akan digunakan dilakukan sterilisasi sebelum alat digunakan yaitu dengan cara membungkus peralatan menggunakan kertas kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 180°C selama 30 menit dari titik didih. media Potato Sucrose Agar (PSA) dan aquades di sterilisasi menggunakan autoclave dengan tekanan 1,5 per square inci selama 60-120 menit. Untuk alat yang tidak tahan panas tinggi disterilisasi dengan zat kimia berupa alcohol 90%. dan cloroch 97%.

3.5.2 Isolasi *Xanthomonas oryzae pv.oryzae*

Isolasi (*Xoo*) 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 Sumatra Utara. Bagian tanaman yang menunjukkan gejala layu. *Xanthomonas oryzae* diambil bagian daun, dan dipotong dengan ukuran 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 air dan dikering anginkan dengan menggunakan tisu.

3.5.3 Penyediaan Ekstrak Berbagai Tanaman

Ekstrak yang digunakan yaitu tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan tanaman sirih hijau (*Piper betle*), daun yang digunakan adalah daun yang muda. Pembuatan ekstrak dilakukan metode dengan menyediakan bahan sebanyak 500 gr yang sudah dikering anginkan selama 2 x 24 jam dan di haluskan. Kemudian. direndam. dengan pelarut methanol 5 L selama 3 x 24 jam. 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 70 - 80 °C, 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 suhu ± 4 °C untuk uji hayati Ekstrak selanjutnya dilarutkan dengan pelarut air dengan konsentrasi 15%, 20% dan 35%, dari masing-masing perlakuan ekstrak tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan tanaman sirih hijau (*Piper betle*). (Pangestu, at,al. 2011).

3.5.4 Pembuatan Pepton Sucrose 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 121°C selama 5 menit. Selanjutnya tabung reaksi yang berisi media PSA dimiringkan dengan dengan kemiringan 30°C.

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

Tahap I proses penyediaan bakteri *Xoo* 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 15%, 20%, dan 35% 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 (*Xoo*) 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.

3.5.5 Pengambilan Tanaman Terserang dan Isolasi *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*

Tanaman padi dan isolasi *Xoo* diperoleh dari tanaman yang menunjukkan gejala penyakit hawar daun bakteri, diambil dari daerah Desa Jati Kesuma, Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatra Utara, varietas inpari 32. Bagian tanaman yang menunjukkan gejala *Xoo* diambil bagian daun, dan dipotong dengan ukuran \pm panjang 0,5 x 0,5 cm setelah itu dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi label kemudian di bawa ke laboratorium untuk di isolasi, bahan sampel direndam ke dalam alkohol 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 Pepton Sucrose Agar (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 (Herawati, 2016). Setelah inkubasi, bakteri yang tumbuh diambil dari koloni tunggal yang terpisah dengan menggunakan ose steril. Kemudian dipindahkan ke media agar miring dalam testube dengan cara menggesekkan koloni tunggal secara zigzag. Selanjutnya menyimpan kembali di dalam inkubator dengan suhu 28°C sampai 30°C selama sekitar 48 jam dan identifikasi bakteri morfologi berdasarkan warna, bentuk, tepi koloni bakteri (Wahyudi, 2011).

3.5.6 Uji Gram

Biakan murni bakteri berumur 48 jam disuspensikan diatas objek glass yang sebelumnya telah ditetesi dengan PSA. Kemudian suspensi bakteri ditarik- tarik menggunakan jarum ose. Pada bakteri gram negatif akan tampak lengket dan berlendir pada ose, sedangkan bakteri gram positif tidak dapat tertarik oleh ose dan tidak lengket.

3.5.7 Uji Patogenitas

Isolat bakteri hasil isolasi yang telah dimurnikan kemudian diuji patogenesis pada padi varietas Inpari yang berumur 25 hari, dan terdapat 25 bakteri menunjukkan gejala hawar daun bakteri. Gejala hawar daun bakteri yang muncul yaitu pada bagian ujung daun yang diinokulasi tampak berwarna hijau kusam kemudian berwarna kuning yang lama-kelamaan tampak berwarna keabuan hingga mengering, gejala muncul pada salah satu tepi daun atau pada keseluruhan helai daun. Gejala yang muncul tersebut sesuai dengan gejala hawar daun bakteri menurut (Wahyudi, et al., 2011) yang menyebutkan gejala yang

muncul akibat inokulasi bakteri *Xanthomonas. oryzae pv. oryzae* tampak pada bagian ujung daun berubah warna menjadi hijau kusam kemudian menguning, Gejala penyakit tersebut memanjangdi sepanjang tepi daun atau di seluruh helai daun. Sejumlah 25 bakteri *Xanthomonas. oryzae pv.oryzae* yang menampakkan gejala hawar daun bakteri pada tanaman padi varietas Inpari menunjukkan masa inkubasi berbeda-beda.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Pengujian In Vitro

