

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK METHANOL *Tagetes erecta* L TERHADAP
Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* PENYEBAB PENYAKIT HAWAR
DAUN BAKTERI PADA TANAMAN PADI SAWAH
(*Oryza sativa* L) SECARA *IN - VITRO***

SKRIPSI

OLEH :

SURYA CHANDRA
178210086



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

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 16/1/23


Access From (repository.uma.ac.id)16/1/23

Judul Penelitian : Uji Toksisitas Ekstrak Methanol *Tagetes erecta* L Terhadap *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L) Secara In Vitro

Nama : Surya Chandra
NIM : 178210086
Program Studi : Agroteknologi

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing


(Dr. Ir. Zulheri Noer, MP)
Pembimbing I


(Dr. Ir. Suswati, MP)
Pembimbing II


(Dr. Ir. Zulheri Noer, MP)
Dekan


(Angga Ade Sahfitra, S.P.MSc)
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 20 Setember 2022

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain, yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 23 Desember 2022

Yang Membuat Pernyataan



(Surya Chandra)
178210086



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Surya Chandra
NPM : 178210086
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Uji Toksisitas Ekstrak Methanol *Tagetes erecta* L Terhadap *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L) Secara In Vitro beserta perangkat yang ada (jika diperlukan)

Dengan hak bebas *royalti nonekklusif* ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Fakultas Pertanian
Pada Tanggal : 23 Desember 2022

Yang Menyatakan,



(Surya Chandra)
178210086

RINGKASAN

Surya chandra. 178210086. Uji Toksisitas Ekstrak Methanol *Tagetes erecta* L Terhadap *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L) Secara In Vitro. Skripsi di bawah bimbingan Zulheri Noer selaku pembimbing I dan Suswati, selaku pembimbing II. Penelitian ini Padi merupakan salah satu komoditi pangan yang sangat dibutuhkan di Indonesia. Salah satu serangan penyakit yang paling sering menyerang tanaman padi yaitu HDB (Hawar Daun Bakteri) atau BLB (*Bacterial Leaf Blight*) yang lebih populer dengan nama penyakit kresek, penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan gagal panen, penyakit ini disebabkan oleh bakteri gram negatif *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*. Untuk mengetahui toksisitas dari ekstrak jaringan *Tagetes erecta* L efektif sebagai pengendalian bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian ekstrak *Tagetes erecta* mampu memberikan pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* secara IN-Vitro. Konsentrasi yang terbaik ekstrak bunga *Tagetes erecta* yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* adalah konsentrasi 10% hal ini diduga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bunga *Tagetes erecta* L sangat kuat dan stabil. Uji skrining fitokimia merupakan analisis kualitatif terhadap senyawa- senyawa metabolit sekunder, dimana menguji ekstrak dari bahan alam yang terdiri atas berbagai macam metabolit sekunder yang berperan dalam aktivitas biologisnya uji beberapa ekstrak Bunga 10%,daun konsentrasi 5% dan 10% , *Tagetes erecta* yang dilakukan di laboratorium yang dapat digunakan sebagai bahan penghambat pertumbuhan Bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* yaitu Ekstrak Bunga *Tagetes erecta* perlakuan B4 dengan Konsentrasi 10%, Ekstrak Daun *Tagetes erecta* . Bunga *T erecta* mempunyai zona hambat paling besar, karena bahan aktif pada bunga *Tagetes erecta* memiliki senyawa sekunder yang baik serta dapat sebagai antibakteri.

Kata kunci : *Tagetes erecta* L, Padi sawah Penyebab penyakit *Xoo*..

ABSTRACT

Rice is one of the most needed food commodities in Indonesia. One of the disease attacks that most often attack rice plants is HDB (Bacteria Leaf Blight) or BLB (Bacterial Leaf Blight) which is more popularly known as crackle disease, bacterial leaf blight disease in rice plants is one of the diseases that can cause crop failure, disease It is caused by the gram negative bacterium *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. To determine the toxicity of the tissue extract of *Tagetes erecta* L, it is effective to control *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Based on the results of research that has been done that the administration of *Tagetes erecta* extract is able to give a real effect in inhibiting the growth of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* IN-Vitro. The best concentration of *Tagetes erecta* flower extract which is optimal in inhibiting the growth of *Xanthomonas oryzae* pv bacteria. *oryzae* is a concentration of 10%, it is suspected that the content of secondary metabolites contained in *Tagetes erecta* L flowers is very strong and stable. Tests of several extracts of 10% flower, 5% and 10% concentration of leaves, *Tagetes erecta* conducted in the laboratory which can be used as an inhibitor for the growth of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* namely *Tagetes erecta* flower extract B4 treatment with 10% concentration, *Tagetes erecta* leaf extract. T erecta flowers have the largest inhibition zone, because the active ingredients in *Tagetes erecta* flowers have good secondary compounds and can act as antibacterial.

Keywords : *Tagetes erecta* L, Lowland rice the cause of *Xoo* disease



RIWAYAT HIDUP

Surya Chandra adalah nama penulis dalam penelitian ini, di lahirkan pada tanggal 04 Juni 1999 di Desa Balam Estate, Kecamatan Balai Jaya, Kabupaten Rokan Hilir, Riau. Merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sukino Sunarto dan Ibu Tuminem.

Peneliti menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar tepatnya di SDS Sei Balam, Kabupaten Rokan Hilir pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama sampai pada tahun 2014 di SMPS Tunas Bangsa, Kabupaten Rokan Hilir. Setelah itu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas sampai pada tahun 2017 di SMAS Tunas Bangsa, Kabupaten Rokan Hilir. Pada bulan September 2017 penulis mulai melanjutkan pendidikan strata 1 di Universitas Medan Area pada Fakultas Pertanian dengan Program Studi Agroteknologi. Mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Pt. Timbang Deli, kec Galang, Sumatera Utara pada tahun 2020 selama 1 bulan.

Selama proses perkuliahan, penulis aktif mengikuti organisasi daerah yaitu HIMBAJA menjadi bendahara ke agamaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kehadirat kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam tak lupa penulis hadiahkan keharibaan junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang membuka mata hati dari alam kegelapan ke alam yang penuh rahmat dan dihiasi dengan ilmu pengetahuan. Skripsi ini berjudul “Uji Toksisitas Ekstrak Methanol *Tagetes erecta* L Terhadap *Xanthomonas oryzae pv.oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L) Secara In Vitro” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, MP Sebagai Dosen pembimbing I Dan Ibu Dr. Ir. Suswati, MP Sebagai Dosen pembimbing II yang telah banyak membangun kepada penulis.
2. Dr. Ir. Zulheri Noer, MP selaku Dekan, Angga Safitra, SP, M.sc selaku ketua program studi Agroteknologi dan seluruh dosen Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
3. Ayahanda Sukino Sunarto dan Ibunda Tuminem yang telah banyak memberikan dukungan moriil maupun materil serta motivasi yang sangat berharga kepada penulis.
4. Bapak / Ibu Dosen beserta Staff dan Pegawai Fakultas Pertanian yang ikut serta mendukung dan melayani penulis selama menyiapkan skripsi penelitian ini.

5. Abang, kakak dan adik saya intan permata sari, sandi, dimas prastyo yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat saya Sayyid Al Fadhil Hasibuan, Wahyu Pratama, Buhri Andhika Siahaan, Ilham Hidayat, Rizky Arisandi Saragih, Heri Prinando, Ahmad Sulaiman, Hafiz, Faizal, Dimas, Rizki lubis, dan terkhususnya untuk Erni Yati Pelis yang selalu mendampingi saya dari awal hingga akhir terimakasih, Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area terutama Rekan-rekan Agroteknologi A1 Stambuk 2017 yang telah memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis sendiri khususnya.

Medan, 23 Desember 2022
Penulis,

Surya Chandra

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	i
LEMBARAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	5
1.4 Hipotesis	5
1.5 Manfaat penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Taksonomi tanaman padi	6
2.2 Morfologi tanaman padi.....	7
2.3 Syarat tumbuh.....	8
2.4 Ketahanan tanaman padi terhadap <i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i> ..	9
2.5 Bakteri hawar daun (<i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i>)	10
2.6 Bunga tahi ayam (<i>Tagetes erecta</i>)	13
2.7 Manfaat daun dan bunga tahi ayam sebagai biopestisida	14
2.8 Uji Hipersensitif.....	15
2.9 Uji Skrining Fitokimia.....	15
III. METODELOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan tempat penelitian	17
3.2 Alat dan bahan	17
3.3 Metode penelitian	17
3.3.1 Rancangan penelitian	17
3.3.2 Metode analisa	20
3.4 Prosedur kerja	21
3.4.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	21
3.4.2 Pembuatan P Sucrose Agar (PSA)	22
3.4.3 Pengambilan Bunga <i>Tagetes erecta</i> L.....	22
3.4.4 Pembuatan Simplisia Ekstrak Jaringan Bunga Tahi Ayam.....	22
3.4.5 Ekstraksi Berbagai Jaringan Bunga Tahi Ayam.....	23

