

**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) DARI SALURAN PENCERNAAN IKAN  
NILA (*Oreochromis niloticus*) dan KEMAMPUANNYA DALAM MENGHAMBAT  
*Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.***

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**ALPINA BUKHORI  
14.870.0008**



**FAKULTAS BIOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2018**

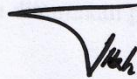
Judul Proposal : Isolasi Bakteri Asam Laktat (Bal) Dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella Sp.*

Nama : Alpina Bukhori

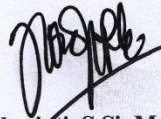
NPM : 14.870.0008

Fakultas : Biologi

Disetujui Oleh



Dra. Sartini, M.Sc  
Pembimbing I



Rahmanti, S.Si, M.Si  
Pembimbing II



  
Dr. Mufti Sudibyo, M.Si  
Dekan



Ferdinan Susilo, S.Si, M.Si  
Ka.Prodi/WD I

Tanggal Lulus : 06 Juni 2018

## LEMBAR PERNYATAAN

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

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

Medan, 03 Juli 2018



Alpina Bukhori  
148700008



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

---

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

Nama : Alpina Bukhori  
NPM : 148700008  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Biologi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exklusif Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul: Isolasi Bakteri Asam Laktat Dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus Aureus* dan *Shygella Sp*, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada Tanggal : 15 Agustus 2018  
Yang menyatakan



(Alpina Bukhori)



## ABSTRAK

Bakteri asam laktat memiliki karakteristik yaitu mampu memfermentasikan gula atau karbohidrat dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir dari hasil fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat bakteri asam laktat dari saluran pencernaan ikan nila dan mengetahui daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp*. Isolasi bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan medium MRSA dan untuk melihat kemampuan dari isolat bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp* digunakan metode difusi cakram. Isolat yang didapat kemudian dikarakteristik secara morfologi dan biokimia. Dari hasil penelitian diperoleh dua bakteri asam laktat yaitu sp<sub>1</sub> dan sp<sub>2</sub>. Bakteri asam laktat sp<sub>1</sub> dan sp<sub>2</sub> mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp* dengan daya hambat terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* oleh sp<sub>2</sub> sebesar 8.75 mm dan daya hambat terbesar terhadap *Shigella sp* ditunjukkan oleh sp<sub>2</sub> yaitu sebesar 7.16 mm. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa bakteri asam laktat yang diperoleh dari saluran pencernaan ikan nila yaitu sp<sub>1</sub> dan sp<sub>2</sub>. Bakteri asam laktat sp<sub>1</sub> dan sp<sub>2</sub> mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat sebesar 8.75 mm dan *Shigella sp* dengan daya hambat sebesar 7.16 mm.

**Kata kunci:** Bakteri asam laktat; *Staphylococcus aureus*; *Shigella sp*; usus ikan nila

## ABSTRACT

Lactic acid bacteria have characteristics that are able to ferment sugars or carbohydrates and produce lactic acid as the final product of fermentation. The purpose of this research was to isolate the lactic acid bacteria from the digestive tract of tilapia fish and to investigate the inhibitory power produced by lactic acid bacteria in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp*. Isolation of lactic acid bacteria was done by using MRSA medium and to see the ability of lactic acid bacteria isolates in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp* then used disc diffusion method. The isolates obtained were then characterized by morphology and biochemistry. From the research obtained two lactic acid bacteria that is sp<sub>1</sub> and sp<sub>2</sub>. Lactic acid bacteria sp<sub>1</sub> and sp<sub>2</sub> are able to inhibit *Staphylococcus aureus* and *Shigella sp* with the biggest inhibition to *Staphylococcus aureus* by sp<sub>2</sub> of 8.75 mm and the biggest inhibition of *Shigella sp* is shown by sp<sub>2</sub> that is equal to 7.16 mm. Based on the results of isolation and characterization done in this research can be concluded that lactic acid bacteria of the digestive tract of fish tilapia sp<sub>1</sub> and sp<sub>2</sub> capable in inhibiting *Staphylococcus aureus* with a the number of 8.75 mm and *Shigella sp* with a of 7.16 mm.

**Keywords:** Lactic acid bacteria; *Staphylococcus aureus*; *Shigella sp*; intestinal of tilapia.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam. Shalawat serta salam semoga dilimpahkan kepada Rasulullah SAW. Penulis bersyukur kepada Ilahi Rabbi yang telah memberikan hidayah serta taufik-Nya kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “Isolasi Bakteri Asam Laktat Dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dan Kemampuannya Dalam Menghambat *Staphylococcus Aureus* dan *Shygella Sp*” dapat diselesaikan.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya:

1. Kepada kedua orang tua saya, ayahanda Sudarto Harianto dan ibunda Masliana Simangunsong serta seluruh keluarga yang telah banyak memeberikan doa, motivasi, dukungan moril maupun materi dan semangat kepada saya.
2. Kepada Bapak Dr. Mufti Sudibyo, M.Si selaku dekan Fakultas Biologi Universitas Medan Area.
3. Kepada Ibu Dra, Sartini, M.Sc dan Ibu Rahmiati, M.Si selaku pembimbing I dan II serta Bapak Ferdinan Susilo M.Si selaku sekretaris yang telah banyak memberikan bimbingan serta masukan yang sangat berguna dalam penulisan skripsi ini.
4. Kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Biologi Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmunya dan pengajaran yang sangat berguna bagi saya.
5. Kepada Abangda Awal Ridho Harahap. S.Kom, Kak Nurul Hasanah Lubis, Kak Agustina dan sahabat saya Intan Nur Jannah Situmorang



yang selalu ada dan banyak memberi dukungan serta bantuan pada penulis, serta seluruh rekan di Fakultas Biologi Universitas Medan Area yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

6. Kepada sahabat dan rekan asrama saya: Dian Sunarwati Sikumbang, Rini Novriani, Juliarni Melayu, Ade Novianti, Sri Rizki Kurnia, Siti Yulita Kesti, Melly, Putri, Nikmah, Yuni, dan rekan-rekan asrama yang telah banyak memberi dukungan dan bantuan bagi penulis.
7. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Biologi

Penulis

Alpina Bukhori

## DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Ikan Nila .....	5
2.2 Deskripsi Bakteri Asam Laktat .....	7
2.3 Potensi Bakteri Asam Laktat Sebagai Probiotik.....	9
2.4 Bakteri Patogen.....	10
2.4.1 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
2.4.2 <i>Shigella sp</i> .....	13
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.3 Tempat Pengambilan Sampel.....	16
3.4 Prosedur Penelitian .....	17
3.3.1 Isolasi BAL .....	17
3.3.2 Pengamatan Makroskopis .....	17
3.3.3 Pengamatan Mikroskopis.....	17
3.3.4 Uji Biokomia.....	18
3.3.5 Uji Antagonis .....	19
3.3.6 Uji Ketahanan Isolat Terhadap Variasi pH.....	20
3.3.7 Uji Ketahanan Isolat Terhadap Kadar Garam.....	21
3.5 Analisa Data.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Isolasi Bakteri Asam Laktat.....	22
4.2 Karakterisasi Bakteri Asam Laktat .....	23
4.3 Uji Antagonis BAL terhadap Bakteri Patogen.....	28
4.4 Viabilitas Isolat BAL Terhadap Variasi pH dan Kadar Garam ..	30

V.	SIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Simpulan .....	32
	5.2 Saran.....	32
	DAFTAR PUSTAKA .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Identifikasi Hasil Fermentasi Bakteri pada Media TSIA.....	19
Tabel 2. Morfologi Koloni Isolat Bakteri Asam Laktat.....	22
Tabel 3. Hasil Pewarnaan Gram Isolat BAL.....	23
Tabel 4. Hasil Uji Biokimia .....	25
Tabel 5. Hasil Pengukuran Zona Bening pada Uji Antagonis .....	29
Tabel 6. Penghitungan jumlah koloni BAL .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	5
Gambar 2: Isolat Bakteri Asam Laktat .....	8
Gambar 3: Bentuk mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
Gambar 4: Biakan murni isolat bakteri asam laktat.....	23
Gambar 5: Hasil Hasil Pewarnaan Gram .....	24
Gambar 6: Hasil Uji TSIA .....	28
Gambar 7: Hasil Uji Antagonis.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Diameter Zona Hambat Bakteri Asam Laktat .....	37
Lampiran 2. Grafik Nilai Statistik 2013.....	37
Lampiran 3. Produksi Perikanan Budidaya 2013.....	38
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	39



# **BAB I**

## **PEDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mudah ditemukan dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki harga yang relatif ekonomis. Menurut direktorat jenderal perikanan budidaya republik Indonesia pada tahun 2013 Sumatera Utara masuk kedalam sepuluh provinsi yang menjadi penghasil utama ikan nila. Sumatera Utara menduduki peringkat ketiga dengan hasil produksi mencapai 96.198 ton, sedangkan peringkat pertama diduduki oleh provinsi Jawa Barat dengan hasil produksi 205.951 ton.

Di Indonesia ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer untuk dibudidayakan karena ikan nila mudah untuk dibudidayakan, laju pertumbuhan dan perkembangan biakannya yang cepat serta tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. Umumnya masyarakat Indonesia membudidayakan ikan nila di kolam, namun ikan nila juga dapat dibudidayakan di media lain seperti kolam air deras, keramba, sawah dan tambak (Ningrum, 2012).