Daya hambat ekstrak tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan tanaman sirih hijau (*Piper betle*) terhadap penyakit hawar daun *Xoo* 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 dimasukkan pada biakan bakteri dengan mengusapkan *Xoo* secara merata yang ada pada cawan petri berisi media PSA sesuai perlakuan.

3.6.2 Uji Skrining Fitokimia

Maserasi merupakan proses perendaman sampel menggunakan pelarut organik pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut untuk proses

maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Secara umum pelarut metanol merupakan pelarut yang banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder.

Skrining fitokimia dilakukan untuk menganalisis kandungan bioaktif yang berguna untuk pengujian anti bakteri. Adapun uji skrining fitokimia dari serbuk tanaman kemangi dan tanaman sirih hijau, yaitu :

1. Saponin

Ekstrak sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan air dan dipanaskan di water bath. Adanya busa yang stabil menunjukkan adanya kandungan saponin (Ramyasheer, et al., 2012).

2. Tanin

Ekstrak sebanyak 0,5 gram diaduk dengan 10 ml aquades, disaring dan ditambahkan reagen $FeCl_3$. Adanya warna hijau biru kehitaman menunjukkan positif adanya 22annin (Ramyasheer, et al., 2012).

3. Flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,5 gram dicampur dengan aquades dan dilarutkan dengan serbuk Mg sebanyak 0,1 mg, lalu ditambahkan HCl sampai berubah warna. Apabila terbentuk warna orange, merah dan merah bata atau kuning berarti menandakan adanya flavonoid (Pakaya, 2015).

4. Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam gelas piala, ditambah dengan HCl 2M dan dipanaskan di atas penangas air sambl diaduk, kemudian didinginkan hingga suhu kamar. NaCl serbuk ditambahkan, diaduk dan disaring, kemudian filtrat ditambah HCl 2M setelah itu ditambahkan pereaksi Wagner. Hasil positif jika terbentuk warna coklat (Resmi, 2011).

5. Fenolik

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditambahkan larutan FeCl₃ 1%, positif adanya fenolik jika terjadi perubahan warna hijau, merah ungu, biru hitam (Resmi, 2011).

3.6.3 Zona Hambat

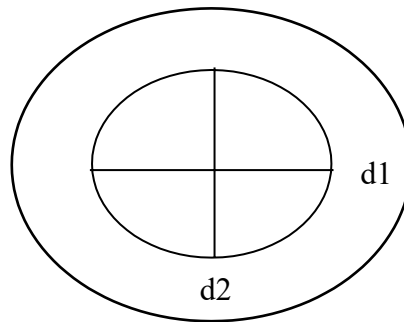
Pengamatan dilakukan dengan mengukur masing-masing dari setiap perlakuan diameter zona hambat. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dimulai pada 1sampai 5 hari setelah inokulasi (hsi). Data zona hambat yang didapat merupakan rata – rata dua kali pengukuran diameter zona hambat pada kertas cakram.

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

Keterangan :

d1 : diameter zona bening/hambat horizontal (1)

d2: diameter zona bening/hambat vertical (2)



Gambar 5. Teknik Pengukuran Zona Hambat

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian ekstrak daun kemangi dan sirih mampu memberikan pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xoo* secara *in vitro*. Konsentrasi yang terbaik ekstrak daun kemangi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xoo* adalah konsentrasi 35% hal ini diduga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kemangi sangat kuat dan stabil.

