



**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) ASAL LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*) DAN POLA PERTUMBUHANNYA PADA
PAKAN LELE PABRIKAN SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh

**Qurrotul Qomariyah
NIM 121810401046**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) ASAL LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*) DAN POLA PERTUMBUHANNYA PADA
PAKAN LELE PABRIKAN SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh:

**Qurrotul Qomariyah
121810401046**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibunda Machmuda dan Ayahanda Sudihardjono tercinta, terimakasih atas segala limpahan doa, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran mendidik serta dukungan yang tiada henti;
2. keluarga besar tercinta yang telah memberi doa, motivasi, dan dukungan;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah mendidik dan membagikan ilmunya;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
5. Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga (di perbatasan negrimu) dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung”

(QS.Ali Imran 3 : 200)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(QS.Al-Insyirah 6-8).

*) Yayasan Penyelenggara Penerjemah/Penafsir Al Quran. 1971. *Al Quran dan Terjemahan*. Saudi Arabia.

***) Kementerian Agama Republik Indonesia, Yayasan Penyelenggara Penerjemah /Penafsiran Al Qur'an. 2009. *Mushaf Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bogor: Nur Publishing.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Qurrotul Qomariyah

NIM : 121810401046

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ” Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dan Pola Pertumbuhannya Pada Pakan Lele Pabrikasi Secara *In Vitro*” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini dengan sumber dana mandiri tidak dapat dipublikasikan tanpa ijin dari pihak yang menulis. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Juni 2017

Yang Menyatakan,

Qurrotul Qomariyah

NIM 121810401046

SKRIPSI

**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) ASAL LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*) DAN POLA PERTUMBUHANNYA PADA
PAKAN LELE PABRIKAN SECARA *IN VITRO***

Oleh

Qurrotul Qomariyah
NIM 121810401046

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Rudju Winarsa, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Siswanto, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dan Pola Pertumbuhannya Pada Pakan Lele Pabrikasi Secara *In Vitro***”, telah diuji dan disahkan pada:
hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota I,

Drs. Rudju Winarsa, M.Kes.
NIP 19600816119890210001

Drs. Siswanto, M.Si.
NIP 196012161993021001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Kahar Muzakhar, S.Si.
NIP 196805031994011001

Dra. Rike Oktarianti, M.Si
NIP 196310261990022001

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D
NIP 19610204198711100

RINGKASAN

Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dan Pola Pertumbuhannya Pada Pakan Lele Pabrikasi Secara *In Vitro*; Qurrotul Qomariyah, 121810401046; 2017: 30 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri Gram positif yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat, selain itu BAL merupakan salah satu kelompok bakteri yang memiliki peran sebagai bakteri probiotik, artinya merupakan bakteri baik yang hidup di dalam sistem pencernaan. Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) salah satu hewan budidaya yang diduga memiliki kandungan BAL secara baik pada sistem pencernaannya. Namun demikian pada usia tertentu lele dumbo mengalami pencernaan pakan kurang efektif yaitu pada usia starter. Kurang efektifnya ditandai oleh tingginya *feed conversion ratio* (FCR), yaitu berapa rasio pakan atau dengan kata lain adalah berapa banyak pakan (kg) yang diberikan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Hal ini disinyalir bahwa salah satu penyebab kurang efektifnya pencernaan tersebut salah satunya karena jenis BAL dan jumlahnya kurang seimbang. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimanakah pola pertumbuhan BAL asal lele dumbo pada pakan lele starter pabrikan secara *in vitro*.

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif melalui eksplorasi sistem pencernaan lele dumbo yang didapat dari kolam budidaya dengan hasil akhir berupa isolat BAL yang diketahui pertumbuhannya pada pakan lele pabrikan usia starter. Tahap pertama yang dilakukan adalah preparasi sampel sistem pencernaan lele dumbo untuk mendapatkan BAL, yang selanjutnya digunakan dalam proses isolasi BAL pada media GYP hingga diperoleh isolat tunggal yang terkarakterisasi makroskopis, mikroskopis, serta uji kemampuan tumbuh isolat pada pakan lele

pabrik. Uji kemampuan tumbuh dilakukan dengan menumbuhkan isolat pada pakan lele pabrik usia starter.