3.4.6	Pengenceran Ekstrak Berbagai Jaringan Bunga Tahi Ayan...	23
3.4.7	Isolasi <i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i>	24
3.4.8	Identifikasi <i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i>	25
3.4.8.1	Uji Hipersensitif.....	25
3.4.8.2	Uji Patogenesitas.....	26
3.4.8.3	Uji Gram	26
3.4.9	Pengujian In Vitro Ekstrak Berbagai Jaringan <i>Tagetes erecta</i>	26
3.5	Parameter pengamatan.....	27
3.5.1	Uji skrining fitokimia	27
3.5.2	Presentase Zona Penghambat	28
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Uji Skrining Fitokimia Daun, Bunga, Akar <i>Tagetes Erecta</i>	33
4.2	Penyediaan Bahan Isolasi Dan Identifikasi Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i>	35
4.3	Hasil Pengamatan Persentase Diameter Zona Hambat Jenis Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada Tanaman Padi	40
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sidik Ragam	20
2. Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol Bunga, Daun, Dan Akar <i>Tagetes erecta</i>	30
3. Data Diameter (cm) Zona Hambat Metode Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 1 Sampai 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI) Dengan Pemberian Ekstrak Tanaman <i>Tagetes erecta</i>	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Koloni Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> (<i>Xoo</i>) pada media agar dan Morfologi Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i>	11
2. Gejala Hawar Daun Bakteri (<i>Xanthomonas oryzae</i>) pada padi.....	12
3. Bunga Tahi ayam (<i>Tagetes erecta</i> L)	13
4. Daun bunga tahi ayam (<i>Tagetes erecta</i> L)	13
5. Teknik Pengukuran Zona hambat.....	28
6. Tanaman padi yang terserang <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada fase generatif, dan Gejala <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> pada daun padi.....	36
7. Hasil isolasi bakteri <i>Xoo</i> pada media PSA, Hasil pemurnian, dan Koloni tunggal bakteri	37
8. Hasil pengamatan mikroskopis isolat bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> (<i>Xoo</i>) ..	38
9. Hasil pengamatan uji patogenitas, dan Hasil inokulasi uji patogenitas penyebab bakteri <i>Xoo</i>	39
10. Hasil pengamatan persentasi zona hambat 3 HSI pestisida sintesis (Plantomycin 7 SP), dan Hasil pengamatan persentasi zona hambat 3 HSI pestisida nabati <i>Tagetes erecta</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan Alur Penelitian.....	53
2. Denah Formasi Cawan Petri.....	54
3. Jadwal Kegiatan	55
4. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	56
5. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	56
6. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	57
7. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	57
8. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	58
9. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	58
10. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	59
11. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	59
12. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	60

13. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae pv oryzae</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	61
14. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga <i>Tagetes erecta</i> (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif.....	62
15. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga <i>Tagetes erecta</i> (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif.....	62
16. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga <i>Tagetes erecta</i> Steroid / tripernoid dengan hasil positif	63
17. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun <i>Tagetes erecta</i> (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif	63
18. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun <i>Tagetes erecta</i> (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif.....	64
19. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun <i>Tagetes erecta</i> Steroid/tripernoid dengan hasil positif.....	64
20. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Akar <i>Tagetes erecta</i> (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif.....	64
21. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Akar <i>Tagetes erecta</i> (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif.....	65
22. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Akar <i>Tagetes erecta</i> Steroid/tripernoid dengan hasil positif.....	66
23. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel Bunga <i>Tagetes erecta</i> dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel Bunga <i>Tagetes erecta</i> ...	66
24. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel bunga <i>Tagetes erecta</i> dan (B) Meserasi sampel Bunga <i>Tagetes erecta</i>	67
25. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun <i>Tagetes erecta</i> dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun <i>Tagetes erecta</i>	67
26. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel Akar <i>Tagetes erecta</i> dan (B) Meserasi sampel akar <i>Tagetes erecta</i>	68
27. Dokumentasi Gambar Uji Bakteri <i>Xoo</i>	70
28. Dokumentasi Supervisi Dosen Pembimbing.....	70

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Padi merupakan salah satu komoditi pangan yang sangat dibutuhkan di Indonesia. Oleh karena itu, semua elemen bangsa harus menjadikan kondisi tersebut sebagai titik tolak atau momentum untuk melakukan introspeksi dalam memperkuat ketahanan pangan nasional. Kebutuhan berupa bahan pangan utama khususnya beras semakin tahun akan semakin meningkat sesuai dengan laju pertumbuhan penduduk dan perkembangan kondisi perekonomian masyarakat.

Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia, sehingga semua orang pasti menginginkan kecukupan pangannya. Pangan di Indonesia memiliki nilai strategis dengan dimensi yang sangat luas dan kompleks. Ketersediaan, pemerataan distribusi serta keterjangkauan oleh daya beli masyarakat, merupakan isu sentral yang berpengaruh terhadap kebijakan ekonomi nasional. Kekurangan pangan, dapat memicu munculnya gejala sosial dan politik. Salah satu tujuan pembangunan pertanian adalah untuk menciptakan ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan petani, sehingga pemerintah mempunyai kewajiban untuk selalu mengupayakan ketersediaannya, melalui berbagai langkah kebijakan. Disamping itu, dalam rangka peningkatan kesejahteraan petani, diupayakan agar harga jual padi berada dalam tingkat yang mampu memberikan keuntungan bagi petani (Saragih,2001).

Salah satu serangan penyakit yang paling sering menyerang tanaman padi yaitu HDB (Hawar Daun Bakteri) atau BLB (*Bacterial Leaf Blight*) yang lebih populer dengan nama penyakit kresak, penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit yang dapat menyebabkan gagal panen, penyakit ini disebabkan oleh bakteri gram negatif *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

(Wahyudi, 2011). Indonesia salah satu negara dengan serangan penyakit Hawar Daun Bakteri yang cukup tinggi, dimana Penyakit ini secara ekonomis dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup tinggi, terutama pada musim hujan, serangan penyakit dapat mencapai 20,6 - 35,6%, sedangkan pada musim kemarau dapat mencapai 7,5-23,8% (BBPOPT, 2007). Penyakit HDB dapat menyebabkan kerugian panen mencapai 70% - 80% di Indonesia, sehingga menyebabkan kerugian ekonomi cukup besar (Kadir, 1999).

Usaha dalam pengendalian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yang disebabkan oleh penyakit biasan dilakukan dengan cara pengendalian menggunakan bahan kimia, penggunaan pestisida sintetik dikhawatirkan akan mencemari kerusakan lingkungan, adapun upaya dalam mengatasi hal tersebut yaitu penggunaan *organic farming* yang ramah lingkungan tidak mengandung bahan-bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan (Kardina. 2001). Salah satu prospek yang bisa dikembangkan adalah pemanfaatan bahan organik, khususnya tanaman disekitar yang masih memiliki senyawa aktif dan berpotensi sebagai tanaman obat, dikarenakan tanaman obat mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat berperan sebagai antipatogen pada tanaman (Sati, 2011).

Cadangan pangan terutama beras merupakan komponen yang sangat penting dalam penyediaan pangan, karena dapat difungsikan sebagai stabilitor pasokan pangan pada saat produksi atau pasokan tidak mencukupi. Informasi mengenai stok beras ini sangat penting untuk mengetahui situasi katahanan pangan, baik di tingkat rumah tangga, kabupaten, wilayah maupun nasional.

Kebutuhan beras sebagai salah satu sumber pangan utama penduduk Indonesia terus meningkat, karena selain penduduk terus bertambah dengan peningkatan sekitar 2 % pertahun, juga adanya perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras. Berdasarkan data BPS tahun 2018, menunjukkan bahwa produksi padi di Sumatera Utara pada tahun 2020 sebesar 55,28 juta ton akan tetapi pada tahun 2018 produksi padi di Sumatera Utara sebesar 56,49 juta ton, sedangkan pada tahun 2019 sebesar 55,30 juta ton.

Hal ini menunjukkan adanya ketidakstabilan produksi padi di Indonesia disebabkan karena terjadinya penciptaan lahan sawah irigasi subur akibat konversi lahan untuk kepentingan non pertanian, dan munculnya fenomena degradasi kesuburan menyebabkan peningkatan produktivitas padi sawah cenderung menurun sehingga tidak mampu mengimbangi laju peningkatan penduduk .

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah adalah dengan menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal untuk setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman .Hasil penelitian Kiranmai dan Ibrahim (2012) menunjukkan bahwa ekstrak petroleum eter dari daun dan ekstrak etil asetat dari bunga tahi ayam secara signifikan menghambat pertumbuhan bakteri *G+* *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* dan *G-* *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. Selain mampu menghambat bakteri, bunga tahi ayam juga dapat menghambat fungi patogen pada tanaman. Seperti

pada penelitian Shafique et al., (2011), ekstrak air dan metanol dari bunga dan pucuk pada berbagai konsentrasi (1, 2, 3, 4% b/v) secara signifikan dapat menekan jamur patogen *Ascochyta rabiei*, agen penyebab penyakit pada buncis. Krishnamurthy et al., (2012) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa aflavus, *E. coli* dan *Streptobacillus*. Ekstrak etanol bunga tahi ayam menunjukkan aktivitas antioksidan dalam berbagai model in vitro (Chivde et al., 2011).

Pelarut etanol merupakan pelarut yang bersifat polar, universal dan mudah didapat (Kurniawati, 2008). Pelarut etanol akan mengikat berbagai senyawa aktif seperti, polifenol, flavonoid, terpenoid, sterol dan alkaloid (Siregar, 2011). Berdasarkan hal tersebut maka, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun dan bunga tahi ayam (*T. erecta*) pada konsentrasi tertentu terhadap pertumbuhan *S. mutans*, *S. dysenteriae* dan *C. albicans*. Antibiotik yang ditambahkan pada nanopartikel emas yang diekstraksi dari bunga tahi ayam menunjukkan zona hambat yang besar pada penghambatan *A. niger*, *A.*

Aktivitas antibakteri minyak atsiri disebabkan karena minyak atsiri mengandung senyawa yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Komponen minyak atsiri yang mengandung gugus fenol seperti carvacrol berpotensi sebagai antibakteri (Yuksel et al., 2006). Geraniol, menthol, terpinen-4-ol, linalol, kamfor, 1,8-sineol, menthon, D-limonen dan α -pinen memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogens*, *Streptococcus pneumoniae*, *Stapilococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Inouye et al., 2001). Aktivitas antibakteri minyak atsiri dipengaruhi oleh komposisi dan konsentrasi minyak atsiri serta jumlah dan jenis bakteri (Yuksel et al., 2006).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak *Tagetes erecta* efektif sebagai pengendalian bakteri *Xanthomonas oryzae* pada tanaman padi .

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui toksisitas dari ekstrak jaringan tanaman *Tagetes erecta* L efektif sebagai pengendalian bakteri terhadap bakteri *Xanthomonas oryzae pv .oryzae*.