Ikan adalah salah satu sumber protein hewani yang tinggi sehingga bakteri dapat dengan mudah untuk berkembangbiak (Topotubun *et al*, 2016). Pada tubuh ikan bakteri dapat dijumpai di bagian tubuh eksternal dan saluran pencernaan (Yulvizar, 2013). Pada saluran pencernaan manusia ataupun hewan diperkirakan mengandung  $10^{12}$  bakteri per-gram isi saluran pencernaan dan setidaknya terdiri atas 500 spesies yang sebagian besar merupakan bakteri asam laktat (Suardana *et al*, 2007). Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok dari bakteri gram positif yang tidak menghasilkan spora, berbentuk coccus atau basil dan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir selama proses memfermentasikan karbohidrat atau gula (Hasanah, 2014 dan Romadhon & Margino, 2012).

Bakteri asam laktat termasuk dalam kelompok bakteri baik yang umumnya memenuhi status GRAS (*Generally Recognized as Safe*) yang artinya aman bila dikonsumsi oleh manusia, sehingga dapat diaplikasikan sebagai agen probiotik. Fungsi utama asam laktat bagi sistem pencernaan manusia yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit atau biasa disebut dengan bakteri patogen. Adanya efek menyehatkan dari mengonsumsi probiotik membuat para ahli berlomba-lomba untuk menemukan strain BAL dari berbagai sumber alami, seperti saluran pencernaan manusia dan hewan, susu fermentasi, sayuran dan buah fermentasi serta makanan tradisional yang terfermentasi secara alami (Susilawati, 2016).

Bagi manusia bakteri tidak hanya dapat berperan positif seperti halnya bakteri asam laktat, namun beberapa jenis bakteri juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia seperti penyebab penyakit. Beberapa jenis bakteri penyebab penyakit adalah *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal pada tubuh manusia, namun bakteri tersebut juga dapat menyebabkan infeksi pada kulit yang dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan bisul, borok, jerawat serta infeksi pada luka (Kusuma, 2009). Sedangkan *Shigella sp* adalah bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya disentri basiler atau yang disebut juga shigellosis. Shigellosis adalah infeksi yang terjadi dibagian kolon yang disebabkan oleh bakteri genus shigella. Laporan epidemiologi menunjukkan bahwa 600.000 pasien dari 140 juta pasien shigellosis meninggal setiap tahunnya diseluruh dunia. Data di Indonesia menunjukkan bahwa 29% kematian diare di Indonesia terjadi pada balita (bayi dibawah lima tahun) dengan rentan usia 1 sampai 4 tahun (Bangkele, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas dan adanya penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rinto *et al* (2012) tentang aktivitas penghambatan isolat bakteri asam laktat ikan nila dan tongkol terhadap bakteri merugikan produk perikanan menunjukkan bahwa bakteri asam laktat

yang diisolasi dari usus ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Morganella morgani* dan *Escherichia coli*, juga penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sarbaini *et al* (2015) tentang isolasi bakteri kandidat probiotik dari usus ikan nila untuk pengendalian *Streptococcus agalactiae* menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus agalactiae*. Maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang isolasi bakteri asam laktat dari saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan uji antagonis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

## **1.2 Perumusan Masalah**

Apakah isolat bakteri asam laktat yang diperoleh dari saluran pencernaan ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk memperoleh isolat bakteri asam laktat dari saluran pencernaan ikan nila.
- b. Untuk mengetahui daya hambat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi mengenai kemampuan bakteri asam laktat asal saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

## **BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Deskripsi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas penting budidaya perikanan air tawar di Indonesia. Ikan nila sebenarnya bukanlah spesies asli di perairan tawar Indonesia, melainkan ikan introduksi yang didatangkan secara bertahap ke Indonesia. Nila pertama kali didatangkan secara resmi oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (BPPAT) dari Tiwan ke Bogor pada tahun 1969 dan mulai disebarakan ke daerah-daerah yang ada di Indonesia pada tahun 1970. Menurut data dari Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) produksi ikan nila di Indonesia mencapai 900.000 ton pada tahun 2013 dan untuk wilayah Sumatra Utara produksi ikan nila mencapai 96.000 ton. Angka ini menunjukkan bahwa ikan nila merupakan salah satu ikan yang banyak diminati di pasaran (Amri, 2007 dan DJPB, 2013).



Gambar 1: Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)  
(Sumber: Froese dan Pauly, 2015)

Banyaknya masyarakat Indonesia yang menyukai ikan nila dikarenakan bagi para peternak ikan, ikan nila memiliki kelebihan yaitu teknik budidayanya yang tidak terlalu sulit, memiliki daya adaptasi luas dimana ikan nila dapat

berkembang biak di daratan rendah dan daratan tinggi sekitar 500 m dpl (Ardita *et al*, 2015). Kelebihan lain dari ikan nila adalah memiliki laju pertumbuhan yang cepat, lebih resisten terhadap penyakit dan memiliki daya toleransi yang tinggi bagi berbagai kondisi lingkungan (Djunaedi *et al*, 2016). Sedangkan bagi masyarakat ikan nila digemari karena cita rasa dagingnya yang khas, tidak memiliki duri yang banyak, serta harga jual yang terjangkau oleh masyarakat, sehingga menjadikan ikan nila sebagai sumber protein yang mudah untuk didapatkan. Kandungan protein yang terdapat pada ikan nila cukup tinggi, yaitu mencapai 17,5% dan kandungan lain dari daging ikan nila ialah lemak 4,7%, dan air 74,8% (Ardita *et al*, 2015).

Habitat ikan nila adalah di air tawar seperti sungai, danau, waduk dan rawa-rawa, namun ikan nila juga dapat hidup di sawah, air payau, di perairan yang dalam dan di kolam yang dangkal (Monalis & Minggawti, 2010). Ikan nila digolongkan kedalam ikan yang memakan segalanya sebab ikan nila memakan perifiton, plankton, dan bahkan cacing (Nurisa, 1994). Secara taksonomi klasifikasi ikan nila yaitu :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Aktinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Cichlidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

(Froese dan Pauly, 2015)

## 2.2 Deskripsi Bakteri Asam Laktat (BAL)

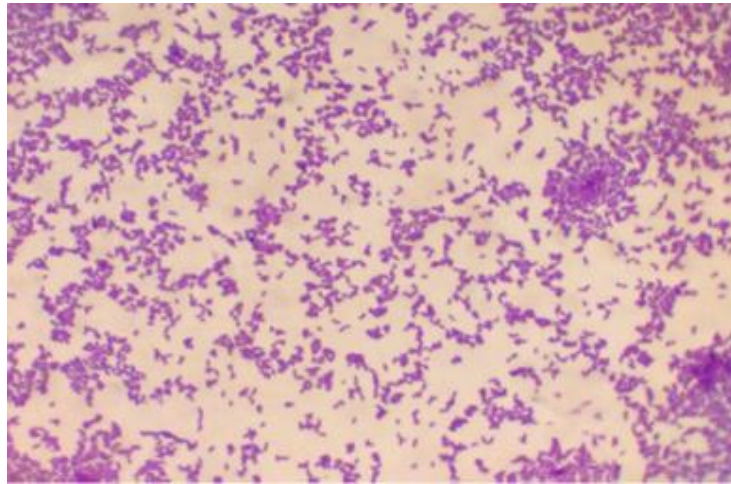
Bakteri asam laktat memiliki karakteristik yaitu: bakteri gram positif yang tidak menghasilkan spora dan biasanya berbentuk basil atau coccus (Hasanah, 2014). Karakteristik lain dari bakteri asam laktat ialah mampu memfermentasikan gula atau karbohidrat dan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir dari hasil fermentasi (Rinto & Fitria, 2012 dan Romadhon & Margino, 2012). Bakteri asam laktat juga bersifat tidak motil, hidup secara anaerob, dan mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol dan garam yang tinggi (Widodo, 2017).

Bakteri asam laktat termasuk dalam kelompok bakteri baik yang umumnya memenuhi status GRAS (*Generally Recognized as Safe*) yang artinya aman bila dikonsumsi oleh manusia. Hal ini disebabkan karena bakteri asam laktat bekerja tidak untuk membusukkan protein melainkan memfermentasi berbagai macam jenis karbohidrat menjadi asam-asam organik. Berdasarkan cara memfermentasinya, bakteri asam laktat terbagi menjadi dua kelompok, yaitu: bakteri asam laktat homofermentatif dan bakteri asam laktat heterofermentatif. Bakteri asam laktat kelompok homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dalam memfermentasikan gula, sedangkan untuk bakteri asam laktat kelompok heterofermentatif produk yang dihasilkan tidak hanya asam laktat, melainkan senyawa-senyawa lain seperti: karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan etanol atau asetat (Widodo, 2017 dan Sopandi & Wardah, 2014).

Proses fermentasi pada bahan pangan berguna untuk menumbuhkan mikroba penghasil asam dan alkohol serta menghambat pertumbuhan mikroba preteolitik dan lipolitik yang dapat membuat bahan pangan menjadi busuk dan bau (Yanti & Abdurrahim, 2013). Pembusukan ini dapat terjadi karena adanya



peromabakan, pemecahan dan pembentukan komponen yang baru yang dilakukan oleh bakteri pembusuk (bakteri patogen). Terbentuknya komponen yang baru pada bahan pangan yang mengalami pembusukan, maka akan menyebabkan perubahan pada tekstur, bau dan warna bahan pangan (Kamal *et al*, 2016).