Hasil isolasi dari sistem pencernaan lele dumbo didapatkan 2 isolat yang keduanya mampu menghasilkan zona bening yang paling besar, kemudian 2 isolat tersebut dilihat pertumbuhannya pada media Glucose-Yeast-Peptide (GYP) dan media pakan menghasilkan bentuk kurva yang berbeda. Isolat BAL 1 memasuki fase logaritmik pada jam ke-0 sampai jam ke-6 pada kurva pertumbuhan dalam media GYP, dan pada jam ke-0 sampai jam ke-12 untuk isolat BAL 3, sedangkan pada kurva pertumbuhan dalam media pakan lele hanya isolat BAL 3 yang memiliki kemampuan tumbuh dan mengalami fase logaritmik pada jam ke-0 sampai jam ke-6, dengan demikian kedua isolat mempunyai kemampuan tumbuh pada media GYP sedangkan pada media pakan hanya BAL 3 yang memiliki kemampuan tumbuh terhadap pakan secara *in vitro*.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dan Pola Pertumbuhannya Pada Pakan Lele Pabrikasi Secara *In Vitro*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Drs. Rudju Winarsa, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Siswanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Dr. Kahar Muzakhar, S.Si., selaku Dosen Penguji I dan Dra. Rike Oktarianti, M.Si., selaku Dosen Penguji II, yang telah membantu memberikan saran serta kritik dalam penulisan skripsi ini;
3. Drs. Rudju Winarsa, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ir. Endang Soesetyaningsih, Bapak Sutrisno, Bapak Samhadi dan Mas Imam selaku karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang secara tidak langsung telah ikut membantu mensukseskan penelitian saya dari awal hingga akhir;
5. saudara-saudara sepupu, keluarga besarku, my moodboster dan moodbreaker Satrio Agung Bhaskoro terimakasih atas limpahan kasih sayang, pengorbanan, motivasi dan doanya demi terselesaikannya skripsi ini;

6. rekan kerja selama penelitian Putri Yulia Pramesti, Vivtha Lusiana, Eny Rukmawati, Rekanda Isnaqoimah, Neny Aulia terima kasih atas kerjasamanya, kalian partner kerja sekaligus keluarga baru yang tidak akan pernah tergantikan;
7. teman-teman satu angkatan Biologi *Oryza sativa* 2012 “BIOZVA”, yang telah memberikan keceriaan, motivasi dan dukungannya selama beberapa tahun ini;
8. sahabat-sahabatku Yurinda Mariya Ulfa, Reny Lavenia, dan Mega Saputri Septialila terima kasih atas segala bantuan, doa, masukan serta semangat yang kalian berikan kepada penulis, terima kasih untuk kalian yang rela mendengarkan keluh kesah penulis selama menyusun skripsi;
9. semua pihak yang telah memberikan sumbangan tenaga, semangat, dan pikiran yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis dalam kelancaran penulisan skripsi ini.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 6 Juni 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bakteri Probiotik.....	4
2.2 Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>).....	6
2.3 Pakan Lele Pabrikan Usia Starter	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9

3.2 Rancangan Penelitian.....	9
3.3 Alat dan Bahan.....	11
3.4 Prosedur Penelitian	11
3.4.1 Pengkayaan Bakteri Asam Laktat.....	11
3.4.2 Isolasi BAL.....	11
3.4.3 Karakterisasi BAL	11
3.4.4 Prekultur Bakteri.....	12
3.4.5 Penentuan Kadar Air Materi Ikan	12
3.4.6 Pembuatan Kurva pertumbuhan BAL.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Isolasi Bakteri Asam Laktat	14
4.2 Karakterisasi Isolat.....	15
4.3 Kurva Pertumbuhan BAL	18
4.3.1 Pertumbuhan BAL 1.....	18
4.4 Pertumbuhan BAL Pada Pakan Lele Pabrikan.....	20
BAB 5. PENUTUP.....	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan kandungan pakan lele pabrikan pada setiap tahap pertumbuhan.....	8
4.1 Karakterisasi isolat BAL 1 dan BAL3.....	16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alur penelitian isolasi BAL asal lele dumbo dan pertumbuhannya pada pakan lele pabrikan usia starter	10
4.1 Isolat yang memiliki zona bening paling besar.....	14
4.2 Pewarnaan Gram BAL 1 dan BAL 3	15
4.3 Pertumbuhan BAL 1 pada media GYP	17
4.4 Pertumbuhan BAL 3 pada media GYP.....	19
4.5 Pertumbuhan BAL 3 pada pakan pabrikan.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Penghitungan Kurva Pertumbuhan BAL 1 Pada Media GYP.....	29
B. Penghitungan Kurva Pertumbuhan BAL 3 Pada Media GYP.....	30
C. Penghitungan Kurva Pertumbuhan BAL 3 Pada Media Pakan.....	31
D. Gambaran Bentuk Dari Isolat (Karakteristik Morfologi).....	32