1.4. Hipotesis

1. Pengujian toksisitas ekstrak *Tagetes erecta* berpengaruh terhadap bakteri *Xanthomonas oryzae pv . oryzae* .
2. Pengujian toksisitas ekstrak daun *Tagetes erecta* berpengaruh terhadap bakteri *Xanthomonas oryzae pv . oryzae* .
3. Pengujian toksisitas ekstrak akar *Tagetes erecta* berpengaruh terhadap bakteri *Xanthomonas oryzae pv . oryzae* .

1.5. Manfaat

1. Memberikan informasi tentang kemampuan ekstrak daun,akar dan bunga tahu ayam dalam menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae pv . oryzae* .
2. Mengkaji pemanfaatan ekstrak daun,akar dan bunga tahu ayam sebagai alternatif senyawa alami untuk dapat menurunkan penyebaran bakteri .

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Padi

Padi merupakan komoditas strategis yang bernilai sosial, politik dan ekonomi, karena merupakan bahan makanan pokok penduduk. Bagi sebagian besar 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* L. (Utama, 2015)

2.2 Morfologi Tanaman Padi

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

Tinggi tanaman padi varietas Ciherang berkisar 107 – 115 cm. Jumlah anakan produktif yang dihasilkan 14 – 17 anakan. Padi memiliki daun berbentuk lanset dengan urat tulang daun sejajar tertutupi oleh rambut yang halus dan pendek. Pada bagian teratas dari batang, terdapat daun bendera yang ukurannya lebih lebar dibandingkan dengan daun bagian bawah. Banyak daun dan besar sudut yang dibentuk antara daun bendera dengan malai, tergantung kepada varietas-varietas padi yang ditanam (Makarim dan Suhartatik, 2007). Padi varietas

Ciherang memiliki daun yang berwarna hijau, dengan permukaan daun kasar, posisi daun dan daun bendera tegak.

Bunga padi adalah bunga telanjang artinya mempunyai perhiasan bunga. Jumlah benang sari ada 6 buah, tangkai sarinya pendek dan tipis, kepala sari besar serta mempunyai dua kandung serbuk. Putik mempunyai dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berbentuk malai dengan warna pada umumnya putih atau ungu. Terbukanya bunga diikuti dengan pecahnya kandung serbuk, yang kemudian menumpahkan tepung sarinya. Sesudah tepung sari ditumpahkan dari kandung serbuk maka lemma dan palea menutup kembali.

Dengan berpindahnya tepung sari ke kepala putik maka selesailah sudah proses penyerbukan. Kemudian terjadilah pembuahan yang menghasilkan lembaga dan endosperm. Endosperm adalah penting sebagai sumber makanan cadangan bagi tanaman yang baru tumbuh (Herawati, 2012). Padi varietas Ciherang dapat dipanen pada umur 116 – 125 hari.

2.3 Syarat Tumbuh

Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman padi yaitu 20-35°C. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada waktu pembungaan akan mengganggu proses pembuahan dan pembentukan biji. Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Penyinaran matahari diperlukan untuk berlangsungnya proses fotosintesis dan terutama pada saat tanaman berbunga sampai proses pemasakan buah. Proses pembungaan dan pemasakan buah berkaitan erat dengan intensitas penyinaran dan keadaan awan.

Angin mempunyai pengaruh positif dan negatif terhadap tanaman padi. Pengaruh positifnya, terutama pada proses penyerbukan dan pembuahan.

Pengaruh negatif yang terjadi pada tanaman padi adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau jamur dapat ditularkan melalui angin dan saat terjadi angin kencang pada saat tanaman berbunga, buah dapat menjadi hampa dan tanaman roboh (Hasanah, 2007). Tanaman padi dapat tumbuh dalam iklim yang beragam, tumbuh di daerah tropis dan subtropis pada 45° LU dan 45° LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan.

Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Padi dapat ditanam pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Di dataran rendah padi memerlukan ketinggian tempat 0-650 m dpl dengan temperatur 22-27°C sedangkan di dataran tinggi 650 - 1500 m dpl dengan temperatur 19-23°C (Herawati, 2012).

2.4 Ketahanan Tanaman Padi Terhadap *Xanthomonas oryzae*

Ketahanan suatu varietas padi terhadap *Xoo* sangat tergantung pada ketersediaan gen ketahanan dan informasi tentang kisaran virulensi pada populasi patogen (Strange & Scott, 2005). Informasi tentang virulensi populasi patogen sangat dibutuhkan untuk program pemuliaan yang efisien (Arshad et al., 2017). Struktur populasi ditentukan dengan serangkaian pengujian menggunakan varietas dengan gen ketahanan yang telah diketahui, kemudian mengelompokkan isolat *Xoo* ke dalam patotipe yang berbeda. Patotipe tidak identik antara satu dengan lainnya karena para peneliti menggunakan genotipe diferensial yang berbeda, baik genotipe dari Jepang maupun Filipina atau genotipe diferensial baru yang dipilih dalam penelitian mereka (Khoshkdaman et al., 2014). Lebih dari tiga puluh gen ketahanan terhadap hawar daun bakteri (gen *Xa*) telah diidentifikasi memberikan ketahanan terhadap berbagai variasi ras dan patotipe *Xoo* (Nino-Liu et al., 2006). Patogen dapat dengan mudah merusak gen tahan tunggal (Suryadi et

al., 2016). Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk memperpanjang umur ketahanan gen utama adalah piramida beberapa gen tahan utama pada kultivar yang tahan (Yugander et al., 2017). Gen ketahanan ini menunjukkan spesifisitas dalam hal keefektifannya terhadap ras patogen yang berbeda, oleh karena itu pengetahuan tentang keragaman patotipe pada populasi patogen target sangat penting untuk menentukan pilihan gen tahan yang akan digunakan dalam program budidaya (Mishra et al., 2013).

Rotasi varietas tahan untuk mengontrol penyakit hawar daun bakteri perlu dirancang secara hati-hati, karena varietas tahan dapat bertahan lebih lama dilapangan. Strategi ini membutuhkan dukungan berbagai data, terutama mengenai profil patotipe Xoo pada suatu populasi dan latar belakang ketahanan varietas yang akan ditanam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi ketahanan tanaman padi terhadap isolat Xoo yang diperoleh dari provinsi Sumatera Utara, dengan menggunakan genotipe diferensial near-isogenic lines (NILs) dari IRRI.

2.5 Bakteri Hawar Daun (*Xoo*)

Hawar daun bakteri (HDB) pada tanaman padi pertama kali dilaporkan tahun 1984 diareal tanaman padi di Fukuoka, Kyushu, Jepang . Penyakit ini disebabkan oleh *Xoo* (Ex. Ishiyama 1922) Comb. Nov. Bakteri ini sebelumnya dikenal dengan *Bacillus oryzae*; *Pseudomonas oryzae*; *Bacterium oryzae*; *Xanthomonas oryzae* ; *Xanthomonas campestris* P.v. *Oryzae* . Bakteri ini termasuk ke dalam genus *Xanthomonas*, spesies *Xanthomonas oryzae* dan pathovar *oryzae*. *Xanthomonas campestris* p.v. *oryzae* (*Xoo*) bersifat gram negatif .

Koloni *Xoo* berbentuk cembung, bulat, berlendir, dan menghasilkan pigmen berwarna kuning yang larut dalam air . Bakteri ini tumbuh lambat pada medium nutrisi agar dengan koloni yang berbentuk titik kecil setelah 3-4 hari, setelah 5-7 hari koloninya berukuran 1-2 mm. Sumber karbon yang paling baik untuk pertumbuhan bakteri ini adalah sukrosa. Gejala pertama dari penyakit ini terlihat berupa kebasah-basahan atau “*water soaked*” , daun-daun berwarna hijau kekuningan, mengering, helaian daun melengkung, dan daun melipat sepanjang tulang daun , kemudian daun menggulung termasuk kelopak daun sehingga daun padi menjadi rusak .



Gambar 2. (A) Koloni Bakteri *Xanthomonas oryzae* (*Xoo*) pada media agar. (B) Morfologi Bakteri *Xanthomonas oryzae* (Sumber : Tasliah, 2012).

Gejala penyakit ini dapat dilihat pada tanaman yang baru dipindahkan dari pembibitan sampai pada tanaman dewasa . Koloni bakteri biasanya tidak terdapat pada helaian daun tetapi pada pangkal daun .Gejala *HDB* juga berhubungan dengan tipe infeksi dimana tipe infeksi ini dipengaruhi oleh gen tahan yang ada pada suatu varietas padi . Selanjutnya menyatakan bahwa tipe reaksi gen tahan gejala hawar pada varietas padi dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu

tanpa gejala (*symptomless*), abu-abu (*browning*), dan sedikit lesio berwarna kuning (*small yellow lesions*). Infeksi *Xoo* terjadi melalui hidatoda daun padi dengan adanya substansi organik dan anorganik yang keluar dari hidatoda yang merupakan “*chemical attractant*” dan sumber makanan bagi bakteri .



Gambar 3 Gejala Hawar Daun bakteri (*Xoo*) pada padi (Sumber, luqman, 2017).

Menurut luqman, pada tanaman padi yang rentan, lubang hidatodanya berukuran lebih besar (rata-rata 2,9 μ m) sehingga memudahkan bakteri masuk kedalam jaringan daun padi. Selanjutnya menyatakan bahwa 24 jam setelah inokulasi, bakteri yang virulen memperbanyak diri dibagian luar pori air dari hidatoda dan sebagian dari bakteri ini masuk kedalam jaringan daun melalui pori air tersebut. *Xoo* dapat bertahan 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 dan pada benih dari tanaman padi yang terinfeksi.

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 HDB belum memberikan hasil yang optimal, Namun demikian pengendalian dengan

Ketahanan tanaman padi terhadap penyakit HDB umumnya bersifat monogenik atau oligogenik yang disebut juga dengan ketahanan vertikal. Ketahanan ini mudah patah karena adanya keragaman genetik dari populasi *Xoo* di lapangan. 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 2, 3, dan 6.

