

**EKSPLORASI BAKTERI ENDOFIT ASAL PUTRI MALU  
(*Mimosa pudica*) SEBAGAI AGEN BIOKONTROL *Alternaria  
porri* PADA BAWANG MERAH (*Allium cepa*)**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**RIZKI GUSTIANI DASOPANG**

**19.821.0111**



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

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/2/25

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

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)27/2/25

**EKSPLORASI BAKTERI ENDOFIT ASAL PUTRI MALU  
(*Mimosa pudica*) SEBAGAI AGEN BIOKONTROL  
*Alternaria porri* PADA BAWANG MERAH (*Allium cepa*)**

**SKRIPSI**

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



**OLEH**  
**RIZKI GUSTIANI DASOPANG**  
**19.821.0111**

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/2/25

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

### LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : EKSPLORASI BAKTERI ENDOFIT ASAL PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) SEBAGAI AGEN BIOKONTROL *Alternaria porri* PADA BAWANG MERAH (*Allium cepa*)

Nama : RIZKI GUSTIANI DASOPANG

NPM : 198210111

Prodi : AGROTEKNOLOGI

Fakultas : PERTANIAN

Disetujui Oleh:  
Komisi Pembimbing



Saipul Sihotang S.Si, M.Biotek  
Pembimbing

Diketahui Oleh:



Dr. Siswa Panjang Hernosa, SP., M. Si  
Dekan



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

Tanggal Lulus : 06 Juni 2024

### HALAMAN PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa skripsi yang penulis susun sebagai syarat memperoleh Gelar Sarjan merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang penulis kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan Etika penulisan ilmiah. Penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 26 februari 2024

  
Rizki Gustiani Dasopang



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Rizki Gustiani Dasopang

NIM : 198210111

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul EKSPLORASI BAKTERI ENDOFIT ASAL PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) SEBAGAI AGEN BIODAKTORIAL *Alternaria porri* PADA BAWANG MERAH (*Allium cepa*) beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan

Pada Tanggal : 31 Januari 2024

Yang Menyatakan



Rizki Guatiani Dasopang

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus bakteri endofit asal putri malu, dan untuk mengetahui kemampuannya sebagai agen biocontrol *Alternaria porri* pada tanaman bawang merah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 ulangan perlakuan yang diuji terdiri dari : P0 = Kontrol negative, P1 = Kontrol Positif, P2 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 01, P3 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 02, P4 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 03, P5 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 04. Sampel yg digunakan apa Hasil dari isolasi bakteri endofit dari tanaman putri malu diperoleh 6 isolat bakteri endofit dominan dari tanaman putri malu yang terdapat pada kode BEDPM 01, BEDPM 02, BEBPM 01, BEBPM 02, BEAPM 01, BEAPM 02. Karakterisasi morfologi melibatkan pengamatan bentuk, margin, elevasi, dan warna koloni bakteri endofit Karakterisasi morfologi dan pewarnaan gram bakteri endofit Hasil morfologi dan pewarnaan gram menunjukkan bahwa empat isolate (BEDPM 01 dan BEDPM 02) memiliki sifat gram positif, sementara 2 isolat lainnya (BEDPM 01 dan BEDPM 02) memiliki sifat gram negatif . Uji pH dilakukan untuk mengetahui seberapa asam atau basa larutan tempat bakteri tumbuh. Hasil uji pH menunjukkan bahwa semua isolat memiliki pH sekitar 6,5, yang merupakan kondisi netral untuk pertumbuhan bakteri. Hasil uji menunjukkan variasi dalam zona hambat pertumbuhan mikroba patogen pada hari ke-2 dan ke-3. Pada hasil analisis antimikroba isolat bakteri endofit terhadap pertumbuhan mikroba pathogen uji memiliki kemampuan daya hambat yang berbeda – beda. Isolat bakteri endofit dengan diameter zona dalam menghambat pathogen *Alternaria porri* yang paling besar ditunjukkan oleh 2 HSA isolat dengan kode BEDPM 2 (7.43<sup>c</sup>) dan 3 HSA isolate dengan kode BEAPM 02 (7.83<sup>b</sup>)

**Kata Kunci:** Bakteri Endofit ; Bawang Merah (*allium cepa*)

## ABSTRACT

*This research aimed to determine the genus of endophytic bacteria from Putri Malu, to determine the test of endophytic bacteria from Putri Malu against *Alternaria porri* on shallot plants. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments with 3 replications of the treatments tested consisting of: P0 = Negative control, P1 = Positive Control, P2 = Use of Endophytic Bacteria Isolate 01, P3 = Use of Endophytic Bacteria Isolate 02, P4 = Use of Endophytic Bacteria Isolate 03, P5 = Use of Endophytic Bacteria Isolate 04. The results of the isolation of endophytic bacteria from Putri Malu plants obtained 6 dominant endophytic bacterial isolates from Putri Malu plants which were found in codes BEDPM 01, BEDPM 02, BEBPM 01, BEBPM 02, BEAPM 01, BEAPM 02. Morphological characterization involves observing the shape, margin, elevation and color of endophytic bacterial colonies. Morphological characterization and gram staining of endophytic bacteria. Morphological and gram staining results showed that four isolates (BEDPM 01 and BEDPM 02) have gram positive characteristics, while the other 2 isolates (BEBPM 01 and BEAPM 02) were gram negative. A pH test is carried out to find out how acidic or alkaline the solution in which bacteria grow is. The pH test results showed that all isolates had a pH of around 6.5, which is a neutral condition for bacterial growth. The test results showed variations in the growth inhibition zone of pathogenic microbes on days 2 and 3. In the results of the antimicrobial analysis, endophytic bacterial isolates on the growth of the tested pathogenic microbes had different inhibitory abilities. Endophytic bacterial isolates with the greatest inner zone diameter inhibited the *Alternaria porri* pathogen were shown by 2 HSA isolates with code BEDPM 2 (7.43c) and 3 HSA isolates with code BEAPM 02 (7.83b)*

**Keywords:** *Endophytic Bacteria; Shallots (*allium cepa*)*



## RIWAYAT HIDUP

Rizki Gustiani Dasopang, lahir di Desa Aek Batu, Kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhan Batu Selatan, pada tanggal 02 September 2000 sebagai anak ke lima dari lima bersaudara dari pasangan Alm. Buyung Dasopang dan Almh Masbulan Harahap.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2013 menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 118382 Desa Aek Batu, Kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara.
2. Tahun 2015 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Torgamba, kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhan Batu selatan, Sumatera Utara.
3. Tahun 2018 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 2 Torgamba, Kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara.
4. Tahun 2019 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Medan.

Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMA Tahun 2019.
2. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Moeis Unit Kebun Sipare-pare, Kecamatan Sei Suka, Kabupaten Batu Bara
3. Melaksanakan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatra Utara (USU), Kecamatan Medan Baru, Kabupaten Medan, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2023.



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, Karena Rahmat dan kayunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “ **EKSPLORASI BAKTERI ENDOFIT ASAL PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) SEBAGAI AGEN BIOKONTROL *Alternaria porri* PADA BAWANG MERAH (*Allium cepa*)** “ yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr.Siswa Panjang Hermosa, SP, M.Si Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
2. Bapak Angga Ade Safitra, S.P, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Bapak Saipul Sihotang S.Si, M.Biotek Selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis
4. Bapak dan ibu Dosen serta seluruh staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
5. Ayahanda dan Ibunda Tercinta, Alm. Buyung Dasopang dan Almh. Masbulan Harahap serta Saudara Kandung dan Keluarga Besar atas doa, motivasi, bimbingan, nasihat dan segalanya yang telah di berikan kepad penulis
6. Teman – teman Agroteknologi Ganjil 2019 yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi setiap orang yang membutuhkannya, terima kasih banyak.

Medan, 26 Februari 2024

  
Rizki Gustiani Dasopang

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	
<b>ABSTRAK</b> .....	
<b>ABSTRACT</b> .....	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	6
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Hipotesis .....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Putri Malu .....	9
2.2 Tanaman Bawang Merah ( <i>allium cepa</i> ).....	9
2.3 Peranan <i>Endofit</i> .....	9
2.4 Bakteri <i>Endofit</i> .....	10
2.5 <i>Alternaria Porri</i> .....	11
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Bahan dan Alat.....	14
3.3 Metode Penelitian .....	14
3.4 Metode Analisa .....	15
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5.1 Sterilisasi.....	15
3.5.2 Pembuatan Media.....	15

3.5.3	Peremajaan <i>Alternaria porri</i> .....	16
3.5.4	Isolasi Bakteri Endofit .....	16
3.5.5	Identifikasi Bakteri endofit .....	17
3.6	Parameter Penelitian .....	17
3.6.1	Pengamatan <i>Morfologi</i> .....	17
3.6.2	Pewarnaan Gram.....	18
3.6.3	Uji <i>Anti Mikroba</i> .....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHAN</b>		
4.1	Isolat bakteri endofit dari Tanaman Putri Malu.....	17
4.2	Karakterisasi Morfologi dan Pewarnaan Gram Bakteri Endofit .....	17
4.3	Uji Biokimia Bakteri Endofit.....	18
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan.....	23
5.2	Saran.....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>25</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>28</b>

## DAFTAR TABEL

1. Isolat Bakteri Endofit dari Tanaman Putri Malu.....	22
2. Karakterisasi Morfologi dan Pewarnaan Gram Bakteri Endofit.....	23
3. Uji Biokimia Bakteri Endofit .....	24
4. Uji Antimikroba Bakteri Endofit .....	25
5. Uji pH.....	27



## DAFTAR GAMBAR

1. Gejala Konidia *Alternaria porri* ..... 7



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanaman bawang merah merupakan salah satu komoditi sayuran unggulan, sehingga berbagai program dan kegiatan dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitasnya. Khususnya di daerah Sumatera utara Berdasarkan data yang di peroleh dari badan pusat statistik (BPS sumut) bahwa dinas tanaman pangan dan hortikultura provinsi sumatera utara mencatat volume panen bawang merah di sumatera utara sepanjang tahun 2020 adalah 26.000 ton. Jumlah tersebut baru mampu memenuhi 60% kebutuhan bawang merah di Sumatera utara. Kebutuhan kita lebih kurang 43.000 ton, produksi lebih kurang 26.000 ton per tahun. Ada kekurangan sekitar 13.000 ton, (Dahler Lubis). Berdasarkan data yang di himpun dari badan pusat statistik, produksi bawang merah di Sumatera utara sepanjang tahun 2019 adalah 18.072 ton. Jadi produksi bawang merah di Sumatera utara tahun 2020 meningkat sekitar 69% dibandingkan tahun 2019. Patogen yang umum dijumpai pada bawang merah antar lain : Bakteri *Alternaria porri* penyebab penyakit hawar daun bakteri (HDB), yang telah dilaporkan menyerang tanaman bawang merah di Indonesia (Habazar dkk, 2007).