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri Gram positif yang mampu memanfaatkan karbohidrat menjadi asam laktat (Nettles dan Barefoot, 1993). Selain itu BAL merupakan salah satu kelompok bakteri yang memiliki peran sebagai bakteri probiotik (Trisna, 2012), artinya merupakan bakteri baik yang hidup di dalam sistem pencernaan. BAL terdiri dari 4 genus yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*, namun dengan berkembangnya hasil penelitian tentang taksonomi BAL, genus *Streptococcus* berkembang memiliki anggota *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Vagococcus* (Surono, 2004).

Secara umum BAL sebagai probiotik hidup di dalam sistem pencernaan dan bermutualisme sinergistik dengan inangnya. Hal yang ekstrim adalah hidup pada kisaran pH 2-4, tidak mengakibatkan hal yang negatif pada tubuh inangnya, tidak patogen, pada umumnya tidak membentuk spora, bersifat *saccharolytic*, umumnya anaerob, tidak mengganggu mikroekosistem tubuh inangnya, hidup dan tumbuh di dalam usus (Fuller, 1989).

BAL dapat diperoleh dengan cara mengisolasi dari sistem pencernaan inangnya, adapun keberadaan BAL di dalam sistem pencernaan itu sendiri masih sangat kurang khususnya di usus halus, sehingga penyerapan sari makanan menjadi kurang maksimal (Sari, 2012). Pada pustaka yang sama disebutkan dengan penambahan dari luar tubuh jumlah bakteri probiotik BAL pada usus dapat berdampak baik pada pencernaan. Penambahan probiotik dalam pakan terbukti mampu meningkatkan laju pertumbuhan dari lele sangkuriang sebesar 5% dari 100 gram pellet sebanyak 2,88 gram/hari (Arief *et al.*, 2014). Keberadaan BAL korelatif terhadap kesehatan pencernaan *host* dan korelatif terhadap proses pencernaan pakan, dengan kata lain bahwa dengan adanya BAL dapat memperbaiki sistem pencernaan dan proses pencernaan pakan akan terjadi lebih baik.

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) salah satu hewan budidaya yang diduga memiliki kandungan BAL secara baik pada sistem pencernaannya. Namun demikian pada usia tertentu lele dumbo mengalami proses pencernaan pakan kurang efektif yaitu pada usia starter. Kurang efektifnya ditandai oleh tingginya *feed conversion ratio* (FCR), yaitu berapa rasio pakan atau dengan kata lain adalah berapa banyak pakan (kg) yang diberikan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan (Effendie, 1979). Hal ini diduga bahwa penyebab kurang efektifnya proses pencernaan tersebut salah satunya karena jenis, jumlah, dan pertumbuhan BAL kurang berimbang. Jenis BAL dalam sistem pencernaan hewan sudah banyak diketahui, serta memiliki manfaat yang beranekragam khususnya untuk membantu proses dalam sistem pencernaan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimanakah pola pertumbuhan BAL asal lele dumbo pada pakan lele starter pabrikan secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Pakan yang diberikan dalam budidaya lele dumbo usia starter tidak dapat terserap secara maksimal oleh lele dumbo yang ditandai dengan nilai FCR nya tinggi, serta pada usia starter diberikan persentase pakan yang berprotein tinggi, tetapi pertumbuhan kurang maksimal, hal ini karena salah satu penyebabnya adalah kurang berimbangnya keberadaan dan komposisi BAL dalam sistem pencernaan lele usia starter terhadap pakan yang diberikan. Pada penelitian ini ingin melihat bagaimanakah pola pertumbuhan BAL asal lele dumbo pada pakan lele starter pabrikan secara *in vitro*.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan meliputi isolasi BAL dari sistem pencernaan (usus halus) lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang berasal dari kolam budidaya. Lele dumbo yang digunakan yaitu pada usia starter ± 2 minggu. Starter adalah ukuran benih lele dengan panjang badan 5-7 cm. BAL yang dihasilkan melalui proses isolasi

