

**KEANEKARAGAMAN KOLONI BAKTERI ENDOFIT PADA  
DAUN DAN BATANG TANAMAN NAMPU  
(*Homalomena javanica* V.A.V.R.)**

**SKRIPSI**

**Nelan Kurniasih**

**0704162039**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

**KEANEKARAGAMAN KOLONI BAKTERI ENDOFIT PADA  
DAUN DAN BATANG TANAMAN NAMPU  
(*Homalomena javanica* V.A.V.R.)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains (S.Si)*

**Nelan Kurniasih**

**0704162039**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sumatera Utara Medan

*Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Nelan Kurniasih

Nomor Induk Mahasiswa : 0704162039

Program Studi : Biologi

Judul : **Keanekaragaman Koloni Bakteri Endofit Pada Daun dan Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Dengan ini kami menilai skripsi tersebut dapat disetujui untuk dapat segera di*Munaqasyahkan*. Atas Perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Walaikumsalam Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Medan, 26 Maret 2021 M  
12 Sya'ban 1442 H

Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Husnarika Febriani, S.Si. M.Pd.

Rasyidah, M.Pd.

NIP. 198302052011012008

NIB. 1100000067

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nelan Kurniasih

Nomor Induk Mahasiswa : 0704162039

Program Studi : Biologi/S1

Judul Skripsi : Keanekaragaman Koloni Bakteri Endofit Pada Daun dan Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini ditulis berdasarkan data dari hasil penelitian yang saya lakukan sendiri dan belum pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan bukan plagiat terhadap naskah orang lain atau pun tidak memanipulasi data dan memasukan data, karena kutipan yang saya tulis telah disebutkan sumbernya didalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ada pengaduan dari pihak lain karena didalam skripsi ini ditemukan plagiat karena kesalahan saya sendiri, maka saya bersedia menerima sanksi apapun oleh Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dan bukan menjadi tanggung jawab pembimbing. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 26 Maret 2021

Penulis yang membuat pernyataan,

Nelan Kurniasih

0704162039



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK  
INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. IAIN No. 1 Medan 20235  
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683  
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)**

---

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor: 090/ST/ST.V.2/PP.01.1/04/2021

Judul : Keanekaragaman Koloni Bakteri Endofit Pada Daun dan Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

Nama : Nelan Kurniasih

Nomor Induk Mahasiswa : 0704162039

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada Hari/Tanggal : Jum'at, 26 Maret 2021

Tempat : Sidang *Online*

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

Kartika Manalu, M.Pd  
NIP. 198412132011012008

Dewan Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd  
NIP. 198302052011012008

Rasyidah, M.Pd.  
NIB. 1100000067

Penguji III,

Penguji IV,

Zahratul Idami, M.Sc.  
NIP. 198609142019032004

Rizki Amelia Nasution, M.Si  
NIP. 198803292019032008

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd. Syahnan, MA.  
NIP.196609051991031002

**KEANEKARAGAMAN KOLONI BAKTERI ENDOFIT PADA  
DAUN DAN BATANG TANAMAN NAMPU  
(*Homalomena javanica* V.A.V.R.)**

**ABSTRAK**

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup didalam jaringan tanaman inangnya, tanpa menyebabkan gejala-gejala penyakit tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan genus koloni bakteri endofit pada batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.). Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu isolasi, karakterisasi, uji biokimia. Berdasarkan hasil isolasi diperoleh sebanyak 20 isolat bakteri endofit yaitu 10 isolat bakteri dari batang Nampu dan 10 isolat bakteri dari daun Nampu. keanekaragaman isolat bakteri endofit pada batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yaitu 0,15 termasuk rendah. Hasil karakterisasi makroskopis pada batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dengan kode isolat I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 *Circular*, tepian *Entire*, elevasi *Raised*, permukaan mengkilap berwarna putih kekuningan dan Daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dengan kode isolat I.DN, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 *Circular*, tepian *Lobate*, elevasi *Raised*, permukaan mengkilap berwarna putih susu. Sedangkan hasil karakterisasi mikroskopis bentuk sel batang Nampu *Coccus* dan daun Nampu *Basil* yang termasuk dalam golongan bakteri Gram positif berwarna ungu atau kristal violet. Dari hasil uji biokimia isolat bakteri endofit diperoleh dari batang Nampu yaitu Genus *Staphylococcus*. Sedangkan bagian daun Nampu yaitu Genus *Bacillus*.

Kata Kunci : Bakteri Endofit, keanekaragaman, Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

**DIVERSITY OF ENDOPHYTIC BACTERIAL COLONIES ON  
THE LEAVES AND STEMS OF NAMPU PLANTS  
(*Homalomena javanica* V.A.V.R.)**

**ABSTRACT**

Endophytic bacteria are bacteria that live in the tissues of their host plants, without causing any specific disease symptoms. This study aims to determine the diversity and genus of endophytic bacterial colonies on the stems and leaves of the Nampu plant (*Homalomena javanica* V.A.V.R). This research was conducted in 3 stages, namely isolation, characterization, and biochemical tests. Based on the isolation results obtained as many as 20 endophytic bacterial isolates, namely 10 bacterial isolates from Nampu stems and 10 bacterial isolates from Nampu leaves. The diversity of endophytic bacterial isolates on the stems and leaves of the Nampu plant (*Homalomena javanica* V.A.V.R) was 0.15 which was low. The results of macroscopic characterization on the stem of the Nampu plant (*Homalomena javanica* V.A.V.R) with isolate codes I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 *Circular*, edge *Entire*, elevation *Raised*, yellowish white glossy surface and Nampu plant leaves (*Homalomena javanica* V.A.V.R) with isolate codes I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 *Circular*, edge *Lobate*, elevation *Raised*, milky white glossy surface. Meanwhile, the results of microscopic characterization of the form of Nampu stem cells *Coccus* and Nampu leaves *Basil* which belong to the Gram-positive bacteria class are purple or crystal violet. From the biochemical test results, endophytic bacterial isolates were obtained from the Nampu stem, namely the Genus *Staphylococcus*. While the leaves of Nampu, namely the Genus *Bacillus*.

Keywords: Endophytic Bacteria, diversity, Nampu plant (*Homalomena javanica* V.A.V.R)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam kita curahkan kepada junjungan baginda kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan sekarang ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keanekaragaman Koloni Bakteri Endofit Pada Daun Dan Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)”.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ribuan terima kasih yang mendapat banyak bantuan, serta masukan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof Dr. Syahrin Harahap, MA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. Mhd. Syahnan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara beserta stafnya.
3. Ibu Kartika Manalu, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Ibu Ulfayani Mayasari, M.Si. selaku Seketaris Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
5. Ibu Husnarika Febriani, S.Si, M.Pd. selaku Pembimbing Skripsi I saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
6. Ibu Rasyidah, M.Pd. selaku Pembimbing Skripsi II saya yang telah memberikan bimbingan, arahan dan semangat selama proses penyusunan skripsi.
7. Bapak/Ibu dosen program studi biologi yang dengan ikhlas memberikan ilmunya dan informasi yang dibutuhkan penulis, semoga Allah membalas jasa-jasanya.

8. Kedua orang tua yang penulis cintai terutama Ayahanda Turut Santoso dan Ibunda Neni Herlina yang telah memberikan doa terbaik, kasih sayang, semangat serta motivasi selama proses penyusunan skripsi.
9. Kedua Adik-adik penulis yaitu Andi Syahputra dan Naysila Putri Zahra yang telah memberikan semangat selama proses penyusunan skripsi.
10. Keluarga besar Ismail dan Samtoyono yang telah memberikan dukungan, semangat selama proses penyusunan skripsi.
11. Sahabat penulis yaitu Dinda Rozakia (Alm) dan Thoibah Br Sinaga yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan selalu memberikan semangat selama proses penyusunan skripsi.
12. Sahabat kecil penulis yaitu Artika Atmawiji yang selalu memberikan dukungan, semangat dalam proses penyusunan skripsi.
13. Rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Biologi yang telah membantu saya dalam proses penyusunan skripsi.
14. Asisten Laboratorium Universitas Sumatera Utara yaitu Novita Anggraini yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan perlu pendalaman lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini, Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Medan, 20 April 2020

Penulis,

Nelan Kurniasih

0704162039

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	5
2.1.1 Kandungan Tanaman Nampu.....	6
2.2 Manfaat Tanaman Nampu.....	6
2.3 Bakteri Endofit.....	7
2.4 Jenis-Jenis Bakteri Endofit.....	8
2.5 Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri.....	11
2.4.1 Bentuk Koloni Bakteri.....	11
2.4.2 Tepian Koloni Bakteri.....	13
2.4.3 Elevasi Koloni Bakteri.....	13
2.4.4 Permukaan Koloni Bakteri.....	13
2.4.5 Warna Koloni Bakteri.....	14
2.6 Karakteristik Mikroskopis Koloni Bakter.....	14
2.7 Teknik Isolasi Bakteri.....	15

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.1.1 Tempat Penelitian.....	18
3.2.1 Waktu Penelitian.....	18
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	19
3.3 Bahan dan Alat Penelitian.....	19
3.4 Metode Penelitian.....	19
3.5 Prosedur Penelitian.....	20
3.5.1 Pengambilan Sampel dan Persiapan Sampel.....	20
3.5.2 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	20
3.5.3 Pembuatan Media.....	20
3.5.4 Pembuatan Suspensi Sampel.....	20
3.5.4.1 Proses Pembuatan Sampel.....	21
3.5.4.2 Proses Pengenceran Sampel.....	21
3.5.4.3 Isolasi Bakteri Endofit.....	21
3.5.4.4 Pemurniaan Isolasi Bakteri Endofit.....	22
3.5.5 Karakterisasi Makroskopis Bakteri Endofit.....	22
3.5.6 Karakterisasi Mikroskopis Bakteri Endofit.....	22
3.5.7 Uji Biokimia.....	23
3.6 Analisis Data.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	26
4.1.1 Keanekaragaman Isolat Bakteri Endofit.....	26
4.1.2 Karakterisasi Makroskopis Isolat Bakteri Endofit....	26
4.1.3 Karakterisasi Mikroskopis Isolat Bakteri Endofit....	28
4.1.4 Uji Biokimia Isolat Bakteri endofit.....	29
4.2 Pembahasan Penelitian.....	31
4.2.1 Keanekaragaman Isolat Bakteri Endofit.....	31
4.2.2 Karakterisasi Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Bakteri Endofit.....	32

4.2.3 Uji Biokimia Bakteri Endofit.....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1.	Tumbuhan Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	5
2.2.	Genus <i>Staphylococcus</i> .....	9
2.3.	Genus <i>Bacillus</i> .....	10
2.4.	Genus <i>Pseudomonas</i> .....	10
2.5.	Bentuk Koloni Bakteri.....	12
2.6.	Bentuk Koloni Bakteri Medium Padat dan Miring.....	12
2.7.	Tepian dan Elevasi Koloni Bakteri Koloni Bakteri.....	13
2.8.	<i>Spread Plate Method</i> (Cara Tebar/Sebar).....	16
2.9.	<i>Streak Plate Method</i> (Cara Gores).....	16
4.1.	Karakterisasi Mikroskopis Isolat Batang Tanaman Nampu.....	34
4.2.	Karakterisasi Mikroskopis Isolat Daun Tanaman Nampu.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	18
4.1	Jumlah Isolat Bakteri Endofit Pada Batang dan Daun Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	26
4.2	Karakterisasi Makroskopis Isolat Bakteri Endofit Pada Batang Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	27
4.3	Karakterisasi Makroskopis Isolat Bakteri Endofit Pada Daun Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	28
4.4	Karakterisasi Mikroskopis Isolat Bakteri Pada Daun dan Batang Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	29
4.5	Uji Biokimia Isolat Bakteri Endofit Pada Batang Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	30
4.6	Uji Biokimia Isolat Bakteri Endofit Pada Daun Tanaman Nampu ( <i>Homalomena javanica</i> V.A.V.R).....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul Lampiran</b>
1.	Pengambilan Sampel
2.	Sampel Ditimbang
3.	Sterilisasi Sampel
4.	Pembuatan Sampel
5.	Skema Kerja
6.	Isolasi Bakteri Endofit.
7.	Pemurniaan Bakteri Endofit
8.	Pengamatan Mikroskopis Bakteri Endofit
9.	Uji Biokimia
10.	Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang terkenal dengan berbagai macam keanekaragaman tanaman yang dapat digunakan sebagai obat-obatan (Arum *et al.*, 2012). Bahkan saat ini menurut perkiraan Badan Kesehatan Dunia (WHO) terdapat 80% penduduk di dunia yang masih menguntungkan dirinya terhadap pengobatan secara tradisional yang berasal dari tanaman (Radji, 2005). Tumbuhan adalah salah satu sumber daya alam yang sangat penting dalam upaya untuk pengobatan atau mempertahankan kesehatan masyarakat. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai obat dari bagian tanaman seperti daun, batang, buah, biji, kulit pohon dan akar (Ghalib, 2009). Menurut Viogenta dan Ahmad, (2017) menyatakan bahwa penggunaan obat herbal itu relatif lebih aman, karena efek samping dari obat herbal relatif kecil jika digunakan dengan tepat. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat yaitu tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.). Nampu mampu menyembuhkan berbagai penyakit seperti sakit perut, *rheumatoid arthritis*, dan sebagai antiinflamasi. Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.), kelompok *Araceae* yang memiliki berbagai macam senyawa metabolit sekunder yang menjadikannya sebagai salah satu tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat-obatan (Siregar, 2018).

Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) juga digunakan sebagai antibakteri karena mengandung senyawa fenolik, steroid dan saponin yang dihasilkan dari tanaman tersebut. Hal ini telah diuji oleh Siregar (2018) hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun Nampu memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan intensitas lemah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eshericia coli*.

Berdasarkan penelusuran dan pemanfaatan dari Senyawa aktif dari bakteri endofit pada tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) terhadap bakteri patogen belum ada diketahui. Sehingga penelitian melakukan pra penelitian sementara bahwa bakteri endofit pada bagian daun tanaman nampu menunjukkan

adanya pertumbuhan bakteri endofit pada sampel yang telah diuji pada tanggal 29 September 2020. Menurut Sianipar, 2019 bahwa bakteri endofit ini hidup didalam jaringan tanaman, dimana memanfaatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman dan melindungi tanaman untuk hidup. Bakteri endofit juga tidak membahayakan tanaman inangnya, memproteksi tanaman dalam melawan serangga dan mikroba patogen (Kuntari *et al*, 2017).

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup berkolonisasi didalam jaringan tanaman inangnya, tanpa menyebabkan gejala-gejala penyakit tertentu (Purwanto *et al*, 2014). Siklus hidup bakteri endofit masuk ke dalam jaringan tanaman yang umumnya melalui akar, namun bagian tanaman yang terpapar udara langsung seperti bunga, batang dan kotiledon menjadi jalur masuknya bakteri endofit. Sehingga mikroorganisme ini dapat hidup di dalam pembuluh vaskular atau di ruang intersel, akar, batang, daun dan buah. Menurut Puspita *et al*, 2014 menyatakan bahwa bakteri endofit memiliki manfaat sebagai agens pengendali hayati dengan cara meningkatkan pertumbuhan pada tanaman, menyediakan nutrisi, menghasilkan hormon pertumbuhan dan menginduksi ketahanan tanaman. Sehingga keberadaan bakteri endofit didalam jaringan tanaman untuk perbaikan pertumbuhan tanaman tersebut.