*Alternaria porri* mampu bertahan pada jaringan tanaman yang hidup maupun yang mati, merupakan jamur pathogen tular tanah yang sukar dikendalikan. Penyebaran pathogen dapat melalui air irigasi dari tanah yang terkontaminasi. Perkembangan penyakit di lapangan dipengaruhi oleh suhu tanah, drainase yang buruk, kelembapan tanah serta curah hujan yang tinggi. Kejadian

penyakit akan meningkat bila terjadi kerusakan jaringan tanaman karena suhu tinggi dan kekeringan. Penyakit tanaman yang disebabkan oleh pathogen tular tanah dan serangan patogen nya melalui akar menimbulkan tantangan dalam pengelolaan penyakit yang efektif karena inoculum (sumber penyakit) awal sudah ada didalam tanah sebelum awal pertumbuhan tanaman inanga tau dapat juga di introduksi oleh tanaman inang (BPTP, 2017).

Bakteri endofit merupakan mikroorganisme didalam jaringan tanaman yang sehat pada fase tertentu bahkan selama siklus hidupnya dan memiliki kemampuan sebagai bakteri yang membantu tanaman memperoleh unsur hara N (Bandara, 2006; Elsas 2007). Unsur hara tersebut sering kali hilang akibat proses volatilisasi, nitrifikasi, erosi maupun tercuci Bersama air, padahal unsur ini dapat meningkatkan kandungan klorofil serta proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik (Ashari, 2006; Tania 2012).

Konsorsium bakteri endofit terseleksi tersebut belum pernah diuji kemampuan antagonisnya terhadap putri malu (*Mimosa pudica*) pada bawang merah Pada penelitian ini akan dilakukan uji antagonis konsorsium bakteri endofit tersebut terhadap putri malu (*Mimosa pudica*) yang merupakan patogen utama pada bawang merah. Pengujian kemampuan konsorsium sebagai pengendali hayati penyakit bercak ungu dan pemacu pertumbuhan serta hasil bawang merah. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan diperoleh konsorsium bakteri endofit yang memiliki multi mekanisme sehingga mampu mengendalikan patogen pada bawang merah, (BPS SUMUT, 2019).

Mikroba endofit mampu memproduksi senyawa metabolit sesuai dengan tanaman induknya, sehingga dapat dijadikan peluang dan dapat diandalkan untuk

memproduksi metabolit sekunder dari mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya.

## 1.2. Rumusan masalah

1. Apa saja bakteri endofit yang terdapat pada putri malu ?
2. Bagaimana bakteri endofit Asal putri malu terhadap *Alternaria porri* pada tanaman bawang merah dapat digunakan sebagai biocontrol ?

## 1.3. Tujuan penelitian

Adapun tujuan pelaksanaan penelitian ini dengan tujuan diantaranya sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui uji bakteri endofit asal putri malu terhadap *Alternaria porri* pada tanaman bawang merah.
2. Untuk mengetahui genus bakteri endofit Asal putri malu,

## 1.4. Manfaat penelitian

Adapun manfaat pelaksanaan penelitian ini dengan manfaat yang didapatkan diantaranya sebagai berikut :

1. Sebagai bahan penyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
2. Dapat menambah pengetahuan mengenai kemampuan bakteri endofit sebagai pengendali pathogen pada tanaman, sehingga dapat membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan bakteri endofit sebagai pengendali pathogen pada tanaman lainnya



## 1.5. Hipotesis

1. Didapatkan bakteri endofit asal putri malu yang dapat berfungsi sebagai biocontrol terhadap *Alternaria porri*
2. Bakteri endofit asal putri malu berpengaruh nyata dalam mengendalikan *Alternaria porri* pada bawang merah.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Putri Malu (*Mimosa Pudica L*)

Putri malu (*Mimosa pudica L.*) merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki banyak aktivitas farmakologi seperti agen, anti-diabetes, antitoxin, anti-hepatoksi, antioksidan dan penyembuh luka, (Montero, P., Martínez-Álvarez, O., & Gómez-Guillén, 2020). Tanaman putri malu menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi yang bisa dikaitkan dengan kandungan flavonoid dan fenol, (Montero, P., Martínez-Álvarez, O., & Gómez-Guillén, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Montero, P., Martínez-Álvarez, O., & Gómez-Guillén, (2019) putri malu memiliki potensi antioksidan berdasarkan uji aktivitas antioksidan yang telah dilakukan yaitu IC50 46,06mg/mL yang masuk kategori antioksidan kuat.

#### 2.2. Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa*)

Bawang merah adalah jenis tumbuhan semusim yang memiliki umbi berlapis, berakar, serabut, dengan daun berbentuk silinder berongga, (Nurhasanah, 2012). Bawang merah *Famili Alliaceae* adalah spesies dengan ekonomi yang penting di budidayakan secara luas diseluruh dunia khusus nya di benua Asia dan Eropa, (Wulandari, H., 2012). Bawang merah disebut juga umbi lapis dengan aroma spesifik yang dapat marangsang keluarnya air mata karena kandungan minyak eteris alliin. Batangnya berbentuk cakram dan di cakram inilah tumbuh tunas dan akar serabut. Bunga bawang merah berbentuk bongkol pada ujung tangkai panjang yang berlubang di dalamnya. Bawang merah berbunga sempurna dengan ukuran buah yang kecil berbentuk kubah dengan tiga ruangan dan tidak

berdagging, (Salim, 2020). Tanaman bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut, Kingdom : Plantae, Divisi : *Spermathopyta*, Kelas: *Monocotyledonae*, Ordo : *Liliales*, Famili: *Liliaceae*, Genus: *Allium*, Spesies: *Allium cepa L*, (Purnomo, 2020).

Bawang merah (*Allium cepa L.*) termasuk jenis tanaman semusim, berumur pendek dan berbentuk rumpun. Tinggi tanaman berkisar 15-25 cm, berbatang semu, berakar serabut pendek yang berkembang di sekitar permukaan tanah, dan perakarannya yang dangkal, sehingga bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan. Daunnya berwarna hijau berbentuk bulat, memanjang seperti pipa, dan bagian ujungnya meruncing, (Andini, 2021).

Tanaman bawang merah memiliki banyak varitas diantaranya Bima, Brebes, Medan, dan Keling. Bawang merah mempunyai rasa dan aroma yang khas. Bawang merah memiliki umbi ganda secara jelas, yaitu berupa benjolan di bagian kiri dan kanannya. Benjolan umbi ganda tampak jelas karena hanya memiliki lapisan pembungkus 2-3 helai saja. Setiap siung bawang merah dapat membentuk umbi baru sekaligus umbi samping sehingga terbentuk rumpun yang terdiri dari 3-8 umbi baru. Sementara itu, daun bawang merah berbentuk pipa berwarna hijau muda. Akarnya berupa akar serabut yang merupakan perakaran dangkal sehingga tidak tahan terhadap kekeringan, (Muchtart, 2020).

### 2.3. Peranan *Endofit*

Bakteri metabolit mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang diduga sebagai transfergenetik (genetic recombination) dari tanaman inangnya kedalam bakteri endofit. Kmapuan bakteri endofit memproduksi senyawa

metabolit sesuai dengan tanaman inangnya merupakan peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi metabolit sekunder dari bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya tersebut, (Tan, R.X., Zou, 2019). Bakteri endofit dapat diisolasi dari bagian akar, batang dan daun. Bakteri endofit juga mampu meningkatkan resistensi tanaman terhadap berbagai macam mikroba patogen dengan cara menginduksi ketahanan tanaman yang dikenal *induced systematic resistance (ISR)* sehingga mampu bertahan terhadap serangan penyakit, (Cucu N., 2020).

#### **2.4. Bakteri *Endofit***

Bakteri endofit merupakan mikroorganisme yang hidup didalam jaringan tumbuhan dan bersimbiosis mutualisme dengan tumbuhan inangnya tanpa menyebabkan penyakit, (Agollo AC, 2020).

Keberadaan diketahui bahwa bakteri endofit dalam jaringan tanaman mendorong pertumbuhan tanaman dan melakukan pengendalian hayati. Selain itu, bakteri endofit menawarkan banyak keuntungan dari berbagai bentuk kehidupan. Sebagai penghasil metabolit sekunder. Kemampuan bakteri endofit untuk menghasilkan metabolit sekunder sesuai dengan kemampuan tanaman inangnya untuk menghasilkan metabolit sekunder yang merupakan peluang yang signifikan dan dapat diandalkan, (Radji, 2005).