dari sitem pencernaan (usus halus) lele dumbo dilihat pertumbuhannya pada media standard Glucose-Yeast-Peptide (GYP) dan pada substrat pakan pabrikan untuk usia starter yang sering digunakan oleh para petani lele.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi BAL dari sitem pencernaan lele dumbo serta mengetahui pola pertumbuhan BAL yang diperoleh dari isolasi tersebut pada media GYP, dan pola pertumbuhan pada pakan lele pabrikan usia starter.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat berupa informasi mengenai pertumbuhan BAL asal lele dumbo pada media GYP dan substrat pakan lele pabrikan sehingga bermanfaat langsung pada petani lele.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri Probiotik

Secara umum probiotik didefinisikan sebagai mikroba hidup yang digunakan sebagai pakan imbuhan dan dapat menguntungkan inangnya dengan meningkatkan keseimbangan mikrobial pencernaan (Fuller, 1989). Pemberian mikroba hidup tersebut dalam jumlah yang cukup dapat mempengaruhi komposisi dan ekosistem mikroflora pencernaan. Berdasarkan berbagai definisi probiotik oleh peneliti sebelumnya, Kompiani (2009) menyimpulkan probiotik merupakan mikroba hidup yang berkembang dalam usus dan dapat menguntungkan inangnya baik secara langsung maupun tidak langsung dari hasil metabolitnya. Substrat dapat mengubah mikroekosistem usus sedemikian rupa sehingga mikroba yang menguntungkan dapat berkembang dengan baik. Menurut Havenaar et al. (1992) probiotik didefinisikan sebagai kultur hidup satu macam mikroba atau lebih yang diberikan pada manusia atau hewan untuk mikroekosistem pencernaan. Jenis mikroba tersebut harus sudah dinyatakan sebagai yang aman digunakan sebagai bahan pakan atau pangan. Penggunaan probiotik pada ternak telah dilaporkan berfungsi sebagai: (i) zat pemacu tumbuh, (ii) meningkatkan konversi pakan, (iii) kontrol kesehatan atau pencegahan mikroba patogen terutama untuk ternak usia muda, dan (iv) pengurai faktor antinutrisi seperti antitripsin.

Prinsip dasar kerja probiotik adalah pemanfaatan kemampuan mikroba dalam memecah atau menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak yang menyusun pakan yang diberikan menjadi monomernya. Kemampuan ini diperoleh karena adanya enzim-enzim khusus yang dimiliki oleh mikroba untuk memecah ikatan tersebut. Enzim tersebut biasanya tidak dimiliki oleh ikan dan makhluk air lainnya. Walaupun ada kuantitas dan kualitasnya dalam jumlah terbatas. Pemecahan

molekul-molekul kompleks ini menjadi molekul sederhana jelas akan mempermudah pencernaan lanjutan dan penyerapan oleh saluran pencernaan ikan. Di sisi lain, mikroorganisme pelaku pemecah ini mendapat keuntungan berupa energi yang diperoleh dari hasil perombakan molekul kompleks tersebut (Effendi, 2002).

Probiotik dapat berupa bakteri, jamur atau yeast, tapi yang paling bersifat probiotik adalah bakteri (Raja dan Kantha, 2011). Salah satu bakteri yang berperan sebagai probiotik adalah BAL. Pada mulanya, BAL terdiri dari 4 genus yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*, namun dengan berkembangnya hasil penelitian tentang taksonomi BAL, genus *Streptococcus* mencakup *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Vagococcus* (Surono, 2004). Bakteri probotik memiliki peran dalam menjaga kesehatan usus, membantu penyerapan makanan, produksi vitamin, dan mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Selain itu dapat meningkatkan fungsi sistem kekebalan tubuh, metabolisme kolesterol, karsinogenesis, dan menghambat penuaan (Cartney, 1997).

