

**UJI EFEKTIVITAS BERBAGAI EKSTRAK TANAMAN SEBAGAI
BIOBAKTERISIDA TERHADAP *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*
(Xoo) PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI
PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)
SECARA *IN - VITRO***

SKRIPSI

OLEH :

HUSIN BAHRI LUBIS
178210038



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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 24/6/22

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)24/6/22

**UJI EFEKTIVITAS BERBAGAI EKSTRAK TANAMAN SEBAGAI
BIOBAKTERISIDA TERHADAP *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*
(Xoo) PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI
PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)
SECARA *IN - VITRO***

SKRIPSI

OLEH :

HUSIN BAHRI LUBIS

178210038

*Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Studi S1 di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 24/6/22

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)24/6/22

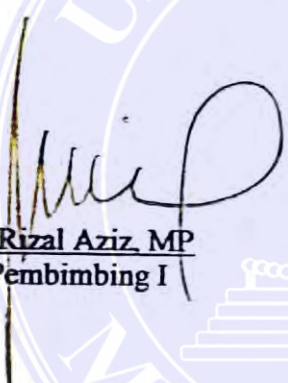
Judul Skripsi : Uji Efektivitas Berbagai Ekstrak Tanaman Sebagai Biobakterisida Terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Secara *In - Vitro*

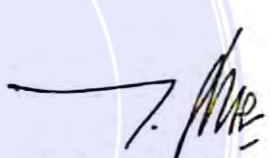
Nama : Husin Bahri Lubis

NPM : 178210038

Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing


Ir. Rizal Aziz, MP
Pembimbing I


Dr. Ir. Zulheri Noer, MP
Pembimbing II

Diketahui:



Dr. Ir. Zulheri Noer, MP
Dekan

Ifan Aulia Candra, SP, M.Biotek
Ketua Prodi Agroteknologi

Tanggal Lulus : 08 Februari 2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

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



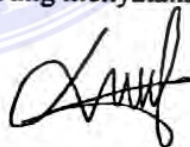
**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama	: Husin Bahri Lubis
NPM	: 178210038
Program Studi	: Agroteknologi
Fakultas	: Pertanian
Jaenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty - Free Righte*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Uji Efektivitas Berbagai Ekstrak Tanaman Sebagai Biobakterisida Terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Secara *In - Vitro*”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengahlimedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 20 Februari 2022
Yang menyatakan



(Husin Bahri Lubis)

ABSTRACT

Bacterial Leaf Blight is a destructive plant disease with high severity caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). so that economically it causes crop losses in rice plants to reach 60%.control Xoo using vegetable pesticide extracts from clove leaves, neem leaves, and basil leaves has not been widely studied. This study aimed to determine the effectiveness of clove, neem, and basil leaf extracts in controlling Xoo. The research method in this study was a non-factorial completely randomized design consisting of 11 treatment levels and 3 replications, namely B0 (negative control/no treatment), B1 (positive control/plantomycin 7 sp), B2 (5% clove leaf extract), B3 (clove leaf extract 7.5%), B4 (clove leaf extract 10%), B5 (neem leaf extract 5%), B6 (neem leaf extract 7.5%), B7 (10% neem leaf extract), B8 (basil leaf extract 5 %), B9 (basil leaf extract 7.5%), B10 (basil leaf extract 10%). The results showed that botanical pesticides from all treatments of clove leaf extract, neem leaf and basil leaf were effective to control *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). The 10% clove leaf extract had a very significant effect on the percentage of the Xoo using the paper disc technique. Where on observation 3 days after inoculation (HSI) the 10% concentration of clove leaf extract treatment resulted in an inhibition zone of 1.88cm larger than the positive control /plantomycin 7 sp treatment of 1.73cm.

Keywords : *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), Rice, Vegetable Pesticides, Percentage of Inhibited Zone.

ABSTRAK

Hawar Daun Bakteri merupakan penyakit destruktif tanaman dengan severitas tinggi yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). sehingga secara ekonomis menyebabkan kerugian hasil panen pada tanaman padi mencapai 60%. Pengendalian Xoo menggunakan ekstrak pestisida nabati dari daun cengkeh, daun mimba, dan daun kemangi belum banyak diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh, mimba, dan kemangi dalam pengendalian Xoo. Metode penelitian dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap non faktorial yang terdiri dari 11 taraf perlakuan dan 3 ulangan, yaitu B0 (kontrol negatif/tanpa perlakuan), B1 (kontrol positif /plantomycin 7 sp), B2 (ekstrak daun cengkeh 5%), B3 (ekstrak daun cengkeh 7.5%), B4 (ekstrak daun cengkeh 10%), B5 (ekstrak daun mimba 5%), B6 (ekstrak daun mimba 7.5%), B7 (ekstrak daun mimba 10%), B8 (ekstrak daun kemangi 5%), B9 (ekstrak daun kemangi 7.5%), B10 (ekstrak daun kemangi 10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida nabati dari semua perlakuan ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi efektif untuk mengendalikan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Pada ekstrak daun cengkeh konsentrasi 10% berpengaruh sangat nyata terhadap persentasi zona hambat Xoo dengan metode teknik kertas cakram. Dimana pada pengamatan 3 hari setelah inokulasi (HSI) perlakuan ekstrak daun cengkeh konsentrasi 10% menghasilkan zona hambat sebesar 1.88cm lebih besar dibandingkan perlakuan kontrol positif /plantomycin 7 sp sebesar 1.73cm.

Kata Kunci : *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), Padi, Pestisida Nabati, Persentasi Zona Hambat.

RIWAYAT HIDUP

Husin Bahri Lubis lahir di Kedai Durian, Desa Kedai Durian, Kecamatan Deli Tua, Kabupaten Deli Serdang, Pada tanggal 30 Agustus 1999, anak dari ayahanda Alm. Syamsul Bahri Lubis dan ibunda Ruati. Penulis merupakan putra ke tiga dari tiga bersaudara.

Tahun 2011 Penulis lulus dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 060927 Medan, pada tahun 2014 penulis lulus dari Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 34 Medan, pada tahun 2017 penulis lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 13 Medan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis sempat menjadi asisten dosen pada mata kuliah praktikum biologi pertanian pada T.A 2019/2020. Pada tahun 2020-2021 penulis masuk kedalam keanggotaan organisasi internal fakultas pertanian yaitu Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO) bidang Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM). Pada Tahun 2020 penulis aktif mengikuti kegiatan organisasi HIMAGRO dan meraih dana hibah Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) yang di selenggarakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (KEMDIKBUD). Penulis Menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bridgestone Sumatra Rubber Estate pada tahun 2020. Disamping itu juga penulis aktif dalam membantu penelitian dan pengabdian dosen sebagai tenaga teknis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur khadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam tak lupa penulis sampaikan kharibaan junjungan Besar Nabi Muhammad SAW yang membuka mata dan hati dari alam kegelapan kealam yang penuh rahmat dan dihiasi dengan imu pengetahuan.

Skripsi ini berjudul “Uji Efektivitas Berbagai Ekstrak Tanaman Sebagai Biobakterisida Terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Secara *In - Vitro*” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang banyak membantu dalam kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Secara khusus penulis mengucap terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan sebagai komisi pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan yang membangun kepada penulis.
2. Bapak Ifan Aulia Candra, S.P, M.Biotek selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Rizal Aziz, MP sebagai ketua komisi pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang membangun kepada penulis.
4. Ayahanda Alm. Syamsul Bahri Lubis, Ibunda Ruati dan Wali Ibunda Kamariah Lubis orang tua saya yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materil serta motivasi yang sangat berharga kepada penulis.
5. Abangda Budi Irawan Lubis dan Hasanuddin Lubis saudara kandung saya, serta seluruh keluarga besar saya yang telah banyak memberikan dukungan moril serta motivasi yang sangat berharga kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

7. Kepada bapak Dr. Ir. Syahbudin, M.Si yang telah memberikan kepercayaan, amanah dan tanggung jawab kepada penulis untuk menjadi Asisten Praktikum Biologi Pertanian.
8. Ketua laboratorium dan lahan percobaan, beserta pegawai atas nasehat dan arahan selama melakukan aktivitas didalam laboratorium dan lahan percobaan di Universitas Medan Area.
9. Kepada Himpunan Mahasiswa Agroteknologi dan Team Young Researcher yang telah menjadi sebuah wadah dalam membangun kepemimpinan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang pertanian selama menjalankan perkuliahan di Universitas Medan Area.
10. Kepada Organisasi Remaja Masjid Al Madinah Desa Kedai Durian yang telah menjadi sebuah wadah dalam membangun kepemimpinan dan bersosialisasi serta peduli terhadap lingkungan.
11. Teman-teman saya Agustinus Sarumaha, Ilham Hidayat, Prendy Jonringga, Fadhillah Yoga, Vivi Nova Yanti, Ella Permatasari, Wahyunida Pulungan, Tasya Dwi, Yusniar Talunohi, Ernita Siahaan dan Jesika Esra yang turut membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
12. Mahasiswa dan Mahasiswi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang ikut serta membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
13. Semua pihak yang telah membantu selama menyusun skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata kiranya skripsi penelitian ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan, sekian dan terimakasih.

Medan, 20 Februari 2022

Husin Bahri Lubis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Hipotesis Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
 II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1. Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	7
2.2. Penyakit Hawar Daun Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	8
2.3. Tanaman Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	13
2.3.1. Klasifikasi Tanaman Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	15
2.3.2. Kandungan Senyawa Kimia Cengkeh	16
2.4. Tanaman Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	18
2.4.1. Klasifikasi Tanaman Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	19
2.4.2. Kandungan Senyawa Kimia Mimba.....	20
2.5. Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> Linn.).....	21
2.5.1. Klasifikasi Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> Linn.).....	23
2.5.2. Kandungan Senyawa Kemangi.....	24
2.6. Pengukuran Aktivitas Antibakteri.....	24
 III. BAHAN DAN METODE.....	 26
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	26
3.3. Metode Penelitian	27
3.4. Metode Analisa	28
3.5. Prosedur Kerja	30

3.5.1. Sterilisasi Alat dan Bahan	30
3.5.2. Pembuatan Media Pepton Sucrose Agar (PSA)	30
3.5.3. Penyediaan Ekstrak Berbagai Tanaman Perlakuan	31
3.5.4. Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan.....	32
3.5.5. Pengambilan Tanaman Terserang dan Isolasi <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	32
3.5.6. Identifikasi <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	33
3.5.6.1. Uji Pewarnaan Gram.....	33
3.5.6.2. Uji Patogenitas	34
3.5.7. Pengujian Aktivitas Anti Bakteri.....	34
3.6. Parameter Pengamatan.....	35
3.6.1. Uji Skrining Fitokimia.....	35
3.6.1.1. Pemeriksaan Flavonoid.....	35
3.6.1.2. Pemeriksaan Tanin.....	36
3.6.1.3. Pemeriksaan Saponin	36
3.6.1.4. Pemeriksaan Alkaloid	36
3.6.1.5. Pemeriksaan Steroida/Triterpenoid.....	37
3.6.2. Persentase Zona Penghambat	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Uji Skrining Fitokimia Daun Cengkeh, Daun Mimba dan Daun Kemangi.....	38
4.2. Identifikasi <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	43
4.3. Diameter Zona Hambat Jenis Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada Tanaman Padi	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Katagori Diameter Zona Hambat	25
2. Sidik Ragam	29
3. Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi	39
4. Zona Hambat Metode Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xoo</i> Pada 1 Sampai 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI) Dengan Pemberian Ekstrak berbagai tanaman daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi	49



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gejala Hawar Daun bakteri <i>Xoo</i> pada padi	10
2. a. Koloni Bakteri <i>Xoo</i> pada media agar. b Morfologi Bakteri <i>Xoo</i>	11
3. Daun Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	14
4. Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	18
5. Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> Linn.).....	21
6. Teknik Pengukuran Zona hambat	37
7. Tanaman padi yang terserang <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>Oryzae</i>	44
8. a. Hasil isolasi bakteri <i>Xoo</i> pada media PSA, b. Koloni tunggal bakteri pada media PSA	45
9. Hasil pengamatan mikroskopis (uji gram) isolat bakteri <i>Xoo</i> pembesaran 1000 kali	46
10. a. Hasil pengamatan uji patogenitas, b. Hasil inokulasi uji patogenitas penyebab bakteri <i>Xoo</i>	47
11. a. Hasil pengamatan persentasi zona hambat 3 HSI pestisida sintesis (Plantomycin 7 SP), b. Hasil pengamatan persentasi zona hambat 3 HSI pestisida nabati (Daun cengkeh).....	51
12. Grafik Zona Hambat Metode Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xoo</i> Dengan Pemberian Ekstrak berbagai tanaman daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan Alur Penelitian.	63
2. Denah Formasi Cawan Petri	64
3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Cengkeh.....	65
4. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Mimba.....	66
5. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Kemangi	67
6. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	68
7. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 1 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	68
8. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	69
9. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	69
10. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	70
11. Daftar Sidik Ragam Diameter (cm) Zona Hambat Kertas Cakram Terhadap Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	70
12. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cengkeh (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif	71
13. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cengkeh (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif	71
14. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cengkeh (A) Steroid/tripernoid dengan hasil positif dan (B) Glikosida dengan hasil positif.	72
15. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif	72
16. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif	73
17. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba (A) Steroid/tripernoid dengan hasil positif dan (B) Glikosida dengan hasil positif.	73
18. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif	74

19. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif.	74
20. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi (A) Steroid/tripernoid dengan hasil positif dan (B) Glikosida dengan hasil positif	75
21. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun cengkeh dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun cengkeh	75
22. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel daun cengkeh dan (B) Meserasi sampel daun cengkeh.	76
23. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun mimba dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun mimba	76
24. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel daun mimba dan (B) Meserasi sampel daun mimba.....	77
25. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun kemangi dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun kemangi.....	77
26. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel daun kemangi dan (B) Meserasi sampel daun kemangi	78
27. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penyaringan hasil meserasi setiap sampel dan (B) Peroses memisahkan setiap sampel dengan ekstrak menggunakan <i>vacum rotary evaporator</i>	78
28. Dokumentasi gambar kegiatan (A) pengenceran setiap ekstrak sampel dan (B) pengenceran setiap ekstrak sampel sesuai konsentrasi.	79
29. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Sterilisasi Alat dan Bahan dan (B) Pembuatan media PSA (Pepton Sukrosa Agar)	79
30. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengambilan sumber inokulasi patogen <i>Xantomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> dan (B) Isolasi patogen penyebab <i>Xantomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	80
31. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Biakan murni pathogen <i>Xantomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> dan (B) Homogen Bakteri <i>Xantomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	80
32. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Perendaman Kertas cakram dan (B) Inokulasi bakteri secara rata pada media PSA dengan menggunakan batang swab.....	81
33. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penanaman Kertas cakram yang sudah di beri perlakuan dan (B) Pengamatan uji persentasi zona hambat dan teknik pengukuran.	81
34. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Proses pewarnaan uji gram (B) uji mikroskopis dan pewarnaan gram.....	82
35. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Bahan tanaman dan proses penanaman suspensi uji patogenitas (B) Hasil pengamatan proses dari uji patogenitas	82

36. Dokumentasi gambar kegiatan hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri *Xoo* dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% pada ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi pada 1 x 24 jam (1 hari) setelah inokulasi83
37. Dokumentasi gambar kegiatan hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri *Xoo* dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% pada ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi pada 2 x 24 jam (2 hari) setelah inokulasi84
38. Dokumentasi gambar kegiatan hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri *Xoo* dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% pada ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi pada 3 x 24 jam (3 hari) setelah inokulasi85



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan utama yang ada di Indonesia, dimana padi menjadi sumber karbohidrat bagi mayoritas masyarakat Indonesia (Susanto dkk, 2003). Menurut Budi dan Suyadi (2011) kebutuhan beras di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, karena sebagian besar penduduk Indonesia makanan pokoknya adalah beras. Kebutuhan konsumsi beras masyarakat Indonesia diproyeksikan berturut-turut pada tahun 2010 sebesar 32,13 juta ton, 2015 sebesar 34,12 juta ton dan 2020 sebesar 35,97 juta ton, yang dimana jumlah dari penduduk Indonesia diperkirakan berturut-turut pada tahun 2010 sebanyak 235 juta jiwa, 2015 sebanyak 249 juta jiwa dan 2020 sebanyak 263 juta jiwa (Puslitbang Tanaman Pangan, 2012). Produktivitas padi di Indonesia mengalami penurunan yaitu 2010 sebesar 67,83 ton/ha, 2015 sebesar 75,40 ton/ha dan 2020 sebesar 54,65 ton/ha, angka tersebut masih dibawah produktivitas potensial padi yang dimana mampu mencapai 60-90 ton/ha setiap tahunnya (Suprihatno dkk, 2009).