Kemampuan bakteri endofit memproduksi senyawa metabolit sekunder sesuai dengan kemampuan tanaman inangnya dalam memproduksi metabolit sekunder, hal ini peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan sebagai penghasil metabolit sekunder (Radji, 2005). Kemampuan bakteri endofit

menghasilkan senyawa aktif tersebut merupakan potensi yang dapat dikembangkan, mengingat umumnya senyawa aktif diperoleh dengan mengekstraksi tanaman. Senyawa yang dihasilkan bakteri endofit tertentu berpotensi dikembangkan dalam bakteri endofit dalam jaringan tanaman, Dimana tanaman yang satu tentunya berbeda. Oleh karena itu dianekaragaman bakteri endofit sangatlah tinggi (Prasetyoputri dan Atmusukarto, 2006).

#### 2.4 *Alternaria Porri*

*Alternaria porri* dengan kualitas morfologis miselium berskat dan bewarna gelap. Hifa memiliki Panjang 8-20 mikrometer, terbagi halus, dan bercabang. Konidiofor berwarna gelap, bengko terisolasi, dan muncul sendiri atau berkelompok. Panjangnya 129 mikrometer, lebar 8-25 mikrometer, dan dapat masuk ke epidermis atau keluar dari jaringan daun melalui stomata. Konidium oval, memanjang, meruncing.



Gambar 1 Konidia *Alternaria porri* (Drill, 2016).

Konidium umumnya *soliter*, mempunyai ekor hamper setengah dari Panjang keseluruhannya, berwarna gelap, berukuran 100-300 x 15-20 mikrometer, sekat melintang berjumlah 8-12 buah dan membujur 0-3 buah. Pada bagian ujungnya

yang meruncing, lemas dengan diameter 2-4 mikrometer dan berwarna hialim, (Sastrahidayat, 2011).

*Alternaria porri* adalah jamur pathogen yang menyebabkan penyakit pada bawang merah dan beberapa tanaman allium lainnya, beberapa penyakit yang disebabkan oleh *Alternaria porri* adalah sebagai berikut :

1. *Blight* daun bawang merah : penyakit ini disebabkan oleh serangan jamur *Alternaria porri* pada daun bawang merah yang mengakibatkan terbentuknya bercak-bercak coklat pada daun. Bercak tersebut kemudian akan membesar dan mengering, sehingga daun menjadi kering dan mati.
2. *Bulb rot* atau pembusukan umbi : Penyakit ini disebabkan oleh serangan jamur *Alternaria porri* pada umbi bawang merah. Gejala awalnya adalah terbentuknya bercak-bercak kecil berwarna coklat yang kemudian membesar dan berubah menjadi lepuh. Lepuh ini kemudian akan pecah dan menyebarkan spora jamur ke umbi bawang merah yang lain, sehingga menyebabkan pembusukan yang lebih luas.
3. *Leaf spot* atau bercak daun : Penyakit ini disebabkan oleh serangan jamur *Alternaria porri* pada daun bawang merah yang mengakibatkan terbentuknya bercak-bercak kecil berwarna coklat. Bercak tersebut kemudian berkembang menjadi bercak besar yang dapat menyebabkan kerusakan pada daun dan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada tanaman bawang merah dan mengurangi hasil produksi. Oleh karena itu, pengendalian *Alternaria porri* perlu dilakukan secara efektif untuk menghindari kerugian pada petani dan memastikan pasokan bawang merah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan

pasar. Suhu yang merupakan faktor pembatas bagi kehidupan jamur merupakan salah satu factor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan penyakit *Alternaria porri*. Perkembangan penyakit sering kali di perlambat oleh perubahan suhu tertentu yang tidak sesuai untuk digunakan di lapangan. Kondisi hangat dan basah dengan kelembapan relative 80-90% dan suhu antara 21 dan 30°C ideal untuk pertumbuhan *Alternaria porri*. Tanaman dapat terinfeksi oleh pathogen pada suhu antara 10 dan 33°C, dan perkecambahan dapat terjadi pada suhu ideal antara 28-30°C. Dalam kondisi suhu dan kelembapan ideal, gejala muncul 2 hingga 3 hari setelah infeksi. Perkecambahan konidia juga dapat dihambat oleh sinar matahari dan kelembapan tinggi, yang biasanya terjadi pada malam hari atau siang hari pada cuaca mendung. Setelah 2 hari disinari selama 2 jam, sporulasi tercepat terjadi. Setelah itu diinkubasi selama 48 jam ditempat gelap. Perkembangan jamur *Alternaria porri* dapat dipengaruhi oleh hujan. Perkecambahan konidial membutuhkan permukaan air pada permukaan daun, yang disediakan oleh kelembapan yang tinggi. Kelembapan 90% ideal untuk sporulasi, (Sastrahidayat, 2011)

Gejala bercak daun ungu awal terjadi pada daun mula-mula terdapat bercak klorosis berwarna keputih-putihan dan lumayan mengendap pada bagian tanaman seperti daun, bunga dan batang. Selanjutnya gejala berkembang menjadi bercak dan berbentuk elip berwarna coklat. Bercak tersebut mempunyai ukuran 30-40 ml. Dalam keadaan yang menguntungkan terbentuk bercak ungu dan di bagian atas gejala terdapat massa *spors*. Bagian Tengah bercak berwarna lebih gelap dari pada lingkaran luarnya dan bagian tepi berwarna kuning pucat. Bercak-bercak pada daun menyebar secara acak. Tanaman yang mendapat serangan demikian,

semakin lama menjadi busuk dan tidak dapat memperoleh hasil menjelang masa panen. Serangan berat dapat menyebabkan kematian daun tanaman bawang merah, (Sastrahidayat, 2011).





## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan agustus sampai dengan bulan September 2023, isolasi dan perbanyak bakteri endofit dan uji antimikroba dilaksanakan di Lab MIPA Universitas Sumatera Utara dan Lab Proteksi Tanaman Universitas Medan Area, sedangkan penelitian dilapangan dilaksanakan dimedan tembung, simpang durung, Sumatera Utara.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bawang merah yang sehat, NA media, isolate *Alternaria porri*, PDA, alcohol 70% colorox, aquades, putri malu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, Erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, Bunsen, hot plate, object glass, jarum ose, autoclave, gunting, cover glass, mikroskop, timbangan elektrik, Alat tulis dan kamera.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 ulangan

Perlakuan yang diuji terdiri dari :

P0 = Kontrol negatif

P1 = Kontrol Positif

P2 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 01

P3 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 02

P4 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 03

P5 = Penggunaan Bakteri Endofit Isolat 04

### 3.4 Metode Analisa

Analisis data menggunakan rancangan percobaan (RAL) non factorial jika terdapat signifikan maka dilanjutkan dengan uji DMRT

$$(tr-1) (r.1) \geq 15$$

$$6r - 6 \geq 15$$

$$6r \geq 21$$

$$r \geq 2 \dots \times 3$$

$$\frac{r}{7} \geq 22 = 3 \text{ (Ulangan yang digunakan adalah 3 kali)}$$

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.5.1 Pelaksanaan Penelitian

Alat yang digunakan terlebih dahulu dilakukan sterilisasi agar tidak ada mikroorganisme yang tidak diinginkan (sumber kontaminan), Adapun prosedur kerja sterilisasi alat yaitu peralatan dicuci bersih setelah itu dimasukkan kedalam autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 20 – 30 menit.

#### 3.5.2 Pembuatan Media

Dalam gelas beaker, 10 gr media PDA instan dilarutkan dalam 240 ml air suling sebaai media. Setelah itu gunakan hot plate stirrer untuk menghomogenkan media dan memanaskannya hingga mendidih.

Selama 15 menit, media disterilkan dalam autoclave dalam suhu 121<sup>0</sup>C dan tekanan 1 kali. Kemudian pada saat itu media di isi autoclave selama 20 menit.

### 3.5.3 Penyediaan Isolat Bakteri Endofit *Alternaria porri*

Isolate *Alternaria porri* yang digunakan adalah koleksi Laboratorium Tanaman Universitas Medan Area Fakultas Pertanian. Bakteri di subkultur pada media PDA yang baru.

Isolate yang telah berhasil diisolasi dari bagian daun dan akar tanaman bawang merah lalu diinkubasi didalam incubator pada suhu ruang kemudian dilakukan pengamatan secara morfologi baik secara *makroskopis*.

### 3.5.4 Eksplorasi bakteri Endofit

Sampel jaringan tanaman putri malu yang sehat diambil dari daerah di Medan tembung, simpang durung, Sumatera Utara. Pengambilan sampel dilakukan dengan pemilihan kurang lebih 20 tanaman putri malu. Sampel yang diambil akar beserta seluruh bagian tanaman putri malu yang sehat, di masukan kedaalam kantong kertas dan dibawa ke laboratorium untuk di isolasi.

### 3.5.5 Identifikasi Bakteri Endofit

Berdasarkan penampakan morfologi koloni, sel, dan aktivitas biokimia, bakteri endofit di identifikasikan. Persepsi gambar sel diselesaikan menggunakan metode pewarnaan gram. Permintaan oksigien, *katalase*, *fermentasi*, *laktosa*, *sukrosa*, *mannitol*, *maltose*,

*urease, indole, sitrat, H<sub>2</sub>S, dan motilitas* adalah beberapa aktivitas biokimia yang diamati pada bakteri.