BAL adalah kelompok bakteri Gram positif, tidak berspora, berbentuk bulat atau batang dan dapat mengubah karbohidrat menjadi asam laktat (Korhenen, 2010). Asam laktat yang dihasilkan dapat menyebabkan terjadinya penurunan pH lingkungan. pH yang rendah dapat menghambat kontaminasi mikroba pembusuk dan mikroba patogen (Suriawiria, 1983). Selain asam organik, BAL juga dapat menghasilkan senyawa antimikroba lain seperti bakteriosin dan hidrogen peroksida (Suriawiria, 1983).

BAL banyak ditemukan pada produk makanan olahan, baik produk hewani seperti daging dan ikan yang difermentasi, susu fermentasi, maupun pada produk nabati seperti fermentasi sayuran dan buah-buahan, serta silase. Selain itu bakteri asam laktat juga banyak terdapat pada organ dalam makhluk hidup, seperti pada saluran pembuangan, jalur genital, jalur intestin, maupun jalur respiratori pada manusia dan hewan (Stamer, 1979).

2.2 Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dikenal sebagai lele benua Afrika, serta tergolong ikan omnivora (Pillai, 1995). Lele dumbo mempunyai pertumbuhan yang cepat, resisten terhadap penyakit, memiliki kemampuan toleransi terhadap parameter lingkungan dalam batas yang luas serta dagingnya berkualitas baik. Oleh karena itu lele dumbo tergolong spesies ikan yang potensial untuk dibudidayakan (Li *et al.*, 2013). Lele dumbo memiliki laju pertumbuhan cepat, mampu beradaptasi terhadap lingkungan yang kurang baik dan mudah dibudidayakan, selain itu digemari oleh masyarakat luas karena memiliki citarasa yang enak, gurih, teksturnya empuk dan memiliki gizi yang cukup tinggi (Agustina *et al.*, 2010).

Permintaan lele dumbo mengalami peningkatan dari tahun ke tahun seiring dengan peningkatan jumlah penduduk (Soares, 2011), hal ini menyebabkan produksi lele juga mengalami peningkatan, sebagai ilustrasi secara nasional produksi ikan lele pada tahun 2005 sebesar 69.386 ton, naik menjadi 91.735 ton pada tahun 2007 dan terus meningkat menjadi 273.554 ton pada tahun 2010 (DPB, 2010). Namun demikian, petani ikan mengeluh margin keuntungan yang didapat relatif rendah, hal ini disebabkan karena mahalnya harga pakan komersil, yang menjadi pakan utama dalam budidaya lele dumbo intensif. Hal ini disebabkan protein sebagai sumber nutrisi utama dalam pakan memiliki harga lebih mahal berbanding dengan sumber nutrisi lainnya.

Semakin tinggi permintaan produksi lele maka hal tersebut juga diikuti dengan semakin tingginya kebutuhan pakan. Pakan merupakan salah satu unsur penting dalam kegiatan budidaya yang menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Pakan pada kegiatan budidaya umumnya adalah pakan komersil yang menghabiskan sekitar 60-70% dari total biaya produksi yang dikeluarkan (Hadadi, *et al.*, 2009). Hal inilah yang menyebabkan pentingnya pakan sehingga perlu dilakukan penelitian untuk memperbaiki nilai nutrisi pakan yaitu dengan penambahan probiotik.

Lele dianggap sebagai euryphagous (makan berbagai macam makanan), selain itu bentuk perut lele lurus dengan bagian lumen yang besar. Saluran pencernaan merupakan bagian yang panjang penuh dengan selaput lendir dengan tujuan utama untuk prehension (proses pengambilan dan pemasukan pakan ke dalam mulut), konsumsi, penghancuran, pencernaan dan penyerapan nutrisi, dan pemisahan bahan limbah padat (McDonald *et al.*, 2002). Terlepas dari fungsi di atas, saluran pencernaan juga berfungsi sebagai homeostasis, pertukaran mineral, menyimpan sebuah mikroba yang kompleks dan sistem kekebalan tubuh yang sangat berkembang. Mikroba yang kompleks ini terkonsentrasi di wilayah usus yaitu usus kecil dan besar (Lalles *et al.*, 2007).