Gambar 2: Isolat bakteri asam laktat  
(Sumber : Mardalena, 2016)

Bakteri asam laktat (BAL) terbagi menjadi 12 genus, yaitu: *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Vagococcus*, *Tetragenococcus*, *Carnobacterium*, *Weissella* dan *Oenococcus*. Dari kedua belas genus tersebut bakteri asam laktat yang termasuk ke dalam homofermentatif ialah *Pediococcus*, *Streptococcus* dan beberapa strain dari genus *Lactococcus* dan *Lactobacillus*, sedangkan yang termasuk ke dalam heterofermentatif ialah *Weissella*, *Leuconostoc* dan beberapa strain dari genus *Lactobacillus* (Widodo, 2017).

Mikroorganisme memiliki suhu minimum dan suhu maksimum yang berbeda-beda untuk pertumbuhannya. Umumnya bakteri asam laktat termasuk ke dalam bakteri mesofilik dan beberapa strainnya mampu hidup pada keadaan termofilik (Widodo, 2017). Bakteri mesofilik ialah bakteri yang hidup subur pada

suhu 25<sup>0</sup>-30<sup>0</sup> C dan kebanyakan bakteri mesofilik ialah bakteri perusak pada bahan pangan (Aminudin & Habib, 2009). Bakteri termofilik ialah bakteri yang hidup subur pada suhu 45<sup>0</sup>-88<sup>0</sup> C. Bakteri yang termasuk ke dalam termofilik memiliki protein yang tahan terhadap panas sehingga dapat beradaptasi dengan kondisi yang ekstrim (Firliani *et al*,2014).

### **2.3 Petensi BAL Sebagai Probiotik**

Bakteri asam laktat diketahui juga berpotensi sebagai probiotik. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Oh, Kim dan Wirobo (2000) dalam Hasanah (2014), menemukan bahwa spesies bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus acidophilus* 305C dapat memproduksi bahan yang berpotensi sebagai probiotik (Hasanah, 2014). Probiotik adalah kumpulan dari mikroba hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang tepat akan menguntungkan bagi inang atau manusia yang mengkonsumsinya dalam menjaga flora normal saluran pencernaan(Lestari & Helmyati, 2015).

Bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai probiotik mempunyai banyak efek positif diantaranya ialah sebagai antimikroba (Tambunan, 2016). Hal ini dapat dilihat dari penelitian-penelitian terdahulu seperti penelitian yang dilakukan oleh Rinto *et al* (2012) tentang aktivitas penghambatan isolat bakteri asam laktat ikan nila dan tongkol terhadap bakteri merugikan produk perikanan menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Morganella morganii* dan *Escherichia coli*, juga penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sarbaini *et al* (2015) tentang isolasi bakteri kandidat probiotik dari usus ikan nila untuk pengendalian

*Streptococcus agalactiae* menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari usus ikan nila dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus agalactiae*.

Peran lain dari bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai probiotik ialah meningkatkan penyerapan laktosa dalam tubuh, mencegah terjadinya diare dan aktivitas antimutagenik yang dapat mencegah terjadinya kanker saluran pencernaan (Tambunan, 2016). Manfaat lain dari probiotik adalah dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh, mencegah terjadinya infeksi saluran urine, mencegah terjadinya penyakit jantung koroner, merangsang terbentuknya sistem imun, membantu penderita lactose intolerance dalam mengkonsumsi susu, dan dapat memperlancar buang air besar (Hasanah, 2014).

Sebenarnya tidak semua bakteri asam laktat termasuk ke dalam probiotik. Beberapa syarat yang harus dipenuhi agar bakteri tersebut termasuk ke dalam kelompok probiotik ialah: bakteri tersebut berasal dari genus yang aman dikonsumsi, tahan terhadap kondisi yang asam karena probiotik yang dikonsumsi harus melewati lambung yang mana pH lambung dapat mencapai 2, tahan terhadap garam empedu, tahan terhadap kondisi anaerob yang merupakan kondisi saluran pencernaan manusia dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Lestari & Helmyati, 2015).

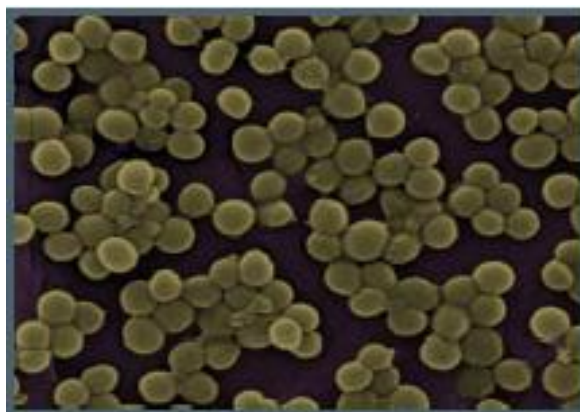
#### **2.4 Bakteri Patogen**

Sebagian besar penyakit pada manusia disebabkan oleh bakteri patogen. Bakteri penyebab penyakit berasal dari makanan yang telah terkontaminasi, di mana bakteri patogen tersebut masuk ke dalam saluran pencernaan melalui makanan yang terkontaminasi dan dalam kondisi tertentu bakteri patogen tersebut akan berkembang biak di saluran pencernaan sehingga menimbulkan penyakit

(Gustiani, 2009). Ciri-ciri dari bakteri patogen adalah memiliki kemampuan untuk menularkan, dapat melekat pada sel inang, menginvasi sel inang dan jaringannya, memiliki kemampuan untuk meracuni dan dapat menghindar dari sistem kekebalan sel inang (Jawetz *et al*, 2005). Beberapa jenis dari bakteri yang bersifat patogen dan dapat menimbulkan penyakit bagi manusia adalah :

#### **2.4.1 *Staphylococcus aureus***

Karakteristik dari *Staphylococcus aureus* ialah merupakan bakteri Gram positif, berbentuk bulat, memiliki diameter 1  $\mu\text{m}$ , tersusun secara berkelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, non motil dan tidak membentuk spora. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh dalam keadaan aerob sampai anaerob fakultatif, yang mana suhu optimum dalam pertumbuhannya ialah 37<sup>0</sup> C, namun membentuk pigmen paling baik pada suhu 20-35<sup>0</sup> C atau pada keadaan suhu kamar. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada berbagai macam media dan dengan aktif melakukan metabolisme. Koloni pada media padat berbentuk bulat, lembut dan mengkilat. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga keemasan (Jawetz *et al*, 2005).



Gambar 3 : Bentuk mikroskopis *Staphylococcus aureus*  
(Sumber : Kusuma, 2009)

Berdasarkan urutan tingkat taksonnya, maka klasifikasi dari *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Garrity <i>et al</i> , 2004).

Pada genus staphylococcus mempunyai kapsul tipis yang disebut kapsul polisakarida. Kapsul ini berperan dalam virulensi bakteri tersebut. Sebagian dari bakteri Staphylococcus merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan dan saluran pencernaan pada manusia. Staphylococcus juga dapat ditemukan pada lingkungan sekitar dan udara. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit infeksi seperti bisul, jerawat, impetigo dan infeksi luka (Jawetz *et al*, 1986). Namun infeksi yang lebih berat dapat juga disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, diantaranya ialah pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Jawetz *et al*, 2005).

Kebanyakan genus staphylococcus terutama *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit dikarenakan kemampuan melakukan pembelahan yang cepat sehingga dapat dengan mudah menyebar secara luas ke jaringan dan juga memproduksi beberapa bahan ekstraseluler yaitu enzim dan toksin. Enzim dan toksin yang

dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah katalase, koagulase, hemolisin, leukosidin, toksin eksfoliatif, toksin sindrom syok toksik (TSST) dan Enterotoksin (Jawetz *et al*, 2005).

#### **2.4.2 *Shigella sp***

Karakteristik dari *Shigella sp* ialah merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang ramping, non motil, tidak memiliki flagel, dan tidak menghasilkan spora (kapsul). Dapat berbentuk kokobasil pada saat biakan muda. *Shigella* hidup secara anaerob fakultatif, namun pertumbuhan paling baik pada kondisi aerob. *Shigella* memiliki koloni yang konveks, bulat, transparan dengan pinggir-pinggir yang utuh, diameter koloni dapat mencapai 2 mm dalam 24 jam. Bakteri *Shigella* sering ditemukan pada pembenihan diferensial hal ini karena *Shigella* tidak memiliki kemampuan untuk meragikan laktosa (Jawetz *et al*, 1986).

Berdasarkan urutan tingkat taksonnya, maka klasifikasi dari *Shigella* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria  
Filum : Proteobacteria  
Kelas : Gamma Proteobacteria  
Ordo : Enterobakteriales  
Family : Enterobacteriaceae  
Genus : *Shigella*  
Spesies : *Shigella sp* (Holt *et al*, 1994).