Upaya untuk memenuhi kebutuhan terhadap produksi padi di Indonesia melalui beberapa peningkatan dari berbagai segi seperti ekonomi, mutu dan produktivitas, yang dapat dicapai dengan penerapan teknologi yang ada dan telah dikembangkan seperti penentuan lahan tanam, pemilihan benih, teknik penanaman, pemeliharaan tanaman terdapat penanganan hama dan penyakit secara terpadu yang menjadi faktor kritis (Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2016). Di Indonesia, Hama yang banyak

ditemui menyerang tanaman padi antara lain penggerek batang padi (*Sesamia inferens*, *Chilo suppressalis*, *Triporiza innotata*, *Nymphula depuntalis* dan *Scirpophaga incertulas*), hama wereng coklat dan hijau (*Nilaparvata lugens* dan *Nepotetix apicalis*), walang sangit (*Leptocorixa acuta*), hama lembing hijau (*Nezaraviridula*), keong mas (*Pomacea canaliculata*), tikus (*Ratus-ratus* sp) dan hama unggas (burung) (Sembel, dkk., 2000). Sedangkan penyakit penting tanaman padi ialah hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*), penyakit tungro (*virus tungro*), bercak daun *pyricularia* (*Pyricularia grisea*), busuk batang (*Helminthosporium sigmoideum*), hawar pelepah daun (*Rhizoctonia solani* Kuhn), kerdil hampa (*Reget stunt*) dan kerdil rumput (*Grassy stunt*) (Semangun, 2008).

Salah satu serangan penyakit yang paling sering menyerang tanaman padi yaitu HDB (Hawar Daun Bakteri) atau *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) yang lebih populer dengan nama penyakit kresek, penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi merupakan salah satu penyakit penting pada pertanaman padi yang dapat menyebabkan gagal panen, penyakit ini disebabkan oleh bakteri gram negatif (Wahyudi, 2011). Indonesia salah satu negara dengan serangan penyakit Hawar Daun Bakteri yang cukup tinggi, dimana Penyakit ini menyerang pertanaman padi pada semua fase yaitu generative dan vegetative, secara ekonomis serangan penyakit 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 Xoo 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 biasanya dilakukan dengan cara pengendalian menggunakan pestisida sintetis atau bahan kimia, penggunaan pestisida sintetis 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). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Amrullah, I, 2008) dengan perlakuan ekstrak daun sirih menunjukkan bahwasanya konsentrasi 2,5% sudah menghasilkan persentasi zona hambat metode kertas cakram pada *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, dimana semakin besar konsentrasi maka semakin besar persentasi zona hambat yang dihasilkan. Maka dari itu selain sirih tanaman yang dapat berpotensi sebagai pestisida nabati yaitu : cengkeh, mimba dan kemangi, dimana tanaman tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder.

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) berasal dari Maluku utara, kepulauan Maluku, philiphina atau irian. Tanaman cengkeh termasuk golongan tanaman rempah, dimana pada bagian daun cengkeh belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih dianggap limbah yang kurang berguna (Nuryoto, 2011). Daun cengkeh merupakan salah satu dari bagian tanaman cengkeh yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati, dimana daun cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain saponin, alkaloid, flavonoid dan tannin. Kandungan

daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang menimbulkan aroma khas pada daun cengkeh adalah komponen minyak atsiri yang disebut *eugenol*. Menurut Indriasih (2015) Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan *eugenol* pada tanaman ini dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida, dan insektisida.

Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*) atau yang sering disebut *neem* adalah tumbuhan hijau asli India, dimana populasi tanaman mimba ini banyak di dunia, bagian yang banyak digunakan adalah daunnya, terutama di manfaatkan sebagai obat. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Irshad (2011) menunjukkan bahwa daun mimba memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, triterpenoid, phenolic compound, karotenoid, steroid dan keton. Penelitian lain yang dilakukan oleh Susmitha dkk (2013) menunjukkan bahwa mimba memiliki kandungan alkaloid, steroid, saponin, tanin dan flavonoid. Dimana ekstrak dari daun tanaman mimba mampu berperan sebagai anti mikroba diantaranya sebagai fungisida, bakterisida, antivirus serta moluskisida (Kardinan, 2002).

Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) adalah tanaman tahunan yang tumbuh liar, tanaman ini tumbuh baik pada tanah terbuka, maupun agak teduh dan tidak tahan terhadap kekeringan. Kemangi merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang dimanfaatkan di Indonesia (Umar, 2011). Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dimana berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan aktif antibakteri, didalam daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) memiliki bahan aktif flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid/ steroid, dan minyak atsiri jenis euganol (Medika dkk, 2004). Kandungan pada kemangi yaitu minyak atsiri mampu dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Maylia, 2014).

Sampai saat ini para pengendalian penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut masih menggunakan pestisida kimiawi. Dimana Penggunaan pestisida kimiawi yang berlebihan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia, serta mengganggu keseimbangan alam yang mengakibatkan lingkungan tercemar bahan pestisida (Siswandi dkk, 2016). Eksplorasi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan sebagai bahan pestisida nabati yang sifatnya ramah lingkungan penting untuk dilakukan penelitian. Berdasarkan latar belakang diatas dilakukan penelitian dengan pemberian berbagai ekstrak tanaman sebagai biobakterisida pada *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pemberian ekstrak berbagai tanaman daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun mimba (*Azadirachta indica*), dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) efektif sebagai biobakterisida terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak berbagai tanaman daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun mimba (*Azadirachta indica*), dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) efektif sebagai biobakterisida terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.).

1.4 Hipotesis Penelitian

Pemberian ekstrak biobakterisida berbagai tanaman daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun mimba (*Azadirachta indica*), dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) pada media Pepton Sucrose Agar (PSA) secara laboratorium mampu untuk mengendalikan pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Didapatnya konsentrasi ekstrak berbagai tanaman daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun mimba (*Azadirachta indica*), dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) sebagai biobakterisida terhadap penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo)) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dalam penggunaan pestisida nabati dari berbagai tanaman daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun mimba (*Azadirachta indica*), dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) terhadap penyakit yang menyerang tanaman padi (*Oryza sativa* L.) seperti penyebab penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo)).
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang dikonsumsi oleh setengah dari penduduk yang ada di bumi ini. Menurut Chevalier dan Neguier, tanaman padi berasal dari dua benua yaitu Benua Asia dan Benua Afrika. Tanaman padi yang berasal dari Benua Asia yaitu *Oryza fatua* Koenig dan *Oryza sativa* L. sedangkan tanaman padi yang berasal dari Benua Afrika yaitu jenis *Oryza glaberrima* Steud. Lahan tanaman padi pada mulanya ditempatkan di lahan yang tinggi dan berteras-teras namun pada saat sekarang padi telah banyak diusahakan di daerah dataran rendah (Hasanah, 2007). Padi (*Oryza sativa* L.) diklasifikasikan sebagai kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida, ordo (tribe) Oryzae, famili Graminae (Poaceae). Genus *Oryza*. Genus *Oryza* memiliki 20 spesies, tetapi yang dibudidayakan adalah *Oryza sativa* L. di Asia, dan *Oryza glaberrima* Steud di Afrika. Padi termasuk pada genus *Oryza* yang meliputi lebih kurang 25 spesies. Terdapat dua spesies budidaya padi yaitu *Oryza sativa* L dan *Oryza glaberrima* Steud. *Oryza sativa* berkembang menjadi tiga ras sesuai dengan eko geografisnya yaitu Indica, Japonica, dan Javanica (Norsalis, 2011).

Pertumbuhan padi terdiri atas tiga fase, yaitu fase vegetatif, reproduktif dan pemasakan. Fase vegetatif dimulai dari saat berkecambah sampai dengan primodial malai, fase reproduktif terjadi saat tanaman berbunga dan fase pemasakan dimulai dari pembentukan biji sampai panen yang terdiri atas empat stadia yaitu stadia masak susu, stadia masak kuning, stadia masak penuh dan stadia masak mati (Zaki, 2015). Padi merupakan tanaman semusim (*annual*)

berumur pendek kurang dari 1 tahun. Akarnya serabut mencapai kedalaman 20 - 30 cm, tinggi batang beragam (0,5 – 2 m), berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami. Helai daun bangun garis, dengan tepi kasar dan panjangnya 15 – 80 cm. Bunga padi terdiri dari tangkai bunga, kelopak bunga *lemma* (gabah padi yang besar), *palea* (gabah padi yang kecil), putik, kepala putik, tangkai sari, kepala sari, dan bulu (*awu*) pada ujung *lemma*. Budidaya tanaman padi secara umum tumbuh dan produksinya sangat dibatasi oleh berbagai macam serangan hama dan penyakit. Terutama di Indonesia yang memiliki iklim ideal bagi beragam hama dan penyakit tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Beragam hama dan penyakit itulah yang menyebabkan produksi tanaman bisa menurun. Salah satu serangan penyakit tanaman padi di Indonesia yaitu Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) pertama kali dilaporkan pada tahun 1950. Dimana Penyakit ini secara ekonomis dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup tinggi, menyebabkan kerugian panen mencapai 70% - 80% di Indonesia (Kadir, 1999).

2.2 Penyakit Hawar Daun Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

Kebutuhan akan beras yang demikian tinggi menyebabkan pasokan beras kesentra-sentra penjualan harus selalu terjaga. Tetapi pasokan beras selalu mengalami fluktuasi atau adanya kendala-kendala produksi di pusat penghasil beras. Berbagai kendala diakibatkan oleh beberapa permasalahan diantaranya anomali iklim seperti curah hujan yang tidak menentu dan penyakit tanaman padi yang biasa disebut hawar daun bakteri (HDB). Hawar daun bakteri adalah penyakit penting pada tanaman padi yang diakibatkan oleh bakteri dan umum disebut sebagai penyakit kresek. Sebaran penyakit ini sangat luas dan menyerang tanaman terutama pada saat stadia generatif. Penyakit ini sering dianggap tidak

begitu penting oleh sebagian petani karena tanaman yang terserang biasanya masih bisa dipanen hasilnya. Kerugian yang timbul akibat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) adalah kualitas gabah hasil panen yang rendah, hal ini terlihat pada saat penggilingan banyak menghasilkan beras yang pecah. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) merupakan bakteri Gram negatif yang menyebabkan penyakit hawar daun bakteri (HDB) pada padi. Hawar daun bakteri tergolong penyakit penting di banyak negara penghasil padi. Hal ini disebabkan karena Hawar daun bakteri dapat mengurangi hasil panen dengan tingkat yang bervariasi, tergantung pada stadium pertumbuhan tanaman yang terinfeksi, tingkat kerentanan kultivar padi, dan kondisi lingkungan (Abdullah, 2002). Hawar Daun Bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri Xoo menjadi penyakit penting pada tanaman padi, penyakit HDB muai menyebabkan kerusakan pada pertanaman padi di Indonesia pada musim hujan (Amaliah, 2008).

Hawar Daun Bakteri (HDB) disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) merupakan salah satu penyakit yang secara ekonomis dapat menurunkan kuantitas serta kualitas produksi tanaman padi. Penyakit ini tersebar hampir di seluruh daerah pertanaman padi di Indonesia baik di dataran rendah maupun dataran tinggi baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Penyakit ini lebih banyak berkembang pada musim hujan dibandingkan musim kemarau. 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. Gejala penyakit HDB dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan usia tanaman, yaitu gejala yang terjadi pada tanaman muda dengan usia kurang dari 30 hari setelah tanam disebut gejala

keresek. Sedangkan gejala yang timbul pada tanaman pada stadia anakan sampai pemasakan disebut hawar (*blight*). Keresek merupakan gejala yang menimbulkan kerusakan terbesar, namun banyak yang dijumpai adalah hawar (Sudir, 2011). Hawar Daun Bakteri (HDB) atau disebut penyakit Kresak yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* (Xoo). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Genus bakteri kelompok *Xanthomonas* menunjukkan sifat Gram negatif, mempunyai flagellum polartunggal, dan bersifat patogen pada tanaman (Schaadet al., 2001).



Gambar 1. Gejala Hawar Daun bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) pada padi (Sumber : luqman, 2017).

Gejala timbulnya Hawar Daun Bakteri berupa bercak kebasahan berwarna keabuan pada satu atau kedua sisi daun, biasanya dimulai dari pucuk daun atau beberapa sentimeter dari pucuk daun. Bercak ini kemudian berkembang luas keujung dan pangkal daun dan melebar. Bagian daun yang terinfeksi berwarna hijau kabuan dan sedikit menggulung, kemudian mengering dan berwarna abu-abu keputihan. Pada tanaman yang rentan, gejala terus berkembang sehingga seluruh daun menjadi kering dan terkadang sampai hingga kebagian pelepahnya. Pada pagi hari saat cuaca lembab dan berembun, eksudat bakteri sering keluar kepermukaan bercak berupa cairan berwarna kuning dan pada siang hari setelah

kering menjadi bulatan kecil berwarna kuning. Eksudat ini merupakan kumpulan massa bakteri yang mudah jatuh dan tersebar oleh angin dan gesekan daun. Percikan air hujan menjadi pemicu penularan yang sangat efektif (Suparyono dkk, 1992). Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) dapat menginfeksi tanaman dengan cara masuk melalui hidatoda, stomata, atau benih yang terkontaminasi. Bakteri ini juga dapat menginfeksi tanaman dengan cara merusak klorofil daun, sehingga kemampuan tanaman untuk berfotosintesis berkurang. Penyebab penyakit Hawar Daun Bakteri adalah bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Berdasarkan bentuknya, bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) merupakan bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri Basil karena berbentuk batang. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (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 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) termasuk dalam golongan bakteri *monotrik*, bakteri merupakan bakteri aerob obligat yakni bakteri yang memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya dan tidak membentuk spora (Darmanik dkk, 2013).