2.6 Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L)

Herba setahun yang tumbuh tegak ini memiliki tinggi 0,5 – 1,3 m, bercabang, dan berbau tidak enak. Daun tunggal, menyirip berbagi sangat dalam sehingga menyerupai daun majemuk menyirip gasal. Tajuk daun pada kedua sisi 5-9, bentuknya memanjang hingga lanset menyempit, dengan bintik kelenjar bulat dekat tepinya, warnanya hijau. Bunga tunggal, berbentuk bongkol, warnanya kuning atau orange. Buah keras, bentuk garis dan berwarna hitam. *Tagetes* berasal dari Meksiko, menyukai tempat terbuka yang terkena matahari langsung dan udara lembap (Pujowati, 2006).

Bunga tahi ayam sering disebut sebagai kenikir, randa kencana dan ades (Indonesia), tahi kotok (Sunda), amarello (Filipina), African Marigold, Astec Marigold, American Marigold, Big Marigold (Inggris) (Pinem, 2012). Klasifikasi bunga tahi ayam menurut Subrahmanyam (1995) adalah sebagai berikut:



Gambar 3 bunga dan daun tahi ayam (Sumber ;Dokumentasi Pribadi, 2021)

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Asterales

Famili : Compositae

Genus : Tagetes

Spesies : *Tagetes erecta* L.

2.7 Manfaat Daun dan Bunga *Tagetes erecta*

Bagian tanaman yang digunakan sebagai obat adalah bunganya. Bunga bisa dikeringkan untuk penyimpanan. Namun, daun dan minyaknya juga berkhasiat untuk obat (Pinem, 2012). Tanaman ini telah banyak digunakan untuk pengobatan. Biasanya digunakan untuk mengobati sakit perut, parasit, diare, penyakit hati, muntah, gangguan pencernaan, sakit gigi, biopestisida bakteri dan penyakit pada tanaman. Selain itu, obat ini juga digunakan untuk mengurangi nyeri pada dada dan masalah lainnya yang terkait dengan dada, mengurangi kecemasan, mengusir cacing dari tubuh, memurnikan darah, menyembuhkan luka, bisul dan infeksi kulit yang disebabkan oleh bisul, digunakan dalam mengurangi

nyeri rematik, kedinginan, bronkhitis, maag, penyakit mata dan uterus, dan juga digunakan sebagai obat pencahar ringan (Krishnamurthy et al., 2012).

Efek farmakologis dan hasil penelitian, kandungan pyrethrin dan minyak menguapnya secara *in vitro* berkhasiat bakterisidal dan fungisidal (Pinem, 2012). Berdasarkan analisis kualitatif untuk senyawa kimia berbeda dari *T. erecta* dengan berbagai ekstrak, daun dan bunga nya mengandung senyawa karbohidrat, alkaloid, glikosida, flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid (Kiranmai dan Ibrahim, 2012).

2.8 Uji Hipersensitif

Reaksi hipersensitif merupakan kematian sel pada tanaman dengan cepat dan terlokasi. Reaksi ini muncul pada tanaman yang terinfeksi sebagai usaha dari tanaman untuk menghambat pertumbuhan patogen. Akibat adanya reaksi ini, muncul bercak kecoklatan pada permukaan daun yang terinfeksi . Reaksi ini dapat dengan jelas teramati setelah 48 jam setelah inokulasi (Wahyudi et al, 2011). Reaksi hipersensitif terjadi hanya pada kombinasi inang dan bakteri yang tidak sesuai. Reaksi hipersensitif menyebabkan hancurnya semua membran seluler dari sel – sel yang berkontak dengan bakteri, sel – sel inang yang mati lebih cepat setelah terjadinya infeksi menunjukkan bahwa tanaman lebih tahan (Agrios,1996). Hasil uji hipersensitif dapat muncul 12jam setelah inokulasi, dan dapat terlihat jelas pada 3 – 4 setelah inokulasi (Kaewnum et al, 2005).

2.9 Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menganalisis kandungan bioaktif yang berguna untuk pengujian anti bakteri. Adapun uji skrining fitokimia dari serbuk bunga tahi ayam, yaitu :

1. Saponin

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

3. Flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,5 g 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 g 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 g ditambahkan larutan $FeCl_3$ 1%, positif adanya fenolik jika terjadi perubahan warna hijau, merah ungu, biru/hitam (Resmi, 2011).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun Laut Dendang jalan Suriadi, Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian 6 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan laboratorium Biologi di Universitas Negeri Medan (UNIMED). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai dengan bulan Januari 2022.

3.1 Alat dan Bahan

Alat : 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 erlyenmeyer, 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.

Bahan : Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : berbagai jaringan bunga tahu ayam , biakan bakteri *Xoo*, bakterisida Plantomycin 7 SP, alkohol 70%, Pepton Sucrose Agar (PSA), aquades, spritus, aluminium poil, plastik wrap, kapas, tisu, methanol, 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.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Rancangan 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 tanamanyaitu menguji berbagai jaringan bunga tahi ayam dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri (*Xoo*) sebagai bentuk pengendalian. Percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan 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 50%,75%, dan 100% 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. (Lampiran 1. Bagan alur penelitian).

Perlakuan ekstrak berbagai jaringan bunga tahi ayam disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial) untuk analisis dengan taraf faktor sebagai berikut :

K0 = Kontrol Negatif (tanpa perlakuan 100% kertas cakram)

K1 = Kontrol Positif (bakterisida sintetik bakterisida sintetik Plantomycin 7 SP bahan aktif (Streptomycin Sulfate 6,87 %) + 100% kertas cakram)

K2 = Perlakuan ekstrak metahnol daun *T. erecta* 5%

K₃ = Perlakuan ekstrak metahnlol daun *T. erecta* 7,5%

K₄ = Perlakuan ekstrak metahnlol daun *T. erecta* 10%

K₅ = Perlakuan ekstrak metahnlol bunga *T. erecta* 5%

K₆ = Perlakuan ekstrak metahnlol bunga *T. erecta* 7,5%

K₇ = Perlakuan ekstrak metahnlol bunga *T. erecta* 10%

K₈ = Perlakuan ekstrak akar *T. erecta* 5%

K₉ = Perlakuan ekstrak metahnlol akar *T. erecta* 7,5%

K₁₀ = Perlakuan ekstrak metahnlol akar *T. erecta* 10%

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 :

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

$$11(r-1) = 15$$

$$11r - 11 = 15$$

$$11r = 15 + 11$$

$$r = 26/10$$

$$r = 2,6$$

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

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

Jumlah seluruh perlakuan : 33 Perlakuan

Jumlah sampel biakan *Xanthomonas oryzae* : 33 Cawan Petri

Jumlah cawan petri cadangan : 22 Cawan Petri

Jumlah seluruh petri

: 55 Cawan Petri

3.2.2 Metode Analisa

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

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

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan dari perlakuan ke – i dalam kelompok ke – j

μ = nilai rata – rata umum

a_i = pengaruh perlakuan ke – i (1,2,3)

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

Tabel 1. Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (dB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.hit	F. ₀₅	F. ₀₁
Nilai Tengah	1	JK NT	-	-	-	-
Perlakuan	t – 1	JK P	JK P/ dB P	KT P/ KT G	(dB P;dB G)	
Galat	t(r-1)	JK G	JK G/ dB G	-	-	-
Total	t x r	JK T	-	-	-	-

Analisis data percobaan dilakukan dengan menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

masing-masing sumber keragaman. Caranya sebagai berikut :

$$JK_{NT} (FK) = (Y_{..})^2 / (t \times r)$$

$$JK \text{ Total} = Y_{11}^2 + Y_{21}^2 + \dots + Y_{r1}^2 + \dots + Y_{rt}^2$$

$$JK \text{ Total terkoreksi} = JK \text{ Total} - JK \text{ NT (FK)}$$

$$JK \text{ Perlakuan} = [(Y_{.1}^2 + Y_{.2}^2 + Y_{.3}^2 + \dots + Y_{.t}^2)/r] - JK \text{ NT}$$

$$\text{(FK) JK Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ NT (FK)} - JK \text{ Perlakuan; atau}$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total terkoreksi} - JK \text{ Perlakuan}$$

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)

Model uji jarak duncan yaitu :

$$UJD\alpha = R\alpha (p ; dB \text{ Galat}) \times \sqrt{KTG / \text{Ulangan}}$$

Keterangan :

R : Nilai dari tabel uji jarak duncan (UJD)

α : Taraf uji nyata

p : Banyaknya perlakuan

KTG : Kuadrat tengah galat

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1 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 Potato Sucrose 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 alkohol dan cloroch 97%.

3.4.2. 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 121⁰C selama 5 menit. Selanjutnya tabung reaksi yang berisi media PSA dimiringkan dengan kemiringan 30⁰c.

3.4.3. Pengambilan Bunga *T. erecta*

Bunga tahi ayam diambil dikawasan petani daerah Balam Sempurna kecamatan Balai Jaya provinsi Riau yang terdapat banyak bunga dikawasan, setelah itu tanaman diambil dengan cara mencabut tanaman dengan hati – hati supaya tidak terjadi putus pada akar. Setelah itu bersihkan bagian akar yang terdapat tanah yang masih terikut pada akar cuci hingga bersih. Setelah itu pisahkan bunga, daun dan akar karena jika disatukan daun sulit untuk dipisahkan jika kering.

3.4.4. Pembuatan Simplisia Ekstrak Bagian Bunga *T. erecta*

Tumbuhan bunga tahi ayam dikumpulkan, dipisahkan dari tumbuhan lain yang terdapat pada tanaman bunga tahi ayam, dipetik daun, bunga, dan akar dari tanaman dengan tangan satu – persatu, kemudian jaringan bunga tahi ayam disortasi basah dicuci bersih dibawah air mengalir atau air bersih, ditiriskan dan ditimbang beratnya.