### 3.6 Parameter Penelitian

#### 3.6.1 Pengamatan Morfologi

Pengamatan morfologi koloni bakteri asam laktat secara mikroskopis di karakterisasi dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran 1000 kali, mencakup bentuk sel dan susunan sel, diamati pada uji pewarnaan gram.

#### 3.6.2 Pewarnaan Gram

Kultur bakteri endofit diaplikasikan pada permukaan plat kaca menggunakan jarum ose. Kemudian bakteri endofit di tempelkan pada permukaan pelat kaca dekat lampu spiritus dengan penjepit tabung reaksi. Sekitar 3 tetes kristal violet diteteskan pada biakan yang menempel, didiamkan selama 60 detik. Plat kaca kemudian dicuci dengan air mengalir menggunakan botol semprot, ditambahkan 3 tetes larutan yodium dan didiamkan selama 30 detik. Bilas larutan yodium dengan air mengalir dan teteskan penghilang cat dan bilas dengan air mengalir selama kurang lebih 5 detik. Pada Langkah terakhir, tambahkan sekitar 3 tetes safranin dan biarkan selama 20 detik lalu di cuci dengan air mengalir. Kemudian dilihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Pengamatan meliputi warna dan bentuk sel bakteri. Bakteri gram positif ditandai dengan warna ungu karen mampu mengikat kristal violet. Bakteri gram negatif dicirikan dengan

terbentuknya warna merah jambu karena tidak dapat mengikat zat warna kistal violet dan perwarnanya hanya dengan safranin (Serdani, 2018).

### 3.6.4 Pengamatan secara Biokimia

Pengamatan secara biokimiawi meliputi uji kitinase, uji selulose, uji antimikroba:

#### 1. Uji Kitinase

Uji aktivitas kitinase dilakukan dengan menyiapkan sampel, kontrol dan blanko. Sampel disiapkan dalam tabung reaksi dengan menggunakan 0,75 ml ekstrak enzim kasar yang ditambah dengan 0,75ml substrat kitin koloid 1% (b/v) dan 0,75 ml dapat fosfat pH 7. Control dibuat dengan bahan yang sama dengan sampel, tetapi pertama di nonaktifkan pada 100°C selama 10 menit sebelum inkubasi, dan blanko berisi 1,5ml air suling dan 0,75 dapar fosfat (pH 7). Sampel, control dan blanko diinkubasi pada suhu 50°C selama 30 m3nit. 0,75ml reagen DNA ditambahkan kesampel, kontrol dan blanko dipanaskan sampai 100°C selama 10 menit. Campuran didinginkan, ditambahkan 0,75ml aquades (Mago, 2015) dan diukur absorbansinya pada  $\lambda$  540 nm (Sarah and Putro., 2010). Satu unit aktivitas kitinase adalah jumlah enzim yang dapat menghasilkan 1 1  $\mu$ mol pereduksi permenit pada suhu 50°C (Wang et al., 2012). Aktivitas enzim ditentukan dengan menggunakan kurva standar GlcNAC. Menurut Mago (2015).

## 2. Uji Selulosa

Isolate bakteri yang akan diuji secara kualitatif diperoleh dari CMC agar miring dan ditotolkan pada cawan petri kecil yang berisi media CMC. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 48 jam. Aktifitas selulosa diuji dengan menggunakan metode congo red. Larutan merah kongo (0,1% b/v) dituangkan kedalam biakan dan dibiarkan selama 15 menit. Larutan kemudian di buang dan dicuci dengan NaCl 0,2m sebanyak 3 kali selama 15 menit. Tujuan pencucian ini adalah menghilangkan merah kongo, yang tidak ada hubungannya dengan polisakarida. Selanjutnya pembentukan zona bening diselesaikan dengan inkubasi pada suhu 40°C selama 48 jam, dan diamati zona bening yang terbentuk. Isolate bakteri yang mampu mendegradasi CMC terdeteksi dengan terbentuknya zona bening disekitar koloni setelah dilakukan pemeriksaan dengan metode congo red. Indeks aktivitas selulase dapat ditentukan dengan mengukur rasio diameter zona bening terhadap diameter koloni. Isolate dengan indeks aktivitas enzim tertinggi ditumbuhkan pada CMC miring untuk pengujian lebih lanjut. Indeks aktivitas enzim = diameter zona bening  $\pm$  diameter koloni.

## 3. Uji Antimikroba

Uji antimikroba menggunakan metode difusi cakram, bakteri endofit (klasifikasi sebagai bakteri gram negatif) dan

(sebagai bakteri gram positif) digunakan sebagai bakteri uji jamur *Alternaria porri*. Uji aktivitas antimikroba terhadap bakteri indicator untuk mendeteksi aktivitas antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri endofit ditentukan dengan metode difusi (Taheri et al. 2009, Heravi et al. 2011). Bakteri probiotik dibiakkan dalam MRS broth dan diinkubasi secara anaerobic pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 18 jam. Cakram kertas steril direndam dalam biakan bakteri probiotik dan diletakkan diatas permukaan media NA yang digarisi dengan biakan bakteri indicator, yang diinkubasi dalam 10ml media NB selama 24 jam. Timbang NA yang beratnya 3,6 gr, lalu larutkan dalam 180ml aquades lalu homogenkan dengan pengaduk diatas hot plate. Cawan NA dan alat yang digunakan yaitu cawan petri, cotton bud dan forceps disterilkan dalam autoclave. Tuang media NA kedalam cawan petri, dan setelah beku lapisi permukaan media NA dengan bakteri indicator secara merata menggunakan kapas. Paper disk dengan diameter 5 mm ditempelkan pada permukaan media NA, yang terlebih dahulu direndam dalam kultur bakteri probiotik kemudian disimpan pada suhu 4<sup>0</sup>C selama 3-4 jam untuk menyebarkan kultur bakteri. Cawan petri disimpan dalam incubator pada suhu 37<sup>0</sup>C. setelah 24 jam terbentuk zona bening.

Pengujian daya hambat mengikuti metode. Menurut (Ekowati 2000). Dalam (Herlina, 2011) persentase daya hambat bakteri sebagai agen pengendali dapat

diketahui melalui pertumbuhan koloni yang dihitung dengan menggunakan rumus

:

$$T E = \frac{x-y}{x} \times 100\%$$

TE : Daya efikasi (penghambat) (%)

X : Luas pertumbuhan *Alternaria porri* pada control (cm)

Y : Luas pertumbuhan *Alternaria porri* dengan bakteri endofit.(cm)





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1.1. Kesimpulan

##### 1. Uji Biokimia Bakteri Endofit

Uji biokimia dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat biokimia bakteri yang berkaitan dengan metabolisme sel. Hasil biokimia menunjukkan variasi dalam kemampuan isolat bakteri dalam hal tsia, gas, H<sub>2</sub>S, sitrat, gelatin, sim, dan katalase.

##### 2. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui seberapa asam atau basa larutan tempat bakteri tumbuh. Hasil uji pH menunjukkan bahwa semua isolat memiliki pH sekitar 6,5, yang merupakan kondisi netral untuk pertumbuhan bakteri.

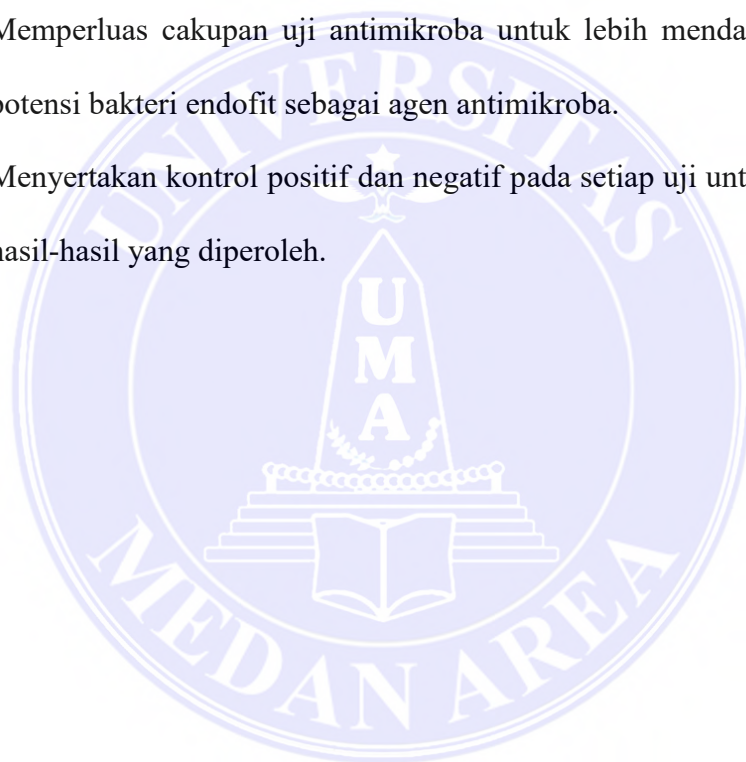
##### 3. Uji Antimikroba Bakteri Endofit

Uji antimikroba dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan bakteri endofit dalam menghasilkan senyawa antimikroba terhadap mikroba patogen.

Hasil uji menunjukkan variasi dalam zona hambat pertumbuhan mikroba patogen pada hari ke-2 dan ke-3. Isolat bakteri endofit dengan diameter zona dalam menghambat patogen *Alternaria porri* yang paling besar ditunjukkan oleh 2 HSA isolat dengan kode BEDPM 2 (7.43<sup>c</sup>) dan 3 HSA isolat dengan kode BEAPM 02 (7.83<sup>b</sup>).