Bakteri endofit juga diperoleh dengan cara diisolasi dari tanaman seperti benih, akar, batang, daun dan biji yang permukaanya telah disterilisasi untuk memperoleh bakteri yang terdapat pada jaringan tanaman (Pulungan dan Tumangger, 2018). Ternyata beberapa genus dari bakteri endofit yang mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti bakteri *Streptomyces* NRRL 30562 yang mampu menghasilkan antibiotik seperti *Munumbisin* dan *Taxomyces andreanae* juga mampu menghasilkan taxol sebagai senyawa antikanker. Besar kemungkinan bakteri endofit yang menetap pada tanaman tersebut memiliki kemampuan untuk mensintesis senyawa antibakteri yang sama seperti tanaman inangnya (Kusumawati *et al*, 2014).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis tertarik ingin melakukan pengujian dan peneltian tentang bagian daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) terdapat bakteri endofit yang belum diketahui. judul penelitian Keanekaragaman Koloni Bakteri Endofit Pada Daun dan Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana keanekaragaman bakteri endofit yang terdapat pada daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) ?
2. Apa saja genus koloni bakteri endofit berhasil diisolasi pada daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) ?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tumbuhan yang digunakan yaitu bagian daun dan batang pada tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)
2. Keanekaragaman koloni bakteri dilakukan dengan 3 tahap yaitu isolasi, karakterisasi dan uji biokimia pada daun dan batang tanaman nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

## **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keanekaragaman bakteri endofit terdapat pada daun dan batang tanaman nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)
2. Untuk mengetahui genus koloni bakteri endofit berhasil diisolasi pada daun dan batang tanaman nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

## 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai:

1. Dapat menambah sumber informasi bagi masyarakat mengenai bakteri endofit yang terdapat pada daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)
2. Dapat menambah sumber informasi bahwa bakteri endofit mampu meningkatkan pertumbuhan pada tanaman
3. Dapat menambah sumber informasi bagi mahasiswa yang ingin meneliti lebih lanjut tentang cara mengisolasi dan karakterisasi koloni bakteri endofit pada daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)
4. Dapat menambah pengetahuan bagi mahasiswa mengenai karakteristik koloni bakteri endofit pada daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)**

Tanaman Nampu adalah tanaman liar yang tumbuh subur didaerah gunung, pinggiran sungai, tepi danau atau ditanam sebagai tanaman hias yang tumbuh ditempat tempat yang terlindungi oleh sinar matahari. Tanaman Nampu memiliki nama daerah disebut Cariyang bodas dan cariyang beureum (sunda), nampu dan nyampu (Jawa).

Tanaman Nampu ini termasuk dalam tanaman ternak yang hidupnya lama mempunyai tinggi sekitar 50-100 cm. Batang berbentuk bulat, tidak berkayu dan berwarna ungu kecoklatan dan memiliki rimpang yang berbentuk memanjang. Daunnya tunggal, tangkai dengan panjang sekitar 50-60 cm berbentuk bulat berdaging. Helaian daunnya berbentuk bangun jantung memiliki ujung runcing, pangkalnya rompong dengan tepi rata dan kedua sisi permukaannya licin memiliki pertulangan menyirip dengan panjang 70-90 cm, lebar sekitar 20-35 cm berwarna hijau tua. Bunga majemuk berbentuk bonggol berwarna ungu yang tumbuh diketiak daun, tangkai nya berwarna ungu dan Buahnya buni dengan bentuk bulat, kecil berwarna merah. Sedangkan biji berbentuk panjang, kecil berwarna coklat (Dalimartha, 2003).



**Gambar 2.1. Tumbuhan Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Monocotyledonae

Ordo : Arales

Famili : Araceae

Genus : *Homalomena*

Spesies : *Homalomena javanica* V.A.V.R (Siregar, 2018)

### **2.1.1 Kandungan Tanaman Nampu**

Tanaman Nampu memiliki kandungan kimia yang terdapat pada bagian rimpangnya mengandung saponin, flavonoid, tannin dan polifenol, Sedangkan daun Nampu mengandung saponin dan flavonoid (Dalimartha, 2003).

### **2.1.2 Manfaat Tanaman Nampu**

Tanaman yang biasanya dimanfaatkan yaitu bagian rimpangnya, Bahwa rimpang memiliki rasa pahit, pedas dengan sifatnya hangat dan tidak beracun. tanaman Nampu sudah digunakan dalam pengobatan secara tradisional untuk menyembuhkan sakit perut, *rheumatoid arthritis* dan sebagai agen inflamasi (Siregar, 2018). Penelitian terdahulu oleh Purwadi (2008) pada daun Nampu hijau dapat bertindak sebagai antipiretik yang digunakan sebagai obat mengurangi rasa nyeri dan menurunkan suhu tubuh yang tinggi dengan cara daun Nampu hijau segar sebanyak 60 gram, dicuci, direbus dengan menambah 400 ml air sampai mendidih dengan waktu selama 30 menit, disaring, setelah dingin diminum 2 kali sehari pagi dan sore. jika timbul reaksi alergi yaitu pada tenggorokan akan terasa terbakar dan pada saat itu sebaiknya pengobatan dihentikan.

Menurut Dalimartha (2003) menyatakan bahwa rimpang tanaman Nampu mampu mengatasi sinroma sumbatan angin-lembab dengan gejala kedinginan, rematik dan pegal linu. cara pemakaiannya dengan direbus rimpang Nampu yang kering sebanyak 5-10 gr.

## 2.2 Bakteri Endofit

Bakteri berasal dari Bahasa Yunani yaitu *Bakterion* berarti tongkat atau batang. Bakteri itu termasuk sekelompok mikroorganisme bersel satu atau tunggal, tidak berklorofil, berkembangbiak dengan pembelahan diri demikian kecilnya sehingga hanya dilihat dengan menggunakan mikroskop. Bakteri merupakan mikroorganisme bersel satu atau tunggal dan berkembangbiak dengan membelah diri (aseksual) (Rahmadani, 2015). Bakteri ini memiliki ukuran berkisar antara panjang 0,5 sampai 10  $\mu$  dan lebar 0,5 sampai 2,5  $\mu$  tergantung dari jenisnya ( $\mu$  = 1 mikron = 0,001 mm) (Rahayu, 2019).

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup didalam jaringan tanaman inangnya tanpa menyebabkan gejala-gejala penyakit (Purwanto *et al*, 2014). Bakteri endofit biasanya masuk ke dalam jaringan tanaman yang umumnya melalui akar. Namun pada bagian lainnya akan terpapar dengan udara secara langsung seperti bunga, batang dan kotiledon yang menjadi jalur masuknya bakteri endofit (Desriani *et al*, 2014).

Menurut Listya *et al* (2017) bahwa bakteri endofit adalah bakteri yang diperoleh dengan cara diisolasi dari tanaman yang permukaannya telah disterilkan untuk mendapatkan bakteri yang hidup didalam jaringan tanaman tersebut. Bakteri endofit juga bertahan hidup pada periode tertentu tanpa menimbulkan bahaya pada tanaman, sehingga adanya hubungan simbiosis mutualisme antara bakteri dan tumbuhan yang akan menghasilkan senyawa bioaktif.

Bakteri endofit awalnya berasal dari lingkungan eksternal yang masuk kedalam jaringan tanaman melalui stomata, lentisel, luka seperti adanya *trichomas* yang rusak, melalui akar dan akar yang berkecambah (Kartikawati dan Gusmaini, 2018). Proses masuknya bakteri endofit secara langsung melalui mekanisme pemecahan atau degradasi berada di jaringan pelindung pada lapisan kutikula dan epidermis yang ditandai dengan masuknya bakteri endofit ke bagian internal jaringan pembuluh tanaman dan diturunkan dengan diturunkan melalui biji, sedangkan proses secara tidak langsung pada bakteri endofit hanya menginfeksi bagian eksternalnya yaitu pada bagian pembungaan (Hutagalung, 2018).

Kemampuan bakteri endofit mampu memproduksi senyawa metabolit sekunder yang sesuai dengan kemampuan pada tanaman inangnya. Bakteri endofit hidup di dalam jaringan tanaman memiliki tempat hidup yang relatif terlindungi serta mampu mendapatkan nutrisi. Bagi tanaman bakteri endofit berperan sangat penting dalam menjaga kesehatan tanaman. Keberadaan bakteri endofit didalam jaringan tanaman diketahui dapat memicu pertumbuhan tanaman yang berperan sebagai agen pengendali hayati dengan cara meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyediakan nutrisi hormon dan menginduksi ketahanan tanaman tersebut (Sianipar, 2018).

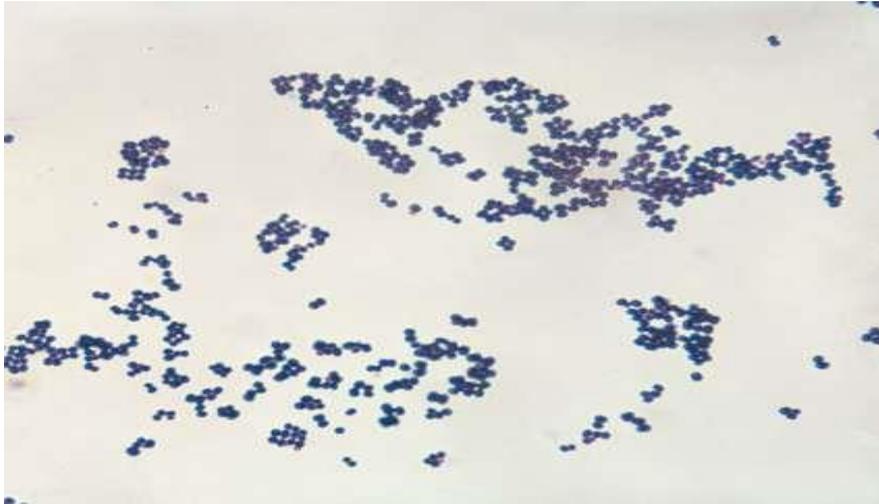
Menurut Pronoto *et al* (2014) menyatakan bahwa beberapa endofit yang mampu menghasilkan hormon yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. salah satu hormon yang dihasilkan oleh bakteri endofit yaitu IAA (*Indole Acetic Acid*) atau yang lebih dikenal auksin. Auksin berperan sebagai hormon pemacu tumbuh pada tanaman yang biasanya ditemukan pada jaringan meristem. Bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari berbagai tanaman seperti pada tanaman tebu, kentang, mahkota dewa, daun binahong, kopi, serai, sirih dan tanaman lainnya (Sianipar, 2018).

### **2.3 Jenis-Jenis Bakteri Endofit**

Jenis –jenis bakteri endofit pada umumnya ditemukan berasal dari masing masing genus sebagai berikut:

#### **a. Genus *Staphylococcus***

Genus ini merupakan bakteri yang berbentuk bulat dengan ukuran 1  $\mu\text{m}$  yang selnya disebut sebagai gram positif biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti anggur yang tidak membentuk spora. Bakteri ini ternyata mudah tumbuh pada berbagai pembedihan dan mempunyai metabolisme yang aktif, sehingga merangkai karbohidrat serta akan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari warna putih sampai kuning tua bundar, halus, menonjol dan berkilau. Bakteri pada Genus *Staphylococcus* akan tumbuh secara optimal dengan suhu 22°C-37°C yang bersifat aerob.



**Gambar 2.2. Genus *Staphylococcus***

(Sumber: Britannica, 2020. <https://www.britannica.com/science/Staphylococcus>)

b. Genus *Bacillus*

Genus ini merupakan batang besar dengan ukuran 3-4  $\mu\text{m}$ , gram positif yang membentuk rantai, motil, menghasilkan spora yang biasanya resistennya panas, bersifat aerob, katalase positif, dan oksidasi bervariasi. Sehingga kebanyakan genus *Bacillus* juga dapat membentuk endospora yang akan berbentuk secara intraseluler berguna sebagai respon terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, oleh karena itu Genus *Bacillus* yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah.

Genus *Bacillus* juga memiliki kemampuan dalam mereduksi nitrat, serta menghidrolisis pati dan gelatin memproduksi  $\beta$ -galaktosidase. Bakteri ini merupakan organisme saprofitik yang biasanya ditemukan dalam air, udara, debu, tanah dan sedimen. Beberapa bakteri yang bersifat saprofit seperti *Bacillus cereus* dan *Bacillus subtilis*. Koloni bakteri ini berbentuk bulat yang menyerupai kaca apabila disinari dengan cahaya.

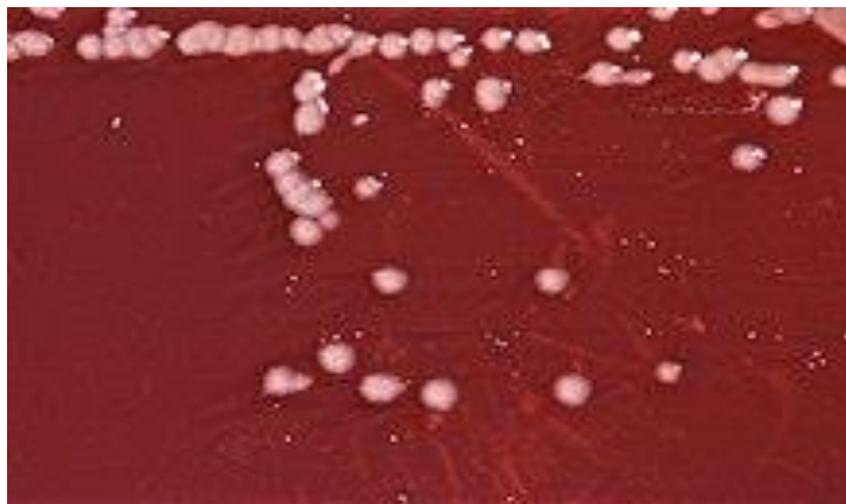


**Gambar 2.3. Genus *Bacillus***

(Sumber: Wiki, 2019. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Bacillus>)

c. Genus *Pseudomonas*

Genus ini merupakan batang gram negatif yang berukuran 0,6-2  $\mu\text{m}$ , bersifat aerob, bergerak dengan menggunakan flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub), katalase positif, oksidase positif bersifat patogen oportunistik, yaitu memanfaatkan kerusakan pada mekanisme pertahanan inang untuk memulai suatu infeksi. Bakteri ini tidak berspora, dan tidak mempunyai selubung. Suhu optimum untuk pertumbuhan Genus *Pseudomonas* adalah 42°C. Genus *Pseudomonas* tidak menghasilkan gas pada uji glukosa, indol negatif, *methyl red* negatif, *Voges-Proskauer* negatif. Bentuk koloni bulat, tepi tidak rata, transparan, tidak memperlihatkan warna hijau (Sianipar, 2018).



**Gambar 2.4. Genus *Pseudomonas***

(Sumber: Wiki, 2017. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas>)

## 2.4 Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri

Karakteristik morfologi koloni bakteri yang dapat dibedakan atas dasar bentuk koloni bakteri, tepian koloni bakteri, elevasi koloni bakteri, warna koloni bakteri dan permukaan koloni bakteri sebagai berikut:

### 2.4.1 Bentuk Koloni Bakteri

Berdasarkan bentuk morfologi koloni bakteri, maka bakteri dibagi atas 3 golongan sebagai berikut:

#### a. Golongan Basil

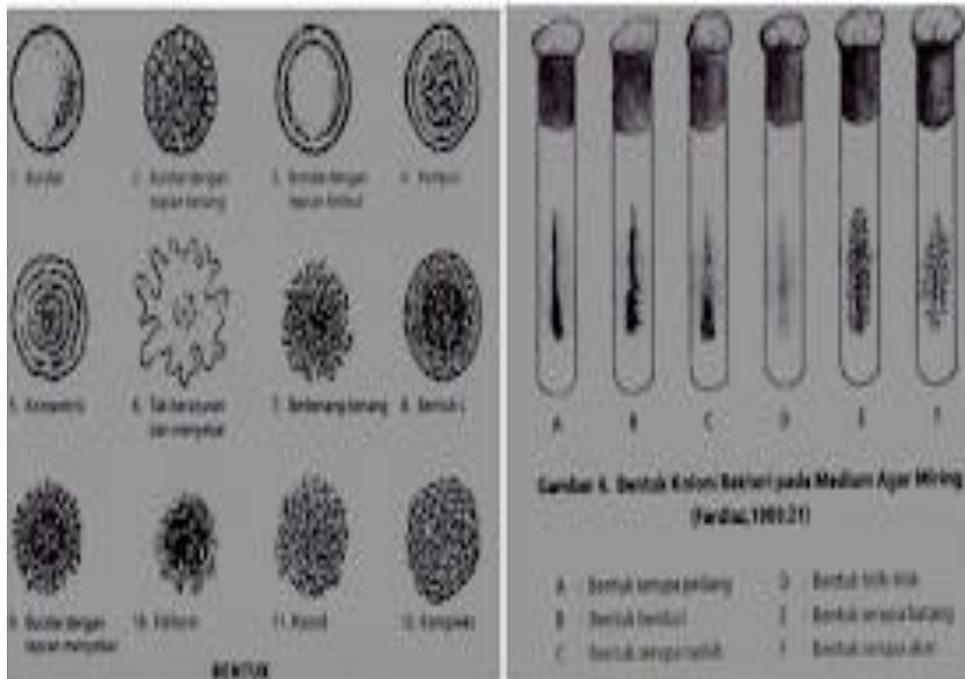
Basil adalah bakteri yang berbentuk batang, silindris dengan ukuran bakteri basil lebarnya 0,2-2.0  $\mu$ , Sedangkan panjangnya bakteri golongan basil 1-5  $\mu$ . Golongan basil ternyata dapat bergandengan panjang disebut *Streptobasil* (Rahmadani, 2015).