Gambar 2. a. Koloni Bakteri Xoo pada media agar. b. Morfologi Bakteri Xoo (Sumber : Tasliah, 2012).

Di Indonesia *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) pertama kali ditemukan pada tahun 1950, hingga kini telah ditemukan 12 strain bakteri Xoo dengan tingkat virulensi yang berbeda, hal tersebut dipengaruhi oleh ketahanan tanaman, nutrisi dan karakter heterogenisitas populasi mikroorganisme alami, saat ini serangan Xoo di dominasi oleh strain IV dan VII (Wahyudy dkk, 2011), tetapi terjadi pergeseran penotipe di Sumatera utara yaitu munculnya penotipe X dan XI, namun penotipe IV mendominasi dari penotipe yang ada (Noer, Z. 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Noer (2021) Gugus analisis menunjukkan bahwa varians dari Xoo isolat berdasarkan rentang analisis molekul antara 51% dan 100%. Keragaman komposisi strain Xoo juga dipengaruhi oleh stadium tumbuh tanaman padi. Dominasi kelompok strain yang ditemukan pada stadium anakan dan pemasakan berbeda. Fenomena ketahanan tanaman dewasa dan karakter heterogenisitas alamiah populasi diperkirakan sebagai faktor yang mempengaruhi komposisi strain dengan stadium tanaman padi (Suparyono dkk, 2003).

Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) dapat menginfeksi tanaman dengan cara masuk 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 vegetatif (Sudir, 2011). Bakteri 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, 2011). Serangan Xoo pada tanaman diawali dengan masuk 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 daun melalui luka. Cairan masa bakteri akan terlihat menyerupai embun susu dan luka berubah menjadi kuning keputihan dan daun mengering (Ismail dkk, 2011).

Selain itu penyebarannya pada wilayah persawahan melalui perantara air irigasi. Serta faktor yang mendukung perkembangan penyakit Hawar Daun Bakteri *Xoo* 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 (BBPADI, 2015). Untuk mengetahui bahwasanya serangan tersebut adalah penyakit penyebab hawar daun bakteri salah satunya pengujian secara molekuler sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Noer, dkk (2018) *Xoo2976* sebagai primer spesifik sangat efektif untuk identifikasi dini *Xoo*. Dari 70 isolat yang diuji, 49 isolat adalah bakteri *Xoo* dan 21 non-bakteri Isolasi *Xoo*. Identifikasi bakteri *Xoo* menggunakan PCR metode penanda molekuler *Xoo2976*.

2.3 Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Cengkeh merupakan tanaman keras atau tanaman tahunan yaitu tanaman yang ditanam di atas usaha perkebunan dan mempunyai masa manfaat sekitar 20 tahun atau lebih (Telaga Zam-Zam, 2002). Tanaman cengkeh oleh Kuntze diberi nama ilmiah *Eugenia aromatica*, tetapi Merrill dan Perrottet cenderung memisahkannya dari marga *Eugenia* dan memberi nama *Syzygium aromaticum*.

Selanjutnya dalam dunia tumbuh-tumbuhan nama tersebut yang umumnya dipakai karena dianggap lebih tepat (Lutony dan Rahmayati, 2002). Asal Geografis yang tepat dari pohon cengkeh tidak diketahui. Ada kemungkinan bahwa pohon tersebut berasal dari daerah tropik di Asia yang beriklim panas dan lembap, mungkin di Kepulauan Maluku. Daerah-daerah lain penghasil cengkeh berlokasi di Zanzibar, Madagaskar, Kepulauan Ceylon dan Penang (Guenther, 1990).

Cengkeh mampu bertahan hidup hingga puluhan bahkan sampai ratusan tahun, tingginya dapat mencapai 20-30 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat. Cabang-cabang dari tumbuhan cengkeh tersebut pada umumnya panjang dan dipenuhi oleh ranting-ranting kecil yang mudah patah (Hapsah dkk, 2011).



Gambar 3. Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) (Sumber : Nur Aliah, 2016).

Daun cengkeh berwarna hijau berbentuk bulat telur memanjang dengan bagian ujung dan pangkalnya menyudut, mempunyai ukuran lebar berkisar 2-3 cm dan panjang daun berkisar 7,5-12,5 cm. Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dan tangkai pendek serta berdandan. Tangkai buah pada awalnya berwarna hijau dan berwarna merah jika bunga sudah mekar. Cengkeh akan dipanen jika sudah mencapai panjang 1,5 - 2 cm. Pada saat masih muda bunga cengkeh berwarna keungu-unguan, kemudian berubah menjadi kuning

kehijau-hijauan dan berubah lagi menjadi merah muda apabila sudah tua. Bunga cengkeh kering akan berwarna coklat kehitaman dan berasa pedas sebab mengandung minyak atsiri. Umumnya cengkeh pertama kali berbuah pada umur 4-7 tahun (Hapsoh dan Hasanah, 2011). Ada empat varietas unggul cengkeh, yaitu Siputih, Zanzibar, Ambon. Tipe cengkeh sangat banyak antara tipe satu dengan lainnya sulit dibedakan. Keanekaragaman varietas tersebut merupakan sumber genetika yang sangat berharga dalam pengembangan cengkeh (Bustaman, 2011).

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Menurut Hapsoh dan Hasanah (2011), tanaman cengkeh memiliki klasifikasi sebagai berikut : Kingdom : Plantae, Divisio : Spermatophyta, Subdivisio : Angiospermae, Klas : Dicotyledonae, Ordo : Myrtales, Famili : Myrtaceae, Genus : Eugenia, Spesies : Eugeni aromatic; *Syzygium aromaticum*. Nama daerah Cengkeh (*Syzygium aromaticum* / Eugeni aromatic) memiliki beberapa nama seperti cloves (Inggris); cengkeh (Indonesia, Jawa, sunda); wunga lawang (Bali); cengkih (Lampung); sake (Nias); bungeu lawang (Gayo); cengke (Bugis); sinke (Flores); canke (Ujung pandang); dan gomade (Halmahera, Tidore) (Agoes, 2010).

Tanaman cengkeh tumbuh baik pada daerah antara 200 LU - 200 LS. Suhu udara yang cocok untuk tanaman cengkeh adalah 21-350 C dengan ketinggian ideal 200-300 mdpl. Tanaman cengkeh tumbuh dan berproduksi pada dataran rendah, sedangkan pada dataran tinggi tanaman cengkeh lambat bahkan tidak akan berproduksi sama sekali. Tumbuhan cengkeh akan tumbuh dengan baik apabila cukup air dan mendapat sinar matahari langsung. Di Indonesia, cengkeh cocok ditanam di daerah dataran rendah dekat pantai maupun di pegunungan pada

ketinggian 900 meter di atas permukaan laut (Hapsah dan Hasanah, 2011). Tanaman cengkeh menghendaki iklim dan curah hujan yang merata sepanjang tahun karena tanaman ini tidak tahan terhadap musim kemarau yang terlalu berkepanjangan. Curah hujan yang dikehendaki pada bulan kering berkisar antara 60-80 mm/bulan atau dengan curah hujan berkisar antara 2000-4000 mm/tahun (Lutony dan Rahmayati, 2002).

2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Cengkeh termasuk tanaman obat dimana salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Tanaman obat memiliki potensi untuk dijadikan pengendalian hama dan penyakit tanaman secara alami, dikarenakan tanaman obat mengandung senyawa metabolit sekunder (Sati dkk, 2011). Daun cengkeh merupakan salah satu dari bagian tanaman cengkeh yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Dalam daun cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain saponin, alkaloid, flavonoid dan tannin. Daun cengkeh mengandung *eugenol*, *saponin*, *flavonoid* dan *tanin*. *Eugenol* (C₁₀H₁₂O₂) merupakan turunan *guaiakol* yang mendapat tambahan rantai alil, dikenal dengan nama IUPAC 2-metoksi-4-(2-propenil) *fenol*. *Eugenol* dapat dikelompokkan dalam keluarga alilbenzena dimana dari senyawa-senyawa *fenol*. *Eugenol* berwarna bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak. *Eugenol* sedikit larut dalam air namun mudah larut pada suatu pelarut organik (Nurdjannah, 2004).

Kandungan utama dalam minyak atsiri daun cengkeh adalah senyawa *eugenol*, *eugenol* asetat dan *caryophyllene*. Kadar *eugenol* dalam minyak atsiri daun cengkeh umumnya antara 80-88%. Kandungan minyak atsiri yang terdapat

dalam minyak bunga, daun dan tangkai bungacengkeh masing-masing berkisar antara 15-25%, 1-4%, dan 5-7%. Rendamen minyaknya berkisar antara 2-12% tergantung pada jenis dan keadaan bahan baku, penanganan bahan, serta cara dan kondisi penyulingan (Bulan R, 2004). Senyawa eugenol mempunyai aktivitas farmakologi sebagai analgesik, antiinflamasi, antimikroba, antiviral, antifungal, antiseptik, antispasmodik, antiemetik, stimulan, anestetik lokal sehingga senyawa ini banyak dimanfaatkan dalam industri farmasi. Begitupun dengan salah satu turunan senyawa eugenol, yaitu isoeugenol yang dapat dipergunakan sebagai bahan baku obat antiseptik dan analgesic (Sharma dkk, 2006). Aktivitas eugenol sebagai antimikroba dan juga dapat sebagai insektisida *Eugenol* dapat mempengaruhi susunan saraf yang khas dipunyai serangga dan tidak terdapat pada hewan berdarah panas. Tanaman cengkeh diketahui mengandung minyak atsiri jenis *eugenol* yang aromanya tidak disenangi serangga. Flavonoid yaitu senyawa yang mudah larut dalam air untuk kerja antimikroba dan antivirus. Mekanisme kerjanya dalam menghambat bakteri dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel (Naiborhu, 2002).

Menurut Sudarma, alkaloid berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau hama dan penyakit, pengatur tumbuh atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion. Menurut Robinson, Senyawa alkaloid dalam bidang kesehatan memiliki efek berupa pemicu sistem syaraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lainnya (Indon P, 2015). Mekanisme kerja terpenoid dengan mengganggu proses terbentuknya membran

atau dinding sel, membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna (Wayan dkk, 2008). Saponin, Istilah *saponin* diturunkan dari bahasa Latin „*Sapo*“ yang berarti sabun, diambil dari kata *Saponaria Vaccaria*. *Saponin* dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Haditomo, 2010). Senyawa saponin dapat bersifat antibakteri dengan merusak membran sel. Rusaknya membran menyebabkan substansi penting keluar sel dan juga dapat mencegah masuknya bahan-bahan penting kedalam sel. Jika suatu fungsi membran sel rusak maka akan mengakibatkan kematian pada sel (Monalisa dkk, 2011).

2.4 Tanaman Mimba (*Azachdirachta indica*)

Mimba *Azachdirachta indica* yang sebenarnya belum diketahui secara pasti. Namun diperkirakan berasal dari Birma dan Assam, beberapa ahli berpendapat bahwa mimba merupakan tanaman asli India. Ahli lainnya menyatakan bahwa mimba tersebar dihutan-hutan di wilayah Asia Tenggara dan Asia Selatan, termasuk Pakistan, Sri lanka, Thailand, Malaysia, serta Indonesia. Di Afrika, mimba baru dikenal pada awal abad ke 20. Sampai sekarang sudah tersebar Negara di Afrika (Sukrasno dkk, 2003).



Gambar 4. Daun Mimba (*Syzygium aromaticum* L.) (Sumber : Arini, 2017).

Wilayah penyebaran mimba lainnya adalah di Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Pohon ini banyak disebarkan oleh pekerja imigran dari India dengan cara menanam bijinya, hal ini erat kaitannya dengan kultur masyarakat India yang banyak memanfaatkan mimba banyak tumbuh di Bali, Lombok, Jawa Barat khususnya Subang, dan di daerah pantai utara Jawa Timur. Namun dalam jumlah kecil pohon mimba sudah tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Tanaman atau pohon mimba merupakan tanaman tahunan, tinggi pohon dewasa dapat mencapai 8 – 15 m, batang lurus pendek, berbentuk oval dan besar. Selalu hijau/tidak menggugurkan daun pada musim panas dan kering yang ekstrim (berganti daun), sehingga sangat sesuai untuk tanaman penghijauan di tepi jalan raya. Kulit batang yang tua berwarna abu-abu tua, tebal dan beralur, kulit batang mengandung gum, pahit (Joker 2001). Daun majemuk, 7–17 pasang pertangkai, berbentuk lonjong dan bergerigi, panjang 6-8 cm, lebar 1–3 cm, pangkal runcing, remasan daun berasa pahit, warna hijau muda (Anonymous 2009). Bunga berbentuk malai dengan panjang 10–30 cm, warna putih sampai krem (Joker 2001). Bunga hermaphrodit (banci), terletak di ketiak daun paling ujung, 5–30 cm, gundul pada pangkal tangkai karangan, tangkai bunga 1–2 mm. Pohon berukuran sedang dan dapat menghasilkan benih 37–55 kg (Joker 2001).

2.4.1 Klasifikasi Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*)

Adapun klasifikasi tanaman mimba adalah sebagai berikut : Divisi : Spermatophyta, Anak divisi : Angiospermae, Kelas : Dicotyledonae, Bangsa : Rutales, Suku : Meliaceae, Marga : *Azadirachta*, Jenis : *Azadirachta indica* (Sukrasno dkk, 2003). Populasi mimba terbanyak di dunia, bagian yang banyak digunakan adalah daunnya, terutama di dimanfaatkan sebagai obat. Sementara itu,

batangnya dapat dijadikan sebagai bahan bangunan karena merupakan jenis kayu kelas satu. Rantingnya pun masih dapat dimanfaatkan, yaitu sebagai bahan tusuk gigi (Sukrasno, dkk, 2003). Menurut hasil penelitian Singh (2005), tanaman liar yang berpotensi sebagai pestisida organik adalah mimba (*Azadirachta indica*). Tanaman mimba telah berhasil diisolasi dan mengandung lebih dari 140 senyawa kimia. Kandungan senyawa tersebut yang berperan besar sebagai pestisida pembasmi hama adalah senyawa Azadirachtin.

Mimba (*Azadirachta indica*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di Negara Tropis, salah satunya adalah Indonesia. Tanaman ini memiliki manfaat yang sangat banyak bagi kehidupan manusia. Daun mimba dimanfaatkan untuk penambah nafsu makan, disentri, borok, malaria dan antibakteri (Sudarsono dkk., 2002). Selain itu daun mimba juga dapat digunakan untuk menurunkan gula darah menurunkan total kolesterol dalam darah, trigliserid dan total lipid dalam serum (Csurhes, 2008).

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

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

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

2.5 Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.)

Kemangi adalah tumbuhan yang hidup secara liar dan berbau harum. Tanaman ini tumbuh dengan baik dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Kemangi sangat sensitif terhadap iklim dingin, dapat berkembang dengan sangat baik jika mendapat sinar matahari yang melimpah dan membutuhkan iklim yang panas dan kering. Untuk memperbanyak tanaman kemangi dapat diperbanyak



Gambar 5. Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) (Sumber : Dattani dkk, 2009).

Tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis, tanaman kemangi memiliki batang yang tegak dengan tinggi antara 0,3 – 0,6 m. Batang berwarna hijau dan setelah tua berwarna kecoklatan, pada batang juga terdapat bulu halus. Daun dan tangkai tanaman ini berwarna hijau, letak daun berhadapan, panjang daun antara 0,5-2 cm, daun berbentuk bulat telur dan ujungnya meruncing, tampak menggelombang, pada sebelah menyebelah ibu tulang daun terdapat 3-6 tulang cabang, tepi daun sedikit bergerigi, terdapat bintik-bintik serupa kelenjar.

Bunga semu terdiri dari 1-6 karangan bunga yang berkumpul menjadi satu tandan. Bunga terletak di bagian ujung batang, cabang, atau ranting. Panjang karangan bunga mencapai 25 cm dengan 20 kelompok bunga. Daun pelindung berbentuk elips atau bulat telur dengan panjang antara 0,5 – 1 cm. Kelopak bunga berwarna hijau, berambut, dan berada di sebelah dalam lebih rapat dan bergigi tak beraturan. Tangkai kepala putik berwarna ungu, sedangkan tangkai kepala sari dan tepung sari berwarna putih. Tangkai dan kelopak buah letaknya tegak, melekat pada sumbu dari karangan bunga. Biji berbentuk kecil, keras, dan memiliki warna kehitaman. Di Indonesia kemangi banyak terdapat di daerah Jawa dan Madura. Banyak ditemukan di sekitar pinggiran ladang, sawah kering, juga ditanam di taman dan di pinggir jalan, hutan terbuka, padang rumput, tumbuh liar di jalanan dan kadang-kadang juga dibudidayakan. Tanaman ini dapat tumbuh pada dataran rendah hingga ketinggian 1100 meter di atas permukaan air laut (Sudarsono dkk, 2002).

Kemangi adalah tanaman tahunan yang tumbuh liar yang dapat ditemukan di tepi jalan dan di tepi kebun. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah terbuka, maupun agak teduh dan tidak tahan terhadap kekeringan. Tumbuh kurang lebih 300 m di atas permukaan laut (Atikah, 2013). Kemangi merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang dimanfaatkan di Indonesia (Umar, 2011). Sebagai tanaman obat tradisional berdasarkan penelitian terdahulu kandungan kimia kemangi berupa minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri di dalam daun kemangi yang diduga sebagai antifungi dan antibakteri adalah *methyl chavicol* dan *linalool* (Sabrina dkk, 2014). Kandungan senyawa lain dalam daun kemangi yang berperan sebagai antifungi berupa flavonoid, saponin, dan fenol (Kharde dkk, 2010).

2.5.1 Klasifikasi Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.)

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 : lamiaceae, genus : *Ocimum*, spesies : *Ocimum basilicum* Linn. Nama local : Kemangi. Tanaman kemangi juga dikenal dengan sebutan yang berbeda di berbagai daerah. Kemangi juga dikenal di berbagai daerah sebagai lampas, ruku-ruku, balakama (Manado); kemangi utan (Melayu); kemangen, lempes (Jawa); kemanghi, ko-roko (Madura); uku-uku (Bali), dan lufe-lufe (Ternate). Berbagai varietas kemangi telah banyak dikenal di dunia dan biasanya diseleksi didasarkan pada aroma dan warna tanaman. Tanaman ini berasal dari daerah tropis Asia dan kepulauan di daerah Pasifik. Pertama kali ditemukan dan diolah di India. Kini, tanaman ini tersebar luas di Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Selatan. Secara komersial banyak dibudidayakan di Eropa bagian Selatan, Mesir, Maroko, Indonesia, dan California. Di Indonesia, tanaman kemangi banyak ditemukan di daerah Sumatera, Jawa, dan Maluku. Namun, banyak dibudidayakan di daerah Jawa Barat untuk dicari kandungan minyak atsirinya (Kurniasih, 2014).

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

2.5.2 Kandungan Senyawa Kimia Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.)

Kemangi mengandung tannin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, glikosida, asam amino primer dan sekunder. Kandungan bahan kimia yang terdapat pada seluruh bagian dari tanaman kemangi adalah 1,8 sineol, anethol, tanin, sterol (Gunawan Elisa, 2011). Kemangi adalah tanaman yang mudah didapatkan yang tersebar hampir di seluruh Indonesia karena dapat tumbuh liar maupun dibudidayakan (Sudarsono, 2002). Daun 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 0,5% terhadap bakteri *S. aureus*, 0,25% bakteri *E.coli*, 2% pada bakteri *S. epidermidis* (Maryati dkk, 2007).

2.6 Pengukuran Aktivitas Antimikroba

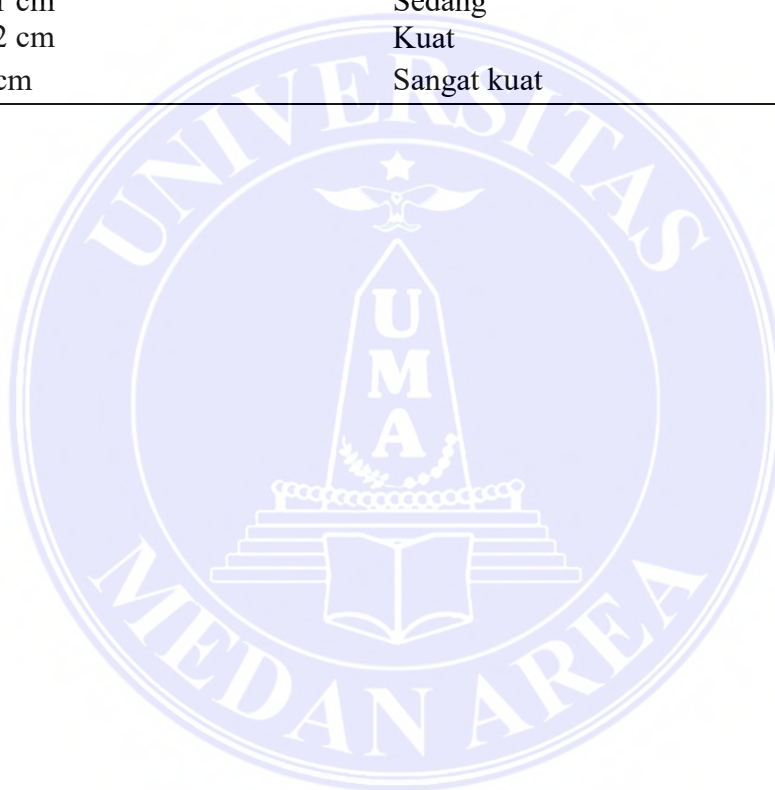
Penentuan kerentanan bakteri patogen terhadap suatu antimikroba dapat dilakukan pengukuran dengan salah satu dari dua metode utama yaitu dilusi. Metode standar diperlukan untuk dapat mengendalikan semua faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba. Metode yang banyak digunakan di laboratorium adalah uji difusi cakram. Cakram kertas saring yang sudah diperlakukan pestisida nabati sesuai konsentrasi perlakuan ditempatkan pada permukaan media padat yang permukaannya telah diinokulasikan organisme uji. Setelah inkubasi, diameter zona hambat yang jelas di sekitar cakram ditentukan sebagai ukuran daya hambat pestisida nabati melawan jenis organisme uji tertentu. Metode ini subjektif pada faktor fisik dan kimia selain interaksi sederhana antara pestisida nabati dan organisme (Jawetz and Adelberg's, 2013).

Menurut Susanto Sudrajat dan Ruga dalam Permadani, dkk tahun (2014)

kategori diameter zona hambat dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 1. kategori diameter zona hambat

Diameter zona hambat (mm)	Respons hambat bakteri
≤ 5 mm	Lemah
6 – 10 mm	Sedang
11 – 20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat
Diameter zona hambat (cm)	Respons hambat bakteri
$\leq 0,5$ cm	Lemah
0,6 – 1 cm	Sedang
1,1 – 2 cm	Kuat
$\geq 2,1$ cm	Sangat kuat



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara dari bulan April sampai dengan bulan Juni tahun 2021.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), Daun Mimba (*Azadirachta indica*), Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.), Biakan Bakteri *Xantomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), Bakterisida Plantomycin 7 SP, Alkohol 70%, Pepton Sucrose Agar (sucrose, pepton, K₂HPO₄, MgSO₄, agar), Aquades, Spritus, Aluminium foil, Plastik crabs, Kapas, Tissue, Methanol, Kertas saring, Kertas lebel, Pelastik, FeCl₃ 1%, 1 ml HCl, Asam asetat anhidrat 99%, 4 ml asam sulfat 95%, 1 ml pereaksi Dragendrof, NaOH 10%, FeCl₃ 5%, FeCl₃ 1%, H₂SO₄, Alkohol 96%, 1 ml pereaksi Wagner, polybag 30 cm, ember diameter 30 cm, tali plastik dan tisu.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Cawan petri, Laminar air flow, Gelas kimia, Gelas ukur, Pinset, Mikroskop, Kaca objek, Kertas label, Jarum ose, Cork borer, Bunsen, Spatula, Hand sprayer, Timbangan analitik, Mikro pipet, Labu erlenmeyer, Beaker glass, Oven, Incubator, Hot plate stirrer, Autoclave, Vacuum rotary evaporator, Blender, Pipet tetes, Tabung reaksi, Haemocytometer, Botol tempat sampel, Gunting, Pisau, ATK (alat tulis kantor) dan Kamera.

3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan percobaan secara *In vitro*. Menguji ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun mimba (*Azadirachta indica*), daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) sebagai bentuk pengendalian.

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

B₀ = Kontrol Negatif (tanpa perlakuan)

B₁ = Kontrol Positif (bakterisida sintetik bakterisida sintetik Plantomycin 7 SP)

B₂ = Dengan perlakuan ekstrak daun cengkeh 5%

B₃ = Dengan perlakuan ekstrak daun cengkeh 7,5%

B₄ = Dengan perlakuan ekstrak daun cengkeh 10%

B₅ = Dengan perlakuan ekstrak daun mimba 5%

B₆ = Dengan perlakuan ekstrak daun mimba 7.5%

B₇ = Dengan perlakuan ekstrak daun mimba 10%

B₈ = Dengan perlakuan ekstrak daun kemangi 5%

B₉ = Dengan perlakuan ekstrak daun kemangi 7.5%

B₁₀ = Dengan perlakuan ekstrak daun kemangi 10%

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

rumus :

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

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

$$11r - 11 = 15$$

$$11r = 15 + 11$$

$$r = 26/11$$

$$r = 2,36$$

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

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

Jumlah seluruh perlakuan	: 33 perlakuan
Jumlah seluruh sampel	: 33 sampel
Jumlah seluruh petri (3 kuadran)	: 12 cawan petri

3.4 Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka data akan dianalisis menggunakan sidik ragam model Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan rumus sebagai berikut : (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

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

Keterangan :

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

μ = Nilai rata-rata umum

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

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

Tabel 2. 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 :

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

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

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

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

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

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

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, 1978) Model uji jarak duncan yaitu :

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

Keterangan :

R : Nilai dari tabel uji jarak duncan (UJD)

α : Taraf uji nyata

p : Banyaknya perlakuan

KTG : Kuadrat tengah galat

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Kegiatan 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 Pepton Sucrose Agar (PSA) dan aquades di sterilisasi menggunakan Autoclave dengan tekanan 1,5 per square inci selama 15-20 menit. Untuk alat yang tidak tahan panas tinggi disterilisasi dengan zat kimia berupa alcohol dan larutan cloroch 97% (Irena. A, 2021).

3.5.2 Pembuatan Media Pepton Sucrose Agar (PSA)

Pembuatan media Pepton Sucrose Agar sebagai media pembiakan bakteri dan perlakuan. Pembuatan PSA menggunakan alat sebagai berikut, kompor elektrik, panci, spatula, neraca analitik, pengaduk, gelas ukur, erlenmeyer dan menggunakan bahan PSA, aquades, kapas dan aluminium foil.

Media Pepton Sucrose Agar Pembuatan dengan beberapa komposisi yaitu pepton sebanyak 5 g, aquades 1000 ml, sukrosa 20 g, K_2HPO_4 0.5 g, $MgSO_4$ 0.25 g dicampur dan di aduk menjadi satu lalu panaskan hingga mendidih. Setelah itu dituang ke dalam erlenmeyer sebanyak 1000 ml hingga dingin, lalu ditambahkan agar-agar 20 g ke erlenmeyer, kemudian ditutup menggunakan aluminium foil setelah itu direping. Media kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C tekanan 1 atm selama 20 menit. Dimana media mengandung pepton, yang merupakan sumber karbon, nitrogen dan belerang. Sukrosa adalah sumber karbohidrat. Kalsium nitrat berfungsi sebagai sumber nitrogen anorganik dan garam anorganik lainnya memasok kebutuhan pertumbuhan (Fahy, 1983).

3.5.3 Penyediaan Ekstrak Berbagai tanaman perlakuan

Ekstrak yang digunakan yaitu daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi, daun yang digunakan adalah daun yang tua masing-masing sebanyak 1 kg dan di ambil pada tanaman langsung, lokasi pengambilan daun cengkeh di Desa Penggalan, Kecamatan Tebing Syahbandar, Kabupaten Serdang Berdagai, lokasi pengambilan daun cengkeh di Desa Pantai, Kecamatan Cermin Kanan, Kabupaten Serdang Berdagai, lokasi pengambilan daun kemangi di Desa Jati Kesuma, Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang. Setelah bahan didapatkan kemudian bahan dilakukan penjemuran atau kering angin sampai bahan dapat di haluskan berkisar selama 48 jam, lalu pembuatan ekstrak dilakukan modifikasi dengan menyediakan bahan sebanyak 500 gr bahan yang sudah di kering anginkan 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 45–50 °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 $\pm 4^{\circ}\text{C}$ untuk uji hayati, ekstrak selanjutnya dilarutkan dengan pelarut aquades dengan konsentrasi 5%, 7.5% dan 10%, dari masing-masing perlakuan ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi sesuai perlakuan yang akan di aplikasikan (Pangestu dan Handayani 2011).

3.5.4 Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan

Hasil ekstraksi daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi 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 dengan cara sebagai berikut :

B_0 = Konsentrasi 0 % (kontrol positif) = bakterisida sintetik 0,15% = 10 ml aquades steril + bakterisida sintetik plantomycin 7 SP

B_1 = Konsentrasi 5 % = 5 ml ekstrak daun cengkeh + 95 ml aquades steril

B_2 = Konsentrasi 7,5 % = 7,5 ml ekstrak daun cengkeh + 92,5 ml aquades steril

B_3 = Konsentrasi 10 % = 10 ml ekstrak daun cengkeh + 90 ml aquades steril

B_4 = Konsentrasi 5 % = 5 ml ekstrak daun mimba + 95 ml aquades steril

B_5 = Konsentrasi 7,5 % = 7,5 ml ekstrak daun mimba + 92,5 ml aquades steril

B_6 = Konsentrasi 10 % = 10 ml ekstrak daun mimba + 90 ml aquades steril

B_7 = Konsentrasi 5 % = 5 ml ekstrak daun kemangi + 95 ml aquades steril

B_8 = Konsentrasi 7,5 % = 7,5 ml ekstrak daun kemangi + 92,5 ml aquades steril

B_9 = Konsentrasi 10 % = 10 ml ekstrak daun kemangi + 90 ml aquades steril

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

Tanaman padi yang terserang Xoo diperoleh dari tanaman yang menunjukkan gejala penyakit hawar daun bakteri, diambil dari daerah Desa Jati Kesuma, Kecamatan Nomorambe, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera 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 28⁰C sampai 30⁰C (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 28⁰C sampai 30⁰C selama sekitar 48 jam dan identifikasi bakteri morfologi berdasarkan warna, bentuk, tepi koloni bakteri (Wahyudi, 2011).