2.3 Pakan Lele Pabrikasi Usia Starter

Pakan yang tersedia untuk budidaya lele beraneka ragam disesuaikan dengan usia lele mulai pembenihan hingga menjelang panen, adapun kandungan nutrisi di dalamnya memiliki perbedaan satu sama lain sesuai kebutuhan lele dalam masa perkembangannya. Salah satu pakan ternak yang banyak digunakan untuk budidaya lele adalah pakan ternak Merk Laguna yang di dalamnya terkandung protein, lemak, serat, abu dan kadar air. Jenis pakan yang diberikan pada budidaya lele disesuaikan dengan umur lele atau sesuai dengan masa pertumbuhan, dikarenakan pada perkembangannya, lele membutuhkan kandungan gizi yang berbeda pada setiap pertumbuhannya. Pada usia starter lele memerlukan kandungan protein yang lebih besar dengan kadar minimal 33-34%, 31-33% untuk lele masa pertumbuhan (Grower), dan 12-15% untuk lele pada masa pembesaran (siap panen). Jenis pakan lele pada masing-masing usia serta berbagai informasi gizi yang terkandung di dalamnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan kandungan pakan lele pabrikan pada setiap tahap pertumbuhan

No.	Jenis Pakan	Kandungan				
		Protein	Lemak	Serat	Abu	Kadar air
1	Pakan Usia Awal (Starter)	Minimal 33-34 %	Minimal 6 %	Maksimal 4%	Maksimal 13 %	Maksimal 10 %
2	Pakan Usia Pertumbuhan (Grower)	31 – 33 %	3 – 5 %	4 – 6 %	10 –13 %	11 – 13 %
3	Pakan Usia Pembesaran	12-15%	5%	9%	15%	10%

(Anda, 2009).

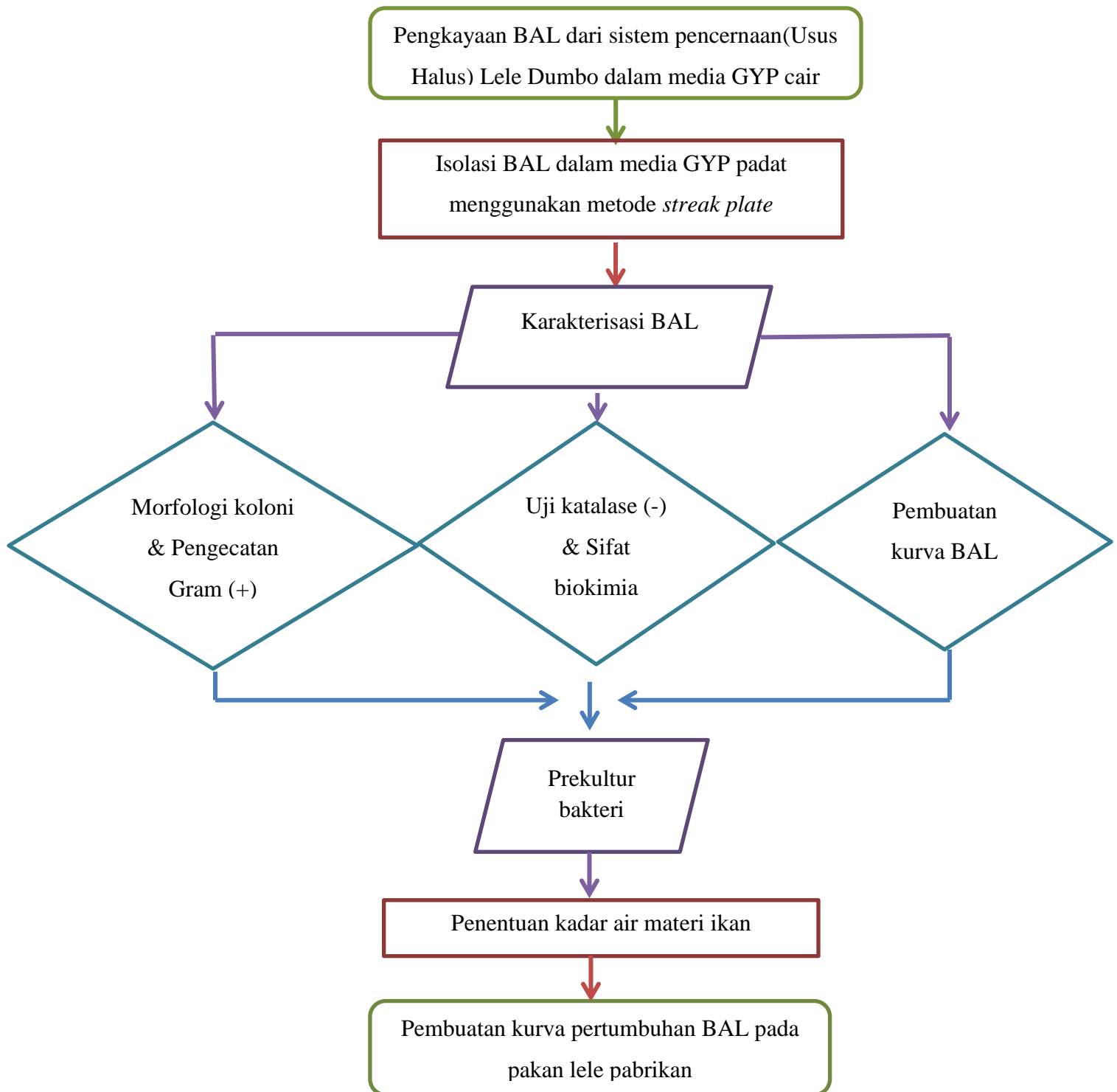
BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember yang dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai dengan Maret 2017.