## 1.2. Saran

1. Lebih lanjut identifikasi dan karakterisasi molekuler dapat dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih rinci tentang bakteri endofit yang diisolasi
2. Melakukan uji lebih lanjut terkait aktivitas metabolik dan potensi aplikatif bakteri endofit, misalnya dalam bidang pertanian atau kesehatan tanaman
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan morfologi dan karakteristik biokimia antar isolat bakteri endofit.
4. Memperluas cakupan uji antimikroba untuk lebih mendalam memahami potensi bakteri endofit sebagai agen antimikroba.
5. Menyertakan kontrol positif dan negatif pada setiap uji untuk memvalidasi hasil-hasil yang diperoleh.



## DAFTAR PUSTAKA

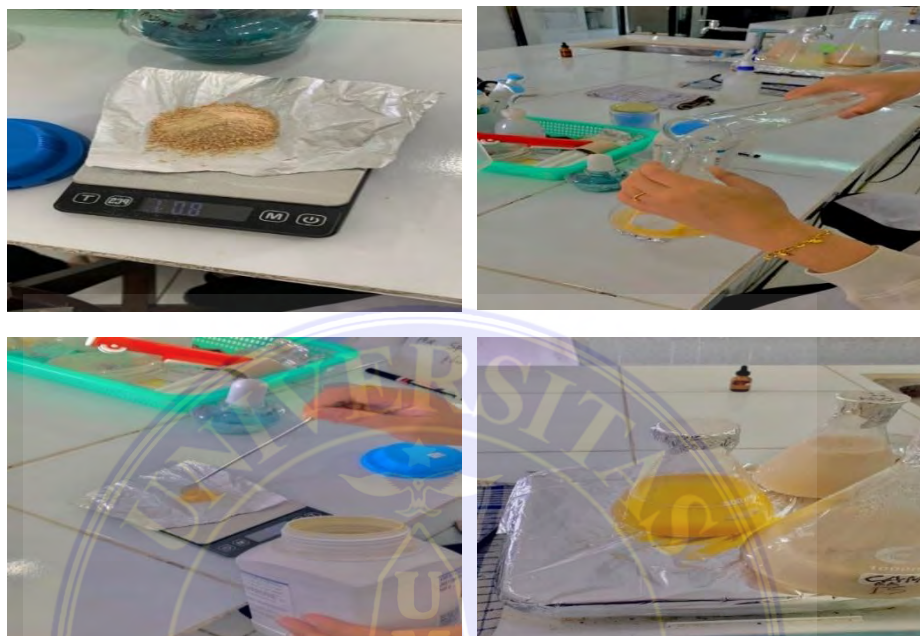
- AC, A. (2020). The regulation of solasodine production by Argo-bacterium rhizogenes trans- formed roots of Solanum avicu-lare. *Prosiding Seminar Nasional Matematika.*, 66–72. <https://doi.org/10.47065/jtear.v3i4.599>
- Andini, A. (2021). *Konsorsium Bakteri Endofit Sebagai Pengendali Hayati Penyakit Bercak Ungu (Alternaria Porri (Ell) Cif.), Pemacu Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah.* <http://scholar.unand.ac.id/75144/>
- BPS Sumut, 2020, Penyakit Pada Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). Pustaka Media
- Montero, P., Martínez-Álvarez, O., & Gómez-Guillén, M. C. (2019). Effectiveness of onboard application of 4-hexylresorcinol in inhibiting melanosis in shrimp (*Parapenaeus longirostris*). *Journal Of Food Science*, 69(8), 643–647. <https://doi.org/10.51836/jedma.v1i2.155>
- Montero, P., Martínez-Álvarez, O., & Gómez-Guillén, M. C. (2020). Pharmacological and biological overview on *Mimosa pudica* Linn. *Int. J. of Pharm. & Life Sci. Gramedia Pustaka Utama*, 2(11), 1226–1234. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v3i1.2540>
- Muchtar, H. (2020). pengertian Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Penerapan Penilaian Autentik Dalam Upaya Peningkatan Mutu Pendidikan*], 53(14), 68–76. <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- N., C. (2020). Genetically modified medicines plants. Transfer and expression of a marker kanamycine resis- tance gene in *Atropa belladonna* plants. *Jurnal Basicedu*, 869–874. <https://doi.org/10.56114/al-sharf.v1i3.98>
- Nurhasanah, A. (2012). Pengaruh Pemoangan Umbi dan Perimbangan Pupuk Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Umur Simpan Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta*, 2(2), 21–29. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.341>
- Purnomo, H. (2020). Karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 105–110. <https://doi.org/10.36499/jinrpl.v1i1.2765>
- Radji, M. (2005). *Peranan bioteknologi dan mikroba endofit dalam pengembangan oba herbal.* 2(2), 49–64. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Salim, M. R. (2020). *Aplikasi model Arrhenius untuk pendugaan masa simpan sosis ayam pada penyimpanan dengan suhu yang berbeda berdasarkan nilai TVB dan pH.* 3(1), 377–385.
- Sastrahidayat, I. R. (2011). *Mikologi (Ilmu Jamur).* UB Press. Malang.
- Sastrahidayat, I. R. 2013. *Penyakit Tanaman Sayur-sayuran.* UB Press. Malang. 1–23.
- Tan, R.X., Zou, W. X. (2019). *Studies on the active components and antioxidant activities of the extract of Mimosa pudica Linn. from Southern China.* 11(3), 25–38. <https://doi.org/10.30596/jam.v4i2.2443>

Wulandari, H., Z. dan S. (2012). Isolasi dan pengujian bakteri endofit dari tanaman lada sebagai antagonis terhadap patogen hawar beludru. *Jurnal Perkebunan Dan Lahan Tropika*, 15(2), 88–96. <https://doi.org/10.33373/dms.v9i3.2727>



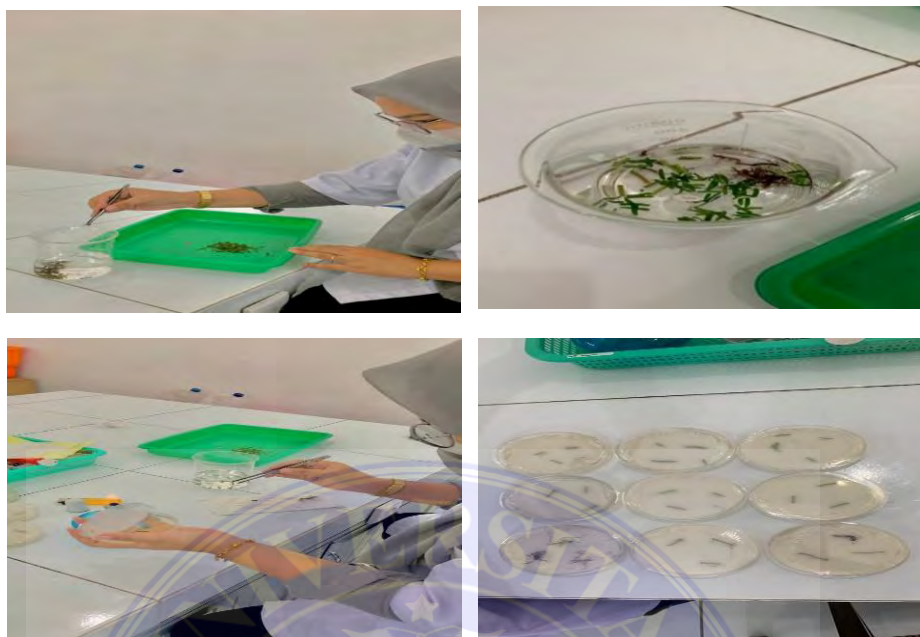
## LAMPIRAN

### 1. Pembuatan Media



Ket : Media NA dibuat dengan cara melarutkan NA bubuk sebanyak 8,01 gram dalam 1 liter aquades. Media dihomogenkan dengan stirrer sekaligus dipanaskan dengan menggunakan hot plate, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121oC selama 15 menit, sehingga didapatkan media NA yang steril.