3.5.6 Identifikasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

3.5.6.1 Uji Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram ini adalah sebuah metode di mana untuk dapat mengkatagorikan suatu suspensi bakteri kedalam dua kelompok, yaitu apakah bakteri termasuk ke dalam gram positif dan gram negatif. Dengan cara bakteri *Xoo* di sebarakan tipis dan difiksasi pada objek glas atau kaca objek bersih dengan nyala api ringan, selanjutnya kaca objek (spesimen) diperlakukan dengan kristal violet berair 0,5% selama 30 detik dan kemudian dicuci dengan aquades atau air mengalir selama 1 menit. Hilangkan warna dengan etanol 95%, kemudian kaca objek (spesimen) dibilas lagi dengan aquades dan diwarnain dengan safranin

selama kurang lebih 10 detik dan setelah itu dibilas dengan aquades, lalu diamati di bawah mikroskop. Setelah itu hasil dilihat apabila Bakteri adalah Gram positif akan tampak berwarna biru atau ungu di bawah mikroskop. Sementara itu, apabila bakteri Gram negatif di mana akan tampak berwarna merah di bawah mikroskop, Dicatat dan bentuk dari sel bakteri tersebut apakah bulat (coccus), batang (basil), maupun bergelombang (spiral) (Waluyo, 2010).

3.5.6.2 Uji Patogenitas

Pengujian dilakukan dilahan perkarangan dengan varietas padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah inpari 32. Benih padi ditumbuhkan pada media pembibitan hingga berumur 14 hari setelah tanam. Bibit padi berumur 14 hari dipindahkan dalam polybag berdiameter 30 cm berisi tanah dan kompos dan ember-ember plastik berdiameter 30 cm berisi air, setelah itu di tanam 1 bibit/polybag. Daun tanaman padi yang telah berkembang penuh (10 daun) di setiap pot diinokulasi dengan masing-masing isolat *Xoo* menggunakan metode gunting yang telah dicelup dalam suspensi bakteri (*clip method*) pada 40 hari setelah tanam (Koch, 1989). Pengamatan uji patogenitas dilakukan setiap hari setelah inokulasi dengan *Xoo* sampai tanaman memperlihatkan gejala pertama yang ditandai terjadinya bercak kecil pada permukaan daun yang di gunting (Yanti S. dkk, 2013).

3.5.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji daya hambat ekstrak berbagai daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi 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 100 ml/ masing-masing perlakuan. Cakram direndam pada masing-masing perlakuan selama 24 jam/1 hari. Tahapan pekerjaan yaitu tuang media PSA pada cawan petri sesuai perlakuan. Siapkan inokulum bakteri *Xoo* yang telah dibiakan sebelumnya di media PSA selama 48 jam, terlebih dahulu diencerkan 1–8 kali (10^8) (Wahyudi, 2011). Cara membuat kepadatan bakteri adalah mengambil satu ose biakan Bakteri *Xoo* dimasukkan ke dalam tabung reaksi, divortek sampai homogen. Ambil 100 μ L bakteri *Xoo* yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi baru kemudian vortek lagi, setelah selesai masukan 100 μ L suspensi bakteri *Xoo* ke dalam cawan petri sesuai perlakuan pada media PSA campuran sampai merata. Kemudian diberi garis pada cawan petri sesuai kuadran peletakan kertas cakram berdiameter 5mm ke dalam setiap perlakuan, lakukan pengamatan setiap harinya.

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Uji Skrining Fitokimia

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

3.6.1.1 Pemeriksaan Flavonoid

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

3.6.1.2 Pemeriksaan Tanin

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

3.6.1.3 Pemeriksaan Saponin

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

3.6.1.4 Pemeriksaan Alkaloid

Serbuk simplisia ditimbang 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml HCL 2 N dan 9 ml aquadest, dipanaskan diatas pemanas air selama dua menit, dinginkan dan saring, Filtrat yang didapat digunakan untuk pengujian. Diambil 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi meyer dan terbentuk endapan putih/kuning. Selanjutnya diambil 10 tetes filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi bouchardat sehingga terbentuk endapan coklat sampai hitam. Kemudian 10 tetes filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendrof dan terbentuk endapan jingga sampai merah coklat. Bila sedikitnya 2 dari 3 pereaksi menghasilkan endapan yang sama maka positif mengandung alkaloida (Sentat dan permatasari, 2015).

3.6.1.5 Pemeriksaan Steroida/triterpenoid

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

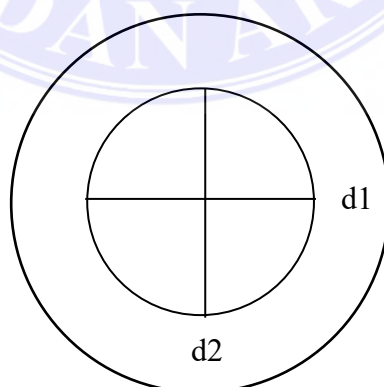
3.6.2 Persentase Zona Penghambatan

Pengamatan dilakukan dengan mengukur masing-masing dari setiap konsentrasi perlakuan diameter zona hambat. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dimulai pada 1 hari setelah inokulasi (hsi) sampai dengan 3 hari setelah inokulasi (hsi). Data zona hambat yang didapat merupakan rata - rata dua kali pengukuran diameter zona hambat pada kertas cakram dengan rumus perhitungan :

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

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

d2 : diameter zona bening/hambat vertical (2)



Gambar 6. Teknik Pengukuran Zona hambat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*), daun mimba (*Azadirachta indica*) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) mampu memberikan pengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara *in vitro*. Konsentrasi yang terbaik ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* adalah konsentrasi 10% hal ini diduga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sangat kuat dan stabil.

5.2 Saran

Ekstrak tanaman daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*), daun mimba (*Azadirachta indica*) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) disarankan dapat digunakan dalam pengendalian *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) sebagai biobakterisida alami dan disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan pengujian bakteri pathogen tanaman yang berhubungan dengan penyakit tanaman. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sekala *in vitro* maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* mengenai uji efektivitas berbagai ekstrak tanaman daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi, sebagai biobakterisida khususnya terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A. 2010. Tanaman Obat Indonesia. Jakarta : Salemba Medika.
- Amaliah. 2008. Iklim dan penyebaran penyakit Bakteri Hawar Daun (BHD) Pada Tanaman Padi. Yogyakarta : Gadjah mada university press.
- Amrullah, I, 2008. Uji potensi ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) sebagai anti mikroba terhadap bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dan Jamur *Fusarium oxysporum*. Universitas Islam Negri Malang. Malang.
- Anonimous. 2009. Tanaman Obat Indonesia. IPTEKnetsentra Informasi IPTEK.
- Arlofa, N. 2015. Uji Kandungan senyawa fitokimia kulit durian sebagai bahan aktif pembuatan sabun. International Journal of ChemTech Research, 1 (1), 18-22.
- Atikah, N. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. Skripsi.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. 2007. Efektivitas Bakteri Antagonis *Corynebacterium* terhadap HDB/KRESEK. BBOPT.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPADI). 2015. Pengendali penyakit keresek dan hawar daun bakteri.
- Balai pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian. 2016. Teknologi budidaya padi.
- Biu, A.A., S.D. Yusufu, and J.S. Rabo. 2009. Phytochemical screening of *Azadirachta indica* (Neem) in Maiduguri, Nigeria, Bioscience Research Communications, 21, 6.
- Budi, G.P. and A. Suyadi. 2011. Seleksi varietas untuk memperoleh sumber rakitan baru padi gogo tahan kompetisi gulma dan tahan penyakit blast (tesis). Purwokerto: Universitas Muhammadiyah.
- Bulan, R. 2004. Reaksi Asetilasi Eugenol dan Oksidasi Metil Iso Eugenol.
- Bustaman, S. 2011. Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkeh Sebagai Komoditas Ekspor Maluku. Jurnal Litbang Pertanian. 30 (4) : 132-139.
- Csurhes, S. 2008. Pest plant risk assessment, Neem Tree (*Azadirachta indica*). Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland, Australia.
- Dattani M. 2009. *Ocimum Sanctum* and Its Therapeutic Applications

- 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.
- Djarmiko dan Fatichin. 2009. Ketahanan Duapuluh Satu Varietas Padi Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Jurnal HPT Tropika* 9 (2): 168 173.
- Fahy, P. C., and G. J. Persley. 1983. *Plant Bacterial Diseases, A Diagnostic Guide*. Academic Press, New York. 393 hal.
- Gad, S. A., El-Baky, R. M. A., Ahmed, A. B., & Gad, G. F. M. 2016. In vitro evaluation of probiotic ptential of five lactic acid bacteria and theier antimicrobial activity against some enteric and food-borne pathogens. *African Journal of Microbiology Research*, 10(12), 400-409
- Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri Jilid IV B*. Jakarta: Universitas Indonesia Press. hlm. 480-493.
- Gunawan Elisa. 2011. Efek Potensiasi Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*ocimum sanctum l.*) dan Biji Jarak (*Ricinus communis L.*) terhadap *Aedes aegypti*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret.
- Haditomo, I. 2010. Efek larvasida ekstrak daun cengkeh (*syzygium aromaticum l.*) terhadap *aedes aegypti* L. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hapsoh dan Hasanah, Y. 2011. *Budidaya Tanaman Obat dan Rempah* . Medan : USU Press. hlm. 89-93.
- Hasanah,I. 2007. *Bercocok Tanam Padi*.Azka Mulia Media. Jakarta. 68 hal.
- Hashmat I, Azad H, Ahmed A. 2012. Neem (*Azadirachta indica A. Juss*)-Anaturedrugstore: An overview. *International Research Journal of Biological Science* 2012 ; 1 (6) : 76 - 79.15.
- Herawati, A. 2016. isolasi dan karakterisasi penyebab penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada tanaman padi di wilayah Sulawesi utara, perbal *Jurnal Pertanian Berkelanjutan Online*. 4 (3).
- Indon P. 2015. Kandungan fitokimia beberapa jenis tumbuhan lokal yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku obat di Pulau Lombok. 2015 Apr ; 1 (2) : 388-391.
- Indriasi M., Indra C., & Taufik A . 2015. Pemanfaatan ekstrak daun cengkeh (*syzygium aromaticum*) sebagai repellent nabati dalam mengurangi jumlah lalat yang hinggap selama proses penjemuran ikan asi. *Jurnal. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*.
- Irena. A. 2021. *Sterilisasi. Laboratorium mikrobiologi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

- Irshad S, Butt M, Younus H. 2011. In-vitro anti bacterial activity of two medicinal plants neem (*Azadirachta indica*) and peppermint. International Research Journal of Pharmaceuticals 2011 ; 1 (1) : 9 - 14.
- Ismail, N., Luice A., T dan Bahtiar. 2011. Potensi *Corynebacterium* sebagai pengendali penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. *Prosiding seminar nasional serealia* : 459-465.
- Joker, D. 2001. *Azadirachta indica* A. Juss. Informasisingkat benih. No. 3 Maret 2001. Direktorat Per-benihan Tanaman Hutan.
- Kadir T. S. 1999. Variasi patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI (Purwokerto: PFI).
- Kardinan, A. 2001. Pestisida nabati dan aplikasi. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- 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.
- Kurniasih. 2014. Khasiat Dahsyat Kemangi, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Lutony, T.L. dan Rahmayati, Y. 2002. Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri. Jakarta : Penebar Swadaya. hlm. 1-4, 67-73.
- Marjoni Riza Mhd. 2016. Dasar-dasar Fitokimia. Cv. Trans Info Media. Jakarta Timur.
- Maryati, Fauzia, R.S, dan Rahayu T. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi terhadap *A. aureus* dan *E.coli*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mattjik, A. A. dan I. M. Sumertajaya. 2006. Rancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab jilid I, Edisi 2. IPB Press, Bogor.
- Maylia, N. 2014. Daun kemangi (*Ocimum annuum*) sebagai alternatif pembuatan hand sanitizer. 2014; 9(2):136-142.
- Monalisa D, Handayani T dan Sukmawati. 2011. Uji daya hambat bakteri ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Jurnal BIOMA. 9 (2).13-20 . 2011.
- Naiborhu PE. 2002. Ekstraksi dan manfaat ekstrak mangrove (*Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*) sebagai bahan alami antibakterial: Pada Patogen Udang Windu, *Vibrio harveyi*.
- Noer, Z. 2018. Karakteristik dan keragaman *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri pada padi di Sumatera utara. (Disertasi). Program Doktor Ilmu Pertanian Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara.

- Noer, Z. Maimunah, Pane, E. & Prasetya, E. 2021. Analysis of genetic diversity of bacteria *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* causes leaf blight in North Sumatra. Faculty of Agriculture, Universitas Medan Area. Medan, North Sumatra.
- Noer, Z. Hasanuddin, H. Lisnawita, L. & Suryanto, D. 2018. Pathotype profile of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from North Sumatra. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. vol 122(1): 1-8.
- Nugraha, A. C., Prasetya, A. T., & Mursiti, S. 2017. Isolasi, identifikasi, uji aktivitas senyawa flavonoid sebagai antibakteri dari daun mangga. Indonesian Journal of Chemical Science, 6 (2), 91-96.
- Nuraini, A. S. Hardian, M. Abdul. 2015. Karakteristik Isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Jurnal. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Nurdjannah N., Usmiati S., & Yuliani S. 2004. Limbah Penyulingan Sereh Wangi Dan Nilam Sebagai Insektisida Pengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*). Jurnal. Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor.
- Nuryoto, Jayanudin & Hartono, R. 2011. Karakterisasi Minyak Atsiri dari Limbah Daun Cengkeh, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”, Yogyakarta.
- Pangestu, A & Setyo Wuri Handayani. 2011. Rotary Evaporator and Ultraviolet Lamp. Institute Pertanian Bogor.
- Pardede, A., Manjang, Y., & Efdi, M. 2013. Skrining fitokimia ekstrak metanol dari kulit batang manggis (*Garcinia cymosa*). Media Sains, 6(2), 60-66.
- Puslitbang Tanaman Pangan. 2012. Peningkatan Produksi Padi Menuju 2020. http://pangan.litbang.deptan.go.id/index.php?bawaan=download/download_de tail&id=35. Diakses tanggal 8 Februari 2021.
- Puspitasari, Monita. 2014. Diskripsi Sifat Khas Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Program Pasca Sarjana, Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Andalas, Padang.
- Pritima, R.A. and R.S. Pandian. 2008. Antibacterial Potency of Crude Extract of *Azadirachta indica* A. Juss (*Leaf*) Against Microbes Causing Reproductive Tract Infections Among Women, Current Biotica, 2, 2.
- 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.