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif melalui eksplorasi usus halus lele dumbo yang didapat dari kolam budidaya. Hasil akhir berupa isolat BAL yang diketahui pertumbuhannya pada pakan lele pabrikan usia starter. Tahap pertama yang dilakukan adalah preparasi sampel usus halus lele dumbo untuk mendapatkan BAL, yang selanjutnya digunakan dalam proses isolasi BAL pada media GYP hingga diperoleh isolat tunggal yang terkarakterisasi makroskopis, mikroskopis, serta uji kemampuan tumbuh isolat pada pakan lele pabrikan. Uji kemampuan tumbuh dilakukan dengan menumbuhkan isolat pada pada pakan lele pabrikan usia starter. Diagram alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian isolasi BAL asal lele dumbo dan pertumbuhannya pada pakan lele pabrikan usia starter

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi erlenmeyer, cawan porselen, gelas ukur, beaker glass, tabung reaksi, petridish, ependorf, hand counter, neraca analitik, inkubator, desikator, autoclave, jarum ose, mikropipet, vortex, pH meter dan LAF (*laminar air flow*).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi usus segar lele dumbo fase starter, aquades steril, alkohol 70%, media GYP yang ditambah dengan natrium azida, 1% CaCO_3 , H_2O_2 3%, buffer pH, variasi media dilakukan dengan penambahan oxgall 0,2%, pewarnaan Gram (kristal violet, iodine, alkohol asam, dan safranin), larutan garam fisiologis NaCl 0,85%, dan pakan lele starter Merk Laguna.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengkayaan Bakteri Asam Laktat

Sampel organ pencernaan lele dumbo yang masih segar dimasukkan sebanyak 5 gram pada media cair GYP 50ml, dishaker dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk membiarkan terjadinya perbanyakan BAL.

3.4.2 Isolasi BAL

Metode yang digunakan untuk isolasi BAL pada penelitian ini adalah metode goresan (*streak plate*) pada media agar GYP yang ditambah dengan 1% CaCO_3 dan 10 ppm natrium azida yang divariasikan dengan penambahan oxgall 0,2%. Sampel dalam media pengkayaan yang telah berumur 24 jam dilakukan pemurnian menggunakan larutan garam fisiologis dengan metode *spread plate* sebanyak 0,1 ml pada media agar GYP, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam.