Jaringan bunga tahi ayam selanjutnya dikeringkan dilemari pengering atau dikeringkan dengan angin – anginakan hingga kering, sortasi kering, kemudian ditimbang beratnya dan disimpan didalam wadah plastik yang tertutup rapat. Dan setelah sudah disimpan beberapa hari giling tanaman yang sudah dapat dipakai untuk penelitian atau yang sudah kering angin kan.

3.4.5. Ekstraksi Berbagai Jaringan Bunga *T erecta*

Ekstrak yang digunakan yaitu berbagai jaringan bunga *T. erecta* (daun, bunga, akar), daun,bunga,akar yang digunakan adalah daun, bunga, akar yang tua. Pembuatan ekstrak dilakukan modifikasi dengan menyediakan bahan sebanyak 500 gr yang sudah di kering anginakan 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 45–50⁰C, 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 ± 4 ⁰C untuk uji hayati Ekstrak selanjutnya dilarutkan dengan pelarut aquades dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10%, dari masing-masing perlakuan ekstrak Berbagai jaringan bunga *T. erecta*.

3.4.6. Pengenceran Ekstrak Berbagai Jaringan Bunga *T erecta*

Hasil ekstraksi berbagai jaringan bunga tahu ayam hasil pemekatan rotary evaporator dengan membuat larutan stok 100% sebanyak 400 ml 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 setiap konsentrasi K0, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10 berbeda ada yang konsentrasi 0% kontrol negatif, dan positif, konsentrasi 5%, konsentrasi 7,5%, konsentrasi 10%, disetiap konsentrasi ada pencampuran aquades dan kertas cakram. Setiap konsentrasi berbeda takaran aquades dan kertas cakram, ada 10ml aquades, 9,5ml aquades, 9,25ml aquades, 9ml aquades, dan kertas cakram 5 setiap konsentrasi.

3.4.7. Isolasi *Xanthomonas oryzae pv. oryzae*

Isolasi *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* (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 Sumatera Utara. Bagian tanaman yang menunjukkan gejala layu Xoo diambil bagian daun, dan dipotong dengan ukuran \pm panjang 0,5 x 0,5 cm dan direndam ke dalam alkohol 70 % selama 1,5- 2 menit untuk mengurangi kontaminasi 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 28⁰C sampai 30⁰C. 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 zig-zag.

Selanjutnya menyimpan kembali di dalam inkubator dengan suhu 28⁰C sampai 30⁰C selama 48 jam.

3.4.8. Identifikasi *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* (Xoo)

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *patogen* (Xoo). Penyakit ini merupakan salah satu penyakit padi yang paling merusak. Salah satu hal yang paling penting dilakukan adalah menciptakan galur padi baru. Pembentukan galur padi ini dapat dilakukan dengan cara melakukan persilangan varietas padi yang dianggap memiliki sifat ketahanan penyakit HDB. Galur-galur padi yang digunakan terdiri dari 37 galur haploid ganda turunan dari persilangan ganda antara padi Parekaligolara/IR54 dengan padi Bio110/Markuti dan beberapa padi introduksi dari IRRI.

3.4.8.1. Uji Hipersensitif

Reaksi hipersensitif merupakan kematian sel pada tanaman dengan cepat dan terlokasi. Reaksi ini muncul pada tanaman yang terinfeksi sebagai usaha dari tanaman untuk menghambat pertumbuhan patogen. Akibat adanya reaksi ini, muncul bercak kecoklatan pada permukaan daun yang terinfeksi. Reaksi ini dapat dengan jelas teramati setelah 48 jam setelah inokulasi (Wahyudi et al, 2011). Reaksi hipersensitif terjadi hanya pada kombinasi inang dan bakteri yang tidak sesuai. Reaksi hipersensitif menyebabkan hancurnya semua membran seluler dari sel – sel yang berkontak dengan bakteri, sel – sel inang yang mati lebih cepat setelah terjadinya infeksi menunjukkan bahwa tanaman lebih tahan (Agrios,1996).

Hasil uji hipersensitif dapat muncul 12 jam setelah inokulasi, dan dapat terlihat jelas pada 3 – 4 setelah inokulasi (Kaewnum et al, 2005) .

3.4.8.2. Uji Patogenesitas

Isolat bakteri hasil isolasi yang telah dimurnikan kemudian diuji patogenesitas pada padi varietas Inpari yang berumur 25 hari, dan terdapat 25 bakteri menunjukkan gejala HDB. Gejala HDB yang muncul yaitu pada bagian ujung daun yang diinokulasi tampak berwarna hijau kusam kemudian berwarna kuning yang lama-kelamaan tampak berwarna keabu-abuan hingga mengering, gejala muncul pada salah satu tepi daun atau pada keseluruhan helaian daun. Gejala yang muncul tersebut sesuai dengan gejala HDB menurut Wahyudi *et al.* (2011) yang menyebutkan gejala yang muncul akibat inokulasi bakteri *Xoo* tampak pada bagian ujung daun berubah warna menjadi hijau kusam kemudian menguning, Gejala penyakit tersebut memanjangdi sepanjang tepi daun atau di seluruh helaian daun. Sejumlah 25 bakteri *Xoo* yang menampakkan gejala HDB pada tanaman padi varietas Inpari menunjukkan masa inkubasi berbeda-beda.

3.4.8.3. 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.

3.4.9. Pengujian In vitro Ekstrak Bagian Jaringan Bunga Tahi Ayam

Uji daya hambat ekstrak berbagai bagian jaringan bunga tahi ayam terhadap penyakit *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 dilakukan pengujian pada biakan bakteri yang sudah ditanam pada cawan petri dengan mengusapkan *Xoo* secara merata pada media PSA sesuai perlakuan.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1. Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menganalisis kandungan bioaktif yang berguna untuk pengujian anti bakteri. Adapun uji skrining fitokimia dari serbuk bunga tahi ayam, yaitu :

1. Saponin

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

3. Flavonoid

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

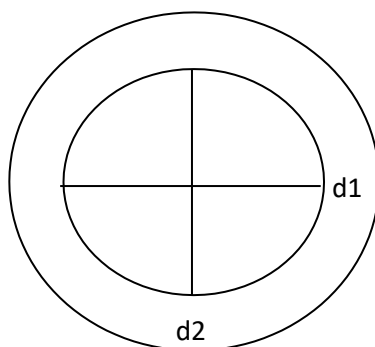
3.5.2. Persentase Zona Penghambatan

Pengamatan persentase zona penghambat dilakukan dengan mengukur disetiap konsentrasi perlakuan diameter zona hambat. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dimulai dari tumbuhnya bakteri. Data zona didapatkan melalui rata – rata dua kali pengukuran diameter zona hambat pada kertas cakram.

Rumus :
$$\text{Zona hambat} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Keterangan : d₁ : diameter zona bening/hambat horizontal (1)

d2 : diameter zona bening/hambat vertical (2)



Gambar 6 Teknik Pengukuran Zona Hambat



KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian ekstrak *T. erecta* mampu memberikan pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xoo* secara *in vitro*. Konsentrasi yang terbaik ekstrak Bunga *T. Erecta* yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xoo* adalah konsentrasi 10% hal ini diduga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bunga *T. Erecta* sangat kuat dan stabil.

5.2. Saran

Ekstrak tanaman *T. erecta* 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 tanaman *T. erecta* sebagai biobakterisida khususnya terhadap *Xoo* penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi(*Oryza sativa* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. (2000). Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung. Hal. 101.
- Adhikari T B, Cruz C, Zhang Q, Nelson R J, Skinner D Z, Mew T W and Leach J E 1995 Genetic Diversity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in Asia. *Appl. Environ. Microbiol.* **61** 966–71
- Anggraini F., Agus S. dan, Nurul A. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 2 ISSN: 2338-3976.
- Arshad, H.M.I., Saleem, K., Khan, J.A., Rashid, M., Atiq, M., Alam, S.S. & Sahi, S.T. 2017. Pathogenic diversity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolats collected from Punjab Province of Pakistan. *European Journal of Plant Pathology*, 147(3): 639–651.
- Anonim, 2010. <http://Sumut.litbang.deptan.go.id/tagetes-erecta-berguna-bagi-kita>, diakses tanggal 01 september 2010
- Armala, M. 2009. Daya Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Herba Kenikir (*Cosmos caudatus* H.B.K.) dan Profil KLT, Skripsi, 39, Fakultas Farmasi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Tanaman Padi Seluruh Provinsi di Indonesia. www.bps.go.id. Diakses pada 28 Februari 2018.
- Badan Pusat Statistik 2015 Produksi Padi Menurut Provinsi 1993-2015
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Vol. 31 No. 6.
- Cahyadi, W. 2008. Analisis Dan Aspek Kesehatan. Jakarta: Bumi aksara
- Chivde, B. 2011. In-Vitro Antioxidant Activity Studies On The Flowers Of *Tagetes Erecta* L (Compositae)
- Febriani, W.D., 2015. Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* Linn.) Terhadap Bakteri Propioni bacterium acne Dengan Shigella dysentriae. Universitas Jember, Jember.
- Gede Agus SC, I Gusti AGB, Emmy S. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Anti Bakteri pada Daun Herba Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* Presl.). *Jurnal Kimia* 8(1). Bali. 2014; hal. 83-90.