Habitat alami dari *Shigella sp* adalah usus besar manusia, dimana bakteri ini dapat menimbulkan penyakit disentri basiller atau shigellosis. Gejala klinis disentri basiller atau shigellosis ditandai dengan diare cair akut, yang mana tinja



bercampur dengan darah, lendir dan juga nanah, biasanya disertai juga dengan demam, nyeri perut dan tenesmus (masalah pada buang air besar). Infeksi Shigella sendiri terbatas hanya pada saluran pencernaan saja, namun merupakan penyakit yang menular (Jawetz *et al*, 1986 dan Bangkele, 2015). Infeksi yang disebabkan oleh Shigella dapat disebarkan oleh tangan (jari), makanan, tinja dan vector seperti lalat yang dapat disebarkan dari orang ke orang. Gejala yang timbul akibat dari infeksi Shigella ialah peradangan usus, terutama di daerah usus besar yang dapat menyebabkan diare berat dengan tinja yang berlendir atau berdarah (Rahayu, 2016).

Penyebaran penyakit yang disebabkan oleh Shigella dapat melalui orang yang tingkat kebersihannya buruk, misalnya ialah orang-orang yang tidak memasak makanan dengan benar. Selain itu bakteri Shigella juga dapat dijumpai pada produk-produk pangan yang berasal dari hewan, misalnya daging dan susu serta salad dan contoh pangan lainnya yang memerlukan banyak tahapan penanganan (Rahayu dan Nurwitri, 2012).

Penyebaran shigella juga dapat melalui kontak langsung dengan penderita yang telah terinfeksi. Cara penularannya ialah ketika orang yang telah terinfeksi mengeluarkan shigella pada tinjanya dengan konsentrasi lebih dari  $10^9$  shigella per-gram tinja, sedangkan untuk dosis infeksi shigella adalah sekitar 10 organisme. Meskipun penularan melalui kontak langsung dari orang ke orang adalah cara penularan utama dari bakteri shigella, namun penularan melalui makanan dan air juga perlu untuk diperhatikan. Sebagai contoh ialah penyakit shigellosis yang terjadi di Florida yang menginfeksi sekitar 1200 orang

dikarenakan penggunaan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari (Said & Marsidi, 2005)

Massa inkubasi dari bakteri *Shigella* ialah 1-7 hari dengan gejala yang ditimbulkan seperti sakit perut, demam, muntah dan diare yang kadang disertai dengan darah, nanah dan lender. Kasus yang serius dapat dialami oleh bayi, orang tua, orang sakit dan orang yang memiliki masalah pada imunitas. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk penyakit yang ditimbulkan oleh *Shigella* adalah dengan menjaga kebersihan secara personal, upayakan untuk selalu menyimpan makanan kedalam lemari es, tidak menyimpan makanan pada suhu ruang (28-30<sup>0</sup>C) lebih dari 2 jam, dan tidak membenarkan pekerja yang sedang mengalami diare menangani pangan (Rahayu dan Nurwitri, 2012).



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai April 2018 di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.

### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Erlenmeyer, pipit tetes, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, mikroskop, objek glass, jangka sorong, penjepit tabung, rak tabung, aluminium foil, inkubator, autoklaf, gelas ukur, lemari pendingin, tangkai pengaduk, lampu bunsen, cakram disk, neraca analitik, oven, dan lumpang mortal

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila yang masih segar, akuades, alkohol 70%, NaCl fisiologis, MRSA (De Mann Ragosa Sharpe Agar), Kristal violet, larutan iodine, safranin, HCl 0,1 N, NaCl (Natrium Clorida), NB (Nutrien Brouth), medium TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), medium NA (Nutrien Agar), reagen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, medium SIM (Sulfur Indol Motiliti), tisu, kertas label, kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp*

### **3.3 Tempat Pengambilan Sampel**

Sampel ikan nila diambil di kolam pancing Hoky yang beralamat di Jalan Sidomulyo, Gang Lestari, Kecamatan Percut Sai Tuan, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Isolasi Bakteri Asam Laktat**

Bagian saluran pencernaan ikan nila diambil, lalu digerus dengan menggunakan lumpang mortal. Hasil gerusan diambil sebanyak 1 gr dan dimasukkan ke dalam tabung steril yang berisi NaCl fisiologis dan dihomogenkan. Dilakukan proses pengenceran berseri hingga  $10^5$ . Proses pengenceran dilakukan dengan mengambil 1 ml suspensi dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml akuades, dan hal yang sama dilakukan hingga seri pengenceran sampai  $10^5$ . Sebanyak 1 ml sampel dari tiga seri pengenceran terakhir yaitu  $10^3$ ,  $10^4$  dan  $10^5$  diinokulasikan pada medium MRSA dalam cawan petri. Kemudian diinkubasi selama 2x24 jam.

#### **3.4.2 Pengamatan Makroskopis**

Morfologi setiap koloni yang terbentuk setelah pemurnian kemudian diamati. Karakteristik BAL secara visual meliputi bentuk koloni, bentuk tepi, warna dan permukaan koloni (elevasi).

#### **3.4.3 Pengamatan Mikroskopis**

Pewarnaan gram dilakukan untuk mengamati karakteristik mikroskopis. Pengecatan gram dilakukan pada kultur bakteri umur 24 jam. Pertama-tama bakteri biakan diambil dan diratakan pada objek glass yang terlebih dahulu telah dibersihkan. Kemudian difiksasi diatas api bunsen sampai mengering. Kemudian ditetaskan zat warna Kristal violet, ditunggu selama satu menit agar zat warna meresap ke bakteri. Preparat kemudian dibilas dengan akuades mengalir dan ditetes kembali dengan larutan iodine. Ditunggu selama satu menit dan dibilas kembali dengan akuades mengalir dan dibilas kembali dengan alkohol dengan cara dialiri. Kemudian ditetes

kembali dengan zat warna safranin. Ditunggu selama 30 detik dan bilas kembali dengan akuades yang mengalir. Setelah preparat kering dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Bakteri gram positif ditandai dengan warna ungu yang menandakan bahwa bakteri tersebut mampu mengikat zat warna utama yaitu kristal violet (Yulvizar *et al*, 2014).

### **3.4.4 Uji Biokimia**

#### **a. Uji Motilitas**

Isolat diambil sebanyak 1 ose, kemudian diinokulasikan pada medium SIM tegak. Diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37<sup>0</sup> C. hasil positif ditandai jika pertumbuhan bakteri yang menyebar (Yulvizar, 2013).

#### **b. Uji Katalase**

Isolat diambil sebanyak 1 ose dan diletak di atas objek glass, kemudian ditambah dengan 2-3 tetes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di atas preparat hingga menutupi permukaan preparat. Amati perubahan yang terjadi, hasil positif jika terbentuk gelembung gas dan hasil negatif jika tidak terbentuk gelembung gas (Yulvizar, 2013).

#### **c. Uji TSIA (Triple Sugar Iron Agar)**

Isolat diambil sebanyak 1 ose, diinokulasikan kedalam media TSIA dengan cara ditusukkan kedalam medium tersebut hingga mencapai bagian tegak (*butt*) dan cara zig-zag pada bagian *slant* (miring). Selanjutnya diambil 1 ose biakan dan digores pada permukaan media. Diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37<sup>0</sup> C dan diamati perubahan warna yang terjadi pada bagian kemiringan dan kedalaman. Apabila bagian *slant* berwarna merah dan *butt* berwarna kuning, maka bakteri mampu memfermentasikan glukosa, sedangkan apabila bagian *slant* dan *butt* keduanya



berwarna kuning maka bakteri mampu memfermentasi sukrosa dan laktosa (Yulvizar, 2013). Berikut adalah tabel hasil fermentasi bakteri pada media TSIA:

**Tabel 1. Identifikasi Hasil Fermentasi Bakteri pada Media TSIA (Anastiawan, 2014)**

<b>Agar Miring (Slant)</b>	<b>Agar Tegak (Butt)</b>	<b>Keterangan</b>
Merah (basa)	Kuning (asam)	Hanya glukosa yang difermentasi
Kuning (asam)	Kuning (asam)	Glukosa, laktosa dan/atau sukrosa difermentasi
Kuning (asam)	Merah (basa)	Laktosa dan sukrosa difermentasi
Merah (basa)	Merah (basa)	Ketiga gula tidak difermentasi

#### **d. Uji *Simmons Citrate***

Diambil satu koloni terpisah dengan menggunakan jarum ose dan diinokulasikan pada media *Simmons Citrate* lalu diinkubasi pada temperatur 37<sup>0</sup> C selama 24 jam dan diamati perubahan warna pada medium biakan. Uji positif ditandai dengan berubahnya warna medium menjadi biru (Yulvizar, 2013).

#### **e. Uji Hidrolisis Gelatin**

Menginokulasikan bakteri kedalam media Nutrien gelatin, kemudian diinkubasi selama 3 hari, setelah 3 hari tabung dimasukkan ke dalam lemari es selama 30 menit. Mengamati perubahan pada media kultur, jika terjadi pencairan pada media gelatin menandakan bakteri mampu menghasilkan *eksoenzim gelatinas* (Lubis *et al*, 2015)

### **3.4.5 Uji Antagonis**

Untuk mendapatkan isolat bakteri yang berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri, maka perlu dilakukan pengujian antagonis atau daya hambat terhadap bakteri patogen. Bakteri patogen yang digunakan yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

Langkah awal yang dilakukan yaitu biakan bakteri asam laktat disubkultur dalam media MRSA dan diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup> C selama ± 2x24 jam. Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk bakteri patogen yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.* Hasil subkultur biakan dari masing-masing bakteri diambil dengan jarum ose steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml akuades steril, setelah itu dihomogenkan dengan cara divorteks dan disamakan kekeruhannya dengan standrat mac farland sehingga diperoleh suspense bakteri dengan kerapatan sel sekitar 10<sup>8</sup> CFU/ml.