- Sati S.C. & S. Joshi. 2011. Aspects of antifungal potential of ethnobotanically known medicinal plants. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5 (4): 377-391.
- Schaad NW Jones JB & Lacy GH. 2001. *Xanthomonas*. 175 – 200 in: Schaad NW, Jones JB & Chun W, eds. *Laboratory Guide For Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. APS Press, St. Paul. Minnesota.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia*. 2nd Ed. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 475 p.
- Sembel, D.T., J. Rimbing, M. Ratulangi, dan M. Meray. 2000. Pemantauan dan Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman Pangan di Sulawesi Utara. *Media Publikasi Ilmiah Pertanian Unsrat Eugenia* Vol 6 No.4 April 2000. Manado.
- Sentat, T., Permatasari, R. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persa Americana* Mill.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). Samarinda : Akademi Farmasi Samarinda. Vol 1 (2) : 101-102
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., Ashadi, M. B., & Rahmawati, C. P. 2014. Skrining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) varietas petruk. Paper presented at Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI, Surakarta, Indonesia.
- Sharma, S.K., V.K. Srivastava and R.V. Jasra. 2006. Selective double bond isomerization of allyl phenylmethers catalyzed by ruthenium metal complexes. *Journal of Molecular Catalysis A : Chemical* . 2006. 245 : 200- 209.
- Singh, S.P. and R. N. Singh. 2005. Efficacy of some pes-ticides against spider mite, *Tetranychus urticae* Koch and its predatory mite, *Amblyseius longispinosus* (Evans) . *Resistant Pest Management Newsletter* Vol.14, No. 2.
- Siswandi. Ahmad, F. Ahmad, A. Ahmad, R. 2016 . Laporan Program Kreativitas Mahasiswa (PKMP). Judul Program Uji Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) Sebagai Biofungisida Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum Capsici*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L). Universitas Medan Area Medan 2016.
- Sogandi., Mustopa, A. Z., Artika, I. M., & Budiarto, B. R. 2015. Inhibitory activity of *Lactobacillus plantarum* U10 isolated from tempoyak (fermented durian) made in Indonesia against *Salmonella typhi*. *Microbiology Indonesia*, 9(2), 73-81. doi: 10.5454/mi.9.2.5

- Sudarsono, D. Gunawan, S. Wahyuono, A.I. Donatus, dan Purnomo. 2002. Tumbuhan Obat II, Hasil Penelitian, Sifat-Sifat, dan Penggunaan. Pusat Studi Obat Tradisional UGM, Yogyakarta.
- Sudir. 2011. Varietas pengendali penyakit keresek (hawar daun bakteri). *Agroinovasi*, 10 (33) : 7-8.
- Sukrasno. 2003. Mimba Tanaman Obat Multifungsi, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sullivan, M., Daniells, E., and Southwick, C. 2011. CPHST Pest Datasheet for *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. USDA-APHIS-PPQ-CPHST.
- Suparyono, dkk. 2003. *Pertanian Tan. Pangan* 22 (2003) 45.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, Baehaki, I.N. Widiarta, A. Setyono, S.D. Indrasari, O.S. Lesmana. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang. Hal 105.
- Suresh, M., Babu, K., & Sitram, B. 2013. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 5 (4), 679-684.
- Susanto, U., A.A. Daradjat, B. Suprihanto. 2003. Perkembangan Pemuliaan Padi Sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(3): 125-131.
- Susmitha S, Vidyamol KK, Ranganayaki P. 2013. Phytochemical extraction and antimicrobial properties of *Azadirachta indica* (neem). *Global Journal of Pharmacology*
- Tasliah. 2012. Gen ketahanan tanaman padi terhadap akteri hawar daun. *Litbang Pertanian*. 31 (3) : 103-112.
- Telaga Zam-Zam. 2002. *Mengenal Tanaman Cengkeh*. Makassar. :CV. Telaga Zam-Zam.
- Thomas M. Little and F. Jackson Hils. 1978. *Agricultural Experimentation*. United State Of America Canada.
- Umar, A.N.L. 2011. Perbandingan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Ketokonazol 2% dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida* sp. pada Kandidiasis Vulvovaginalis. Semarang: Universitas Diponegoro. *Skripsi*.
- Wahyudi, A. T., Meliah, S., Nawangsih, A.A. 2011. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Bakteri Penyebab Hawar Daun Padi: Isolasi, Karakterisasi Dan Telaah Mutagenesia Dengan Transposon. *Makara. Sains*. 15 (1) : 89-96.
- Waluyo, L. 2010. *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. UMM Press. Malang.

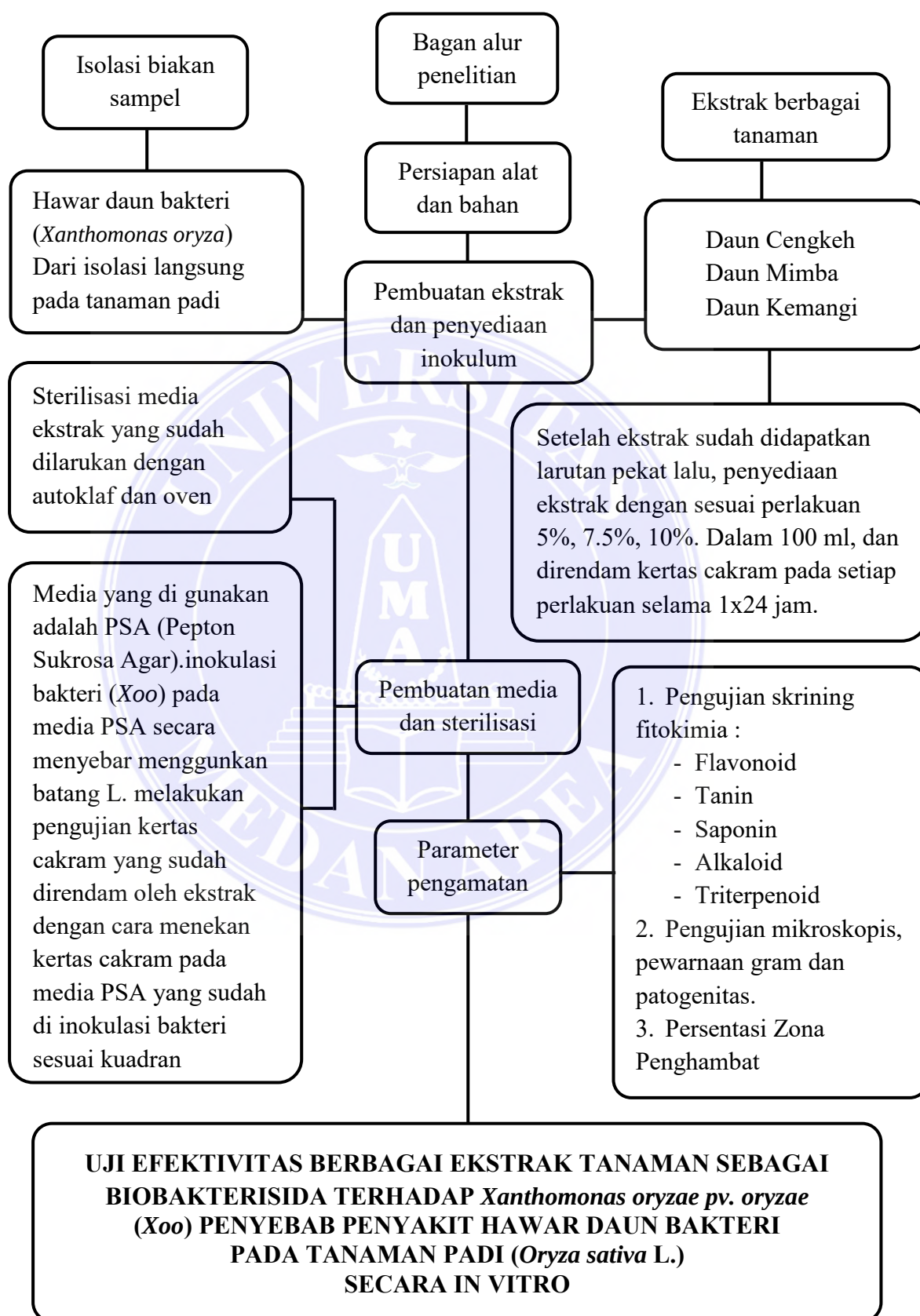
Wayan FA, Betta K. 2008. Binahong (*Cassia Alata* L) Inhibiting Of Escherichia Coli Growth. Lampung: Universitas Lampung. Vol. 4 No.4.

Yanti DIW, Dali FA. 2013. Karakterisasi bakteri asam laktat yang di isolasi selama fermentasi bakasang. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 16(2): 4-9.

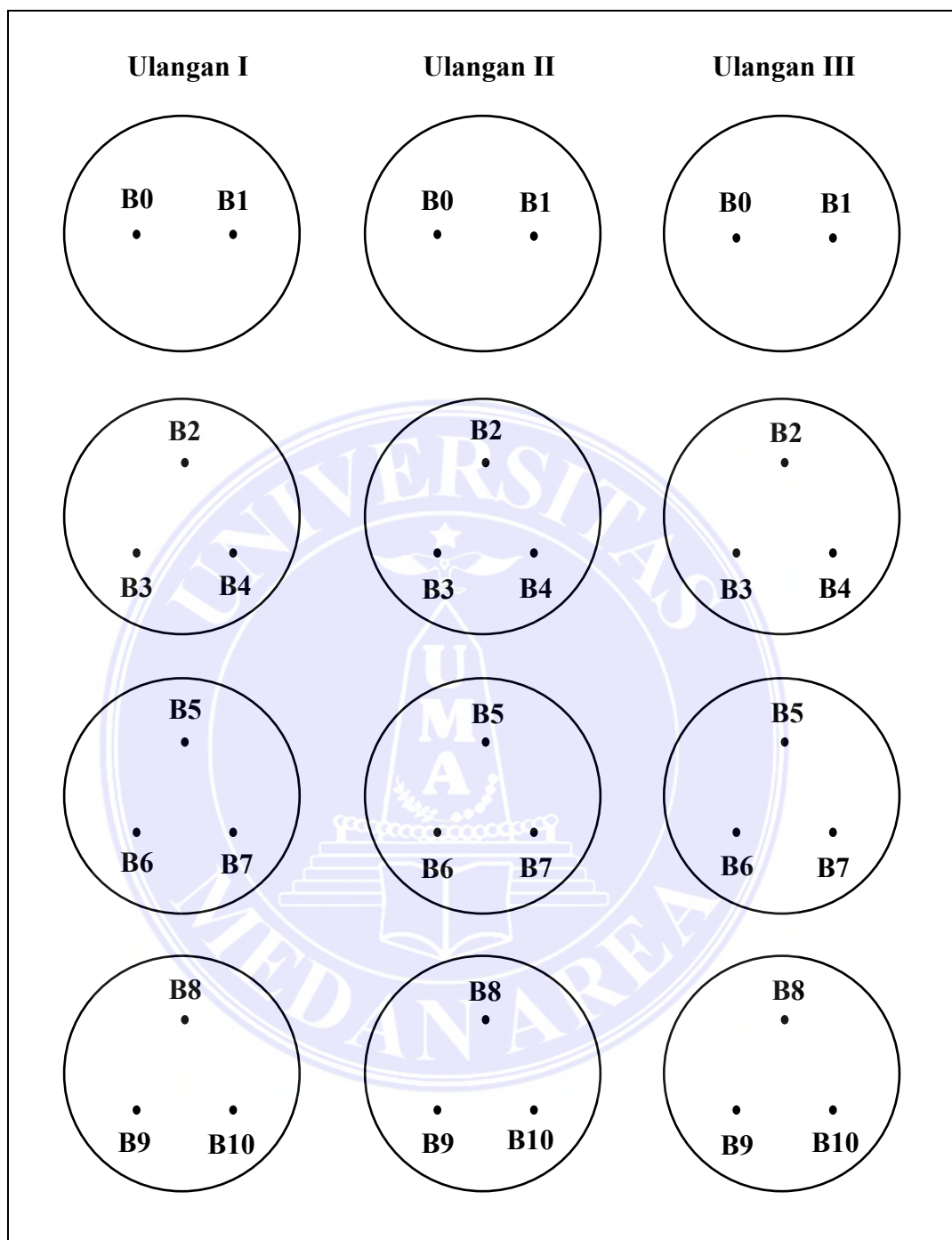
Zaki. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi. Surabaya 2017. Pdf.



Lampiran 1. Bagan Alur Penelitian



Lampiran 2. Denah Formasi Cawan Petri



Keterangan :



: Cawan Petri



: Kertas Cakram

Lampiran 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Cengkeh



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

Nomor : /UN5.2.1.9.3.10/KPM/2021
Lampiran : -
Perihal : Hasil Skrining Fitokimia

Kepada Yth,
Husin Bahri Lubis
Medan

Bersama ini kami sampaikan hasil skrining dari sampel yang saudara kirimkan ke Laboratorium Kimia Organik FMIPA USU, adalah sebagai berikut :

Sampel Ekstrak Daun Cengkeh		
Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Bouchardart	+
	Maeyer	+
	Dragendroff	+
	Wagner	+
Steroida dan Triterpenoid	Salkowsky	+
	Lieberman-Burchad	+
Saponin	Aquadest+Alkohol 96%	+
Flavonoida	FeCl ₃ 5%	+
	Mg _(s) + HCl _(p)	+
	NaOH 10%	+
	H ₂ SO ₄₍₁₀₎	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	+
Glikosida	Mollich	+

Keterangan : (-) : Tidak Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder
(+) : Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

Demikian surat Hasil Skrining Fitokimia sampel Ekstrak Daun Cengkeh ini dibuat, terima kasih.

Medan, 28 April 2021
Kepala,

Dr. Juliati Br. Tarigan, M.Si
NIP 197205031999032001

Lampiran 4. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Mimba



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

Nomor : /UN5.2.2.1.3.10/KPM/2021
Lampiran : -
Perihal : Hasil Skrining Fitokimia

Kepada Yth,
Husin Bahri Lubis
Medan

Bersama ini kami sampaikan hasil skrining dari sampel yang saudara kirimkan ke Laboratorium Kimia Organik FMIPA USU, adalah sebagai berikut :

Sampel Ekstrak Daun Mimba		
Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Bouchardart	+
	Maeyer	+
	Dragendroff	+
	Wagner	+
Steroida dan Triterpenoid	Salkowsky	+
	Lieberman-Burchad	+
Saponin	Aquadest+Alkohol 96%	+
Flavonoida	FeCl ₃ 5%	+
	Mg _(s) + HCl _(p)	+
	NaOH 10%	+
	H ₂ SO _{4(p)}	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	+
Glikosida	Mollish	+

Keterangan : (-) : Tidak Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder
(+) : Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

Demikian surat Hasil Skrining Fitokimia sampel Ekstrak Daun Mimba ini dibuat, terima kasih.

Medan, 28 April 2021
Kepala,

Dr. Juliati Br. Tarigan, M.Si
NIP 197205031999032001

Lampiran 5. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Kemangi



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

Nomor : /UN5.2.2.0.3.10/KPM/2021
Lampiran : -
Perihal : Hasil Skrining Fitokimia

Kepada Yth,
Husin Bahri Lubis
Medan

Bersama ini kami sampaikan hasil skrining dari sampel yang saudara kirimkan ke Laboratorium Kimia Organik FMIPA USU, adalah sebagai berikut :

Sampel Ekstrak Daun Kemangi		
Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Bouchardart	+
	Maeyer	+
	Dragendroff	+
	Wagner	+
Steroida dan Triterpenoid	Salkowsky	+
	Lieberman-Burchad	+
Saponin	Aquadest+Alkohol 96%	+
Flavonoida	FeCl ₃ 5%	+
	Mg _(s) + HCl _(p)	+
	NaOH 10%	+
	H ₂ SO _{4(p)}	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	+
Glikosida	Mollish	+

Keterangan : (-) : Tidak Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder
(+) : Terdeteksi Senyawa Metabolit Sekunder

Demikian surat Hasil Skrining Fitokimia sampel Ekstrak Daun Kemangi ini dibuat, terima kasih.