5.2 Saran

Ekstrak daun kemangi dan daun sirih disarankan dapat digunakan dalam pengendalian *Xoo* penyebab penyakit hawar daun pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) sebagai biobakterisida alami dan disarankan dapat melakukan pengujian untuk patogen pada tanaman lain. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sekala *in vitro* maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* mengenai uji efektivitas berbagai ekstrak daun kemangi dan daun sirih sebagai biobakterisida khususnya terhadap *Xoo* penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Adila, R., 2013. Uji Antimikroba Curcuma spp. Terhadap Pertumbuhan Candida albicans, Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.). Vol : 3 No :1
- Ahmed, EF, El-Baky, RMA, Ahmed ABF, Waly, NG, Gad GFM 2017, 'Antibacterial Activity of Some Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs against Bacteria Causing Urinary Tract Infection', American Journal of Infectious Diseases and Microbiology, Vol. 5, No. 1, 66-73, diakses pada 9 Agustus 2017.
- Akter, K. N., Karmakar, P., Das, A., Anonna, S. N., Shoma, S. A., and Sattar, M. M. (2014). Evaluation of antibacterial and anthelmintic activities with total phenolic contents of Piper betel leaves. Avicenna Journal of phytomedicine. 4(5): 320-329
- Arlofa, N. (2015). Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. Jurnal Chemtech. Volume 1 (1): Halaman 18 – 22.
- Atikah, N. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida ablicans*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. *Skripsi*
- Badan Pusat Statistik. (2018). Proyeksi Penduduk Indonesia 2015-2014 Hasil SUPAS 2015 (Edisi Revisi). Jakarta: PT. Gandewa Pramatya Arta.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Berita Resmi Statistik Luas Panen Dan Produksi Padi Di Indonesia 2019 No. 16/02/Th. XXIII, 4 Februari 2020.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPADI). 2015. Pengendali penyakit keresek dan hawar daun bakteri.
- 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.
- Dattani M. 2009. *Ocimum santum* and its Therapeutic Applications. *Pharmacogn Rev*. 4(7): 95–105
- Dwiangraini, R., Pujiastuti, P., dan Ermawati, T. (2013). Perbedaan efektifitas antibakteri antara ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan ekstrak daun sirih

hijau (*Piper betle L.*) terhadap *Porphyromonas gingivalis*. Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi. 10(1): 1-5.

Fitriani T. 2014 Efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) terhadap penurunan kadar volatile sulfur compounds (vscs). Makassar: Universitas Hasanudin; 2014

Herawati, W. D. 2012 Budidaya Padi. Javalitera. Yogyakarta.

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, Muhammad. (2011). Factors Affecting Employee Retention: Evidence From Literature View. Journal of Social Sciences, 4 (1), pp: 84-102.

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.

Kurniasih, 2014, Khasiat Dahsyat Kemangi, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.

Lukman, P. 2017. Respon Dua Varietas Padi Sawah terhadap Penambahan Pupuk Kiserit. Universitas Andalas. Padang.

Lestari, dan Ratu. 2000. Sirih. www.asiamaya.com/jamu/isi/sirihpiperbetle.html (diakses tanggal 15 Desember 2017).

- Mahfud, M. C., Sarwono, dan G. Kustiono. 2012. Dominasi hama dan penyakit utama pada usaha tani padi di Jawa Timur. Laporan penelitian, BPTP Jawa Timur. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika.
- 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, Novita. 2014 Daun kemangi (*Ocimum annum*) sebagai alternatif pembuatan hand sanitizer. 2014; 9(2):136-142.
- Mungham S., Wasu P., and Kannika D. 2014. Melanogenic Actinomycetes from Rhizosphere Soil Antagonistic Activity Against *Xanthomonas oryzae* and Plant-Growth-Promoting Traits. *Journal of Microbiology*. 61: 164–170.
- Nahak G, Mishra RC, Sahu RK. 2014. Taxonomic distribution, medicinal properties and drug development potentiality of *Ocimum* (Tulsi). *Jurnal Drug Invent Today* (3): 95–113.
- Nugraha, A.C., A.T. Prasetya, dan S. Mursiti. 2017. Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga. *Indonesian Journal of Chemical Science* 6(2): 91-96.
- Nuraini, S. A. Latif dan Sabrina. 2009. Improving the quality of tapioka by product through fermentation by *Neurospora crassa* to produce caroten rich feed. *Pakistan Journal of Nutrition* 8 (4) : 487 – 490.
- 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
- Pakaya, W. (2015). Analisis kadar flavonoid dari ekstrak metanol daun dan bunga tembelekan. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Pangestu, A & Setyo Wuri Handayani. 2011. Rotary Evaporator and Ultraviolet Lamp. Institute Pertanian Bogor
- Pardede, A., Manjang, Y., & Efdi, M. (2013). *Phytochemical Screenings Methanol Extract From Bark of Manggis (Garcinia cymosa)*. Media Sains, 6(2007), 60–66.
- Patil, R. S., Harale, P. M., Shivangekar, K. V., Kumbhar, P. P., and Desai, R. R. (2015). Phytochemical potential and in vitro antimicrobial activity of *Piper betle* linn. leaf extracts. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 7(5): 1095- 1101.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 2015. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ramyasheer, M., Krishna, R. H., and Shivabasavaiah. (2012). Ethnomedicinal value of opuntia elatior fruits and its effects in mice. University of Mysore. Karnataka.
- Resmi, M. (2011). Metode penelitian obat. Bandung. Widya Padjajaran. Antapani.
- Sabrina, T. I., Sudarno, dan Suprpto, H. 2014. Uji Aktivitas Antifungi Perasan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* linn.) Terhadap *Aspergillus terreus* secara In Vitro. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol. 6. No. 2. Hal. 176. Safrizal., Lisnawita., Lubis, K., Maathuis, FJM., and Safni, I. 2020. Mapping Bacterial Leaf Blight Disease of Rice (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) in North Sumatra. IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci. 454 012160.