- Hanafiah. 2009. Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi. Edisi 3. Rajawali. Jakarta.
- Hasanah, I. 2007. Bercocok Tanam Padi. Azka Mulia Media. Jakarta. 68 hal.
- Herawati, W. D. 2012. Budidaya Padi. Javalitera. Yogyakarta.
- Haliwell, B.1991. Reactive Oxigent Spesies In Living System : Source Biochemistry and role in Human Disease, The American Journal of Medicine, Proceedings of A Symposium Oxidant and Antioxidant, Patophysiologic Determinants and Therapeutic Agents,pp,3,12,20.
- Heyne, K.,1987, Tumbuhan Berguna Indonesia II, Badan Litbang Kelautan, Jakarta. Hiriguchi, et al.1995. Inhibition of Lipid Peroxidation and Superoxide Generation By Diterpenoid From Rasamarinus officinalis, Planta Medica, 61:333-336.
- IRRI 2002 Standard evaluation system for rice(Philippine)
- Inouye, S., Takizawa, T., dan Yamaguchi, H., 2001. Antibacterial activity of essential oil and their major constituents against respiratory by gaseous contact. Journal of Antimicrobial Chemoterapy, 47:565-573.
- Islam M R, Alam M S, Khan A I, Hossain I, Adam L R and Daayf F 2016 Analyses of genetic diversity of bacterial blight pathogen, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* using IS1112 in Bangladesh *C. R. Biol.* **339**399–407
- Jawetz, 2007. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg. Translation of Jawetz, Melnick, and Adelberg's. Medical Microbiology, 23th Ed. Alih bahasa oleh Ha
- Kadriya,, Deeb, Abbas, F.A, Fishawy, A.E.I and Massa, J.S.,. 2004. Chemical Composition Of The Essential Oil Of *Tagetes Minuta* Growing In Saudi Arabia, Saudi Pharmaceutical Journal, Vol.12, 51-53
- Kadir T S 1999 Variasi patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI (Purwokerto:PFI)
- Kiranmai and Ibrahim, M. 2012. Anibacterial Potential of Different Extracts of *Tagetes erecta* Linn. International Journal of Pharmacy. 2(1): 90-96.
- Krishnamurthy., Nagaraj., Malakar, B., Liny., Dinesh. 2012. Green Synthesis of Gold Nanoparticles Using *Tagetes erecta* L. (Mari Gold) Flower Extract &Evaluation of Their Antimicrobial Activities. International Journal of Pharma and Bio Sciences. 3(1): 212-221

- Khoshkdaman, M., Ebadi, A.A., Majidi-Shilsar, F. & Dariush, S. 2014. Preliminary evaluation of resistance genes in rice against bacterial leaf blight in Guilan Province—Iran. *Agricultural Sciences*, 5(2): 94–98
- Makarim, A.K. dan E. Suhartatik. 2007. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Mew T Wand Misra JK 1994 *A manual of rice seed health testing* (International Rice Research Institute)
- Mishra D, Vishnupriya M R, Anil M G, Konda K, Raj Y and Sonti R V. 2013 Pathotype and Genetic Diversity amongst Indian Isolates of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ed I Mokrousov *PLoS One* **8** e81996
- Mishra, D., Vishnupriya, M.R., Anil, M.G., Konda, K., Raj, Y. & Sonti, R. V. 2013. Pathotype and genetic diversity amongst Indian isolates of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *PloS One*, 8(11): e81996.
- Marfuah, L. 2009. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L) Terhadap Kematian Larva Ulat Daun Kubis Sebagai Insektisida Nabati sebagai bahan yang ramah Lingkungan
- Nino-Liu, D.O., Ronald, P.C. & Bogdanove, A.J. 2006. *Xanthomonas oryzae* pathovars: model pathogens of a model crop. *Molecular Plant Pathology*, 7(5): 303–324.
- Utama, M.Z.H. 2015. *Budidaya Padi Lahan Marjinal*. Yogyakarta.
- Lutony, T.L. 1994. *Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri*. Bandung: Penebar Swadaya.
- Pakaya, W. (2015). Analisis kadar flavonoid dari ekstrak metanol daun dan bunga tembelean. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Pauvova, D., Kokoskova, B., Pavela, R., 2008. Effectivity of Plant Essential Oils Against *Clavibacter michiganensis*, in Vitro. *Zemdirbyste-Agriculture*, vol. 95, No 3: 440–446.
- Pujowati, P. 2006. *Pengenalan Ragam Tanaman Lanskap Asteraceae (Compositae)*. Laporan Praktikum Tanaman dan Sistem Ruang Terbuka Hijau.
- Pinem, D. A. D. P. 2012. Identifikasi Komponen Kimia Minyak Atsiri Daun Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L.) serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Rahayu, W.P. 2000. Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Industri Pangan, Vol XI.No.2.,(http:osu/edu/mikro/diakses tanggal 31 Mei 2009)
- 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.
- Robinson, T., 1991, Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi, alih bahasa Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung.
- Romagnoli, 2005. Chemical Characterization and Antifungal Activity of Essential Oil Of *Capitula* from wild Indian *Tagetes patula* L
- Saragih, B. 2001. Keynote Address Ministers of Agriculture Government of Indonesia 2nd National Workshop On Strengthening The Development And Use Of Hibrid Rice In Indonesia. 1 : 10
- Satria, dkk., 2017, Statistik Pertanian, Provinsi Sumatera Utara.
- Sharififar, F, 2007, Comparison Of Antioxidant and Free Radical Scavenging Activities Of The Essential Oils From Flower and Fruits Of *Otostegia Persica*, Boiss Pak, J. Sci, 10; 3895-3899.
- Shafique, S., Sobiya S., Rukhsana B., Nosheen A., Sana H. 2011. Fungitoxic Activity of Aqueous and Organic Solvent Extracts of *Tagetes erectus* on Phytopathogenic Fungus – *Ascochyta rabiei*. Pakistan Journal Botany. 43(1): 59-64.
- Siregar, B. 2011. Daya Antibakteri Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*.(In Vitro). [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Strange RN and Scott PR 2005 Plant Disease : A Threatto Global Food Security *Annu .Rev. Phytopathol.* **43** 83–116
- Somchit, N.M., 2011. In vitro antifungal and antibacterial activity of *Drymoglossum piloselloides* L. Presl. Against several fungi responsible for Athlete's foot and common pathogenic bacteria. African Journal of Microbiology Research Vol. 5 no 21.
- Soetartono, S., 1990, Terpenoid, Pusat Antara Universitas, Bidang Ilmu Hayati ITB, Bandung.
- 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.

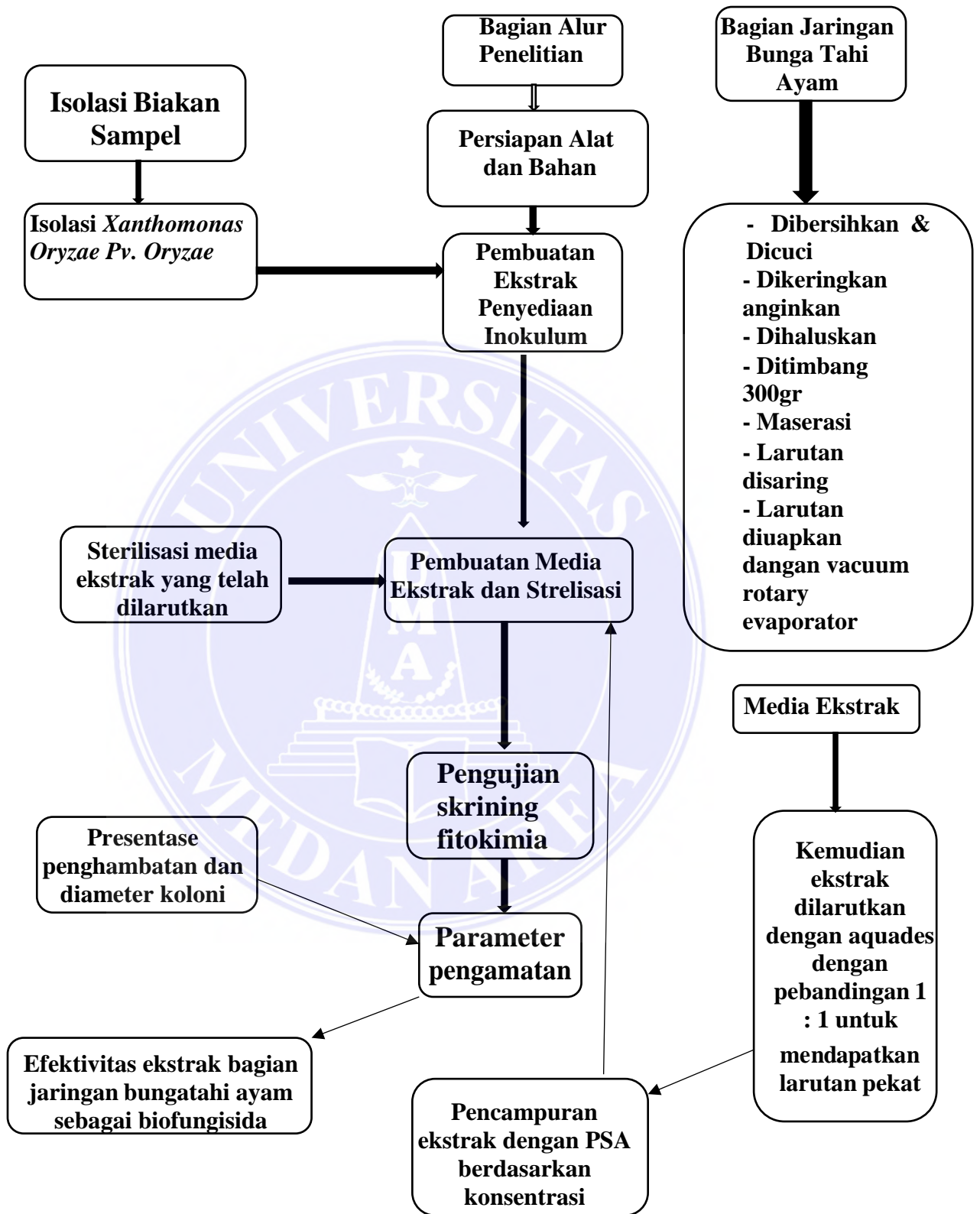
- Stout, R.T. dan Davis, W.W., 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. Applied microbiology, p. 666-670 vol. 22, no. 4 The Lily Research Laboratories, Eli Lilly and Co., Indianapolis, Indiana 46206.
- Subrahmanyam, N. S. 1995. Modern Plant Taxonomy. Vikas Publishing House. New Delhi.
- Suprpto, G. 2003. Peran Antioksidan Terhadap Kesehatan Tubuh. <http://www.healthchoice.com> [diakses tanggal : 02 April 2010].
- Swing and J. 1990 Reclassification of the causal agents of bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) and bacterial leaf streak (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola*) of rice as a new strain of *Xanthomonas oryzae* (exl shiy ama 1922) sp. nov. *Int. J. Syst. Bacteriol.* **40** 309–11
- Sri nivasan Band Gnana manik kam SS Identification of a new source of resistance in wild rice, *Oryza rufipogon* bacterial blight to rice caused by Indian strain of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* *Curr. Sci.* **88** 1229–31
- Syamsuhidayat, S.S., dan Hutapea, J.R. 1991. Inventaris Tanaman Obat. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Suparyono S, Sudir Sand Supriyanto S 2016 PATHOTYPE PROFIL EOF *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ISOLAT ESFRO MTHR ICEE COSYSTEMIN JAVA *Indones. J. Agric. Sci.* **563**
- Suryadi, Y., Samudra, I., Priyatno, T.P., Susilowati, D.N., Lestari, P., Fatimah, F. & Kadir, T.S. 2016. Determination of Pathotypes from Indonesian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Population causing Bacterial Leaf Blight and their Reactions on Differential Rice. *Makara Journal of Science*, 20(3): 109–118.
- Tjokronegoro, A. dan Utama, A., 2002. Pengobatan Mutakhir Dermatologi pada Anak Remaja. Jakarta: FK UJ.
- Thomas M. Little and F. Jackson Hills 1978. Agricultural Experimentation. United State Of America Canada.
- Wahyudi, A. T., Meliah, S., Nawangsih, A.A. 2011. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Bakteri Penyebab Hawar Daun Pada Padi: Isolasi, Karakterisasi Dan Telaah Mutagenesis Dengan Transposon. *Makara Sains*. 15 (1) : 89- 96.
- Yasin S, Khan T, Ayub M, Shah JA and Anwer M, Ric. RI .KK (Pakistan) 2007 *Mycopath* (University of the Punjab)