#### b. Golongan Coccus

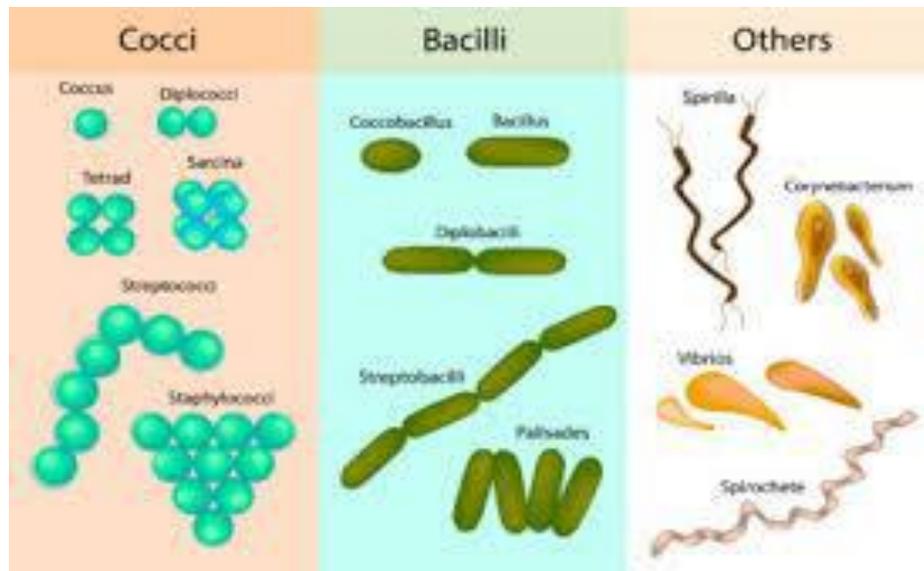
Coccus adalah bakteri yang berbentuk bulat dengan ukuran bakteri coccus dengan berdiameter 0,5  $\mu$  ada juga sampai berdiameter 2,5  $\mu$ . Golongan coccus ada yang bergandengan panjang serupa tali leher disebut sebagai *Streptococcus*, ada bergandengan dua disebut sebagai *diplococcus*, ada yang mengelompok disebut sebagai *Tetracoccus*, Golongan Coccus mengelompok dalam untaian disebut *Stafilococcus* dan mengelompok serupa kubus disebut *Sarkina*.

#### c. Golongan Spiral

Spiral adalah bakteri yang berbentuk bengkok-bengkol serupa spiral. bakteri berbentuk spiral ini tidak banyak ditemukan, dibandingkan dengan golongan Basil dan Coccus yang mudah ditemukan.



**Gambar 2.5. Bentuk Koloni Bakteri Pada Medium Datar dan Miring**  
 (Sumber: Robi, 2016. <https://robi-biologi.blogspot.com/2016/09/koloni-bakteri.htm:m=1>)



**Gambar 2.6. Bentuk Koloni Bakteri**  
 (Sumber: Rahayu, 2019)

#### 2.4.1 Elevasi Koloni Bakteri

Elevasi atau ketinggian adalah bakteri yang pertumbuhan koloni bakterinya berbentuk *Flat*, jika ketinggian tidak terukur, nyaris rata dengan medium. *Raised* dengan ketinggian nyata terlihat, namun rata pada seluruh permukaan. *Convex* peninggian koloni berbentuk cembung seperti tetesan air dan *Umbonate* jika peninggian pada koloni berbentuk cembung dibagian tengah lebih menonjol.

#### 2.4.2 Tepian Koloni Bakteri

Berdasarkan tepian koloni bakteri dapat dilihat tepi atau pinggirannya, koloni bakteri ada yang memiliki tepi yang rata (*Eentire*), ada tepi yang berlekuk (*Lobate*) dan ada tepi yang menyerupai benang (*Filamentous*) (Putri *et al*, 2017).



**Gambar 2.7. Tepian dan Elevasi Koloni Bakteri**

(Sumber: Robi, 2016. <https://robi-biologi.blogspot.com/2016/09/koloni-bakteri.htm:m=1>)

#### 2.4.1 Permukaan Koloni Bakteri

Permukaan Koloni bakteri yang berbeda tergantung dengan jenis dari media tumbuhan bakteri tersebut. Adapun beberapa ciri-ciri permukaan koloni bakteri yaitu halus mengkilap, kasar, berkerut dan kering seperti bubuk.

#### 2.4.2 Warna Koloni Bakteri

Warna koloni pada Mikroorganisme kromogenik sering memproduksi pigmen-pigmen intraseluler, pigmen disebut sebagai warna koloni bakteri. Ada jenis-jenis lain yang memproduksi pigmen ekstraseluler yang dapat terlarut dalam media. Warna koloni bakteri yang dihasilkan adalah warna putih, kuning, merah, hijau dan ungu.

### 2.5 Karakteristik Mikroskopis Koloni Bakteri

Karakteristik mikroskopis koloni bakteri dapat dilihat dari respon bakteri terhadap pewarnaan gram yang terdiri dari pewarnaan gram positif dan gram negatif. Pada tahun 1883, Christian Gram seorang ahli bakteriologi yang berasal dari Denmark telah menemukan suatu metode pewarnaan bakteri secara tidak sengaja. Pewarnaan gram adalah pewarnaan diferensial yang sangat berguna dan banyak digunakan dalam laboratorium mikrobiologi (Lay, 1994).

Pewarnaan gram bakteri dibagi menjadi 2 kelompok yaitu Gram positif dan Gram negatif. bakteri Gram positif berwarna ungu yang disebabkan oleh kompleks zat warna kristal violet-yodium yang tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pemucat, Pewarnaan Gram negatif berwarna merah karena kompleks tersebut akan larut sewaktu pemberian larutan pemucat, Kemudian mengambil zat warna kedua yang berwarna merah. Perbedaan hasil pewarnaan ini disebabkan oleh perbedaan struktur kedua kelompok bakteri tersebut.

Beberapa perbedaan yang terjadi pada tahapan-tahapan pewarnaan Gram yang disebabkan sebagai berikut:

- a. Perbedaan struktur pada dinding sel bakteri Gram positif dengan Gram negatif. sehingga akan menyebabkan reaksi dalam permeabilitas zat warna dan penambahan larutan pemucat. Sebagian besar dinding sel bakteri yang terdiri dari peptidoglikan. Pada Gram negatif dinding selnya mempunyai kandungan lipida yang tinggi dibandingkan dengan dinding sel bakteri Gram positif. Lipida ini akan larut dalam alkohol dan aseton yang akan digunakan sebagai larutan pemucat pori-pori pada dinding sel akan membesar dan

meningkatkan daya larut kompleks Kristal violet-yodium pada dinding sel Gram negatif.

- b. Perbedaan kandungan asam ribonukleat antara bakteri Gram positif dan Gram negatif. Pada Gram positif akan terbentuk persenyawaan yang kompleks Kristal violet-yodium ribonukleat yang tidak larut dalam larutan pemucat, sedangkan pada persenyawaan kompleks ini tidak akan terbentuk pada Gram negatif.

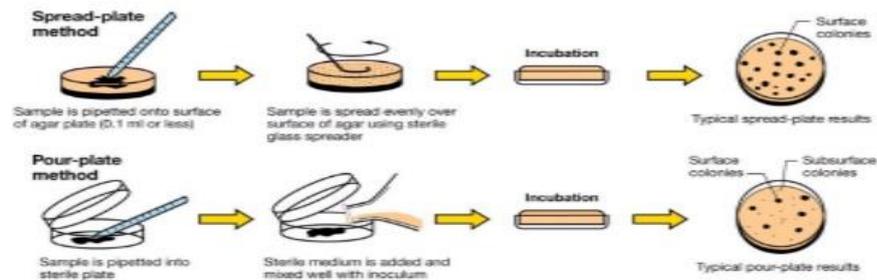
## **2.6 Teknik Isolasi Bakteri**

Menanam suatu mikroorganisme itu perlu diperhatikan faktor-faktor nutrisi dan kebutuhan akan oksigen ( $O_2$ ). Cara untuk menumbuhkan mikroorganisme anaerob sangat berbeda dengan yang aerob. Mengisolasi suatu mikroorganisme merupakan cara memisahkan mikroorganisme tersebut dari lingkungannya didalam dan menumbuhkannya sebagai biakan murni yang menjadi medium buatan. Untuk isolasi harus diketahui cara-cara menanam dan menumbuhkan mikroorganisme pada suatu medium biakan dengan syarat-syarat lain untuk pertumbuhannya sebagai berikut (Isworo dan Hartini, 2017).

### **2.6.1 *Spread Plate* (Cara Tebar/Sebar)**

Teknik *Spread Plate Method* adalah teknik isolasi mikroorganisme dengan cara menginokulasi kultur mikroorganisme secara pulasan/sebaran dipermukaan media agar yang telah memadat. Metode ini dilakukan dengan cara mengencerkan suatu biakan kultur mikroorganisme, karena konsentrasi sel-sel mikroorganisme pada umumnya tidak diketahui, oleh karena itu, pengenceran perlu di lakukan dalam beberapa tahap sekurang-kurangnya akan didapatkan satu dari pengenceran itu yang akan mengandung koloni yang terpisah. Koloni mikroorganisme yang terpisah maka dapat dihitung.

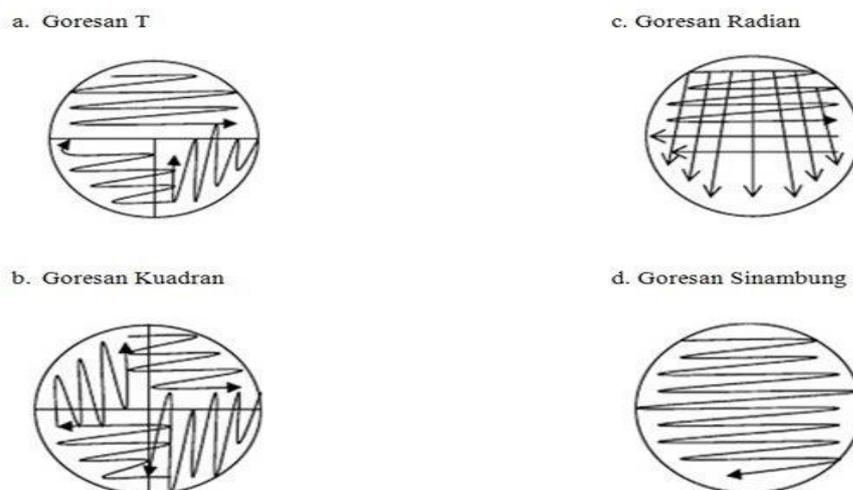
## Metode Total Plate Count



**Gambar 2.8. Spread Plate Method (Cara Tebar/Sebar)**  
(Sumber: Tamam, 2016. <https://generasibiologi.com/2016/11/metode-teknik-cara-isolasi-mikroba.html>)

### 2.6.2 Streak Plate (Cara Gores)

Teknik *Streak Plate Method* adalah teknik dasar dengan menginokulasi medium agar yang masih mencair pada temperatur 45-46°C dengan suspensi bahan yang mengandung mikroorganisme dan menuangkannya kedalam cawan petri yang steril. Setelah itu inkubasi akan terlihat koloni-koloni yang tersebar dipermukaan agar yang berasal dari 1 sel bakteri, sehingga dapat diisolasi lebih lanjut.



**Gambar 2.9. Streak Plate Method (Cara Gores)**  
(Sumber: Ridho, 2013)

### **2.6.3 *Pour Plate* (Cara Tabur)**

Teknik *Pour Plate Method* umumnya digunakan untuk mengisolasi koloni mikroorganisme pada cawan petri agar didapatkan koloni terpisah yang merupakan biakan murni. Teknik ini dasarnya yaitu dengan menggosokkan suspensi bahan yang mengandung mikroorganisme pada permukaan medium agar yang sesuai pada cawan petri. Setelah inkubasi maka pada bekas goresan akan tumbuh koloni-koloni terpisah yang mungkin berasal dari 1 sel mikroorganisme. sehingga diisolasi lebih lanjut. Penggosokan yang sempurna akan menghasilkan suatu koloni yang terpisah.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi UPT. Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Medan. Jalan Willem Iskandar Pasar V Barat-1 No.4 Medan.

#### 3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu Penelitian ini dilaksanakan bulan Desember 2020 sampai Maret 2021. Rincian Pelaksanaan dapat dilihat pada tabel jadwal pelaksanaan berikut :

**Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

No.	Kegiatan	Bulan (2020/2021)						
		Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1.	Penulisan Usulan Penelitian							
2.	Seminar Proposal							
3.	Persiapan dan Pelaksanaan penelitian a. Pelaksanaan b. Pengamatan dan Pengambilan Data c. Analisis Data							
4.	Penyusunan Skripsi							
5.	Sidang Skripsi							

### **3.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yang diperoleh di sekitaran Auditorium Universitas Negeri Medan.

### **3.3 Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.), alkohol 70%, aquades steril, natrium hipoklorit (NaOCl), media Nutrient Agar (NA), bahan pewarnaan gram (safranin, lugol, Kristal violet), Serta bahan pengujian aktivitas biokimia (uji TSIA, uji katalase, uji *Methyl Red*, uji sitrat, dan uji motilitas dengan media SIM).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan, cawan petri dengan ukuran diameter 15 cm, Laminar air-flow, mikroskop, autoklaf, inkubator, jarum ose ujung bulat, jarum ose runcing, bunsen, plastik warp, botol, semprot untuk alkohol, objek glass, cover glass, mortal, tabung reaksi, tisu steril, kertas saring, kertas label, gelas ukur, pipet tetes, timbangan analitik, gunting dan pisau.

### **3.4 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksploratif-deskriptif. penelitian eksploratif bertujuan untuk mendapatkan data dasar, yang diperlukan sebagai dasar penelitian lebih lanjut dengan tidak menggunakan hipotesis penelitian. Sedangkan metode deskriptif yaitu untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian (Fatchiyah, 2017). Tujuannya untuk menjelaskan data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data-data yang sudah dikumpulkan dengan mengutamakan objektivitas dan dilakukan dengan cermat (Sianipar, 2019).

### **3.5 Prosedur Penelitian**

Prosedur yang dilakukan oleh penelitian Tumangger (2018) sebagai berikut:

#### **3.5.1 Pengambilan Sampel dan Persiapan Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah daun dan batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.). Sampel diambil dalam keadaan segar dengan pisau steril. Kemudian sampel dipisah bagian batang dan daun Nampu, kemudian dimasukkan kedalam plastik clip dan dibawa ke Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.