- Sagita, D., Suharti, N., dan Azizah, N. (2017). Isolasi bakteri endofit dari daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Iptek Terapan*. 11(1): 65- 74
- Setyowati, W.A.E. (2014). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus Murr.*) Varietas Petruk. *Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. ISBN (979363175-0): 271-280.
- Sogandi dan Nilasari, P. (2019) “Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(2), hal. 73–81.
- Sudir, S., dan Sutaryo, B. 2015. Reaksi Padi Hibrida Introduksi Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(2): 88-94.
- Sullivan, Keith. (2011). *The Anti-Bullying Handbook* (2nd ed). London: SAGE Publication
- Susanto, U. dan Sudir. 2012. Ketahanan Genotipe Padi terhadap *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* Patotipe III, IV, dan VIII. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 31 (2) : 108-116.
- Tasliah. 2012. Gen ketahanan tanaman padi terhadap akteri hawar daun. *Litbang Pertanian*. 31 (3) : 103-112.
- Utama, M.Z.H. 2015. *Budidaya Padi Lahan Marjinal*. Yogyakarta.
- 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.

Yamasaki, RAD., Murata, N., dan Suwa, T. 2006. Studies on the Culture of *Xanthomonas oryzae*. Jurnal Bacteriology. 42 : 946– 949.

Zaki, 2017, Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi, Surabaya 2015, Pdf.



Lampiran 1

No	Jenis kegiatan	Bulan															
		Juni				Juli				Agustus							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Persiapan dan Sterilisasi(Alat dan Bahan)																
2	Pembuatan Media PSA(Pepton Sukrosa Agar)																
3	Penyediaan Bahan Pembuatan Ekstrak kemangi dan sirih hijau																
4	Penghalusan, Meserasi, Rotary dan Pengenceran Bahan Pembuatan Ekstrak																
5	Uji Kandungan Senyawa Kimia (Skrining) Ekstrak Perlakuan																
6	Pengujian In Vitro <i>Xanthomonas oryzae</i>																
7	Pengamatan Uji Zona Hambat <i>Xanthomonas oryzae pv.oryzae</i> dengan metode kertas cakram																
8	Pengujian Gram dan Patogenitas Penyakit <i>Xanthomonas oryzae pv.oryzae</i>																

Lampiran 2. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K1	31,67	32,09	31,55	95,31	31,77
K2	0,70	0,70	0,80	2,20	0,73
K3	0,70	0,80	0,90	2,40	0,80
K4	0,80	0,90	0,90	2,60	0,87
K5	0,70	0,80	0,85	2,35	0,78
K6	0,70	0,80	0,85	2,35	0,78
K7	0,70	0,80	0,80	2,30	0,77
Total	35,97	36,89	36,65	109,51	-
Rataan	4,50	4,61	4,58	-	4,56

Lampiran 3. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F. Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	499,69					
Perlakuan	7	2539,55	362,79	25898,31	**	2,66	4,03
Galat	16	0,22	0,014				
Total	24	3039,45					
						KK	2,59%

Keterangan :