## 2. Proses Isolasi Bakteri Endofit



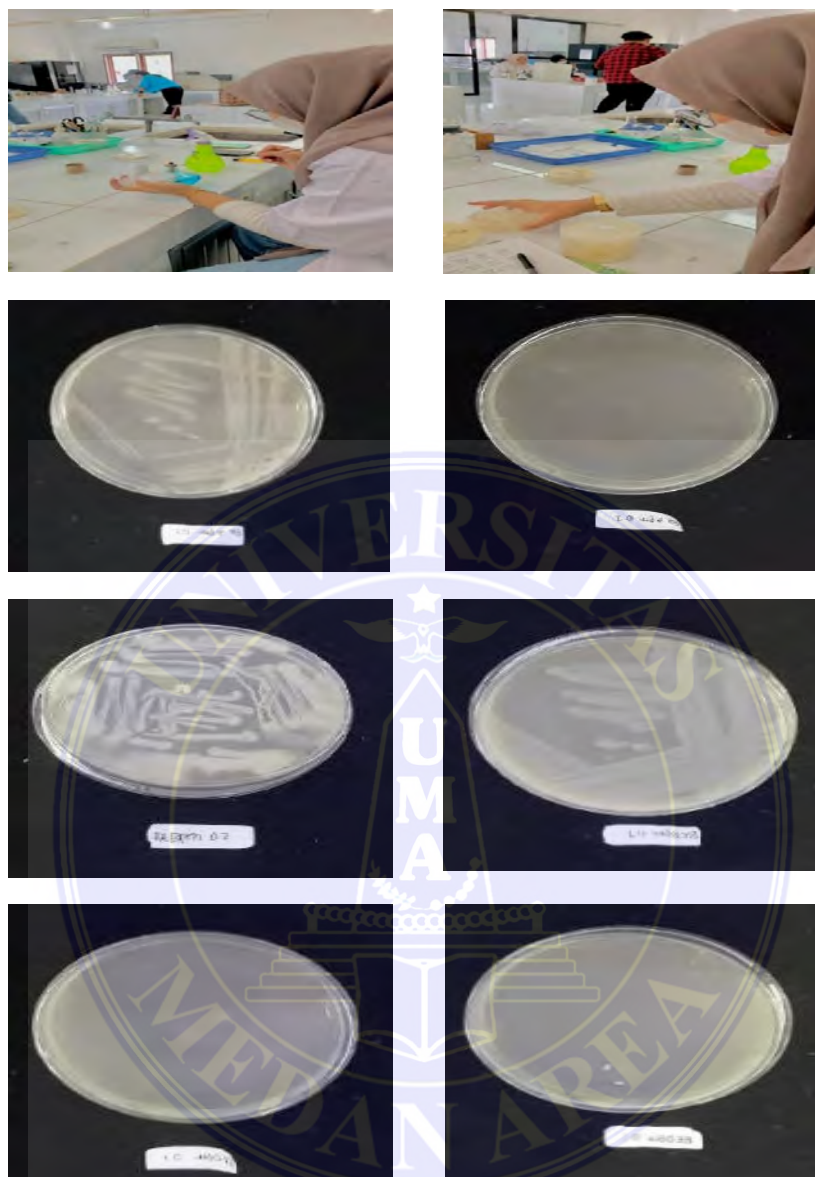
Ket: Dimasukkan sumber isolat daun, batang dan akar putri malu kedalam petri yang berisi media. Diinkubasi selama 1x24 jam di dalam inkubator.

## 3. Hasil isolasi yang di ambil dan proses pemurnian bakteri endofit



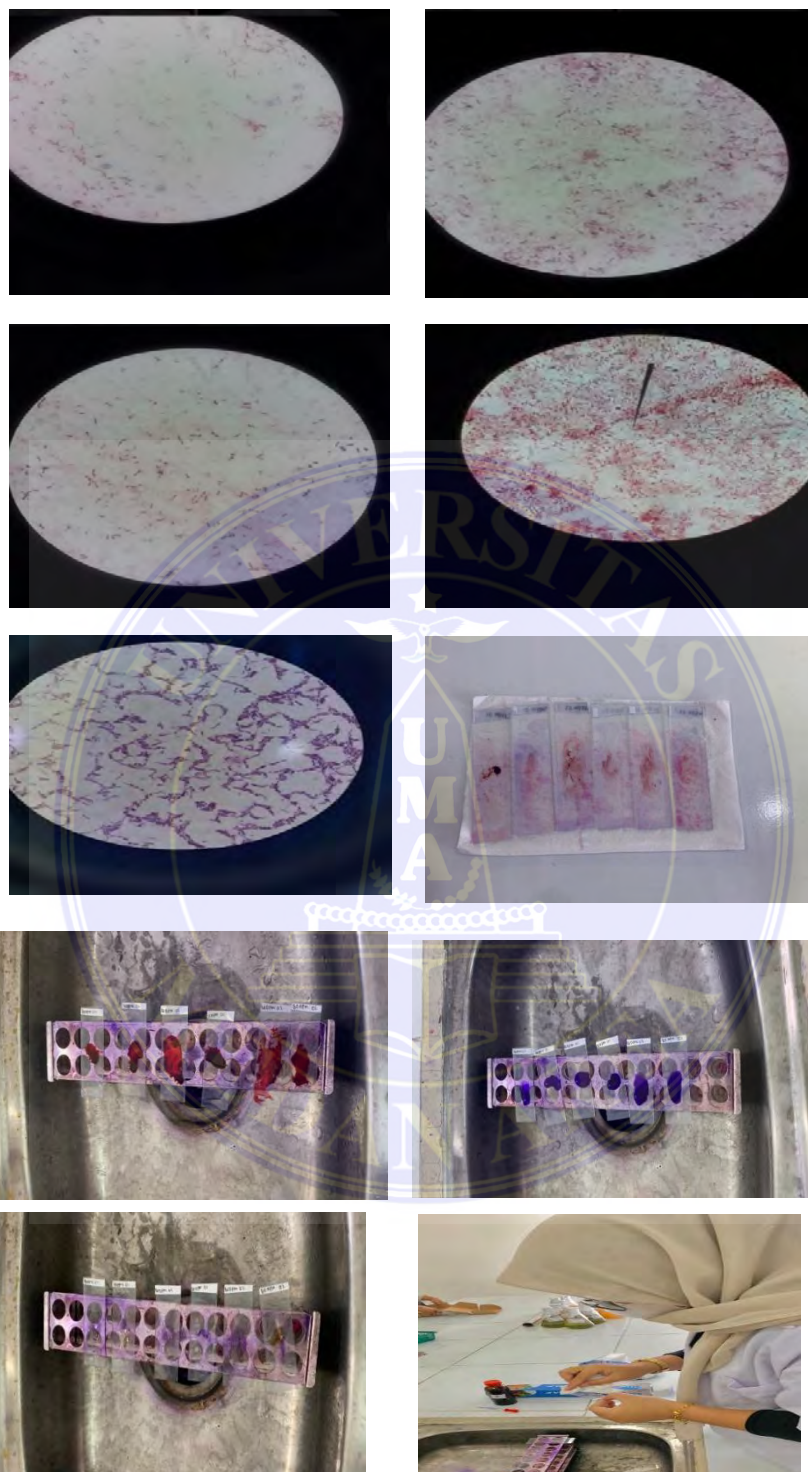
Ket hasil bakteri endofit yang diinkubasikan.

#### 4. Hasil Pemurnian

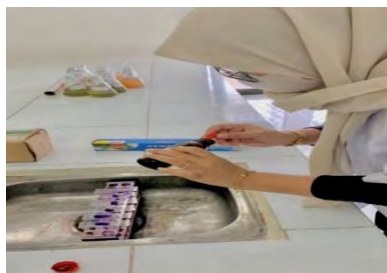


Ket : Proses pemurnian bakteri diambil 6 ose bakteri kemudian di inokulasikan ke media NA dengan cara menggores sesuai tipe goresan yang diinginkan (Sinambung, radian kuadran dan tipe goresan T). Lalu dibungkus dengan kertas pembungkus, diinkubasi selama 1x24jam, diamati goresan yang terbentuk.

## 5. Hasil Pewarnaan Gram

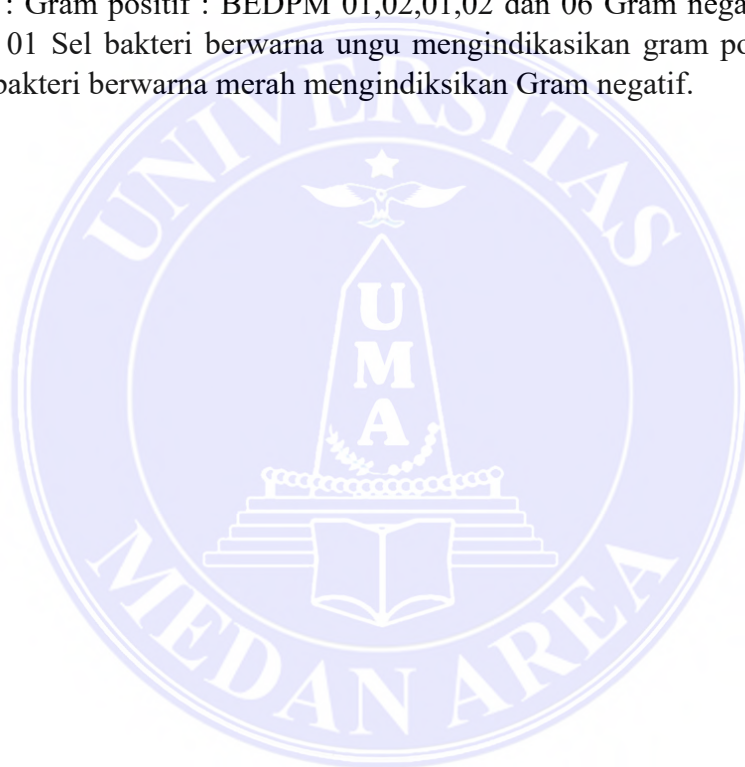






Ket : Pewarnaan gram salah satu teknik pewarnanan yang penting digunakan untuk bakteri, proses pewarnaan dengan dibuat preparat ulas bakteri di beri zat metilen blue dan dibiarkan selama 1 menit di bilas dengan aquades dan di amati di bawah mikroskop.

Ket : Gram positif : BEDPM 01,02,01,02 dan 06 Gram negatif: BEDPM 02 dan 01 Sel bakteri berwarna ungu mengindikasikan gram positif sedangkan sel bakteri berwarna merah mengindikasikan Gram negatif.