Yuksel, K., Uçan, Sait, U., Kartal, M., Altun, M.L., Aslan, S., Sayar, E., and Ceyhan, T., 2006, GC- MS Analysis and Antibacterial Activity of Cultivated *Satureja cuneifolia* Ten Essential Oil, Turkey Journal Chemistry, vol. 30, pp. 253 – 259.

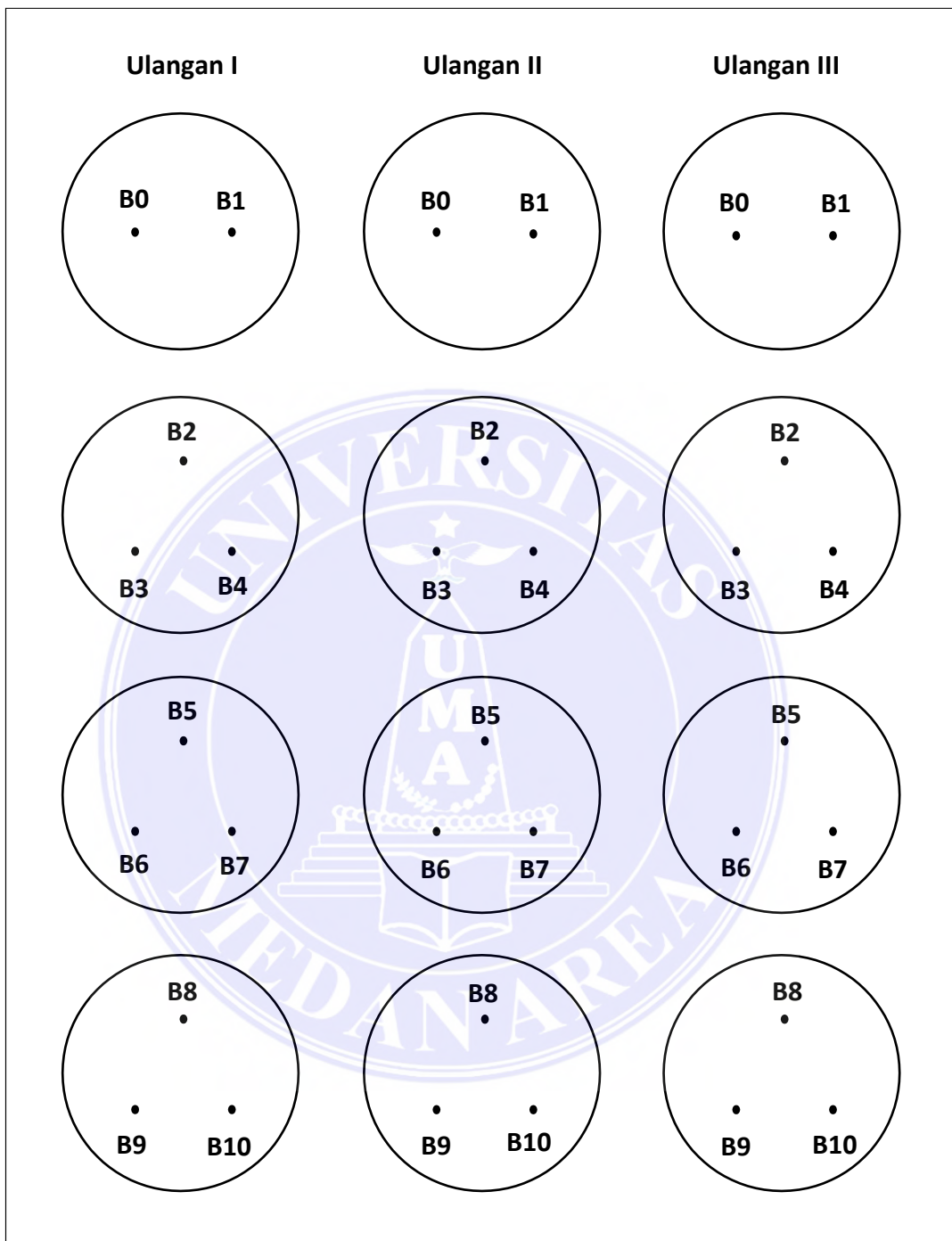
Yugander, A., Sundaram, R.M., Ladhakshmi, D., Kajira, K., Prakasam, V., Prasad, M.S., Madhav, M.S. & Babu, V.R. 2017. Virulence profiling of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolats, causing bacterial blight of rice in India. European Journal of Plant Pathology, 149(1): 171–191.



Lampiran 1 Bagan Penelitian



Lampiran 2. Denah Formasi Cawan Petri



Keterangan :

- : ○ Cawan petri
- : Kertas Cakram

Lampiran 3. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan/2021-2022													
		Oktober				Nove mber				Desem ber				Januari	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Prsiapan dan Sterilisasi(Alat dan Bahan)	■	■												
2	Pembuatan Media PSA(Pepton Sukrosa Agar)			■											
3	Penyediaan Bahan Pembuatan Ekstrak Bunga, Daun dan akar <i>Tagetes erecta</i>			■											
4	Inokulasi dan Isolasi Daun Penyebab Penyakit <i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i> Pada Media PSA				■										
5	Pengujian In Vitro <i>Xanthomonas oryzae</i>							■							
6	Penghalusan, Meserasi, Rotary dan Pengenceran Bahan Pembuatan Ekstrak								■						
7	Uji Kandungan Senyawa Kimia (Skrining) Ekstrak Perlakuan										■				
8	Pengaplikasian Menggunakan Kertas Cakram (Uji Zona Hambat)											■			
9	Pengamatan Uji Zona Hambat <i>Xanthomonas oryzae pv. Oryzae</i> dengan metode kertas cakram												■	■	
10	Pengujian Gram dan Patogenitas Penyakit <i>Xanthomonas oryzae pv. Oryzae</i>													■	■

Lampiran 4. 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	2	3		
K0	0,50	0,60	0,70	1,80	0,60
K1	0,70	0,80	0,90	2,40	0,80
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
K8	0,60	0,70	0,70	2,00	0,67
K9	0,70	0,80	0,80	2,30	0,77
K10	0,70	0,70	0,80	2,20	0,73
Total	7,50	8,40	9,00	24,90	-
Rataan	0,68	0,76	0,82	-	0,75

Lampiran 5. Daftar 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	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	18,788				
Perlakuan	10	0,153	0,01534848	2,737837838	*	2,32 3,31
Galat	22	0,123	0,00560606			
Total	33	19,065				
					KK	0,10

Keterangan :

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

Lampiran 6. 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	2	3		
K0	0,50	0,60	0,70	1,80	0,60
K1	0,80	0,90	0,90	2,60	0,87
K2	0,80	0,90	0,90	2,60	0,87
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
K8	0,80	0,90	0,90	2,60	0,87
K9	0,80	0,90	0,90	2,60	0,87
K10	0,85	0,85	0,90	2,60	0,87
Total	9,05	10,15	10,32	29,52	-
Rataan	0,82	0,92	0,94	-	0,89

Lampiran 7. Daftar 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		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	26,407					
Perlakuan	10	0,481	0,048108	9,035743	**	2,32	3,31
Galat	22	0,117	0,005324				
Total	33	27,005				KK	0,08

Keterangan :

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

Lampiran 8. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae pv oryzae* 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	1,00	1,11	1,20	3,31	1,10
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
K8	0,95	1,00	1,05	3,00	1,00
K9	0,95	1,15	1,25	3,35	1,12
K10	1,00	1,06	1,15	3,21	1,07
Total	10,90	12,42	13,20	36,52	-
Rataan	0,99	1,13	1,20	-	1,11

Lampiran 9. Daftar 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		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	40,415					
Perlakuan	10	0,771	0,077127	4,969114	**	2,32	3,31
Galat	22	0,341	0,015521				
Total	33	41,528					
						KK	0,11

Keterangan :

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

Lampiran 10. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae pv oryzae* Pada 4Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	0,95	0,95	1,15	3,05	1,02
K1	1,15	1,20	1,30	3,65	1,22
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
K8	1,00	1,15	1,20	3,35	1,12
K9	1,05	1,20	1,30	3,55	1,18
K10	1,10	1,13	1,22	3,45	1,15
Total	12,25	13,52	14,59	40,36	-
Rataan	1,11	1,23	1,33	-	1,22