- tn : Tidaknyata
- * :Nyata
- ** : Sangatnyata
- KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 4. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K1	31,75	32,17	31,69	95,61	31,87
K2	0,67	0,69	1,00	2,36	0,79
K3	0,90	1,00	1,01	2,91	0,97
K4	1,00	1,20	1,20	3,40	1,13
K5	0,90	1,00	1,00	2,90	0,97
K6	0,90	0,90	0,90	2,70	0,90
K7	0,80	1,00	1,01	2,81	0,94
Total	36,92	37,96	37,81	112,69	-
Rataan	4,62	4,75	4,73	-	4,70

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F. Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	529,12					
Perlakuan	7	2534,36	362,05	21136,56	**	2,66	4,03
Galat	16	0,27	0,017				
Total	24	3063,76					
						KK	2,50%

Keterangan :

- tn : Tidaknyata
- * :Nyata
- ** : Sangatnyata
- KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 6 . Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	0,60	0,75	0,85	2,20	0,73
K1	31,80	32,25	31,78	95,83	31,94
K2	1,00	1,05	1,15	3,20	1,07
K3	1,05	1,25	1,25	3,55	1,18
K4	1,35	1,35	1,40	4,10	1,37
K5	1,05	1,25	1,30	3,60	1,20
K6	1,00	1,10	1,15	3,25	1,08
K7	0,95	1,35	1,45	3,75	1,25
Total	38,80	40,35	40,33	119,48	-
Rataan	4,85	5,04	5,04	-	4,98

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F. Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	594,81					
Perlakuan	7	2493,67	356,240	14263,85	**	2,66	4,03
Galat	16	0,40	0,025				
Total	24	3088,88					
						KK	3,17%

Keterangan :

- tn : Tidaknyata
- * :Nyata
- ** : Sangatnyata
- KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 8 . Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	0,95	0,95	1,15	3,05	1,02
K1	31,99	32,45	32,02	96,46	32,15
K2	1,15	1,20	1,30	3,65	1,22
K3	1,15	1,25	1,30	3,70	1,23
K4	1,50	1,55	1,70	4,75	1,58
K5	1,15	1,35	1,40	3,90	1,30
K6	1,05	1,15	1,25	3,45	1,15
K7	1,00	1,39	1,47	3,86	1,29
Total	39,94	41,29	41,59	122,82	-
Rataan	4,99	5,16	5,20	-	5,12

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F. Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	628,53					
Perlakuan	7	2506,60	358,08	14858,4	**	2,66	4,03
Galat	16	0,38	0,024				
Total	24	3135,52					
						KK	3,03%

Keterangan :

- tn : Tidak nyata
- * : Nyata
- ** : Sangat nyata
- KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 10. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	1,00	1,00	1,20	3,20	1,07
K1	32,05	32,51	32,06	96,62	32,21
K2	1,20	1,27	1,33	3,80	1,27
K3	1,20	1,28	1,35	3,83	1,28
K4	1,55	1,60	1,72	4,87	1,62
K5	1,20	1,37	1,42	3,99	1,33
K6	1,10	1,20	1,26	3,56	1,19
K7	1,05	1,40	1,49	3,94	1,31
Total	40,35	41,63	41,83	123,81	-
Rataan	5,04	5,20	5,23	-	5,16

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xoo* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F. Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	638,70					
Perlakuan	7	2508,83	358,40	16503,7	**	2,66	4,03
Galat	16	0,34	0,021				
Total	24	3147,88					
						KK	2,86%

Keterangan :

- tn : Tidak nyata
- * :Nyata
- ** : Sangat nyata
- KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 12 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi



Pengeringan



penyaringan



Perendaman



rotary

Lampiran 13 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Sirih



pengeringan



penyaringan



penghalusan



rotary

Lampiran 14 Uji Fitokimia Daun Kemangi

Flavonoid



Alkoloid



Terpenoid



Stroid



Saponin



Tanin



Lampiran 15 Uji Fitokimia Daun Sirih Hijau

Flavonoid



Alkoloid



Tripenoid



Stroid



Saponin

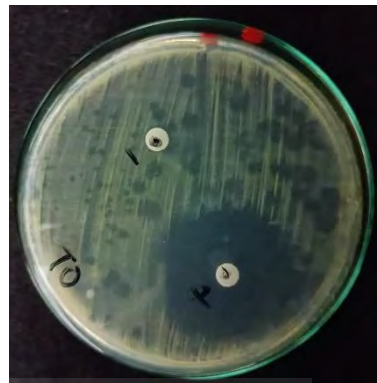
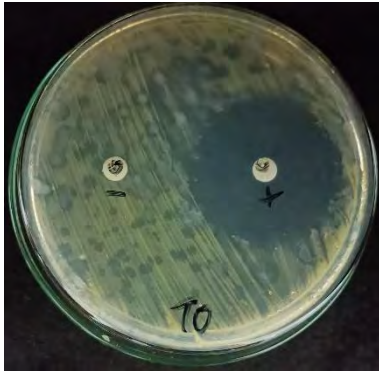