Dalam pengujian digunakan kertas cakram kosong dengan diameter 6 mm. Sebanyak 10 ml media MHA untuk menumbuhkan bakteri BAL dituang ke dalam cawan petri kosong steril dan dibiarkan memadat. Dengan menggunakan *cotton bud* steril dimasukkan pada suspensi biakan, kemudian diusapkan perlahan-lahan pada permukaan media secara merata dan dibiarkan mengering pada suhu kamar selama beberapa menit. Dengan menggunakan pinset steril, cakram yang telah di rendam dengan bakteri patogen diletakkan secara teratur pada permukaan media uji. Kemudian kultur diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu ruang. Besarnya aktifitas antimikroba ditentukan dengan mengukur diameter zona bening di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

#### **3.4.6 Uji Ketahanan Isolat Terhadap Variasi pH**

Uji ketahanan isolat terhadap asam dilakukan dengan menggunakan media NB yang ditambahkan dengan HCl dengan variasi pH (pH 2.5, 3.0, dan 3.5). Selanjutnya 1 ose isolat BAL diinokulasikan pada media tersebut. Lalu diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama 24 jam, selanjutnya ambil isolat BAL

sebanyak 0,1 ml yang kemudian diinokulasikan pada media MRSA dan selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Dihitung jumlah total bakteri yang muncul pada media MRSA (Nurnaafi, 2012).

#### **3.4.7 Uji Ketahanan Isolat Terhadap Kadar Garam**

Uji ketahanan isolat terhadap kadar garam dilakukan dengan menggunakan media NB yang ditambahkan dengan garam dengan variasi pH (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, dan 2.5). selanjutnya 1 ose isolat BAL diinokulasikan pada media tersebut. Lalu diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama 24 jam, selanjutnya ambil isolat BAL sebanyak 0,1 ml yang kemudian diinokulasikan pada media MRSA dan selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Dihitung jumlah total bakteri yang muncul pada media MRSA (Nurnaafi, 2012).

### **3.5 Analisis Data**

Data-data yang diperoleh pada semua tahapan penelitian dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan memberikan penjelasan atau penggambaran dari berbagai isolat BAL yang mempunyai daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp.*

## DAFTAR PUSTAKA

- Anastiawan.2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Probiotik Yang Berasal Dari Usus Itik Pedaging *Anas domestica*. Skripsi. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Antara, N.S., Dibia, N dan Aryanta, W.R. 2009. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Susu Kuda Bima. Jurnal Agritech. 29(1): 1-9.
- Amri, K dan Khairuman.2008. Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Aminudin, M dan Habib, I. 2009. Pengaruh Lamanya Penyimpanan terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Nasi yang dimasak di *Rice Cooker* dengan Nasi yang Dikukus. Jurnal Mutiara Medika. 9(2): 18-22.
- Ardita, N., Budiharjo, A., dan Sari, S. 2015. Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila dengan Penambahan Prebiotik. Jurnal Bioteknologi, 12(1): 16-21
- Bangkele, E. Y., Nursyamsi, dan Greis, S. Efek Anti Bakteri Dari Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galangal* [L] Swartz) terhadap *Shigella dysenteriae*. Jurnal Kesehatan Tadulako, 1(2): 52-60.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2013. Produksi Perikanan Budidaya. [http://www.djpb.kkp.go.id/public/upload/statistik\\_tahunan/PRODUKSI%20PB%202013.pdf](http://www.djpb.kkp.go.id/public/upload/statistik_tahunan/PRODUKSI%20PB%202013.pdf). Diakses pada 26 September 2017 pada pukul 10.15 WIB.
- Djunaedi, A., Hartati, R., Pribadi, R dan redjeki, S. 2016. Pertumbuhan Ikan Nila Larasati di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. Jurnal Kelautan Tropis, 19(2): 131-142.
- Fitri, L dan Yasmin, Y. 2011. Isolasi Dan Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, 3(2): 20-25.
- Firliani, W., Agustien, A., dan Febria, F. 2014 Karakteristik Bakteri Termofilik Penghasil Enzim Protease Netral. Jurnal Biologi, 4(1): 9-14.
- Froese dan Pauly, 2015. Layanan Ikan dan Satwa Liar A.S. 2015. Nila Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Ringkasan Resolusi Risiko Ekologis.
- Jawetz, E., Melnick, J.L & Adelberg, E.A. 1986. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan. Salemba Medika, Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J.L & Adelberg, E.A. 2005. Buku 1 Mikrobiologi Kedokteran. Salemba Medika, Jakarta.

- Garrity, G.M., Bell, J.A., dan Lilburn, T.G. 2004. Taxonomic Outline Of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Springer New York, Inc
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian Cemaran Mikroba Pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging dan Susu) Mulai dari Perternakan Sampai Digidangkan. Jurnal Litbang Pertanian, 28(3): 96-100.
- Hasanah, U. 2014. Bakteri Asam Laktat dari Daging Ikan Peda Sebagai Agen Probiotik dan Enzim Kolesterol Reduktase. Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera, 12(23):1-8.
- Holt, G.J., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T., dan Williams, S.T. Bergey's Manual of Determinative Bacterology. Lippincott Williams & Wilkins, USA.
- Huda, C., Salni dan Melki. 2011. Penapisan Aktivitas Antibakteri dari Bakteri yang Berasosiasi dengan Karang Lunak *Sarcophyton* sp. Maspari Journal, 4(1): 69-76.
- Kusuma, S. 2009. *Staphylococcus aureus*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Kamal, S. Nurliana, Jamin, Sulasmi, Hammy dan Fakhurrrazi. 2016. Total Bakteri Psikotropika Nila yang Diberi Peningkatan Suhu pada Saat Pemeliharaan. Jurnal Medika Veterinaria, 10(1):37-40.
- Lestari, L.A dan Helmyati, S. 2015. Peran Probiotik Di Bidang Gizi & Kesehatan. UGM Press, Yogyakarta
- Lubis, S., Riwayati dan Idramsa. 2015. Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tumbuhan Raru (*Cotilelobium melanoxyton*) Pendegradasi Selulosa. Jurnal Biosains, 1(3): 100-106.
- Mardalena. 2016. Fase Pertumbuhan Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Tempoyak Asal Jambi yang Disimpan Pada Suhu Kamar. Jurnal Sain perternakan Indonesia, 11(1):58-66
- Monalisa, S dan Minggawati. 2010. Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila di Kolam Beton dan Terpal. Jurnal Kelautan Tropis, 5(2): 526-530.
- Nurisa, Ima. 1994. Peran ikan Nila Sebagai Pengendali Nyamuk Vektor Malaria. Media Litbangkes, 4(2):15-17.
- Ningrum, N. 2012. Keragaan Pertumbuhan Ikan Nila Best (*Oreochromis niloticus*) Hasil Seleksi F3, F4 dan Nila Lokal. Skripsi Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Nurnaafi, Astri. 2012. Potensi Probiotik BAL Asal Bekasam Ikan Nila. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(1): 109-114.
- Pastra, D. A., Melki dan Surbakti. 2011. Penapisan Bakteri Yang Bersimbiosis Dengan Spons Jenis *Aplysina Sp* Sebagai Penghasil Antibakteri Dari Perairan Pulau Tegal Lampung. *Maspari Journal*, 4(1): 77-82.
- Rahayu, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(2):203-210.
- Rahayu, W.P dan Nurwitri, C.C. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. PT Penerbit IPB Press, Bogor.
- Rinto, Sasanti, A.D., dan Fitria, K. 2012. Aktivitas Penghambat Isolat Bakteri Asam Laktat Ikan Nila dan Tongkol Terhadap Bakteri Merugikan Produk Perikanan. *Masyarakat Hasil Perikanan Indonesia*, 15(2):94-100.
- Romadhon, Subagiyo, dan Margino, S. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Antibakteria pada Produk-Produk Hasil Perikanan. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1):59-64.
- Said, N.I dan Marsidi, R. 2005. Mikroorganisme Patogen dan Parasit Di Dalam Air Limbah Domestik Serta Alternatif Teknologi Pengelolah. *JAI*, 1(1): 65-80.
- Sarbaini, Iesje dan Nursyirwani. 2015. Isolasi Bakteri Kandidat Probiotik dari Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Untuk Pengendalian *Streptococcus agalactiae*. *JOM*:1-17.
- Sardiani, N., Litaay, M., Budji, R., dan Pariosambodo, D. 2015. Potensi Tunikata *Rhopalaea Sp* Sebagai Sumber Inokulum Bakteri Endosimbion Penghasil Antibakteri; 1. Karakterisasi Isolat. *Jurnal Alam dan Lingkungan*, 1(6): 1-10.
- Situmeang, S.M.F., Musthari dan Riadi, S. 2017. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat (Bal) Dari Yoghurt Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Salmonella Typhi*. *Jurnal Biosains*, 3(3):144-152.
- Sjofjan, O., Natsir, M.H., dan Ardiati, T. 2015. Efek Penggunaan Probiotik Kultur Campuran Dalam Air Minum Terhadap Karakteristik dan Mikroflora Usus Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi* 1(1): 52-58.
- Sopandi, T dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.