#### **3.5.2 Sterilisasi Alat-Alat Penelitian**

Alat-alat penelitian yang digunakan dicuci dengan deterjen hingga bersih, lalu dibilas dengan air. Kemudian alat-alat seperti erlenmeyer, tabung reaksi disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Sedangkan alat-alat seperti cawan petri, botol ekstrak, mortal dan lain-lain disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan terakhir alat-alat seperti ose bulat dan ose jarum lurus, pipet ukur 10 ml disterilisasi dengan difiksasi diatas nyala api bunsen.

#### **3.5.3 Pembuatan Media**

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah Nutrient agar (NA), terlebih dahulu NA ditimbang sebanyak yang dibutuhkan yaitu 2,1 gr per 75 ml. Media NA di panaskan hingga larut dan berwarna bening. kemudian disterilkan dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 120°C.

#### **3.5.4 Pembuatan Suspensi Sampel**

##### **3.5.4.1 Proses Pembuatan Sampel**

Sampel dipotong dengan pisau steril dengan ukuran 2x2 cm. Kemudian Sampel dimasukkan kedalam beaker gelas. lalu sampel ditimbang sebanyak 7 gr. setelah itu sampel dicuci dengan aquades steril hingga bersih. Selanjutnya sterilisasi permukaan sampel yang masing-masing dimasukkan kedalam erlenmeyer

direndam dengan alkohol 70% sampai rendaman 250 ml selama 1 menit. kemudian direndam lagi dengan natrium hipoklorit (NaOCl) 250 ml selama 5 menit dan direndam kembali dalam alkohol 70% 250 ml selama 1 menit. Selanjutnya sampel dibilas dengan aquades steril sebanyak 3 kali.

Sampel yang sudah sterilisasi dihaluskan dengan mortar. kemudian sampel yang sudah halus disaring dengan kertas saring. Sari pati dari kedua sampel tersebut dimasukkan kedalam botol ekstrak yang sudah disterilisasi.

#### **3.5.4.2 Proses Pengenceran Sampel**

Proses pengenceran sampel keduanya dilakukan sampai dengan  $10^{-4}$  dengan mengambil 1 ml Suspensi kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril (Pengenceran  $10^{-1}$ ). Suspensi keduanya dari Pengenceran  $10^{-1}$  kemudian dipindahkan 1 ml kepengenceran  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  dan  $10^{-4}$ . Pengenceran yang digunakan yaitu  $10^{-2}$  dan  $10^{-4}$ , diinokulasikan pada cawan petri yang mengandung NA yang sudah memadat dengan metode sebar dan diratakan dengan *hockey stick* atau batang gelas melengkung yang steril (masing-masing 2 pengulangan).

#### **3.5.4.3 Isolasi Bakteri Endofit**

Media yang sudah mengandung sampel tersebut diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1x24 jam. jika selama 24 jam di sekitaran sampel tanaman tersebut belum menunjukkan adanya pertumbuhan mikroba, maka sterilisasi permukaannya dikatakan berhasil. koloni bakteri yang tumbuh pada media NA, setelah itu dilakukan pemurnian isolasi bakteri.

#### **3.5.4.4 Pemurnian Isolasi Bakteri Endofit**

1 ose koloni bakteri endofit dipindahkan ke media NA baru sampai didapatkan kultur murni. Diambil 1 ose koloni bakteri endofit dengan menggunakan ose bulat. kemudian digoreskan ke dalam cawan petri steril yang baru. Lalu dibungkus cawan petri dengan menggunakan kertas dalam keadaan terbalik. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

#### **3.5.5 Karakterisasi Makroskopis Bakteri Endofit**

Hasil pemurnian isolasi bakteri endofit dilakukan karakterisasi secara makroskopis pada media NA (Nutrient Agar). Karakterisasi secara makroskopis dapat diketahui dari bentuk koloni (bulat, seperti akar, atau tidak beraturan), tepian koloni (mulus, lobatus, bergelombang, bergerigi, dan filamentus), elevasi koloni (datar, naik, cembung, dan umbonatus), Permukaan koloni, warna koloni dan jumlah koloni murni.

#### **3.5.6 Karakterisasi Mikroskopis Bakteri Endofit**

Karakterisasi mikroskopis yang dilakukan berupa pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram dilakukan untuk menentukan isolat bakteri endofit telah tunggal dan termasuk bakteri Gram negatif atau Gram positif.

Gelas objek dibersihkan dengan alkohol 70% dan diberi akuades, kemudian difiksasi di atas nyala api bunsen. diambil secara aseptis 1 ose biakan bakteri, diratakan pada kaca objek dan difiksasi di atas nyala api bunsen, Kemudian ditetesi dengan larutan Kristal violet sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 1 menit. lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Selanjutnya ditetesi dengan larutan iodine atau lugol sebanyak 2-3 tetes dan dibiarkan selama 1 menit, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. dicuci dengan larutan pemucat atau dengan alkohol selama 30 detik, dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. lalu ditetesi dengan larutan safranin atau zat penutup sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 2 menit, kemudian dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan. diamati dengan menggunakan mikroskop. Indikasi pewarnaannya yaitu bakteri

Gram positif akan berwarna violet dan bakteri Gram negatif akan berwarna merah. Diamati dengan melihat bentuk dari sel bakteri tersebut apakah basil, coccus ataupun spiral dan warna selnya bersifat sifat Gram bakteri dibawah mikroskop dengan perbesaran 100X.

### 3.5.7 Uji Biokimia

Uji biokimia yang dilakukan untuk mengkarakterisasi isolat bakteri endofit dari tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dengan meliputi uji *Methyl Red*, Uji sitrat, uji katalase dan uji motilitas. Adapun metode uji biokimia yaitu:

#### 3.5.7.1 Uji Fermentasi Gula (TSIA)

*Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) berguna untuk mengetahui kemampuan bakteri memfermentasi karbohidrat. diambil 1 ose isolat bakteri murni dengan menggunakan ose jarum lurus. Kemudian digoreskan pada permukaan media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

Apabila terjadi perubahan setelah diinkubasi yaitu warna media menjadi kuning itu menandakan bersifat asam, sedangkan media berubah warna menjadi merah menandakan bersifat basa, dan warna media menjadi hitam menandakan terbentuknya H<sub>2</sub>S (Hidrogen Sulfida) dan bila media terangkat menandakan bahwa mikroba tersebut juga mampu untuk memproduksi gas (Sianipar, 2019).

#### 3.5.7.2 Uji Methyl Red

Uji *Methyl Red* berguna untuk mendeteksi kemampuan organisme dalam memproduksi dan mempertahankan produk akhir asam stabil dari fermentasi glukosa. Membuat media *Methyl Red* harus mensterilisasinya menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. diambil 1 ose isolat bakteri murni dengan menggunakan ose jarum lurus. kemudian diinokulasikan kedalam media dan dihomogenkan, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam dan menambahkan reagent *Methyl Red* sebagai indikator tes *Methyl Red*. Apabila terjadi adanya perubahan warna

merah menandakan indikator positif, sedangkan berubah warna menjadi kuning menandakan indikator negatif (Tumangger, 2018).

#### 3.5.7.3 Uji Sitrat

Uji sitrat berguna untuk mengetahui apakah bakteri menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Membuat media Simon Sitrat Agar, kemudian mensterilisasinya menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. diambil 1 ose isolat bakteri murni dengan menggunakan ose jarum lurus, kemudian diinokulasikan dengan cara digoreskan pada permukaan agar miring. lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Apabila terjadi perubahan media berwarna biru menandakan indikator positif, sedangkan berwarna hijau menandakan indikator negatif pada uji sitrat.

#### 3.5.7.4 Uji Motilitas

Uji motilitas berguna untuk mengetahui apakah bakteri endofit yang diamati bersifat motil (bergerak) atau non-motil (tidak bergerak). Mengambil 1 ose biakan murni bakteri endofit dengan menggunakan ose jarum lurus, kemudian diinokulasikan dengan cara ditusukkan kedalam media SIM (*Sulfide Indole Motility*) tegak. lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x 24 jam. Apabila tusukkan pada media SIM bergerak menandakan bersifat motil, sedangkan tusukkan media SIM tidak bergerak menandakan bersifat non motil.

#### 3.5.7.5 Uji Katalase

Uji katalase berguna dalam mengidentifikasi kelompok bakteri yang dapat menghasilkan enzim katalase. Diambil 1 ose biakan bakteri murni dengan menggunakan ose jarum bulat. kemudian diletakkan diatas dan disebarakan pada objek glass. lalu ditetesi larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% ditetesi sebanyak 2-3 tetes, setelah itu diamati. Apabila terjadi gelembung-gelembung oksigen menandakan indikator positif, sedangkan tidak terjadi gelembung-gelembung oksigen menandakan indikator negatif.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dengan cara mengumpulkan hasil dari semua pengamatan isolat dari proses isolasi bakteri secara deskriptif dan dihitung secara manual, kemudian data yang telah diolah tersebut disajikan ke dalam bentuk tabel.

Perhitungan keanekaragaman koloni bakteri endofit pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dengan menggunakan indeks keanekaragaman menurut Shannon digunakan untuk mendapatkan suatu gambaran populasi melalui jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas (Ariyono *et al*, 2014). Rumus indeks keanekaragaman sebagai berikut:

$$\bar{H} = - \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right] \log \left[ \frac{n_i}{N} \right]$$

Keterangan :

$n_i$  : Nilai kepentingan untuk setiap jenis (jumlah individu tiap jenis)

$N$  : Nilai kepentingan total (jumlah semua individu tiap jenis)

Menurut penelitian Darojah (2005) menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman terdiri beberapa kriteria sebagai berikut:

$\bar{H} > 3,0$  : Menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman sangat tinggi

$\bar{H} 1,0 - 1,5$  : Menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman sedang

$\bar{H} < 1$  : Menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman rendah

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil Penelitian**

**4.1.1 Keanekaragaman Isolat Bakteri Endofit**

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1. Jumlah isolat bakteri endofit yang diperoleh sebanyak 20 isolat bakteri yang terdiri dari batang Nampu 10 dan daun Nampu 10. Sedangkan dilihat dari hasil jumlah pemurnian bakteri endofit diperoleh 4 isolat bakteri murni yang terdiri dari batang Nampu 1 isolat bakteri murni dan daun Nampu 3 isolat bakteri murni. Sehingga jumlah isolat bakteri endofit pada batang dan daun Nampu dilihat dari indeks keanekaragaman bakteri endofit diperoleh 0,15 menunjukkan keanekaragaman jumlah isolat bakteri endofit rendah. Hal ini membuktikan bahwa kelimpahan populasi jumlah isolat bakteri endofit adanya pengaruh terhadap media tumbuh, jenis tanaman dan kondisi pertumbuhan pada tanaman Nampu itu sendiri.

**Tabel 4.1. Jumlah Isolat Bakteri Endofit Pada Batang dan Daun Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Sampel Penelitian	Jumlah Isolat Bakteri	Jumlah Bakteri Murni	Pengulangan 1	Pengulangan 2
Batang Nampu	10	1	6	4
Daun Nampu	10	3	3	2
			3	2
Nilai Indeks Keanekaragaman Isolat			0,15	0,15

**4.1.2 Karakterisasi Makroskopis Isolat Bakteri endofit**

Hasil pengamatan karakterisasi secara makroskopis isolat bakteri endofit pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yang diberi kode isolat I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10, Sedangkan daun Nampu yang diberi kode isolat I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10.

Pengamatan secara makroskopis isolat bakteri endofit dilakukan dengan mengamati morfologi isolat bakteri yang terdiri dari bentuk, tepian, elevasi, permukaan dan warna isolat bakteri endofit.

**Tabel 4.2. Karakterisasi secara makroskopis isolat bakteri pada bagian batang Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Jumlah Isolat Pada Batang	Karakterisasi Makroskopis				
	Bentuk Isolat	Tepian Isolat	Elevasi Isolat	Permukaan Isolat	Warna Isolat
I.BN1	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN2	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN3	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN4	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN5	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN6	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN7	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN8	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN9	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.BN10	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan

Keterangan: I.BN (Isolat Batang Nampu)

I.DN (Isolat Daun Nampu)

**Tabel 4.3. Karakterisasi secara makroskopis isolat bakteri pada bagian daun Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Jumlah Isolat Pada Daun	Karakterisasi Makroskopis				
	Bentuk Isolat	Tepian Isolat	Elevasi Isolat	Permukaan Isolat	Warna Isolat
I.DN1	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.DN2	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.DN3	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Kekuningan
I.DN4	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu
I.DN5	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu
I.DN6	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu
I.DN7	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu
I.DN8	<i>Circular</i>	<i>Entire</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu
I.DN9	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu
I.DN10	<i>Circular</i>	<i>Lobate</i>	<i>Raised</i>	Mengkilap	Putih Susu

Keterangan: I.BN (Isolat Batang Nampu)

I.DN (Isolat Daun Nampu)

#### 4.1.3 Karakterisasi Mikroskopis Isolat Bakteri endofit

Hasil pengamatan karakterisasi secara mikroskopis isolat bakteri endofit pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yang diberi kode isolat I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10, Sedangkan daun Nampu yang diberi kode isolat I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10. Pengamatan mikroskopis isolat bakteri endofit dilakukan dengan mengamati isolat bakteri yang terdiri dari bentuk sel, warna sel dan sifat Gram.

**Tabel 4.4. Karakterisasi secara mikroskopis isolat bakteri pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Jumlah Isolat Pada Batang	Karakterisasi Mikroskopis			Jumlah Isolat Pada Daun	Karakterisasi Mikroskopis		
	Bentuk Sel	Warna Sel	Sifat Gram		Bentuk Sel	Warna Sel	Sifat Gram
I.BN1	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN1	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN2	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN2	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN3	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN3	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN4	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN4	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN5	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN5	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN6	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN6	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN7	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN7	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN8	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN8	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN9	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN9	<i>Basil</i>	Ungu	Positif
I.BN10	<i>Coccus</i>	Ungu	Positif	I.DN10	<i>Basil</i>	Ungu	Positif

Keterangan: I.BN (Isolat Batang Nampu)

I.DN (Isolat Daun Nampu)

#### 4.1.4 Uji Biokimia Isolat Bakteri endofit

Hasil pengamatan uji biokimia isolat bakteri endofit pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yang diberi kode isolat I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10, Sedangkan daun Nampu yang diberi kode isolat I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10. Pengamatan uji biokimia pada isolat bakteri endofit dilakukan dengan mengamati bakteri endofit yang terdiri dari Uji TSIA, uji *Methly red*, uji sitrat, uji SIM, uji katalase.