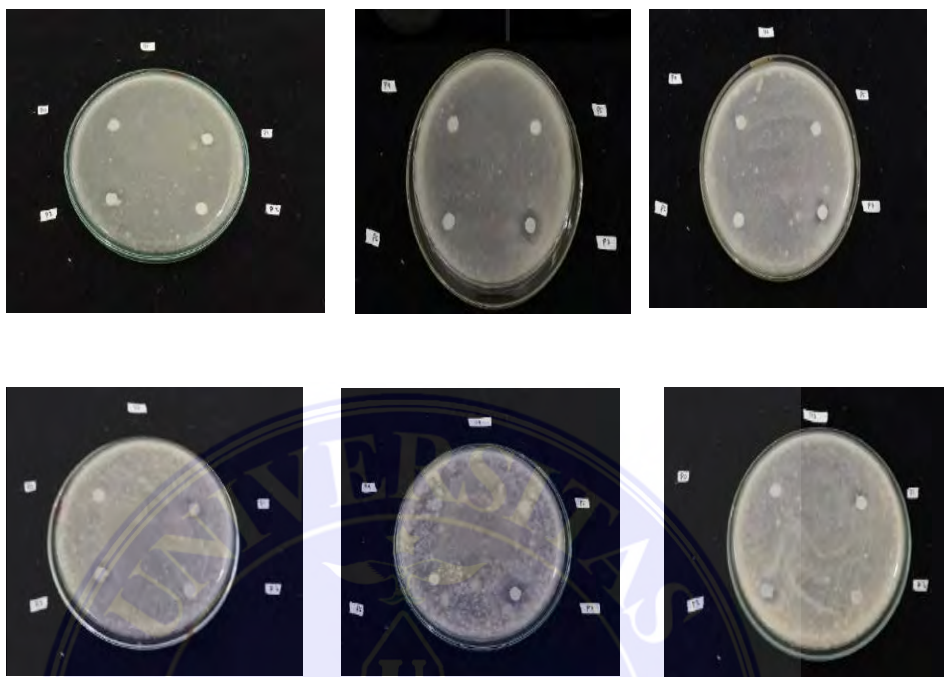
## 6. Uji Biokimia



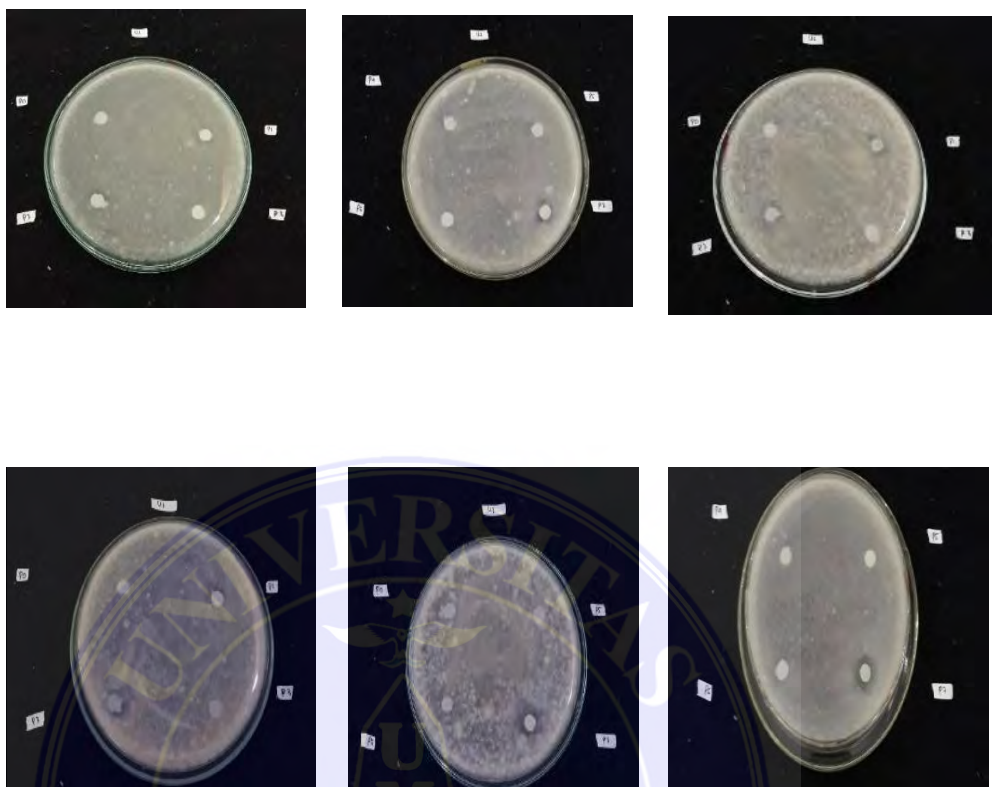
Ket: Uji sitrat dilakukan untuk melihat terjadinya perubahan warna media yang awalnya berwarna hijau berubah menjadi biru. Uji sitrat positif : Jika terdapat perubahan warna Uji sitrat negatif: tidak mengalami perubahan warna.

## 7. Pengamatan Antimikroba

Hari ke 2



### Hari ke 3



Ket: Diameter zona hambat yang dihasilkan besar kecil nya zona hambat yang terbentuk mengartikan kepekaan bakteri uji semakin besar zona hambat terhadap bateri patogen maka antimikroba mempunyai aktivitas yang sangat bagus.

## 8. Hasil pengukuran pH



Ket : larutan ini [bersifat asam/basa/netral] dengan nilai pH [nilai]. Hasil ini memiliki implikasi [berkaitan dengan aplikasi atau tujuan tertentu].

## 9. Uji katalase



Ket: Dalam uji katalase, terlihat adanya gelembung-gelembung gas oksigen yang dilepaskan ketika hidrogen peroksida ditambahkan ke dalam sampel. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas katalase dalam sampel (positif).

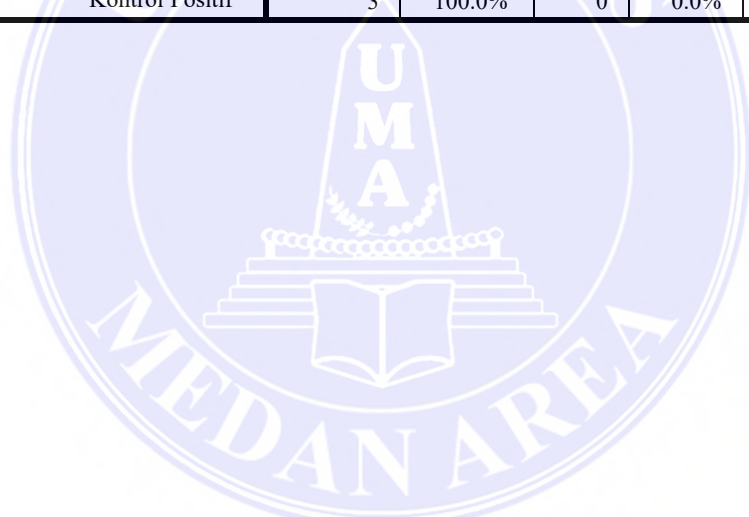
Tidak terlihat adanya gelembung gas oksigen pada saat penambahan hidrogen peroksida ke dalam sampel, menunjukkan bahwa katalase mungkin tidak aktif atau tidak hadir dalam sampel yang diuji (negative).

## 10. Hasil Analisis dengan Data SPSS Verb 2

### Kode\_isolat Hari ke 2

#### Case Processing Summary

Kode_isolat		C a s e s					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hari_Ke2	BEDPM 01	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEDPM 02	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEBPM 01	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEBPM 02	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEAPM 01	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEAPM 02	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Kontrol Negatif	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Kontrol Positif	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%



**Descriptives<sup>a</sup>**

Kode_isolat		Statistic	Std. Error	
Hari_Ke2	BEDPM 01	Mean	7.2333	.03333
		95% Confidence Interval for Lower Bound <sup>Mean</sup>	7.0899	
		Upper Bound	7.3768	
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	7.2000	
		Variance	.003	
		Std. Deviation	.05774	
		Minimum	7.20	
		Maximum	7.30	
		Range	.10	
		Interquartile Range	.	
		Skewness	1.732	1.225
		Kurtosis	.	.
			BEDPM 02	Mean
95% Confidence Interval for Lower Bound <sup>Mean</sup>	7.0539			
Upper Bound	7.8128			
5% Trimmed Mean	.			
Median	7.4000			
Variance	.023			
Std. Deviation	.15275			
Minimum	7.30			
Maximum	7.60			
Range	.30			
Interquartile Range	.			
Skewness	.935			1.225
Kurtosis	.			.
	BEBPM 01			Mean
		95% Confidence Interval for Lower Bound <sup>Mean</sup>	6.7232	
		Upper Bound	7.0101	
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	6.9000	
		Variance	.003	
		Std. Deviation	.05774	
		Minimum	6.80	
		Maximum	6.90	
		Range	.10	

Interquartile Range	.	.
Skewness	-1.732	1.225
Kurtosis	.	.

**Descriptives<sup>a</sup>**

Kode_isolat	Statistic	Std. Error	
BEBPM 02	Mean	6.7333	
	95% Confidence Interval for Lower Bound	6.5899	
	Mean	6.8768	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	6.7000	
	Variance	.003	
	Std. Deviation	.05774	
	Minimum	6.70	
	Maximum	6.80	
	Range	.10	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	1.732	1.225
	Kurtosis	.	.
BEAPM 01	Mean	6.8667	
	95% Confidence Interval for Lower Bound	6.7232	
	Mean	7.0101	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	6.9000	
	Variance	.003	
	Std. Deviation	.05774	
	Minimum	6.80	
	Maximum	6.90	
	Range	.10	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	-1.732	1.225
	Kurtosis	.	.
BEAPM 02	Mean	7.3667	
	95% Confidence Interval for Lower Bound	6.8496	
	Mean	7.8838	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	7.3000	
	Variance	.043	
	Std. Deviation	.20817	
	Minimum	7.20	
	Maximum	7.60	
	Range	.40	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	1.293	1.225
	Kurtosis	.	.