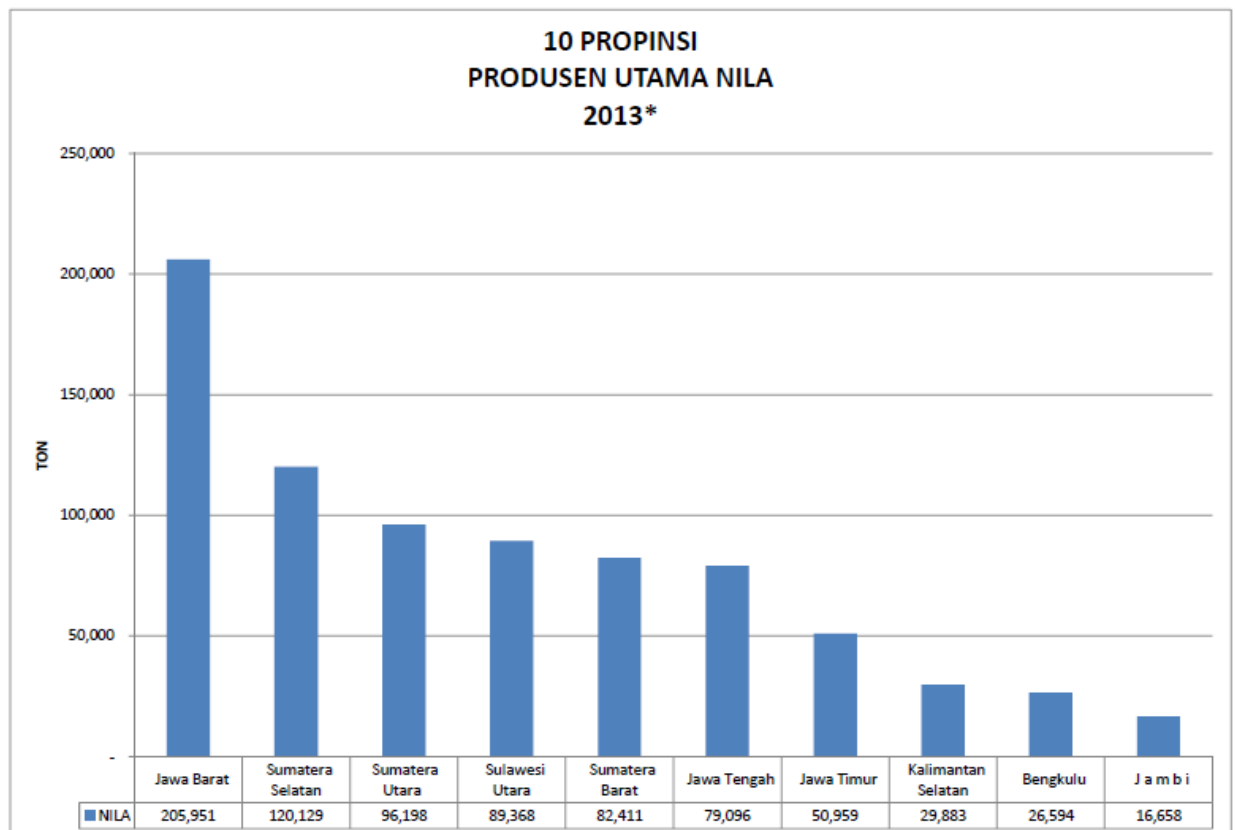
- Suardana, I.W., Suarsana, I.N., Sujaya, I.N., dan Wirayawan, K.G. 2007. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi Bali Sebagai Kandidat Biopreservatif. *Jurnal Veteriner*, 8(4):155-159.
- Susilawati, S. 2016. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Air Cucian Beras. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Tambunan, A.R. 2016. Karakteristik Probiotik Berbagai Jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas. Skripsi Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Tapotubun, A.M., Savitri, I.K.E., dan Maturatty, T.A. 2016. Penghambat Bakteri Patogen Pada Ikan Segar Yang Diaplikasikan Caulerpa Lentillifera. *JPHPI*, 19(3):299-308.
- Widodo. 2017. Bakteri Asam Laktat Strain Lokak Isolasi Sampai Aplikasi Sebagai Probiotik dan Starter Fermentasi Susu. UGM Press, Yogyakarta.
- Yanti, D., dan Abdurrahim, F. 2013. Karakteristik Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi Selama Fermentasi Bakasang. *JPHPI*, 16(2): 133-14.
- Yulvizar, Cut. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik Pada *Rastrelliger* sp. *Biospecies*, 6(2):1-7.
- Yulvizar, C., Dewiyanti, Irma dan Defira, C.N. 2014. Seleksi Bakteri Berpotensi Probiotik dari Ikan Mas Indegenous Jantho Berdasarkan Aktivitas Antibakteri Secara In Vitro. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(2):20-24.
- Yusra, Azima, F., Novelina., dan Periadnadi. Isolasi dan Identifikasi Mikroflora *Indigenous* Dalam Budu. *Jurnal AGRITECH*, 34(3): 316-321.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Diameter Zona Hambat Bakteri Asam Laktat

Isolat	Diameter Zona Hambat					
	<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Shigella sp</i>		
	I	II	III	I	II	III
Sp <sub>1</sub>	8,25	9,00	8,25	6,75	7,00	6,75
Sp <sub>2</sub>	9,25	8,50	8,50	7,25	7,25	7,00