**Tabel 4.5. Uji biokimia isolat bakteri endofit pada bagian batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Isolat Bakteri Pada Batang	Uji TSIA	Uji <i>Methly red</i>	Uji Sitrat	Uji SIM	Uji Katalase	Genus Isolat Bakteri
I.BN1	-	-	-	-	+	Genus <i>Staphylococcus</i>
I.BN2	-	-	-	-	+	
I.BN3	-	-	-	-	+	
I.BN4	-	-	-	-	+	
I.BN5	-	-	-	-	+	
I.BN6	-	-	-	-	+	
I.BN7	-	-	-	-	+	
I.BN8	-	-	-	-	+	
I.BN9	-	-	-	-	+	
I.BN10	-	-	-	-	+	

Keterangan: I.BN (Isolat Batang Nampu)

- (Negatif)

+ (Positif)

**Tabel 4.6. Uji biokimia isolat bakteri endofit pada bagian daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**

Isolat Bakteri Pada Daun	Uji TSIA	Uji <i>Methly red</i>	Uji Sitrat	Uji SIM	Uji Katalase	Genus Isolat Bakteri
I.DN1	+	+	+	+	-	Genus <i>Bacillus</i>
I.DN2	+	+	+	+	-	
I.DN3	+	+	+	+	-	
I.DN4	+	+	+	+	-	
I.DN5	+	+	+	+	-	
I.DN6	+	+	+	+	-	
I.DN7	+	+	+	+	-	
I.DN8	+	+	+	+	-	
I.DN9	+	+	+	+	-	
I.DN10	+	+	+	+	-	

Keterangan: I.DN (Isolat Daun Nampu)

- (Negatif)

+ (Positif)

## 4.2 Pembahasan Penelitian

### 4.2.1 Keanekaragaman isolat Bakteri Endofit

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup berkolonisasi didalam jaringan tanaman inang, tanpa menyebabkan gejala-gejala penyakit. Menurut penelitian Irdawati *et al* (2017) yang menyatakan bahwa bakteri endofit ditemukan pada bagian jaringan tanaman yaitu akar, batang, daun, buah dan biji. Keberadaan bakteri endofit di jaringan tanaman diketahui dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan sebagai agen pengendali hayati (Kusumawati *et al*, 2014). Awalnya bakteri endofit berasal dari lingkungan luar yang umumnya masuk kedalam jaringan tanaman melalui celah atau luka saat terbentuknya akar lateral. Selanjutnya bakteri endofit yang tumbuh akan menyebar keseluruh bagian jaringan tanaman lainnya terdiri dari daun, batang, bunga dan biji (wati, 2018).

Berdasarkan hasil isolasi pada tabel 2. terhadap jumlah isolat bakteri endofit diperoleh sebanyak 20 isolat bakteri endofit yaitu 10 isolat dari jaringan batang Nampu dan 10 isolat bakteri dari jaringan daun Nampu. Sedangkan dari hasil pemurnian bakteri endofit dilakukan dengan cara diambil hanya 1 koloni bakteri saja pada setiap cawan petri. dikarenakan bakteri endofit yang diisolasi memiliki ciri-ciri morfologi yang sama pada setiap cawannya. Sehingga hasil yang diperoleh sebanyak 3 isolat bakteri murni. Pada jaringan batang Nampu hanya dijumpai 1 isolat bakteri murni yang memiliki ciri-ciri morfologinya yang sama, Sedangkan pada jaringan daun Nampu hanya dijumpai 3 bakteri murni yang memiliki ciri-ciri morfologinya yang berbeda.

Nilai indeks keanekaragaman terhadap jumlah isolat bakteri endofit pada batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) diperoleh 0,15 itu menunjukkan keanekaragaman jumlah isolat bakteri endofit rendah. Hal ini membuktikan bahwa kelimpahan populasi jumlah isolat bakteri endofit adanya pengaruh terhadap media tumbuh, jenis tanaman dan kondisi pertumbuhan pada tanaman Nampu itu sendiri.

Hal ini dibuktikan oleh penelitian Wati (2018) mengatakan bahwa jumlah isolat bakteri endofit pada tangkai daun tanaman tojang (*Colocasia esculenta*) rendah yang satu famili *Aracea* dengan tanaman Nampu (*Homalomena javanica*

V.A.V.R.). Menurut penelitian Sulistiyani dan Puspita (2016) menyatakan populasi bakteri endofit secara umum yang paling tinggi dibagian akar atau rimpang, Sedangkan bagian jaringan tanaman lain seperti batang dan daun jumlah populasinya rendah, karena akar adalah tempat awal masuknya bakteri endofit pada jaringan tanaman.

Sesuai dengan pernyataan penelitian Afriani *et al* (2018) bahwa jumlah populasi bakteri endofit sangat melimpah pada bagian akar dan kelimpahan akan menurun pada jaringan batang dan daun. Ada faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah isolat bakteri endofit antara lain waktu pengambilan pada sampel, jenis tanaman, struktur tanah tanaman, umur tanaman dan kondisi lingkungan yang menghambat pertumbuhan fisiologi tanaman dapat mempengaruhi suatu komunitas bakteri endofit (Marwan *et al*, 2018).

#### **4.2.2 Karakterisasi Makroskopis dan Makroskopis Isolat Bakteri endofit**

Pengamatan karakterisasi makroskopis isolat bakteri dilakukan dengan mengamati morfologi koloni yang terdiri dari bentuk, tepian, elevasi, permukaan dan warna isolat bakteri endofit pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).

Berdasarkan hasil pengamatan morfologinya yang sama hanya dijumpai 1 isolat bakteri endofit murni di bagian jaringan batang Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.), diperoleh 10 isolat bakteri dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 keseluruhan isolat bakteri endofit memiliki ciri-ciri morfologi yang sama, Dimana bentuk *Circular*, tepian *Entire*, elevasi *Raised*, permukaan mengkilap berwarna putih kekuningan.

Sedangkan pada bagian jaringan daun Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dilihat dari morfologinya hanya dijumpai 3 isolat bakteri murni yang memiliki ciri-ciri morfologinya yang berbeda. 1 isolat bakteri murni yang diberi kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3 dimana bentuk *Circular*, tepian *Lobate*, elevasi *Raised*, permukaannya mengkilap berwarna putih kekuningan. 1 isolat bakteri murni dengan kode sampel I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN9, I.DN10 dimana bentuk *Circular*, tepian *Lobate*, elevasi *Raised*, permukaan mengkilap berwarna putih susu. Sedangkan 1 isolat bakteri murni yang terakhir dengan kode sampel

I.DN7, I.DN8 dimana *Circular*, tepian *Entire*, elevasi *Raised*, permukaan mengkilap berwarna putih susu.

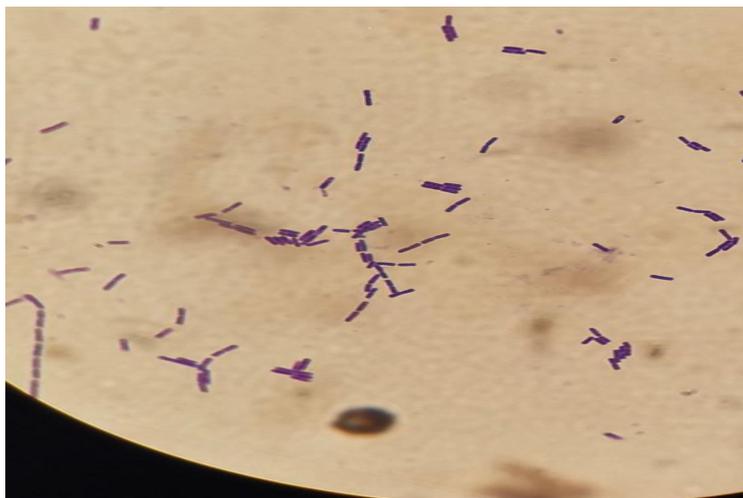
Bakteri endofit mempunyai ciri-ciri setiap karakter morfologi yang berbeda-beda berasal dari tanaman inangnya terdapat pada beberapa genus. Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Wati (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 9 isolat pada tangkai daun tanaman Tojang (*Colocasia esculenta*) satu famili *Araceae* dengan tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) memiliki karakterisasi makroskopis berbeda terdiri dari 4 isolat berbentuk *Irreguler* (tidak beraturan) dan 5 isolat berbentuk *Circular*, tepian *Entire*, elevasi ada yang *Entire* dan *Raised*, permukaan mengkilap berwarna putih susu yang berhasil menemukan 2 genus *Escherichia* dan *Staphylococcus* termasuk dalam spesies *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Apabila terjadi perubahan warna pada permukaan koloni bakteri endofit ada yang berwarna putih kekuningan atau putih susu. Hal ini terjadi pada tanaman lain yang tidak termasuk Famili *Araceae* dibuktikan oleh penelitian Nursanty dan Suhartono (2012) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi yang diperoleh 7 isolat dari daun dan batang tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk) memiliki karakterisasi morfologi bervariasi bentuk koloni *Circular*, Tepian *Entire* berwarna putih susu dan kekuningan. Bakteri endofit memiliki ciri-ciri morfologi dengan bentuk sel berbentuk batang (*Basil*) yang bentuk koloni bulat (*Circular*), oval atau tidak beraturan (*Irregular*) termasuk dalam kelompok bakteri Gram negatif atau Gram positif (Rosita, 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan karakterisasi secara mikroskopis bakteri endofit memiliki peran memilah bakteri termasuk kelompok Gram positif dan Gram negatif yang bertujuan untuk mengetahui bentuk sel, warna sel dan sifat sel dari isolat bakteri pada batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.). Pewarnaan gram berfungsi untuk membedakan Gram positif dan negatif. perbedaan hasil pewarnaan gram itu, hal ini disebabkan adanya perbedaan antara struktur kedua kelompok bakteri sehingga terjadinya perbedaan reaksi dalam permeabilitas zat warna penambahan larutan pemucat (Rosita, 2012).



**Gambar 4.1 Karakterisasi Mikroskopis Isolat Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



**Gambar 4.2. Karakterisasi Mikroskopis Isolat Daun Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.).**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan dari hasil pengamatan karakterisasi secara mikroskopis dapat dilihat pada tabel 3. hanya dijumpai 1 isolat bakteri endofit murni di bagian jaringan batang Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) diperoleh 10 isolat bakteri dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 keseluruhan isolat bakteri endofit memiliki pewarnaan Gram yang sama. Dimana selnya *Coccus* berwarna ungu atau kristal violet bersifat Gram positif.

Sedangkan pada bagian daun Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dilihat dari morfologinya hanya dijumpai 3 isolat bakteri murni yang memiliki ciri-ciri morfologinya yang berbeda, akan tetapi dipengamatan karakterisasi secara mikroskopis memiliki pewarnaan Gram yang sama dengan diberi kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 dimana keseluruhan bentuk selnya *Basil* berwarna ungu atau kristal violet bersifat Gram positif.

Menurut penelitian Pujiyanto *et al* (2015) menyatakan bahwa suatu bakteri endofit yang termasuk kelompok bakteri bersifat Gram positif hanya mempunyai membran plasma tunggal ternyata dikelilingi oleh dinding sel tebal berupa Peptidoglikan.

Hal ini sudah dibuktikan oleh penelitian wati (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 9 isolat pada tangkai daun tanaman Tojang (*Colocasia esculenta*) yang satu famili *Araceae* dengan tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) keseluruhan bentuk sel *Basil* berwarna ungu bersifat Gram positif. Dimana dinding sel bakteri Gram positif hanya memiliki 1 lapisan tunggal, Sedangkan Gram negatif yang tersusun dari 3 lapisan yang terdiri dari lapisan dalam, tengah dan luar (Rosita, 2012).

Pada tanaman lain yang tidak termasuk Famili *Araceae* dibuktikan oleh penelitian Nursanty dan Suhartono (2012) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 7 isolat yang terdiri dari 4 isolat bagian daun tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk) keseluruhan bentuk sel *Basil* berwarna ungu bersifat Gram positif, Sedangkan pada batang tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk) diperoleh 1 isolat bentuk sel *Coccus* dan 2 isolat bentuk sel *Basil* berwarna ungu bersifat Gram Positif.

Menurut Nuruwe *et al* (2020) menyatakan bahwa pengaruh zat warna pada bakteri Gram negatif dimana proses pewarnaan tidak bisa mempertahankan zat warna metil ungu atau kristal violet. Sedangkan bakteri Gram positif jika dicuci dengan penambahan larutan pemucat yaitu alkohol dapat mempertahankan warna ungu atau kristal violet. Dapat disimpulkan terhadap pengujian pewarnaan gram dengan pemberian alkohol terhadap bakteri Gram negatif akan menyebabkan

tereaksinya lipid. Sehingga memperbesar permeabilitas pada dinding selnya. Hal ini menyebabkan zat warna kompleks ungu yang masuk kedinding sel makan bakteri gram negatif akan kehilangan warna tersebut

#### 4.2.3 Uji Biokimia Isolat Bakteri Endofit

Uji biokimia berfungsi untuk mengetahui sifat-sifat fisiologi dari isolat bakteri yang diperoleh dari isolasi. Selanjutnya dilakukan pengujian biokimia untuk mengetahui karakteristik khusus dari setiap isolat bakteri endofit sehingga diketahui genus bakteri endofit yang terdapat pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dapat dilihat pada tabel 4.

Uji TSIA digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri yang mampu memfermentasikan gula. Berdasarkan hasil pengamatan uji TSIA pada isolat bakteri endofit diperoleh 10 isolat bagian batang dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 hasilnya bersifat negatif, hal ini disebabkan tidak mampu memfermentasikan karbohidrat.

Sedangkan pada bagian daun diperoleh 10 isolat dengan kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 hasil yang didapat bahwa isolatnya menunjukkan bahwa bakteri endofit bersifat asam diketahui dengan adanya perubahan warna media menjadi kekuningan pada bagian permukaan media. Hal itu menandakan bahwa isolat bagian daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yang mampu memfermentasikan gula berjenis glukosa, sukrosa dan laktosa tidak terjadi pembentukan H<sub>2</sub>S dan gas dipermukaan media isolat. Menurut sianipar (2019) menyatakan bahwa Apabila terjadinya pembentukan gas pada media TSIA dilihat dari adanya rongga yang akan terbentuk medianya akan terangkat, Sedangkan pembentukan H<sub>2</sub>S dapat dilihat dari terbentuknya endapan berwarna hitam pada dasar media.

Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Wati (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 9 isolat pada tangkai daun tanaman Tojang (*Colocasia esculenta*) satu famili *Araceae* dengan tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) terdiri dari 3 isolat terjadi perubahan warna permukaan dasar berwarna merah menjadi kuning bersifat asam yang mampu memfermentasikan 3 macam gula yaitu glukosa, laktosa dan sukrosa.

Sedangkan 5 isolat tidak terjadi perubahan warna pada permukaan bersifat basa yang tidak mampu memfermentasikan gula.

Pada tanaman lain yang tidak termasuk Famili *Araceae* dibuktikan oleh penelitian Sianipar (2019) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 2 isolat bakteri pada akar pepaya (*Carica papaya* L) keseluruhan hasil dari uji TSIA terjadi perubahan warna media merah menjadi kekuningan bagian *Slant* dan *Butt* bersifat asam yang mampu memfermentasikan gula berjenis glukosa, sukrosa, dan laktosa.

Uji *Methyl Red* bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri mengubah glukosa menjadi asam. Berdasarkan hasil pengamatan uji Uji *Methyl Red* pada isolat bakteri endofit diperoleh 10 isolat bagian batang dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 hasil tidak ada terjadi perubahan warna itu menandakan bakteri tersebut tidak memiliki kemampuan mengubah glukosa menjadi asam akan bersifat Negatif. Menurut Tumangger (2018) menyatakan bahwa *Methyl Red* akan berubah warna merah pada lingkungan dengan pH 4,4 dan akan berwarna kuning pada lingkungan dengan pH 6,2.

Sedangkan pada bagian daun diperoleh 10 isolat dengan kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 hasil yang didapat setelah ditetesi 1-2 tetes reagent *Methyl Red* dijumpai adanya perubahan warna pada media menjadi merah, Sehingga bersifat Positif memiliki kemampuan untuk mengubah glukosa menjadi asam bahwa isolat bakteri endofit tersebut berada di pH dibawah 4,4.

Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Tumangger (2018) yang tidak termasuk famili *Araceae* menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 8 isolat pada batang dan daun tanaman Buas-Buas (*Premna pubescens* Blume) yang terdiri dari 5 isolat setelah ditetesi larutan *Methyl Red* terjadi perubahan warna menjadi merah bersifat Positif yang mampu mengubah glukosa menjadi asam. Sedangkan 3 isolat bakteri bersifat Negatif yang tidak mampu mengubah glukosa menjadi asam.

Pada tanaman lain yang tidak termasuk Famili *Araceae* dibuktikan oleh penelitian Nursanty dan Suhartono (2012) menyatakan bahwa bakteri endofit terdapat 2 isolat saja yang berhasil diuji setelah ditetesin larutan *Methyl Red* terjadi perubahan warna menjadi merah bersifat Positif yang mampu mengubah glukosa menjadi asam.