Lampiran 11. Daftar 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		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	49,362					
Perlakuan	10	0,618	0,061836	4,17386	**	2,32	3,31
Galat	22	0,326	0,014815				
Total	33	50,306					
						KK	0,10

Keterangan :

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

Lampiran 12. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae pv oryzae* Pada 5Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan -	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K0	1,00	1,00	1,20	3,20	1,07
K1	1,20	1,27	1,32	3,79	1,26
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
K8	1,00	1,20	1,30	3,50	1,17
K9	1,10	1,27	1,32	3,69	1,23
K10	1,17	1,24	1,34	3,75	1,25
Total	12,77	14,10	15,05	41,92	-
Rataan	1,16	1,28	1,37	-	1,27

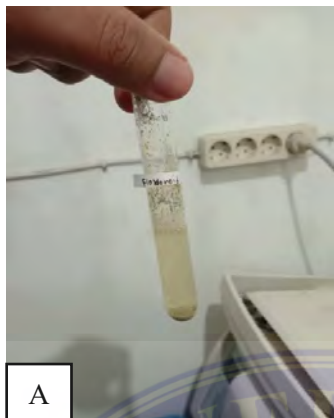
Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae pv oryzae* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	db	JK	KT	F. Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	53,251					
Perlakuan	10	0,574	0,057416	4,147855	**	2,32	3,31
Galat	22	0,305	0,013842				
Total	33	54,130					
						KK	0,09

Keterangan :

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

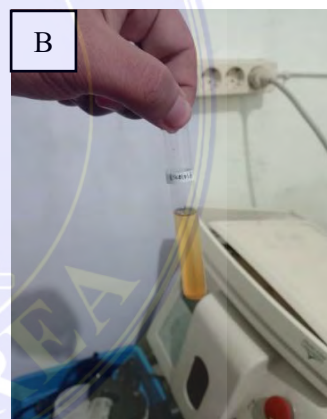
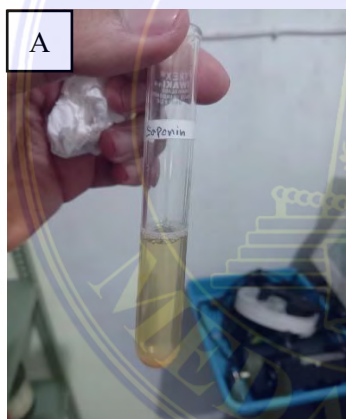
Lampiran 14. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga *Tagetes erecta* (A) Flavonoid dengan hasil negatif dan (B) Tanin dengan hasil negative



A. uji fitokimia bunga *Tagetes erecta* flavonoid

B. uji fitokimia bunga *Tagetes erecta* tanin

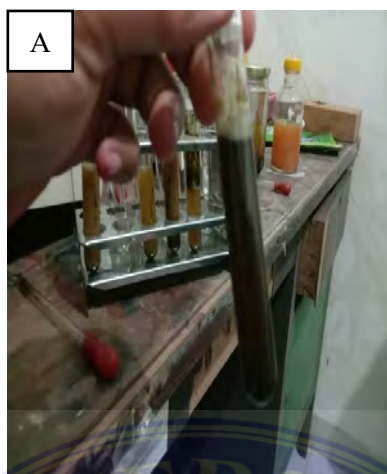
Lampiran 15. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga *Tagetes erecta* (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif



A. hasil fitokimia bunga *Tagetes erecta* saponin

B. hasil fiokimia bunga *Tagetes erecta* alkaloid

Lampiran 16. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga *Tagetes erecta* Steroid/tripernoid dengan hasil positif



A. uji fitokimia bunga *Tagetes erecta* steroid/tripernoid

Lampiran 17. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun *Tagetes erecta* (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif



A. hasil fitokimia daun *Tagetes erecta* flavonoid



B. hasil fitokimia daun *Tagetes erecta* tanin

Lampiran 18. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun *Tagetes erecta* (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif



A. hasil uji fitokimia daun *Tagetes erecta* saponin

B. hasil uji fitokimia daun *Tagetes erecta* alkaloid

Lampiran 19. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun *Tagetes erecta* Steroid/tripernoid dengan hasil positif



A. hasil uji fitokimia daun *Tagetes erecta* steroid/tripernoid

Lampiran 20. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Akar *Tagetes erecta* (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif



A. hasil uji fitokimia akar flavonoid

B. hasil uji fitokimia akar tanin

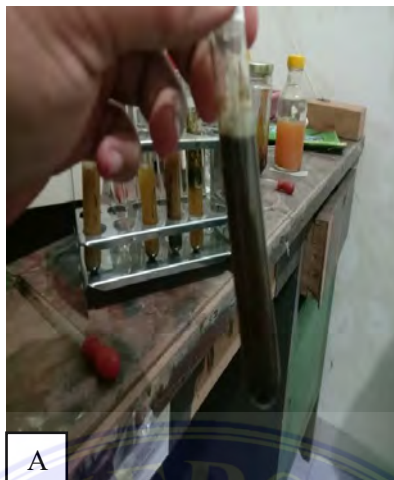
Lampiran 21. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Akar *Tagetes erecta* (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif



A. hasil uji fitokimia akar saponin

B. hasil uji fitokimia akar alkaloid

Lampiran 22. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Akar *Tagetes erecta* Steroid/tripernoid dengan hasil positif



A. Hasil uji skrining fitokimia akar *Tagetes erecta*

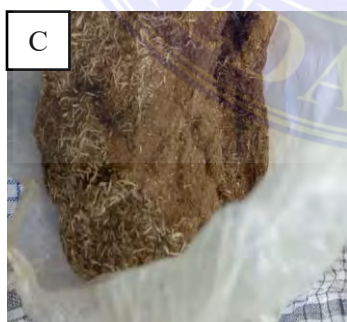
Lampiran 23. Simplisia *T. erecta* dan Penghalusan/ penyaringan



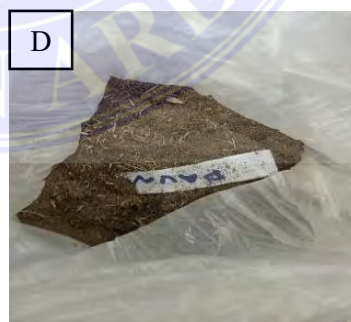
A. Pengerinan bunga *T. erecta*



B. Pengerinan daun *T. erecta*



C. Hasil penghalusan bunga *T. erecta*



D. Hasil penghalusan daun *T. erecta*

Lampiran 24. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel bunga *Tagetes erecta* dan (B) Meserasi sampel Bunga *Tagetes erecta*



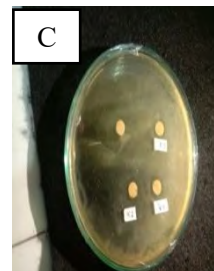
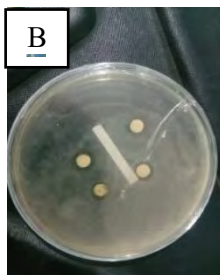
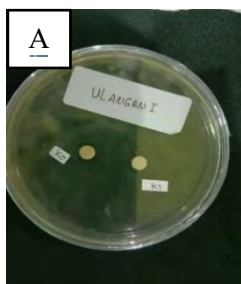
A. penimbangan bunga *Tagetes erecta* B. meserasi bunga *Tagetes erecta*

Lampiran 25. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel Daun *Tagetes erecta* dan (B) Meserasi sampel daun *Tagetes erecta*

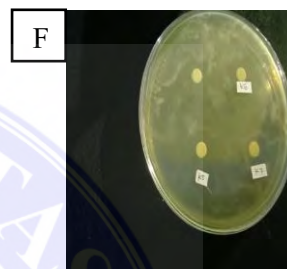
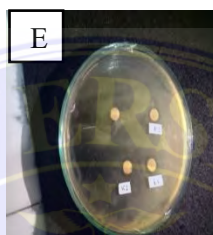
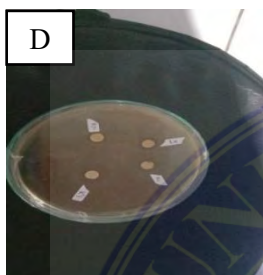


A. penimbangan daun *Tagetes erecta* B. meserasi daun *Tagetes erecta*

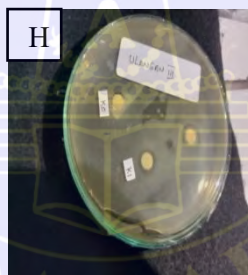
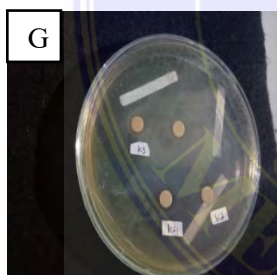
Lampiran 26 Dokumentasi hasil uji antimikroba Ekstrak Methanol *T. erecta* terhadap *Xoo*



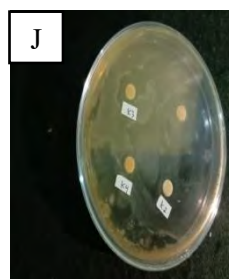
A. Aplikasi kontrol tanpa perlakuan B. Aplikasi ekstrak *T. erecta* methanol 5% akar,daun C. Aplikasi ekstrak *T. erecta* methanol 7% akar,daun



D. Aplikasi ekstrak *T. erecta* methanol 5% akar E. Aplikasi ekstrak *T. erecta* methanol 5% bunga,akar F. Aplikasi ekstrak *T. erecta* methanol 7,5% bunga,akar



G. Aplikasi ekstrak *T. erecta* methanol 5% bunga , daun,akar H. Aplikasi ekstrak kimia Plantomycin 7 SP I. Aplikasi ekstrak kimia Plantomycin 7 SP



J. Aplikasi ekstrak *T. erecta* 7,5% bunga,daun, akar

Lampiran 27 Dokumentasi Supervisi Dosen Pembimbing



Supervisi Dosen Pembimbing 2