### Descriptives<sup>a</sup>

Kode_isolat		Statistic	Std. Error	
Kontrol Positif	Mean	13.2333	.08819	
	95% Confidence Interval for Lower Bound		12.8539	
	Mean Upper Bound		13.6128	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		13.2000	
	Variance		.023	
	Std. Deviation		.15275	
	Minimum		13.10	
	Maximum		13.40	
	Range		.30	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		.935	1.225
	Kurtosis		.	.

a. Hari\_Ke2 is constant when Kode\_isolat = Kontrol Negatif. It has been omitted.

### Tests of Normality<sup>b</sup>

Kode_isolat	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hari_Ke2	BEDPM 01	.385	3	.	.750	3	.000
	BEDPM 02	.253	3	.	.964	3	.637
	BEBPM 01	.385	3	.	.750	3	.000
	BEBPM 02	.385	3	.	.750	3	.000
	BEAPM 01	.385	3	.	.750	3	.000
	BEAPM 02	.292	3	.	.923	3	.463
	Kontrol Positif	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

b. Hari\_Ke2 is constant when Kode\_isolat = Kontrol Negatif. It has been omitted.

### Descriptives

Hari\_Ke2

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
BEDPM 01	3	7.2333	.05774	.03333	7.0899	7.3768
BEDPM 02	3	7.4333	.15275	.08819	7.0539	7.8128
BEBPM 01	3	6.8667	.05774	.03333	6.7232	7.0101
BEBPM 02	3	6.7333	.05774	.03333	6.5899	6.8768
BEAPM 01	3	6.8667	.05774	.03333	6.7232	7.0101
BEAPM 02	3	7.3667	.20817	.12019	6.8496	7.8838
Kontrol Negatif	3	6.0000	.00000	.00000	6.0000	6.0000
Kontrol Positif	3	13.2333	.15275	.08819	12.8539	13.6128
Total	24	7.7167	2.17589	.44415	6.7979	8.6355

### Descriptives

Hari\_Ke2

	Minimum	Maximum
BEDPM 01	7.20	7.30
BEDPM 02	7.30	7.60
BEBPM 01	6.80	6.90
BEBPM 02	6.70	6.80
BEAPM 01	6.80	6.90
BEAPM 02	7.20	7.60
Kontrol Negatif	6.00	6.00
Kontrol Positif	13.10	13.40
Total	6.00	13.40

### Test of Homogeneity of Variances

Hari\_Ke2

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.440	7	16	.019

**ANOVA**

Hari\_Ke2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	108.687	7	15.527	1202.065	.000
Within Groups	.207	16	.013		
Total	108.893	23			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

**Hari\_ke2**

Duncan<sup>a</sup>

Kode isolat	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Kontrol Negatif	3	6.0000			
BEBPM 02	3		6.7333		
BEBPM 01	3		6.8667		
BEAPM 01	3		6.8667		
BEDPM 01	3			7.2333	
BEAPM 02	3			7.3667	
BEDPM 02	3			7.4333	
Kontrol Positif	3				13.2333
Sig.		1.000	.192	.057	1.000

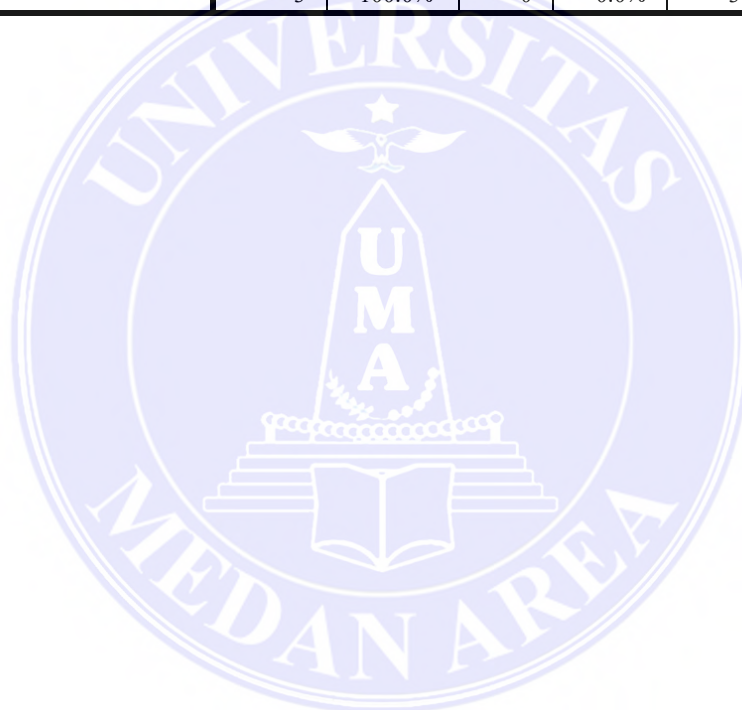
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## Kode\_isolat Hari ke 3

### Case Processing Summary

Kode_isolat		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hari_Ke3	BEDPM 01	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEDPM 02	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEBPM 01	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEBPM 02	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEAPM 01	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	BEAPM 02	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Kontrol Negatif	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Kontrol Positif	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%



Descriptives<sup>a,b,c,d</sup>

Kode_isolat		Statistic	Std. Error			
Hari_Ke3	BEDPM 01	Mean	7.3333	.03333		
		95% Confidence Interval for Lower Bound <sup>Mean</sup> Upper Bound	7.1899 7.4768			
		5% Trimmed Mean	.			
		Median	7.3000			
		Variance	.003			
		Std. Deviation	.05774			
		Minimum	7.30			
		Maximum	7.40			
		Range	.10			
		Interquartile Range	.			
		Skewness	1.732	1.225		
		Kurtosis	.	.		
		BEDPM 02	BEDPM 02	Mean	6.5333	.08819
				95% Confidence Interval for Lower Bound <sup>Mean</sup> Up per Bound	6.1539 6.9128	
				5% Trimmed Mean	.	
Median	6.5000					
Variance	.023					
Std. Deviation	.15275					
Minimum	6.40					
Maximum	6.70					
Range	.30					
Interquartile Range	.					
Skewness	.935			1.225		
Kurtosis	.			.		
BEAPM 02	BEAPM 02			Mean	7.8333	.03333
				95% Confidence Interval for Lower Bound <sup>Mean</sup> Up per Bound	7.6899 7.9768	
				5% Trimmed Mean	.	
		Median	7.8000			
		Variance	.003			
		Std. Deviation	.05774			
		Minimum	7.80			
		Maximum	7.90			
		Range	.10			
		Interquartile Range	.			
		Skewness	1.732	1.225		
		Kurtosis	.	.		

### Descriptives<sup>a,b,c,d</sup>

Kode_isolat		Statistic	Std. Error
Kontrol Positif	Mean	13.6333	.08819
	95% Confidence Interval for Lower Bound	13.2539	
	Mean Upper Bound	14.0128	
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	13.6000	
	Variance	.023	
	Std. Deviation	.15275	
	Minimum	13.50	
	Maximum	13.80	
	Range	.30	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	.935	1.225
	Kurtosis	.	.

- a. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = BEBPM 01. It has been omitted.
- b. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = BEBPM 02. It has been omitted.
- c. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = BEAPM 01. It has been omitted.
- d. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = Kontrol Negatif. It has been omitted.

### Tests of Normality<sup>b,c,d,e</sup>

Kode_isolat	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hari_Ke3 BEDPM 01	.385	3	.	.750	3	.000
BEDPM 02	.253	3	.	.964	3	.637
BEAPM 02	.385	3	.	.750	3	.000
Kontrol Positif	.253	3	.	.964	3	.637

- a. Lilliefors Significance Correction
- b. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = BEBPM 01. It has been omitted.
- c. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = BEBPM 02. It has been omitted.
- d. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = BEAPM 01. It has been omitted.
- e. Hari\_Ke3 is constant when Kode\_isolat = Kontrol Negatif. It has been omitted.

### Descriptives

Hari ke3

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
BEDPM 01	3	7.3333	.05774	.03333	7.1899	7.4768
BEDPM 02	3	6.5333	.15275	.08819	6.1539	6.9128
BEBPM 01	3	6.9000	.00000	.00000	6.9000	6.9000
BEBPM 02	3	6.9000	.00000	.00000	6.9000	6.9000
BEAPM 01	3	7.0000	.00000	.00000	7.0000	7.0000
BEAPM 02	3	7.8333	.05774	.03333	7.6899	7.9768
Kontrol Negatif	3	6.0000	.00000	.00000	6.0000	6.0000
Kontrol Positif	3	13.6333	.15275	.08819	13.2539	14.0128
Total	24	7.7667	2.32317	.47421	6.7857	8.7477

### Descriptives

Hari\_Ke3

	Minimum	Maximum
BEDPM 01	7.30	7.40
BEDPM 02	6.40	6.70
BEBPM 01	6.90	6.90
BEBPM 02	6.90	6.90
BEAPM 01	7.00	7.00
BEAPM 02	7.80	7.90
Kontrol Negatif	6.00	6.00
Kontrol Positif	13.50	13.80
Total	6.00	13.80

### Test of Homogeneity of Variances

Hari Ke3

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.469	7	16	.002

### ANOVA

Hari\_Ke3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	124.027	7	17.718	2657.714	.000
Within Groups	.107	16	.007		
Total	124.133	23			

### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

Hari\_ke3

#### Duncan<sup>a</sup>

Kode_isolat	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Kontrol Negatif	3	6.0000					
BEDPM 02	3		6.5333				
BEBPM 01	3			6.9000			
BEBPM 02	3			6.9000			
BEAPM 01	3			7.0000			
BEDPM 01	3				7.3333		
BEAPM 02	3					7.8333	
Kontrol Positif	3						13.6333
Sig.		1.000	1.000	.174	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.