Uji Sitrat bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi yang akan menghasilkan suasana basa. Berdasarkan hasil pengamatan uji Uji *Methyl Red* pada isolat bakteri endofit diperoleh 10 isolat bagian batang dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 hasil tidak mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbon pada media *Simmon Sitrat* bersifat Negatif.

Sedangkan pada bagian daun diperoleh 10 isolat dengan kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 hasil terjadi perubahan warna pada media *Simmon Sitrat* dari warna hijau menjadi biru itu menandakan bakteri tersebut memiliki kemampuan menggunakan sitrat sebagai sumber karbon bersifat Positif.

Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Wati (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 9 isolat pada tangkai daun tanaman Tojang (*Colocasia esculenta*) satu famili *Araceae* dengan tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) terdiri dari 3 isolat terjadi perubahan warna pada permukaan media dari hijau menjadi biru bersifat Positif yang mampu menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon. Sedangkan 6 isolat bersifat negatif tidak mampu mengubah warna pada permukaan media isolat. Pada tanaman lain yang tidak termasuk Famili *Araceae* dibuktikan oleh penelitian Nursanty dan Suhartono (2012) menyatakan bahwa bakteri endofit terdapat 2 isolat saja yang berhasil diuji sitrat bersifat Negatif yang tidak mampu mengubah sitrat menjadi sumber karbon.

Uji Motilitas berguna untuk mengetahui kemampuan bakteri tersebut akan bersifat motil (bergerak) atau non-motil (tidak bergerak). Berdasarkan hasil pengamatan uji Uji *Methyl Red* pada isolat bakteri endofit diperoleh 10 isolat bagian batang dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 hasil tidak memiliki kemampuan bergerak pada permukaan media SIM tersebut.

Sedangkan pada bagian daun diperoleh 10 isolat dengan kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 menggunakan media SIM (*Sulfide Indole Motility*) hasil bersifat motil (bergerak) adanya embun atau tusukan yang bergerak pada permukaan media SIM, Sehingga bakteri endofit pada daun mampu memiliki kemampuan suatu organisme bergerak sendiri setelah medianya ditusukkan. Menurut Penelitian Tumangger (2018) menyatakan bahwa hampir semua sel bakteri berbentuk *Spiral* dan *Basil* bersifat motil (bergerak), sedangkan sel bakteri yang berbentuk *Coccus* bersifat non-motil (Tidak bisa bergerak).

Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Wati (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 9 isolat pada tangkai daun tanaman Tojang (*Colocasia esculenta*) satu famili *Araceae* dengan tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) keseluruhan isolat bersifat Positif yang mampu bergerak (motil) pada permukaan media SIM.

Uji katalase berguna untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan enzim katalase yang mampu mengurai  $H_2O_2$  akan menjadi air dan oksigen. Menurut Priharta (2008) menyatakan bahwa Hidrogen peroksida bersifat toksik terhadap sel karena bahan ini mengaktifasikan enzim dalam sel. sehingga hidrogen peroksida akan terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga bakteri yang tumbuh dalam lingkungan aerob mampu menguraikan toksik tersebut. Apabila bakteri yang bersifat katalase bersifat Positif terlihat pembentukan gelembung-gelembung udara disekitar koloni setelah ditetesi 1-2 tetes pereaksi  $H_2O_2$ .

Berdasarkan hasil pengamatan uji katalase pada isolat bakteri endofit diperoleh 10 isolat bagian batang dengan kode sampel I.BN1, I.BN2, I.BN3, I.BN4, I.BN5, I.BN6, I.BN7, I.BN8, I.BN9, I.BN10 hasil setelah ditetesi 1-2 tetes larutan  $H_2O_2$  akan menghasilkan gelembung-gelembung udara itu menandakan isolat bakteri bersifat Positif yang mampu menghasilkan enzim katalase termasuk kedalam golongan bakteri aerob. Menurut penelitian Tumangger (2018) bahwa senyawa hidrogen peroksida yang akan terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob memiliki kemampuan menguraikan senyawa tersebut.

Sedangkan pada bagian daun diperoleh 10 isolat dengan kode sampel I.DN1, I.DN2, I.DN3, I.DN4, I.DN5, I.DN6, I.DN7, I.DN8, I.DN9, I.DN10 setelah ditetesi 1-2 tetes larutan  $H_2O_2$  hasil tidak mampu menghasilkan gelembung-gembung udara bersifat Negatif. hal ini disebabkan bakteri endofit tersebut tidak memiliki kemampuan menguraikan  $H_2O_2$  akan menjadi air dan oksigen.

Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Tumangger (2018) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berhasil diisolasi diperoleh 8 isolat terdiri dari 3 isolat Pada batang keseluruhan bersifat positif yang mampu menghasilkan gelembung-gelembung udara. Sedangkan 4 isolat pada daun tanaman Buas-Buas (*Premna pubescens* Blume) bersifat positif dan ada 1 isolat bersifat negatif yang tidak mampu menguraikan  $H_2O_2$  akan menjadi air dan oksigen.

Dapat disimpulkan dari ciri-ciri yang ditampilkan pada pengamatan secara mikroskopis dan uji biokimia diperoleh 2 genus pada batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dapat dilihat pada tabel 4.1.3.

Pada bagian batang tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yaitu Genus *Staphylococcus* dengan ciri-ciri yang dihasilkan dari bakteri endofit tersebut bentuk selnya *Coccus* seperti anggur bergerombol bersifat gram positif dengan warna selnya yaitu berwarna ungu. Genus *Staphylococcus* ini hanya saja dijumpai di uji katalase dan koagulase bersifat positif, karena bakteri tersebut

memiliki kemampuan mengurai  $H_2O_2$  sehingga akan menghasilkan gelembung-gelembung disekitar koloni yang bersifat positif.

Hal ini sudah dibuktikan oleh penelitian Susilowati *et al* (2018) menyatakan bahwa berdasarkan karakterisasi morfologi dan biokimia yang diperoleh, bakteri ini memiliki kemiripan terhadap genus *Staphylococcus* dimana hasil pewarnaan gram menunjukkan sel bakteri berbentuk *Basil* (batang) berwarna ungu yang berarti termasuk kedalam kelompok bakteri gram bersifat positif. Sehingga hasil pengujian secara biokimia yang meliputi uji katalase dan koagulasi bersifat positif yang menghasilkan gelembung-gelembung disekitar sampel. Sedangkan pada pengujian yang lainnya bersifat negatif.

Menurut penelitian Sari (2014) membuktikan bahwa bakteri endofit yang termasuk kedalam golongan Genus *Staphylococcus* memiliki bentuk koloni bulat, elevasi timbul, permukaan koloni mengkilap tepi koloni rata berwarna putih kekuningan. Sehingga hasil pengamatan secara mikroskopik memiliki bentuk sel *Coccus* (bulat) bersifat Gram positif dan tidak memiliki endospora.

Genus *Staphylococcus* adalah bakteri gram positif berbentuk *Coccus*, bakteri ini ditemukan pada beberapa tanaman sebagai berikut tanaman anggur, kedelai, keladi, tomat, bambu dan lain-lain. Bakteri Genus *Staphylococcus* hanya ditemukan pada organ daun dengan jumlahnya yang lebih sedikit dibandingkan dengan genus bakteri yang lainnya (Aji *et al*, 2020).

Sedangkan bagian daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) hasilnya sama hanya dijumpai yaitu Genus *Basillus* memiliki ciri-ciri bentuk selnya yaitu *Basil* berwarna ungu atau kristal violet bersifat gram positif. Pada uji biokimia hasilnya bersifat positif kecuali pada uji katalase hasilnya negatif. hal ini disebabkan bakteri tersebut tidak mampu mengurai  $H_2O_2$  dapat dilihat pada tabel 4.1.3.

Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Afizar *et al* (2017) menyatakan bahwa bakteri endofit yang berdasarkan karakterisasi morfologi dan biokimia yang diperoleh, bakteri ini memiliki kemiripan kedalam Genus *Basillus*. Sehingga menunjukkan ciri-ciri morfologi koloni berwarna putih kekuningan bentuk

koloninya bulat, elevasi koloni timbul yang termasuk dalam kelompok bakteri gram bersifat positif yang memiliki bentuk selnya *Basil* (batang).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh penelitian Priharta (2008) diketahui bahwa bakteri endofit yang termasuk kedalam genus *Bacillus* mempunyai ciri-ciri morfologi yaitu ciri-ciri sel berbentuk batang (*Basil*) yang termasuk kedalam kelompok bakteri gram bersifat positif, fakultatif anaerob, membentuk endospore dan motil. Sehingga pengujian uji biokimia yang dilakukan terhadap bakteri genus *Bacillus* terhadap uji katalase bersifat negatif.

Bakteri Genus *Bacillus* adalah bakteri gram positif berbentuk batang dan mampu membentuk endospore. bakteri ini mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman melalui produksi hormone AIA atau dapat mendukung pertumbuhan tanaman tersebut dan ada juga Genus *Bacillus* digunakan sebagai agen biokontrol atau agen pengendali penyakit tanaman (Aji *et al*, 2020).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan bakteri endofit yang berasal dari jaringan pada bagian batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah isolat bakteri endofit diperoleh sebanyak 20 isolat bakteri endofit yaitu 10 isolat dari jaringan batang Nampu dan 10 isolat dari jaringan daun Nampu. Sehingga Nilai indeks keanekaragaman terhadap jumlah isolat bakteri endofit pada batang dan daun tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.) yaitu 0,15 itu menunjukkan bahwa keanekaragaman jumlah isolat bakteri endofit rendah. Hal ini membuktikan bahwa kelimpahan populasi jumlah isolat bakteri endofit adanya pengaruh terhadap media tumbuh, jenis tanaman dan kondisi pertumbuhan pada tanaman Nampu itu sendiri.
2. Pada batang tanaman Nampu terdapat genus koloni bakteri endofit yaitu *Staphylococcus*, Sedangkan pada daun tanaman Nampu terdapat genus *Bacillus*.

#### **5.2 SARAN**

Berdasarkan hasil dari kesimpulan dalam penelitian ini, maka peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan agar melakukan penelitian lebih lanjut kedepan sampai ketinggian spesies, karena penelitian ini belum melakukan tahap uji untuk menentukan spesies dari koloni bakteri endofit tersebut
2. Diharapkan agar melakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan sampel penelitian yaitu rimpang tanaman nampu untuk mendapatkan lebih banyak spesies bakteri endofit tersebut

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, I., Fifi, P dan Muhammad, A. 2018. Isolasi dan Karakterisasi Morfologi dan Fisiologi Bakteri Endofit Dari Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal UR 5*, (1): 1-14.
- Afizar dan Iin, P. 2017. Bakteri Endofit Asal Akar Kopi dan Potensinya Sebagai Agen Pengendali Penyakit Akar Putih *Rigidoporus microporus*. *Jurnal Bioleuser*, 1(2): 54-62.
- Agustina. 2018. *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Endofit Pada Akar Tanaman Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia L.)*. Skripsi. Universitas Medan Area. Medan.
- Aji, O. R dan Iva, D. 2020. Bakteri Endofit Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Penghasil Asam Indol Asetat (AIA). *Jurnal Biologi*, 13(2): 180-191.
- Ariyono, R.Q., Syamsuddin, D dan Lilik, S. 2014. Keanekaragaman Jamur Endofit Daun Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) Pada Lahan Pertanian Organik Dan Konvensional. *Jurnal HPT*, 2(1): 19-28.
- Arum, Yp., Supartono dan Sudarmin. 2012. Isolasi Dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal MIPA*, 35(2): 165-174.
- Britannica. 2020. *Genus Staphylococcus*. (<https://www.britannica.com/science/Staphylococcus>) Diakses Tanggal 03 Oktober 2020 Pukul 14:00 Wib.
- Dalimartha, S. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Puspa Swara. Jakarta.
- Darajah, Y. 2005. *Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos Di Ekosistem Perairan Rawapening Kabupaten Semarang*. Skripsi Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Desriani, U. M., Maria, B dan Ahmad, R. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tanaman Binahong dan Katepeng China. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2): 89-93.
- Fatchiyah, A. 2017. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Mangrove Api-Api Putih (Avecennia marina) Penghasil Enzim L-Asparaginase*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Brawijaya.
- Ghalib, D. 2009. Daya Hambat Ekstrak Kencur (*Kaempferia galanga L.*) Terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans* Jamur Penyebab Penyakit Kurap Pada Kulit dan Penyakit Paru. *Jurnal Bul. Litro.*, 20(1): 59-67.
- Hartanti, D. A. S. 2020. Isolasi Bakteri Endofit Pelarut Fosfat Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*). *Jurnal Stigma*, 13(1): 8-14.

- Hidayati, M. N., Nunung, Y dan Nur, A. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Dari Batang Tanaman Kamboja Putih (*Plumeria acuminata* Ait). *Jurnal of Pharmacopolium*, 2(1):30-36.
- Hutagalung, W. 2018. *Isolasi dan Uji Efektifitas Bakteri Endofit dari Tumbuhan Jeringau (Acorus calamus L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Beberapa Mikroba Patogen*. Skripsi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Irdawati., Linda, A dan Fitri, A. 2017. Isolasi dan Uji aktivitas Antimikroba Bakteri Endofit Dari Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight). *Jurnal BioScience*, 1(2):62-69.
- Isworo, S., dan Hartini, E. 2017. *Buku Panduan Praktikum Mikrobiologi Lingkungan*. Udinus. Semarang.
- Kartikawati, A., dan Gusmaini. 2018. Potensi Bakteri Endofit Yang Diisolasi Dari Tanaman Jahe Merah Untuk Memacu Pertumbuhan Benih Lada. *Jurnal Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 29(1): 37 – 46.
- Kuntari, Z., Sumpono., dan Nurhamidah. 2017. Aktivitas Antioksidan Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Akar Tanaman *Moringa oleifera* L (Kelor). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(2) : 80-84.
- Kusumawati, D., Fachriyan, H dan Maria, B. 2014. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit Dari Tanaman Miana (*Coleus scutellarioides [L.] Benth.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Current Biochemistry*, 1(1): 45-50.
- Lay, B.W. 1994. *Analisis Mikroba Di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Listya, M., Desi, S dan Nur, A. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit Dari Daun Cendana (*Santalum album* linn.). *Jurnal Riset Informasi Kesehatan*, 6(1): 58-63.
- Marwan, H., Meity, S.S dan Giyanto. 2011. Isolasi dan Seleksi Bakteri Endofit Untuk Pengendalian Penyakit Darah Pada Tanaman Pisang. *Jurnal HPT Tropika*, 11(2): 113-121.
- Nurhikmah. 2017. *Isolasi dan Skreening Bakteri Endofit Penghasil Enzim Fitase Dari Tanaman Jagung (Zea mays)*. Skripsi. Universitas Alauddin Makassar. Makassar.
- Nurmalasari, A., Oedjijono dan Sri, L. 2020. Isolasi dan Uji Resistensi Bakteri Endofit Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* Mart) Terhadap Krom Secara In-vitro. *Jurnal Bioeksaktai*, 2(2): 266-272.
- Nursanty, R dan Suhartono. 2012. Isolasi, Karakterisasi Dan Uji Antimikroba Bakteri Endofit Asal Tumbuhan Johar (*Cassia siamea* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(1):7-10.