### Lampiran 2 Grafik Nila Statistik





### Lampiran 3 Produksi Perikanan Budidaya 2013

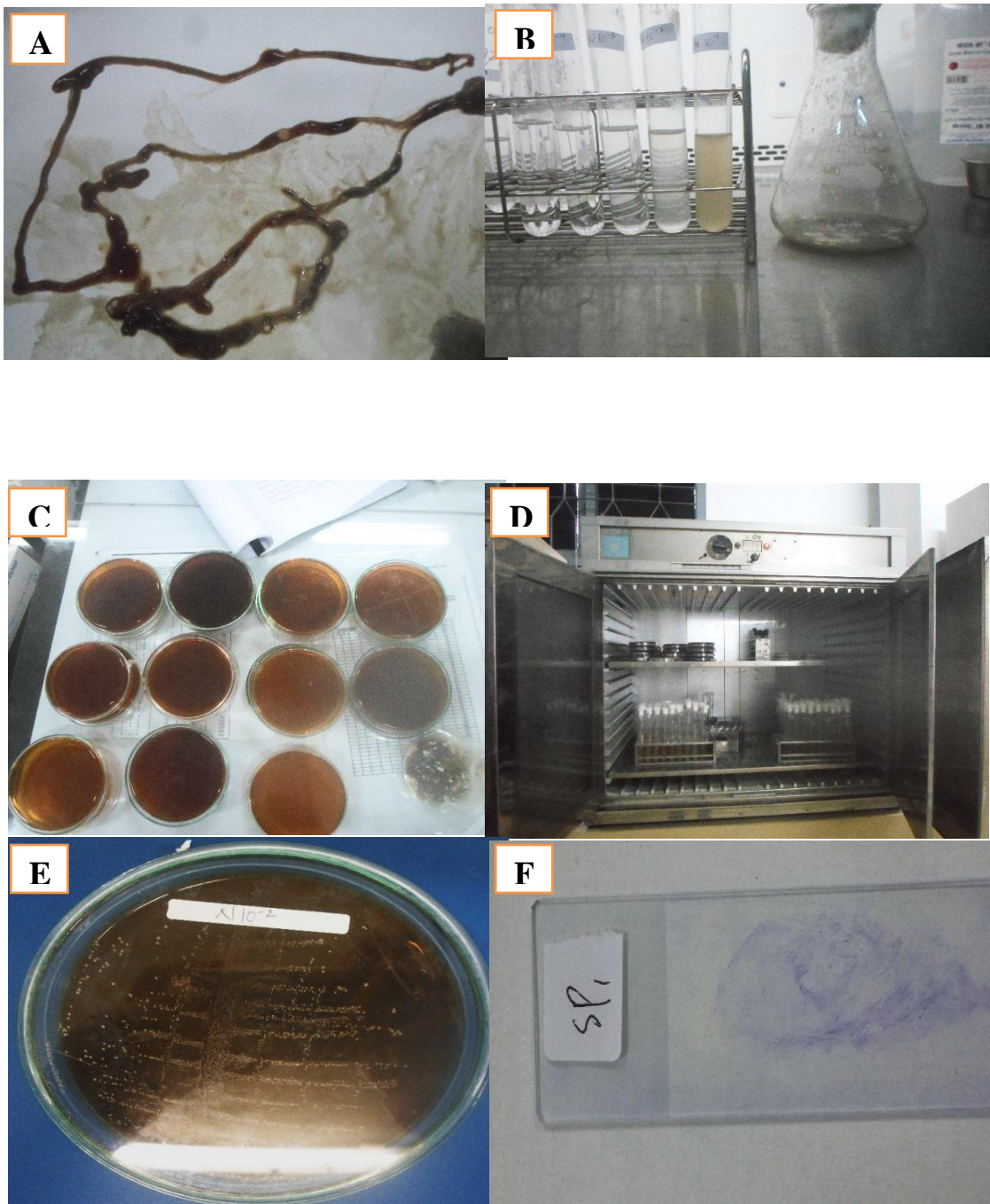
### PRODUKSI PERIKANAN BUDIDAYA 2013

Satuan : Ton

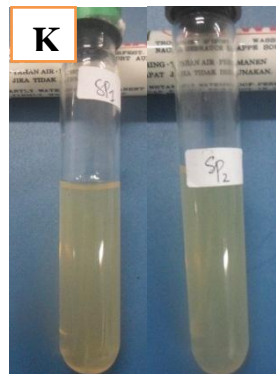
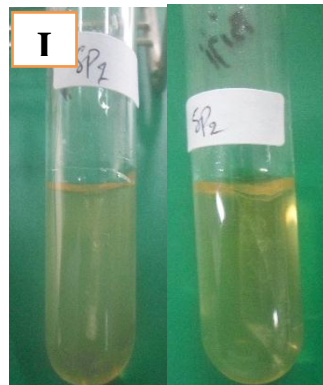
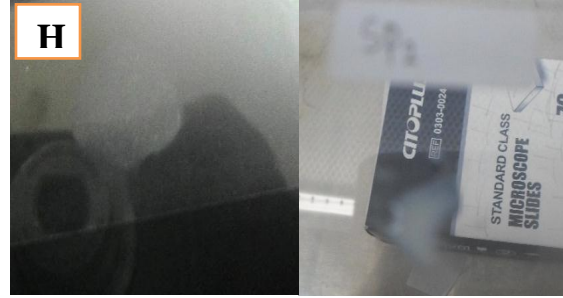
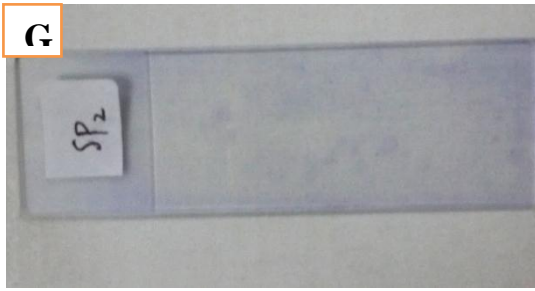
PROVINSI PROVINCE	TOTAL		Udang Windu	Udang Vaname	Udang Linyra	Kempu	Rumput laut	Nila	Maz	Banding	Kakap	Pain	Lele	Gurame	Linyra
	2013	2013	178 983	386 314	74 692	48 664	9 298 474	909 016	412 736	626 878	6 736	410 864	542 461	94 606	382 796
Aceh	47 659	5 621	-	1 244	748	1 431	20	5 926	5 886	20 530	247	-	3 069	606	2 362
Sundan Jawa	193 757	9 627	-	19 791	-	4 418	96	96 196	21 897	3 241	438	7 919	27 128	1 328	1 675
Sundan Barat	206 671	2	3	206 671	23	3 10	1	82 411	61 658	6	-	9 834	26 258	19 951	6 413
Riau	74 343	27	32	74 343	-	-	-	8 310	26 411	188	6	24 896	9 979	393	4 100
Kepulauan Riau	29 383	0	32	29 383	-	1 940	11 700	1 189	638	37	1 692	26	10 816	383	930
Jambi	74 842	-	-	74 842	-	-	-	16 658	983	522	5	51 718	4 070	419	466
Sundan Selatan	435 001	5 641	-	435 001	1	-	-	120 129	5 490	6 544	-	220 577	24 328	10 440	10 440
Bangka Belitung	2 939	-	-	2 939	-	88	96	189	2	16	-	118	892	24	806
Bengkulu	45 985	278	-	45 985	3	5	18	26 594	11 019	120	23	448	5 364	675	518
Lampung	152 539	2 791	-	152 539	129	593	4 849	8 318	11 007	6 736	23	16 118	19 291	7 489	3 146
DKI Jakarta	6 736	201	-	6 736	83	160	916	916	66	1 046	527	76	1 435	183	2 043
Banten	99 421	404	-	99 421	27	56 288	3 476	4 466	10 997	10 997	3	111	9 668	354	11 128
Jawa Barat	991 045	27 860	-	991 045	267	47 840	206 951	167 390	10 321	93 887	37	16 590	79 236	197 783	139 271
DI Yogyakarta	389 215	33 580	-	389 215	68	59 545	79 096	10 321	72 350	3	21	2 040	79 236	9 733	16 627
Bali	58 025	9 842	-	58 025	219	-	-	11 495	276	3	133	75	29 205	9 795	6 154
Nusa Tenggara Barat	995 963	4 299	-	995 963	296	145 997	5 847	4 999	4 999	138 626	280	3 625	79 927	17 979	46 494
Nusa Tenggara Timur	1 849 455	1 865	-	1 849 455	427	620 116	16 632	3 274	3 274	13 954	927	2 325	2 325	165	503
Kalimantan Barat	79 113	1 865	-	79 113	14	227	5 317	3 853	4 226	4 226	64	1 422	4 113	862	13 394
Kalimantan Tengah	54 600	32	-	54 600	2 157	88	12 476	4 627	6 937	18 414	9	23 411	1 115	541	3 187
Kalimantan Selatan	96 647	4 738	-	96 647	23	2 404	29 883	2 024	18 414	18 414	752	24 425	1 074	752	12 890
Kalimantan Timur	339 279	10 738	-	339 279	1	249 412	6 332	5 943	18 134	3 188	28	5 333	581	9	27 308
Sulawesi Utara	322 862	7 390	-	322 862	5 571	164 021	89 386	41 789	1 833	1 833	28	647	647	554	10 756
Gorontalo	126 445	143	-	126 445	7	103 524	9 388	379	9 740	9 740	122	1 650	1 650	-	106
Sulawesi Tengah	1 324 445	22 403	-	1 324 445	165	1 285 811	3 241	3 109	6 636	6 636	1	88	551	33	1 135
Sulawesi Barat	55 429	1 898	-	55 429	12	33 115	664	1 475	14 815	14 815	-	181	181	-	1 170
Sulawesi Selatan	2 592 121	15 319	-	2 592 121	9	2 422 154	3 320	7 294	119 896	119 896	9	31	1 589	16	3 377
Sulawesi Tenggara	1 010 925	13 275	-	1 010 925	6	917 363	1 565	2 159	54 774	54 774	2	2	1 381	12	1 623
Maluku	592 053	526	-	592 053	1	592 053	124	26	26	6	0	1	178	2	4 730
Maluku Utara	99 265	1	-	99 265	20	97 502	609	104	126	126	2	2	-	1	71
Papua	9 137	17	-	9 137	2	9 137	59	4 948	1 211	1 237	7	197	537	2	923
Papua Barat	77 404	4	-	77 404	28	77 404	58 058	779	625	48	38	-	166	4	17 441

	Satuan	Budidaya		Budidaya		Budidaya		Budidaya		Budidaya		Budidaya		TOTAL						
		Batu	Tambak	Kolam	Keramba	Jeruk	Sawah	Batu	Tambak	Kolam	Keramba	Jeruk	Sawah	Batu	Tambak	Kolam	Keramba	Jeruk	Sawah	
TENIS BUDIDAYA	(Ton)	8 379 371	2 344 671	1 774 407	200 005	505 248	97 303	13 390 906												
RTP	(Buah)	192 871	245 390	966 229	56 069	35 311	171 558	1 667 428												
PENABUDIDAYA	(Orang)	601 286	634 043	1 959 282	159 982	78 659	400 111	3 833 952												
LUAS LAHAN	(Ha)	325 625	650 599	176 509	218	1 345	124 057	1 278 464												

#### Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian

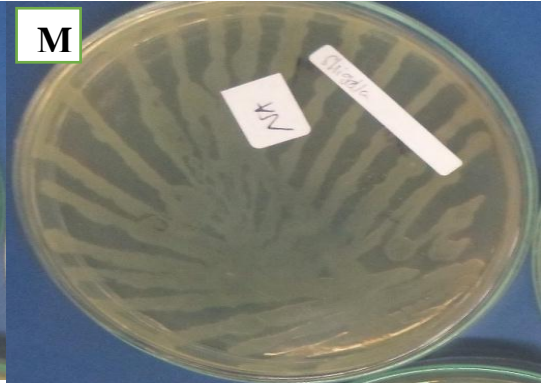


- Keterangan Gambar:** (A) Sampel penelitian (usus ikan nila).  
(B) Pengenceran berseri dari sampel.  
(C) Media MRSA steril.  
(D) Penyimpanan media MRSA kedalam inkubator.  
(E) Biakan campuran dari BAL.  
(F) Preparat ulas Sp<sub>1</sub>.