Medan, 28 April 2021
Kepala,

Dr. Juliati Br. Tarigan, M.Si
NIP 197205031999032001

Lampiran 6. 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		
B0	0.50	0.50	0.50	1.50	0.50
B1	1.65	1.55	1.75	4.95	1.65
B2	0.60	0.70	0.65	1.95	0.65
B3	1.30	1.25	1.45	4.00	1.33
B4	1.60	1.65	1.75	5.00	1.67
B5	0.55	0.60	0.60	1.75	0.58
B6	0.80	0.70	0.75	2.25	0.75
B7	1.10	0.95	1.15	3.20	1.07
B8	0.60	0.60	0.65	1.85	0.62
B9	0.70	0.80	0.80	2.30	0.77
B10	1.20	1.25	1.35	3.80	1.27
Total	10.60	10.55	11.40	32.55	-
Rataan	0.96	0.96	1.04	-	0.99

Lampiran 7. 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	32.106					
Perlakuan	10	5.585	0.5584697	115.18438	**	2.32	3.31
Galat	22	0.107	0.0048485				
Total	33	37.798					
						KK	0.07%

Keterangan :

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

Lampiran 8. 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		
B0	0.50	0.50	0.50	1.50	0.50
B1	1.65	1.65	1.80	5.10	1.70
B2	1.70	1.60	1.55	4.85	1.62
B3	2.00	1.80	1.65	5.45	1.82
B4	1.80	1.95	1.80	5.55	1.85
B5	0.90	1.00	0.85	2.75	0.92
B6	1.20	1.15	1.00	3.35	1.12
B7	1.30	1.25	1.25	3.80	1.27
B8	0.70	0.70	0.70	2.10	0.70
B9	0.90	0.95	0.95	2.80	0.93
B10	1.30	1.30	1.40	4.00	1.33
Total	13.95	13.85	13.45	41.25	-
Rataan	1.27	1.26	1.22	-	1.25

Lampiran 9. 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	51.563					
Perlakuan	10	6.358	0.63583	95.375	**	2.32	3.31
Galat	22	0.147	0.00667				
Total	33	58.068					
						KK	0.07%

Keterangan :

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

**Lampiran 10. Data Pengamatan Diameter (cm) Zona Hambat Kertas
Cakram Terhadap Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*
Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)**

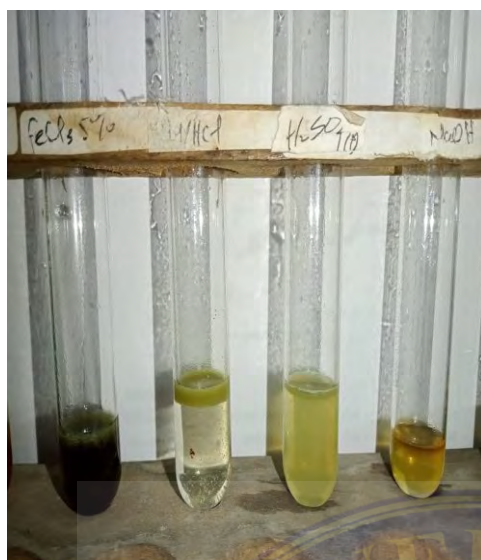
Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
B0	0.50	0.50	0.50	1.50	0.50
B1	1.70	1.70	1.80	5.20	1.73
B2	1.75	1.80	1.70	5.25	1.75
B3	2.00	1.85	1.75	5.60	1.87
B4	1.85	1.95	1.85	5.65	1.88
B5	0.95	1.10	0.85	2.90	0.97
B6	1.25	1.15	1.00	3.40	1.13
B7	1.35	1.25	1.30	3.90	1.30
B8	0.75	0.70	0.70	2.15	0.72
B9	0.85	1.00	1.00	2.85	0.95
B10	1.35	1.35	1.45	4.15	1.38
Total	14.30	14.35	13.90	42.55	-
Rataan	1.30	1.30	1.26	-	1.29

**Lampiran 11. 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	54.864					
Perlakuan	10	6.897	0.68971	107.108	**	2.32	3.31
Galat	22	0.142	0.00644				
Total	33	61.903					
						KK	0.06%

Keterangan :

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



(A)



(B)

Lampiran 12. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cengkeh (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif

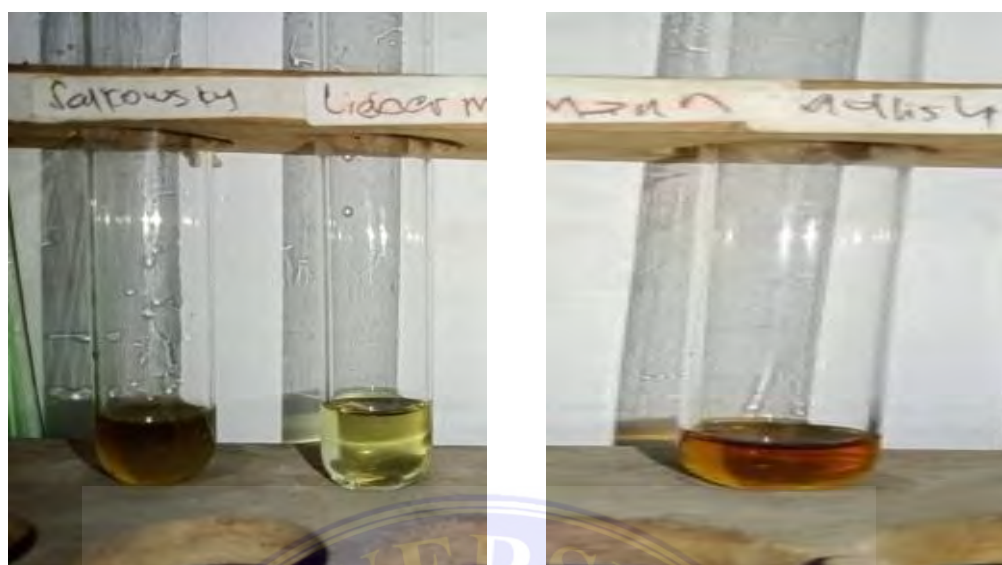


(A)



(B)

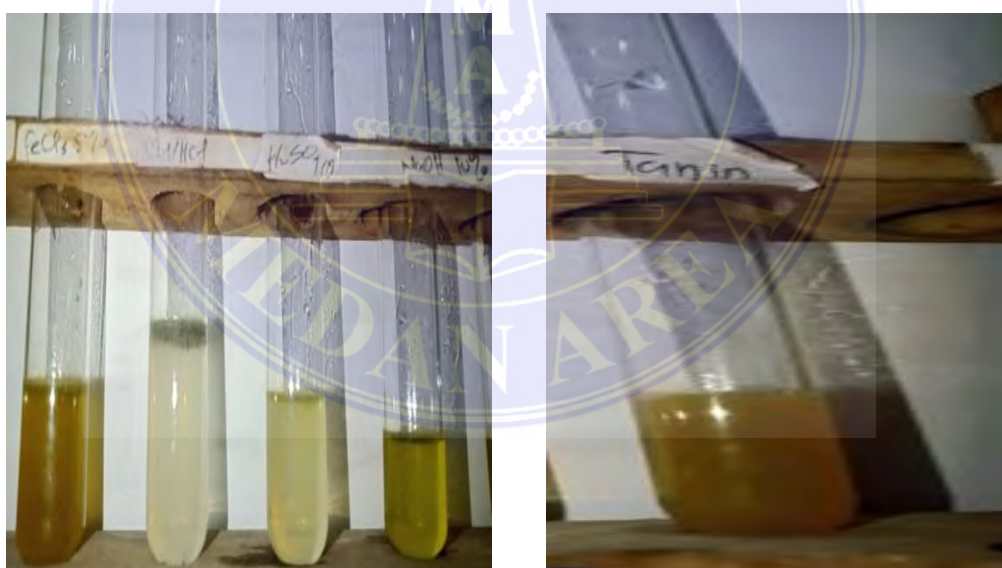
Lampiran 13. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cengkeh (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif



(A)

(B)

Lampiran 14. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cengkeh (A) Steroid/tripernoid dengan hasil positif dan (B) Glikosida dengan hasil positif



(A)

(B)

Lampiran 15. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif



(A)

(B)

Lampiran 16. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif



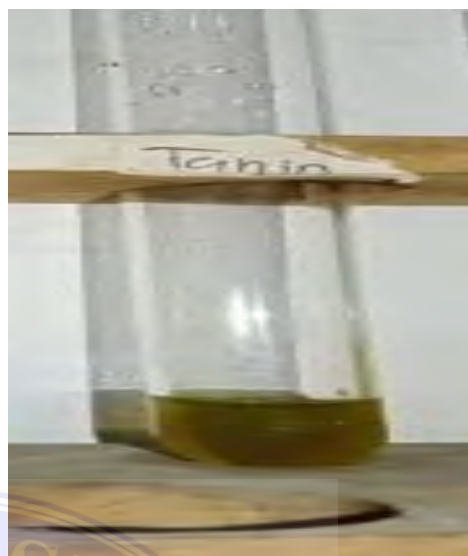
(A)

(B)

Lampiran 17. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba (A) Steroid/tripernoid dengan hasil positif dan (B) Glikosida dengan hasil positif



(A)



(B)

Lampiran 18. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi (A) Flavonoid dengan hasil positif dan (B) Tanin dengan hasil positif

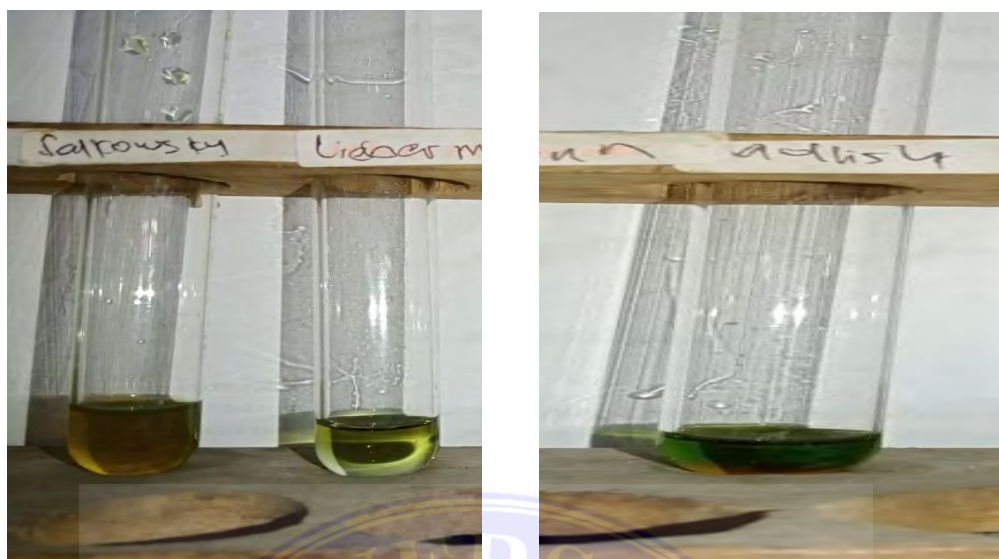


(A)



(B)

Lampiran 19. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi (A) Saponin dengan hasil positif dan (B) Alkaloid dengan hasil positif



(A)

(B)

Lampiran 20. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi (A) Steroid/tripernoid dengan hasil positif dan (B) Glikosida dengan hasil positif



(A)

(B)

Lampiran 21. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun cengkeh dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun cengkeh



(A)



(B)

Lampiran 22. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel daun cengkeh dan (B) Meserasi sampel daun cengkeh

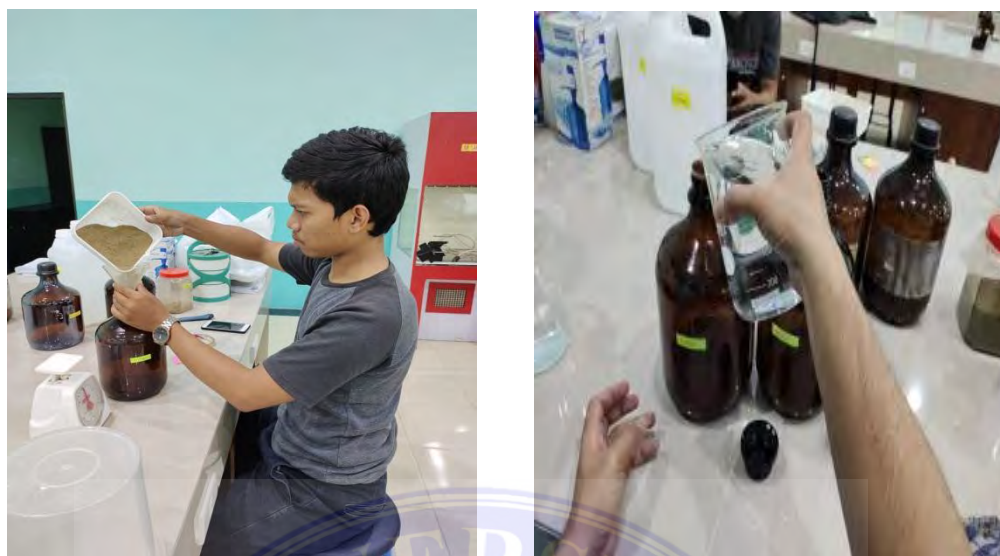


(A)



(B)

Lampiran 23. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun mimba dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun mimba



(A)

(B)

Lampiran 24. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel daun mimba dan (B) Meserasi sampel daun mimba



(A)

(B)

Lampiran 25. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengeringan sampel daun kemangi dan (B) Penghalusan/penyaringan sampel daun kemangi



(A)



(B)

Lampiran 26. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penimbangan bobot sampel daun kemangi dan (B) Meserasi sampel daun kemangi



(A)



(B)

Lampiran 27. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penyaringan hasil meserasi setiap sampel dan (B) Peroses memisahkan setiap sampel dengan ekstrak menggunakan *vacum rotary evaporator*



(A)

(B)

Lampiran 28. Dokumentasi gambar kegiatan (A) pengenceran setiap ekstrak sampel dan (B) pengenceran setiap ekstrak sampel sesuai konsentrasi



(A)

(B)