- Oktavia, N dan Sri, P. 2018. Isolasi dan Uji Antagonisme Bakteri Endofit Tapak Dara (*Catharanthus Roseus*, L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Berkala Bioteknologi*, 1(1): 6-12.
- Pranoto, E., Gilang, F., dan Hingdri. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Pada Tanaman Teh (*Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze) Produktif dan Belum Menghasilkan Klon GMB 7 Dataran Tinggi. *Jurnal Biospecies*, 7(1): 1-7.
- Prihanto, A.A., Hanan, D. L. dan Aziz, A. J. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Mangrove *Sonneratia alba* Penghasil Enzim Gelatinase dari Pantai Sendang Biru, Malang, Jawa Timur. *Indonesia Journal Of Halal*, ISSN: 2623-162X: 31-42.
- Priharta, A. Y. D. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Dalam Batang Tanaman Artemisia Annu L. Yang Diuji Potensi Antibakteri Terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Pujiyanto, S., Sunarno dan Annisa , W. 2015. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Inhibitor  $\alpha$ -Glukosidase Dari Tanaman Pare (*Momordica charantia* L). *Jurnal Prosiding SNST*, 4(1): 65-71.
- Pulungan, A. S., dan Tumangger, D.E. 2018. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Enzim Katalase Dari Daun Buasbuas (*Premna pubescens* Blume). *Jurnal Biolink*, 5(1):72-80.
- Purwadi, M., 2008, *Uji Efek Antipiretik Dekokta Daun Nampu Hijau (Alocasia cucculata folia (Lour.) Schoot) Pada Kelinci Putih Jantan Galur New Zealand*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Purwanto, U., Fachriyan, H dan Maria, B. 2014. Isolasi Bakteri Endofit dari Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dan Potensinya Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri. *Jurnal Current Biochemistry*, 1(1): 51-57.
- Puspita, F., Sukemi, I. S., dan Jenny, M. 2018. Uji Beberapa Konsentrasi Bakteri *Bacillus sp* Endofit untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agron Indonesia*, 46(3): 322-327.
- Putri, M., Sukini., dan Yodong. 2017. *Mikrobiologi*. Pusat Pendidikan Sumber Daya. Jakarta.
- Radji, M. 2005. *Peranan Bioteknologi Dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal*. *Jurnal ilmu kefarmasian*, Vol. II (3): 113-126.
- Rahmadani, F. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Helicobacter pylori dan Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

- Rahayu, N. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Institut Kesehatan Helvetia. Medan.
- Ridho, B. 2013. (<https://belajarbiokimia.wordpress.com/2013/08/31/teknik-dasar-mikrobiologi/amp/>) Diakses Tanggal 03 Oktober 2020 Pukul 14:00 Wib.
- Robi, Y. 2016. Koloni Bakteri. (<https://robi-biologi.blogspot.com/2016/09/koloni-bakteri.htm1:m=1>). Diakses Tanggal 26 Februari 2020 Pukul 19:00 Wib.
- Saputri, A., Loekas, S dan Endang, M. 2020. Eksplorasi dan Uji Virulensi Bakteri *Bacillus* sp Endofit Jagung Terhadap Penyakit Busuk Pelepah Pisang. *Jurnal JIPI*, 22(2): 70-78.
- Sari, N. Indah. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Tanah Di Kecamatan Pattalassang Kabupaten Gowa. Skripsi. Universitas Alauddin Makassar. Makassar.
- Sianipar, G. 2019. *Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Pada Akar Pepaya (Carica papaya L)*. Skripsi. Universitas Medan Area. Medan.
- Siregar, E. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Nampu (Homalomena javanica V.A.V.R.)*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sulistiyan, T.R dan Dinihari, I.K. 2019. Keragaman Bakteri Endofit Penghasil L-Asparaginase Bebas L-Glutaminase. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(1): 28-29
- Tamam, Mh. 2016. *Metode Dan Teknik Isolasi Mikroba Mikrobiologi*. (<https://generasibiologi.com/2016/11/metode-teknik-isolasi-mikroba.html>) Diakses Tanggal 03 Oktober 2020 Pukul 14:00 Wib.
- Tumangger, D. E. 2018. *Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Dari Daun Dan Batang Pada Tanaman Buas-Buas (Premna pubescens Blume)*. Skripsi. Universitas Negeri Medan. Medan.
- Viogenta, P dan Ahmad, F. 2017. Fraksi Kloroform Ekstrak Buah Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Sebagai Anti Bakteri Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Kesehatan*, Vol.VIII(2): 165-169.
- Wati, R. 2018. *Isolasi dan Karakterisasi Mikroba Endofit Pada Tangkai Daun Tanaman Tumpang (Colocasia esculenta) dan Aktivitas Antibakteri Terhadap Pertumbuhan Escherichia coli dan Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Universitas Mataram. Mataram.
- WIKI. 2019. Genus *Bacillus*. (<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Bacillus>). Diakses Tanggal 02 Oktober 2020 Pukul 19:20 Wib.
- WIKI. 2017. Genus *Pseudomonas*. (<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas>). Diakses Tanggal 02 Oktober 2020 Pukul 19:20 Wib.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Pengambilan Sampel



Sampel daun tanaman nampu



Sampel batang tanaman nampu



Memotong sampel daun nampu dengan ukuran 2x2 cm



Memotong sampel batang nampu dengan ukuran 2x2 cm

## Lampiran 2. Sampel Ditimbang



Daun nampu ditimbang menggunakan timbangan digital sebanyak 7 gr



Batang nampu ditimbang menggunakan timbangan digital sebanyak 7 gr

### Lampiran 3. Sterilisasi Sampel



Rendaman permukaan sampel dengan alkohol 70%

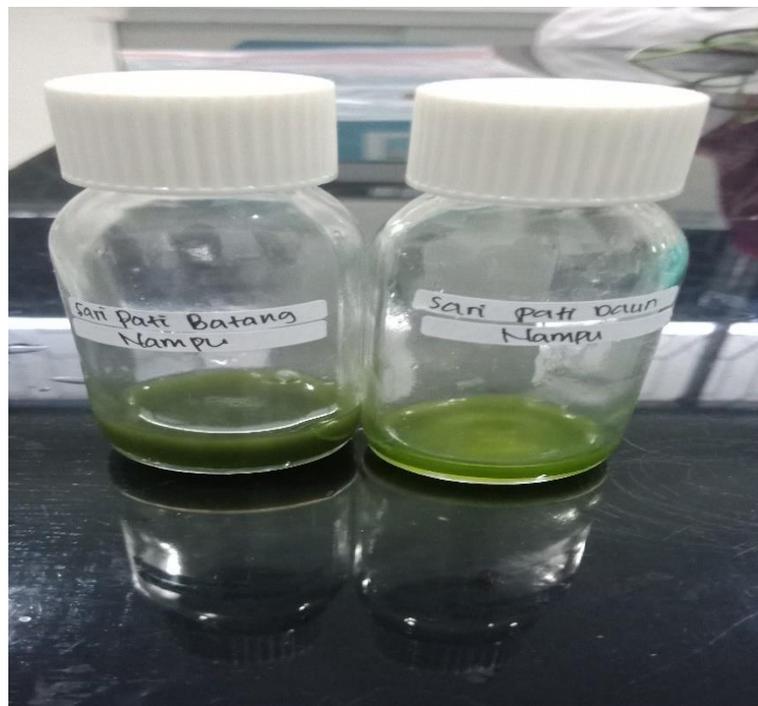


Rendaman permukaan sampel dengan NaOCl 1%

#### Lampiran 4. Pembuatan Sampel

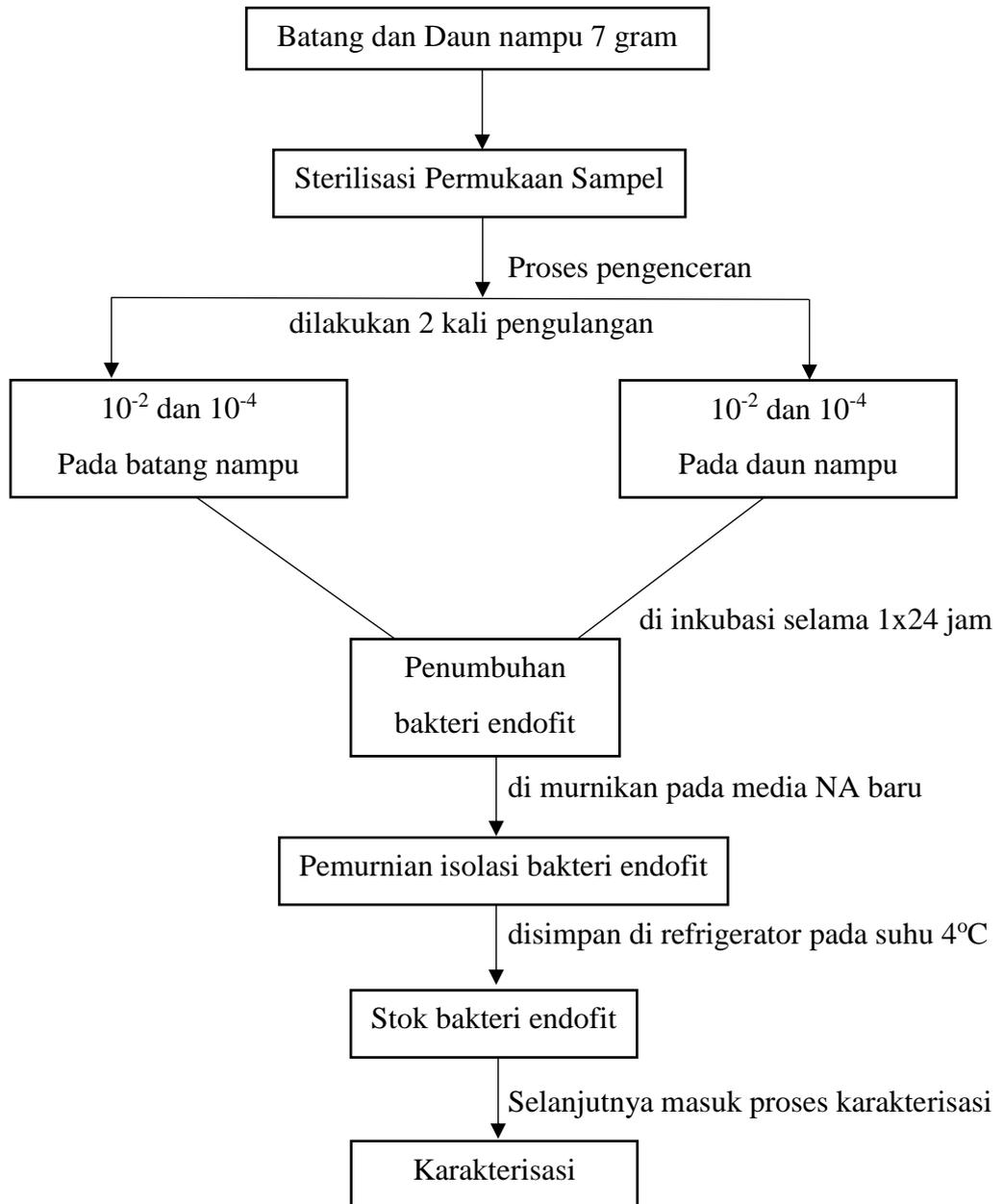


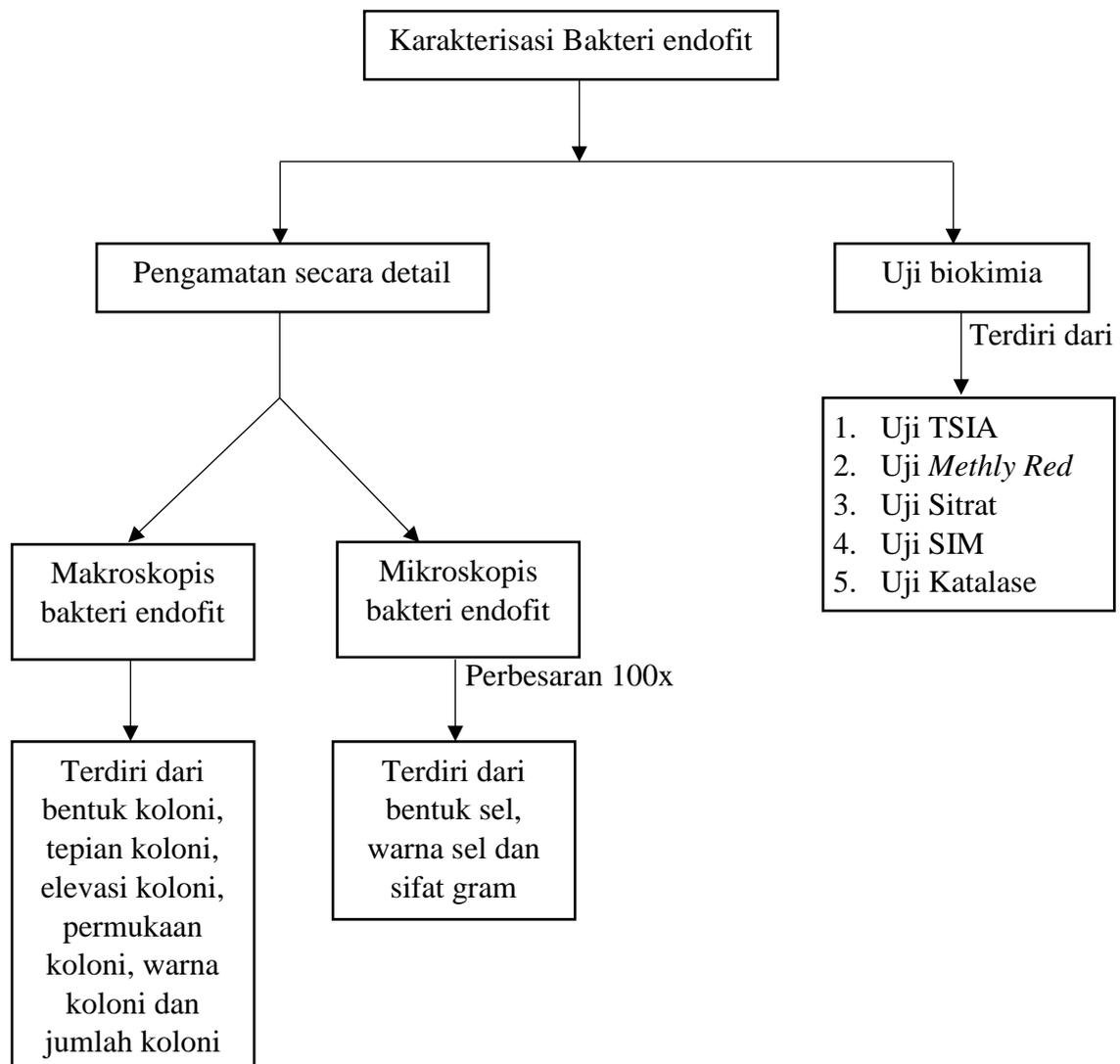
Penumbukan sampel yang sudah disterilisasi



Sari pati kedua sampel yang sudah disaring menggunakan kertas saring

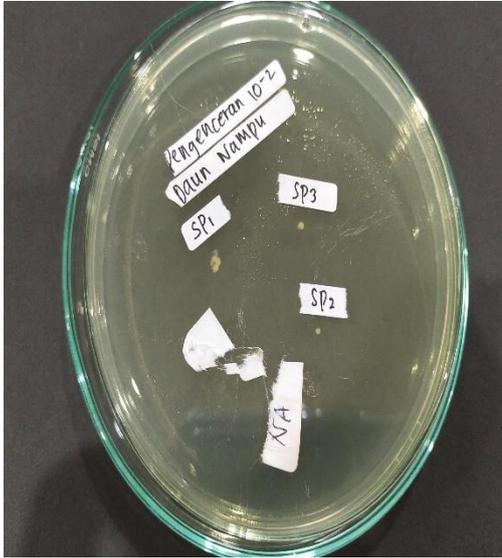
### Lampiran 5. Skema Kerja





## Lampiran 6. Isolasi Bakteri endofit

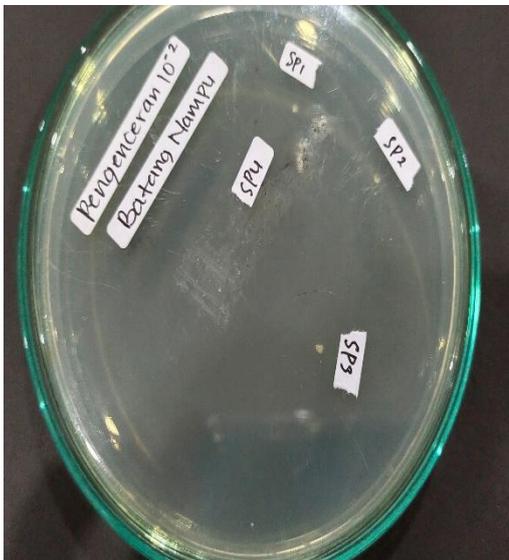
### Pengulangan 1 Morfologi Koloni Bakteri endofit