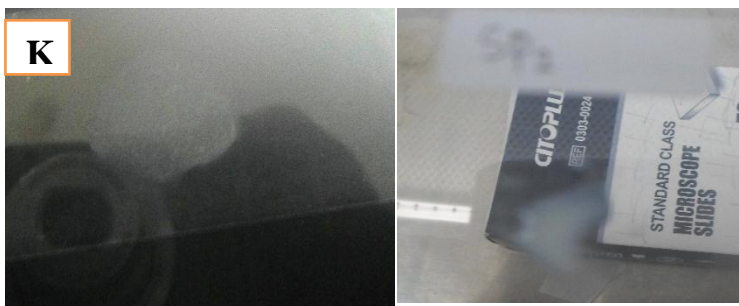
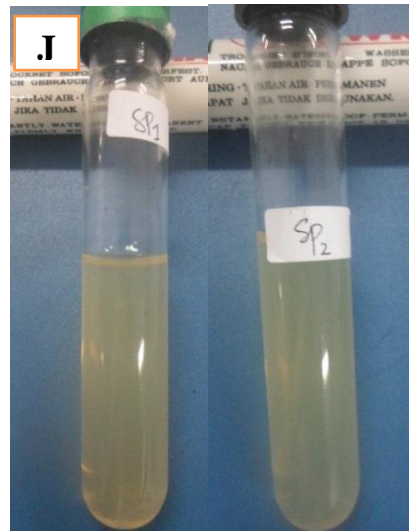
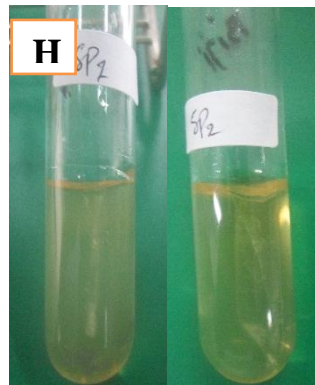
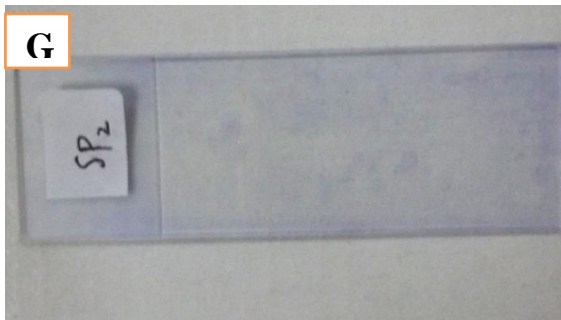


- Keterangan Gambar:** (G) Preparat ulas  $Sp_2$ .  
(H) Hasil uji katalase BAL.  
(I) Hasil uji motilitas BAL  
(J) Hasil uji *simmon citrate* BAL  
(K) Hasil uji hidrolisis gelatin BAL

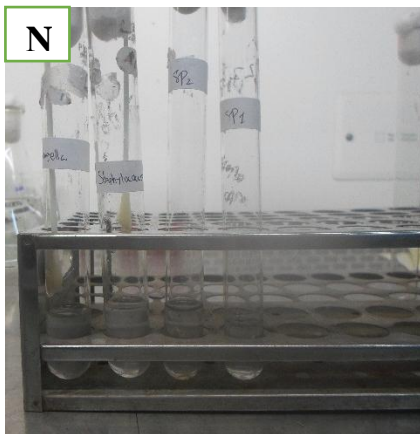
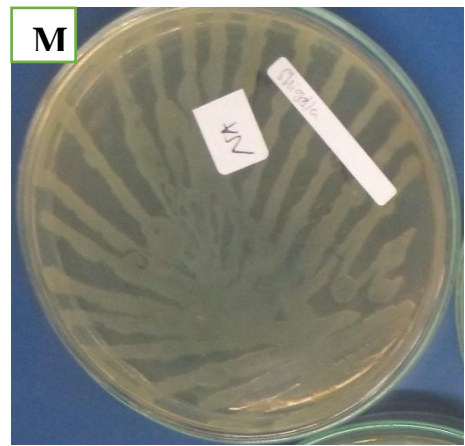
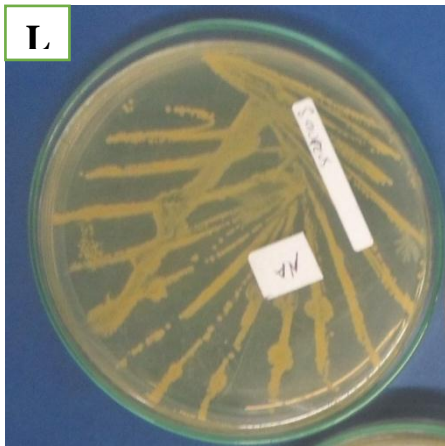




**Keterangan Gambar:** (L) Biakan bakteri *Staphylococcus aureus*  
(M) Biakan bakteri *Shigella* sp  
(N) Suspensi bakteri pathogen dan BAL  
(O) Proses pengambilan disk  
(P) Proses pengapusan bakteri pathogen  
(Q) Penyimpanan kultur ke dalam inkubator

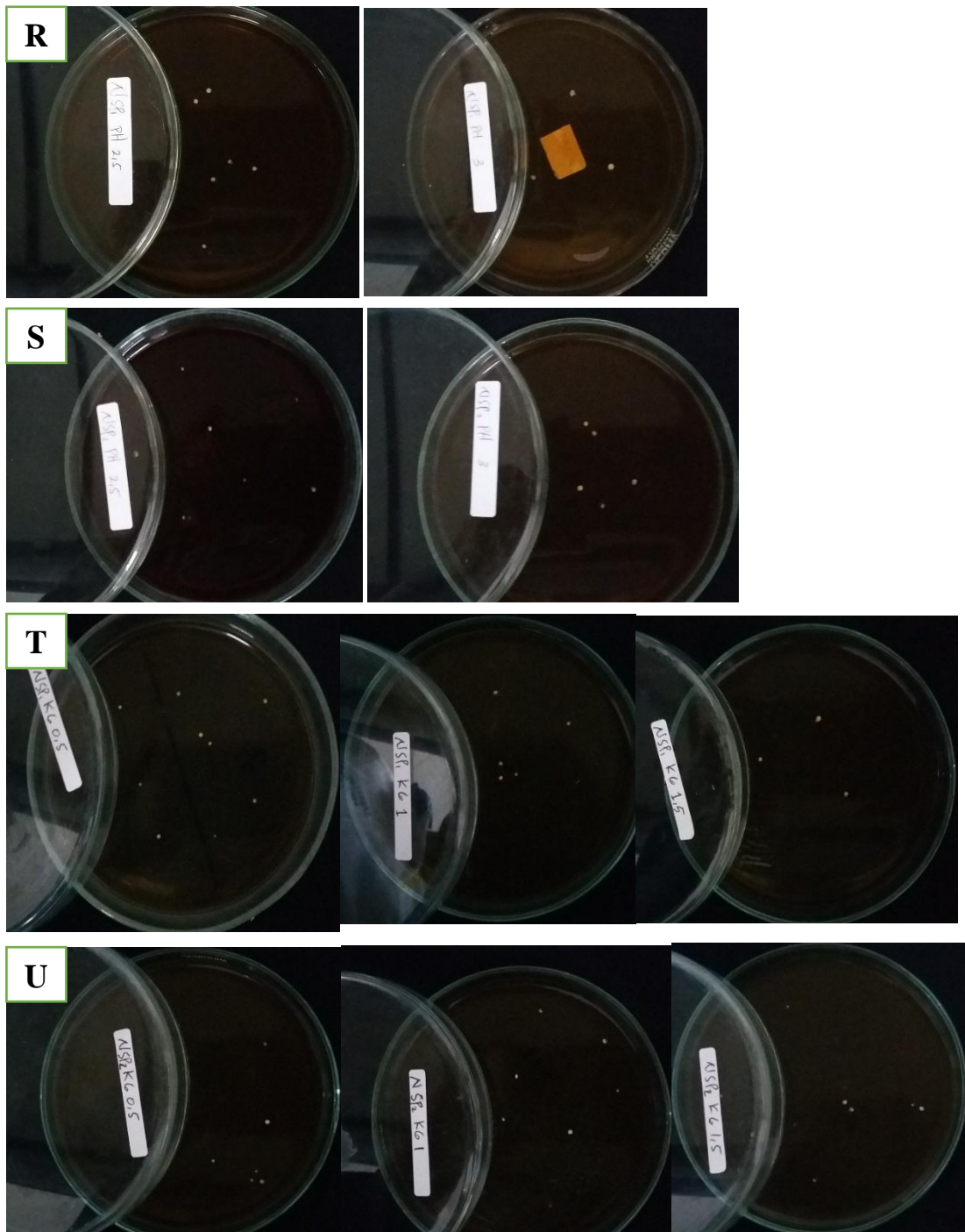


**Keterangan Gambar:** (G) PreparatulasSp<sub>1</sub>.  
(H) Hasilujimotilitas BAL  
(I) Hasilujisimmon citrate BAL  
(J) Hasilujihidrolisisgelatin BAL  
(K) Hasilujikatalase BAL.





**Keterangan Gambar:** (L) Biakan bakteri *Staphylococcus aureus*  
 (M) Biakan bakteri *Shigella* sp  
 (N) Suspensi bakteri patogen dan BAL  
 (O) Proses pengambilan disk  
 (P) Proses pengapusan bakteri patogen  
 (Q) Penyimpanan kultur ke dalam inkubator





**Keterangan Gambar:** (R) Viabilitas  $Sp_1$  terhadap variasi pH  
(S) Viabilitas  $Sp_2$  terhadap variasi pH  
(T) Viabilitas  $Sp_1$  terhadap variasi kadargaram  
(U) Viabilitas  $Sp_1$  terhadap variasi kadargaram