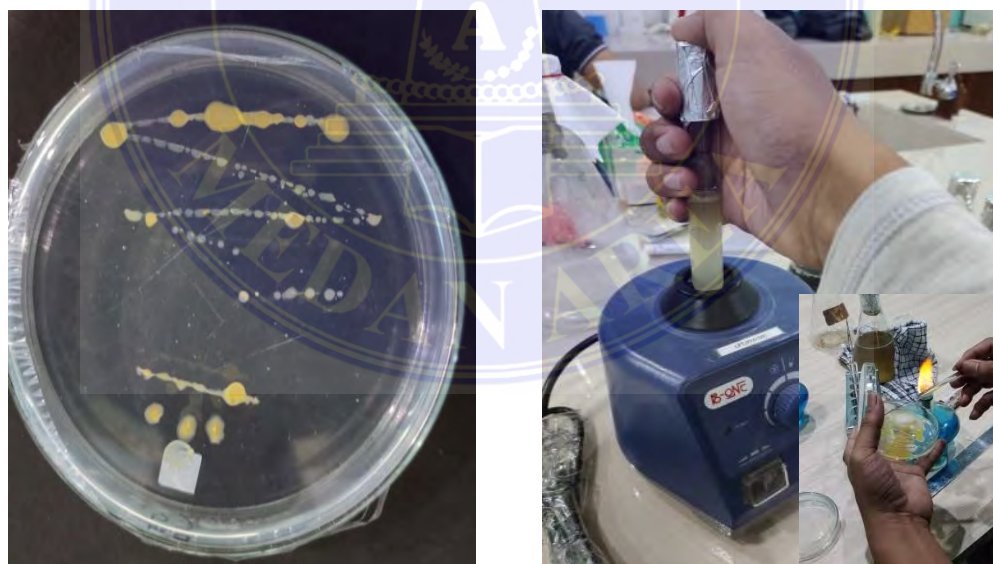
Lampiran 29. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Sterilisasi Alat dan Bahan dan (B) Pembuatan media PSA (Pepton Sukrosa Agar)



(A)

(B)

Lampiran 30. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Pengambilan sumber inokulasi patogen *Xantomonas oryzae* pv. *oryzae* dan (B) Isolasi patogen penyebab *Xantomonas oryzae* pv. *oryzae*



(A)

(B)

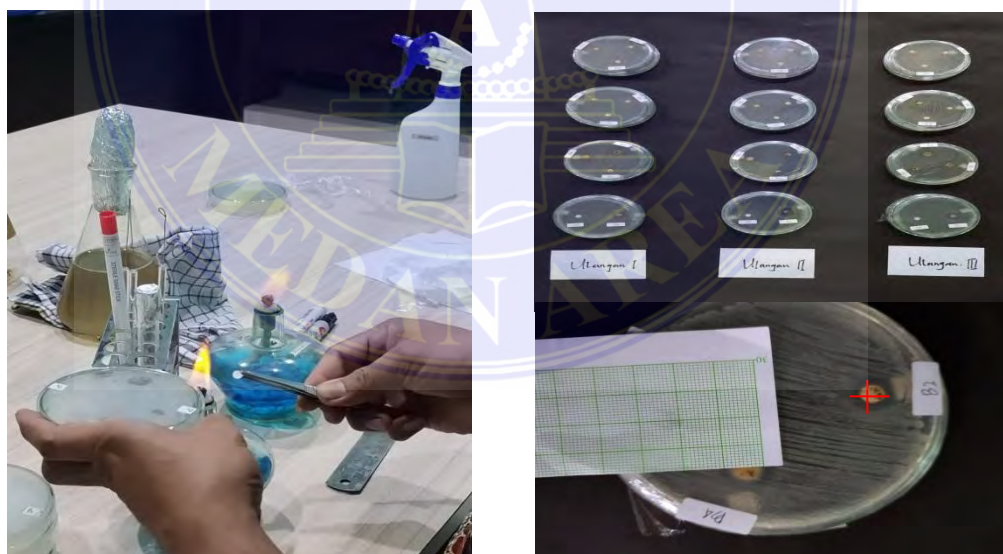
Lampiran 31. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Biakan murni pathogen *Xantomonas oryzae* pv. *oryzae* dan (B) Homogen Bakteri *Xantomonas oryzae* pv. *oryzae*.



(A)

(B)

Lampiran 32. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Perendaman Kertas cakram dan (B) Inokulasi bakteri secara rata pada media PSA dengan menggunakan batang swab



(A)

(B)

Lampiran 33. Dokumentasi gambar kegiatan (A) Penanaman Kertas cakram yang sudah di beri perlakuan dan (B) Pengamatan uji persentasi zona hambat dan teknik pengukuran.



(A)

(B)

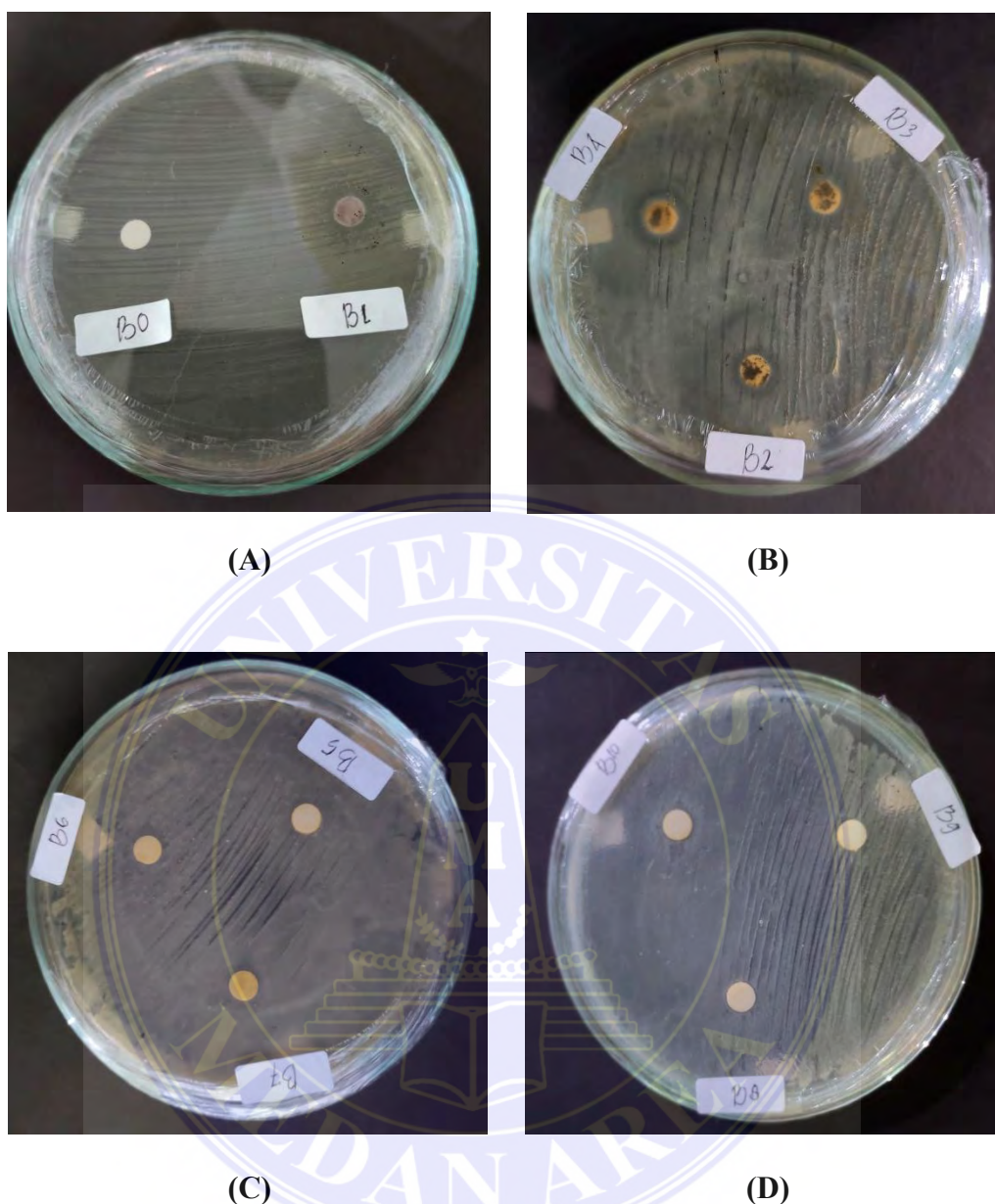
Lampiran 34. Dokumentasi gambar kegiatan (A) proses pewarnaan uji gram (B) uji mikroskopis dan pengamatan pewarnaan gram



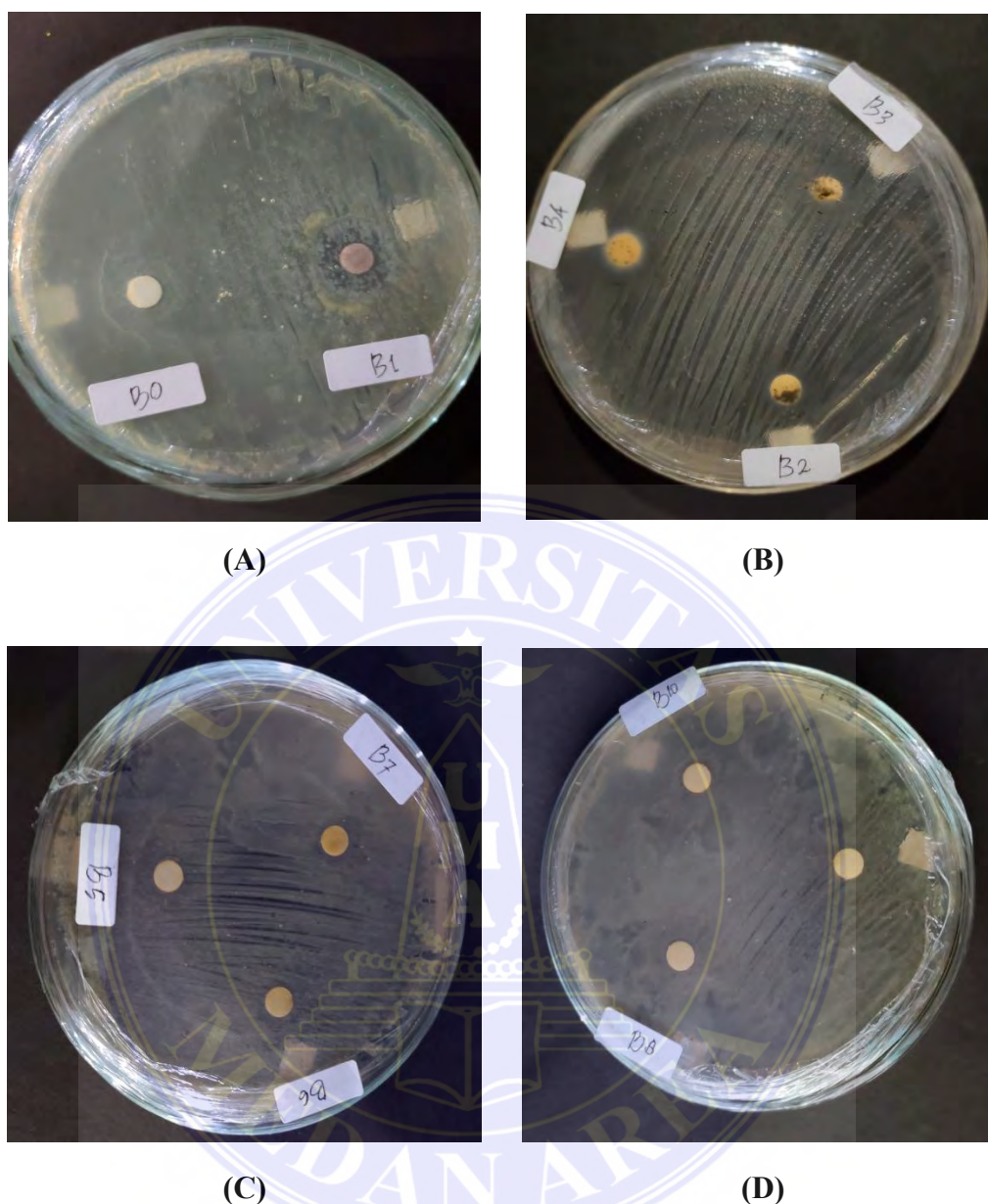
(A)

(B)

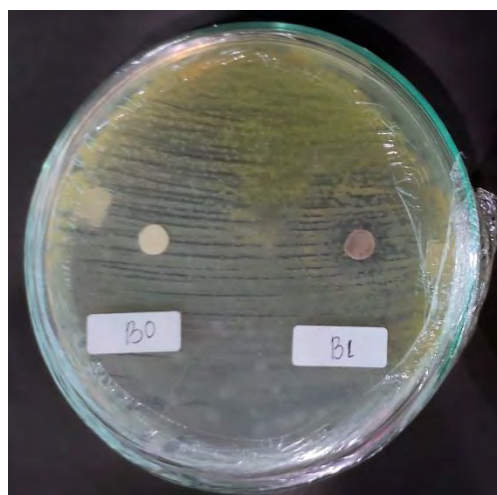
Lampiran 35. Dokumentasi gambar kegiatan (A) bahan tanaman dan proses penanaman suspensi uji patogenitas (B) hasil pengamatan uji patogenitas



Lampiran 36. Dokumentasi gambar kegiatan hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri Xoo dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% pada ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi pada 1 x 24 jam (1 hari) setelah inokulasi, (A) Kontrol Positif dan Negatif, (B) Daun Cengkeh, (C) Daun Mimba, (D) Daun Kemmangi.



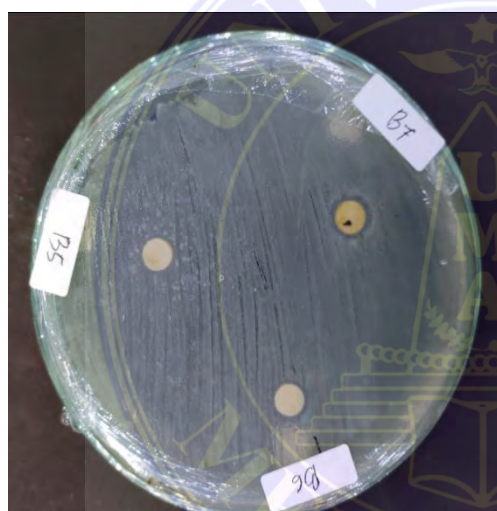
Lampiran 37. Dokumentasi gambar kegiatan hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri *Xoo* dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% pada ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi pada 2 x 24 jam (2 hari) setelah inokulasi, (A) Kontrol Positif dan Negatif, (B) Daun Cengkeh, (C) Daun Mimba, (D) Daun Kemmangi.



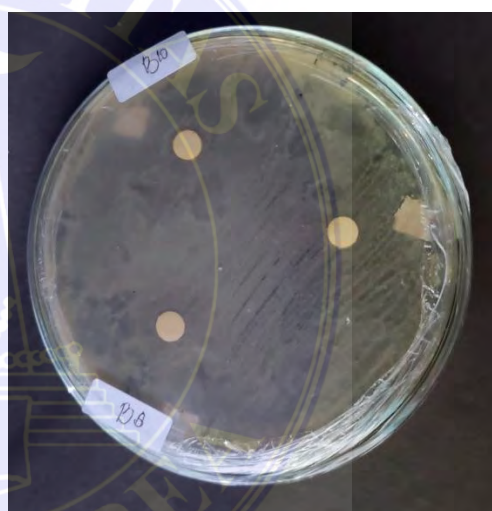
(A)



(B)



(C)



(D)

Lampiran 38. Dokumentasi gambar kegiatan hasil pengamatan diameter zona hambat bakteri *Xoo* dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% pada ekstrak daun cengkeh, daun mimba dan daun kemangi pada 3 x 24 jam (3 hari) setelah inokulasi, (A) Kontrol Positif dan Negatif, (B) Daun Cengkeh, (C) Daum Mimba, (D) Daum Kemmangi.