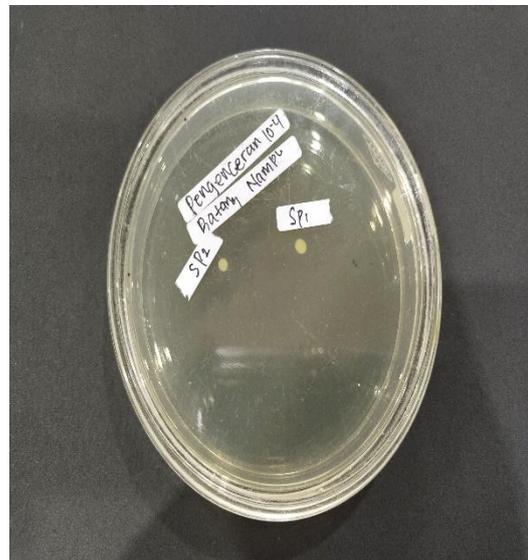
Pengenceran  $10^{-2}$  daun nampu



Pengenceran  $10^{-4}$  daun nampu



Pengenceran  $10^{-2}$  batang nampu

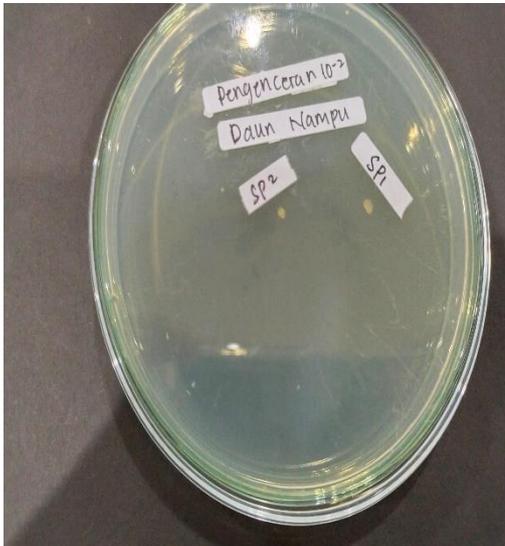


Pengenceran  $10^{-4}$  batang nampu

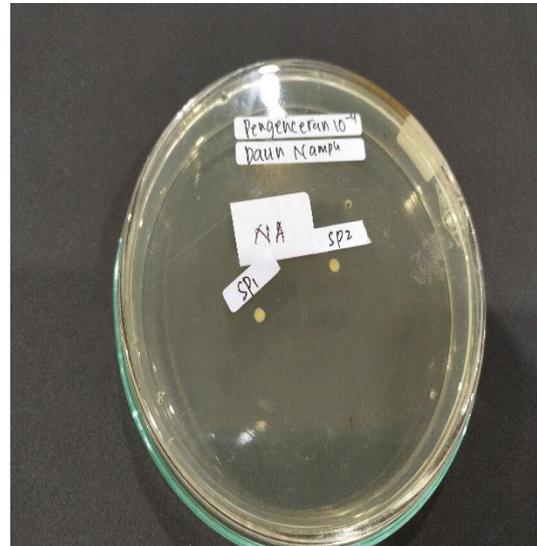
#### Keterangan :

1. Pengenceran  $10^{-2}$  daun nampu diperoleh 3 isolat diberi kode DN1, DN2, DN3
2. Pengenceran  $10^{-4}$  daun nampu diperoleh 3 isolat diberi kode DN1, DN2, DN3
3. Pengenceran  $10^{-2}$  batang nampu diperoleh 4 isolat diberi kode BN1, BN2, BN3, BN4
4. Pengenceran  $10^{-4}$  batang nampu diperoleh 2 isolat diberi kode BN1, BN2

## Pengulangan 2 Morfologi Koloni Bakteri endofit



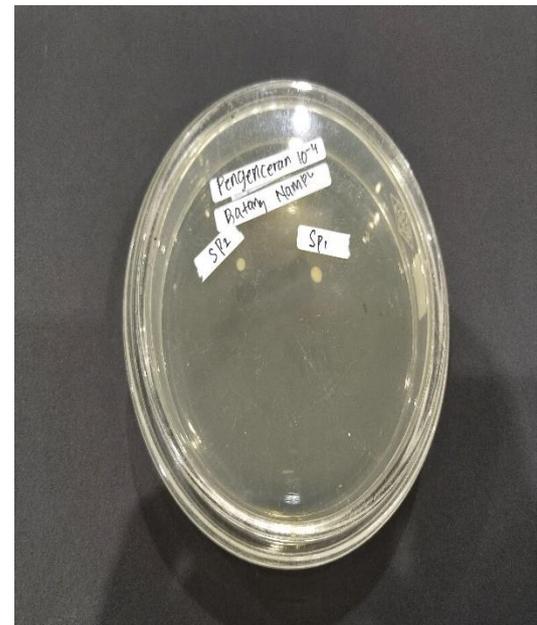
Pengenceran  $10^{-2}$  daun nampu



Pengenceran  $10^{-4}$  daun nampu



Pengenceran  $10^{-2}$  batang nampu



Pengenceran  $10^{-4}$  batang nampu

### Keterangan :

1. Pengenceran  $10^{-2}$  daun nampu diperoleh 2 isolat diberi kode DN1, DN2
2. Pengenceran  $10^{-4}$  daun nampu diperoleh 2 isolat diberi kode DN1, DN2
3. Pengenceran  $10^{-2}$  batang nampu diperoleh 2 isolat diberi kode BN1, BN2
4. Pengenceran  $10^{-4}$  batang nampu diperoleh 2 isolat diberi kode BN1, BN2

## Lampiran 7. Pemurnian Bakteri Endofit

### Pengurangan I Morfologi Pemurnian Koloni Bakteri Endofit

Pengenceran  $10^{-2}$  bagian jaringan daun nampu



DN1



DN2



DN3

Pengenceran  $10^{-4}$  bagian jaringan daun nampu



DN1



DN2



DN3

Pengenceran  $10^{-2}$  bagian jaringan batang nampu



BN1



BN2



BN3



BN4

Pengenceran  $10^{-4}$  bagian jaringan batang nampu



BN1



BN2

Pengulangan 2 Morfologi Pemurnian Koloni Bakteri Endofit

Pengenceran  $10^{-2}$  bagian jaringan daun nampu



DN1



DN2

Pengenceran  $10^{-4}$  bagian jaringan daun nampu



DN1



DN2

Pengenceran  $10^{-2}$  bagian jaringan batang nampu



BN1



BN2

Pengenceran  $10^{-4}$  bagian jaringan batang nampu



BN1



BN2

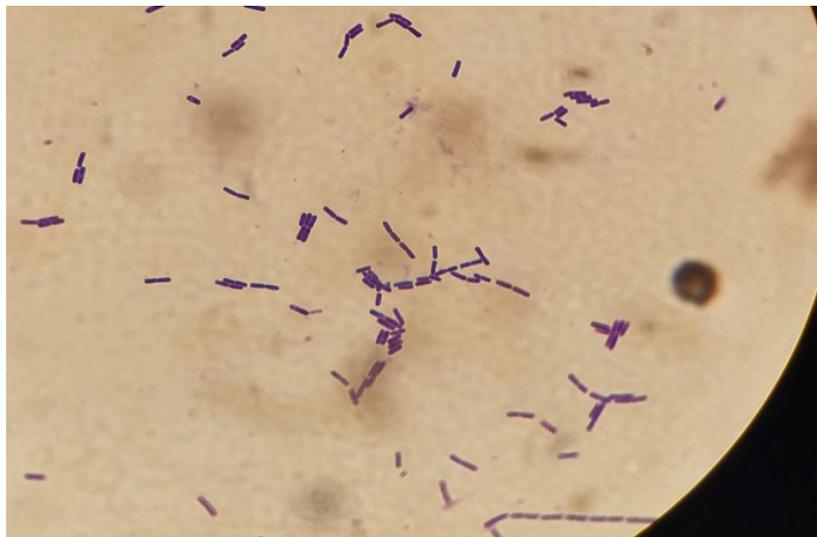
## Lampiran 8. Pengamatan Mikroskopis Bakteri Endofit

### Pengulangan 1 Pengamatan Mikroskopis Bakteri Endofit



Kode isolat BN1, BN2, BN3, BN4, BN5, BN6

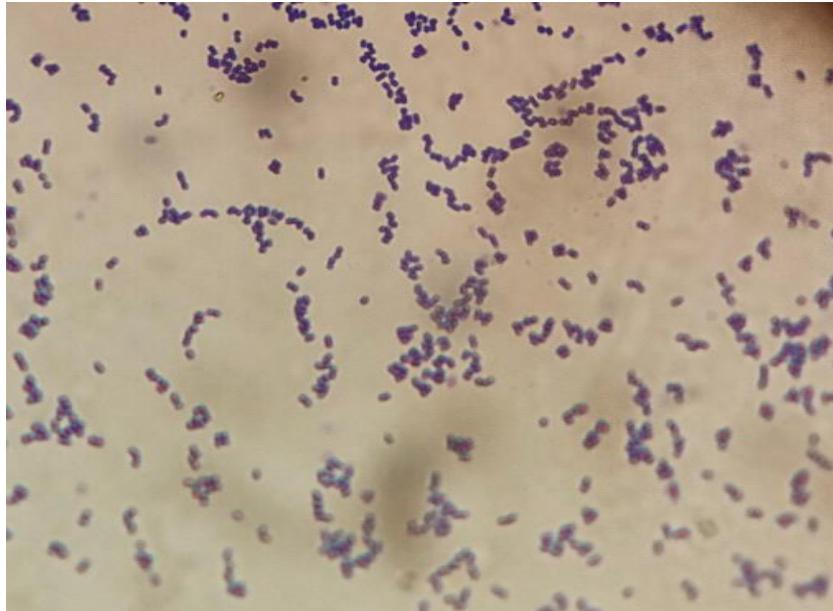
Genus *Staphylococcus* berbentuk *Coccus* berwarna ungu  
bersifat gram positif



Kode isolat DN1, DN2, DN3, DN4, DN5, DN6

Genus *Basillus* berbentuk *Coccus* berwarna ungu  
bersifat gram positif

Pengulangan 2 Pengamatan Mikroskopis Bakteri Endofit



Kode isolat BN1, BN2, BN3, BN4

Genus *Staphylococcus* berbentuk *Coccus* berwarna ungu  
bersifat gram positif

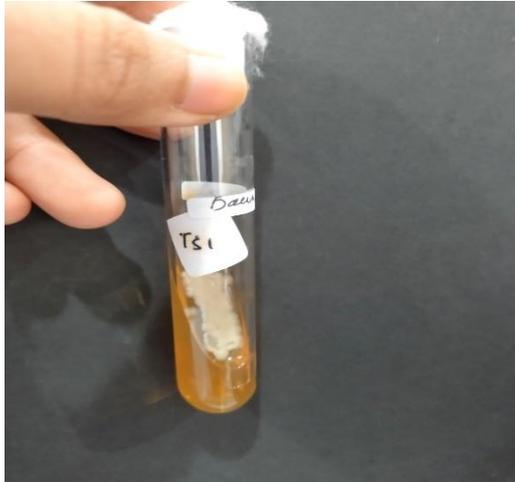


Kode isolat DN1, DN2, DN3, DN4 Genus *Basillus*

berbentuk *Coccus* berwarna ungu  
bersifat gram positif

## Lampiran 9. Uji Biokimia

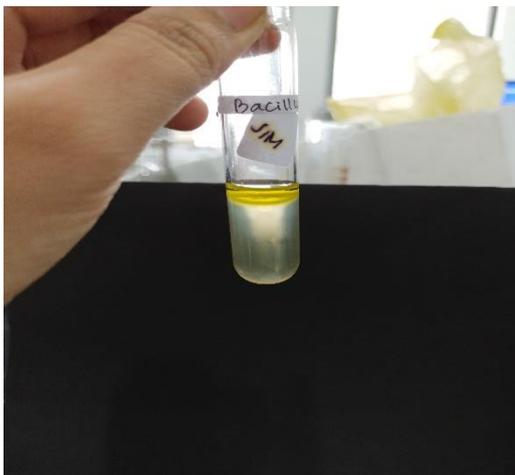
Uji TSIA



Uji Methly Red



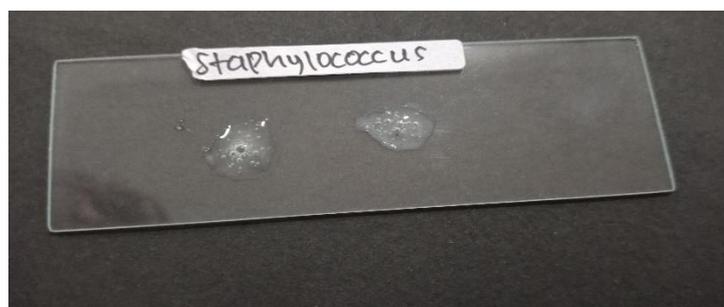
Uji Sitrat



Uji Motilitas



Uji Katalase





**DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA UTARA**  
**UPT. LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH**

Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat No. 4  
Phone. (061) 6613249-6613286 Fax. (061) 6617079 Ext.33  
Medan 20371

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : 440.445.01.1/ 043 /I/2021**

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, menerangkan bahwa :

**N a m a** : Nelan Kurniasih  
**N I M** : 0704162039  
**Semester** : IX (Sembilan)  
**Program Studi** : Biologi  
**Fakultas** : Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Sesuai dengan surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Nomor : B.129/ST.I/ST.V.2/HM.00/12/2020 tanggal 30 Desember 2020, telah selesai melaksanakan Penelitian di Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dari tanggal **11 Januari – 20 Januari 2021**, dalam rangka penyusunan skripsinya yang berjudul :

**“ KEANEKARAGAMAN KOLONI BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN DAN BATANG TANAMAN NAMPU ( *HOMALOMENA JAVANICA V.A.V.R* )“**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 22 Januari 2021  
Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan  
Provinsi Sumatera Utara,

dr. Sahat Hasiholan Pasaribu, M.Kes  
Pembina  
NIP. 19631123 199903 1 002



## RIWAYAT HIDUP



**Nelan Kurniasih** adalah Nama penulis skripsi ini. Penulis lahir dimedan 17 juli 1997, Anak pertama dari 2 bersaudara. Buah kasih pasangan dari ayahanda "**Turut Santoso**" dan Ibunda "**Neni Herlina**". Penulis memulai pendidikan pada tahun 2004, Disekolah dasar Madrasah Ibtidaiyah Negeri Medan memperoleh ijazah tahun 2009. Kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Medan, lulus pada tahun 2012. Selanjutnya meneruskan pendidikan sekolah menengah kedua di Madrasah Aliyah Negeri 2 Model Medan, selesai pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan pendidikan S1 Universitas Negeri Sumatera Utara pada Fakultas Sains dan Teknologi, jurusan Biologi selesai pada tahun 2021. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul "Keanekaragaman Koloni Bakteri Endofit Pada Daun dan Batang Tanaman Nampu (*Homalomena javanica* V.A.V.R.)". Mimpi itu harus dikejar, Apa yang tidak mungkin didunia ini. Jika Allah telah menuliskannya untuk anda, Apa yang tampaknya mustahil bisa menjadi kenyataan "**Kun Fayakun**"