Tanin

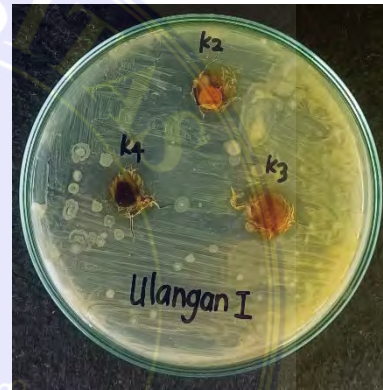
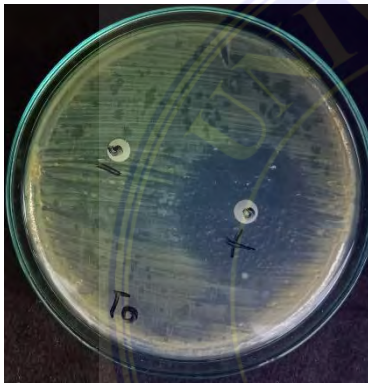


Lampiran 16 Dokumentasi Hasil Zona

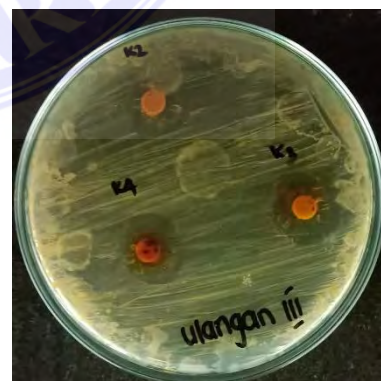
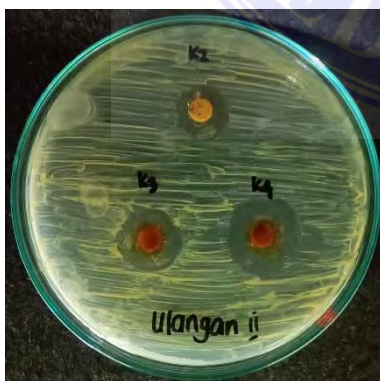
Control Positif Dan Negatif Ulangan 1 Control Positif Dan Negatif Ulangan 2



Control Positif Dan Negatif Ulangan 3 Konsentersasi 15%, 20%, 35% Daun Kemangi Ulangan 1



Konsentersasi 15%, 20%, 35% Daun Kemangi Ulangan 2 Konsentersasi 15%, 20%, 35% Daun Kemangi Ulangan 3



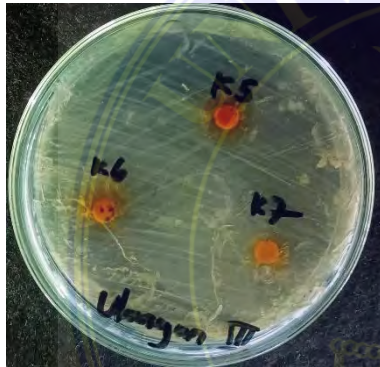
Konsentration 15%, 20%, 35% Daun Sirih Hijau Ulangan 1



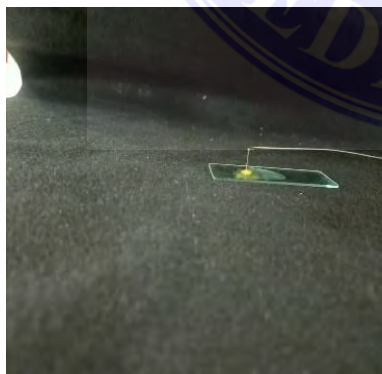
Konsentration 15%, 20%, 35% Daun Sirih Hijau Ulangan 2



Konsentration 15%, 20%, 35% Daun Sirih Hijau Ulangan 3



Lampiran 17 Uji Gram Negatif



Lampiran 18 Uji Patogenitas

pakai bakteri *Xanthomonas oryzae*



Pakai Air Steril