3.4.3 Karakterisasi BAL

Karakterisasi BAL ditentukan melalui serangkaian pengujian untuk mengetahui karakter isolat, yaitu (a) uji pewarnaan dengan pengecatan Gram merupakan uji

pelengkap dengan menggunakan 4 reagen, yaitu larutan violet kristal (cat utama), larutan iodine (mordan), alkohol (bahan peluntur/decolorizing agent, dan safranin (cat penutup). (b) uji katalase dengan menggunakan larutan H₂O₂ 3%. (c) pembuatan kurva pertumbuhan BAL.

3.4.4 Prekultur Bakteri

Pembuatan stok bakteri dilakukan dengan cara mengambil isolat dari media GYP yang kemudian diinokulasikan ke dalam media GYP agar miring untuk stok bakteri murni dan sebagai persiapan uji penelitian lebih lanjut. Stok bakteri disimpan dalam almari es (suhu 4°C) dan setiap 1 bulan diremajakan.

3.4.5 Penentuan Kadar Air Materi Ikan

Cawan porselin dengan penutup dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°–110° C selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (A gram). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan ditaruh dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (B gram). Sampel dalam porselin ini kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°–110°C, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C gram). Hal ini dilakukan berulang-ulang hingga berat konstan. Penimbangan ini diulang sampai diperoleh berat yang konstan. Adapun presentase kadar air yang dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat kering cawan (gr)

B = Berat kering cawan dan sampel awal (gr)

C = Berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (gr).

(Adelia, 2015).

3.4.6 Pembuatan Kurva Pertumbuhan BAL

Pembuatan kurva pertumbuhan BAL dalam pakan dilakukan dengan cara mencairkan pakan sesuai dengan nilai kadar air pada lele dumbo. Pakan dicairkan sebanyak 10% menggunakan aquadest steril ke dalam erlenmeyer, kemudian dimasukkan BAL dan diinkubasi shaker dengan kecepatan 125 rpm pada suhu 37°C selama 48 jam. Sebanyak 1 ml diambil dan dimasukkan ke dalam 9 ml garam fisiologis sebagai pengenceran 10^{-1} dan dimasukkan ke dalam *microtube* yang berisi 900 μ l garam fisiologis sebagai pengenceran 10^{-2} . Hal tersebut dilakukan sampai pengenceran 10^{-8} dengan interval 6 jam. Kemudian sebanyak 10 μ l diambil dari tiap-tiap pengenceran lalu ditambahkan secara *drop plate* ke media GYP (Glucose-Yeast-Peptone) dan diinkubasi di dalam kondisi anaerob pada suhu ruang selama 24 jam, kondisi anaerob diperoleh dengan cara meletakkan sampel di dalam desikator yang di dalamnya terdapat lilin yang menyala kemudian ditutup dan ditunggu hingga nyala lilin padam. Selanjutnya dihitung jumlah koloni yang tumbuh menggunakan metode TPC (Total Plate Count) dengan persamaan:

$$\text{Jumlah CFU/ml} = \text{Jumlah koloni percawan} \times \frac{1000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}}$$

CFU = Colony Forming Unit

(Feliatra, 1999).

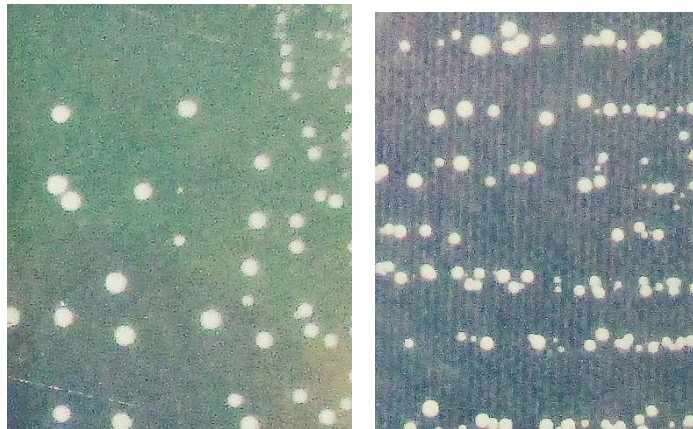
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan proses isolasi BAL yang berasal dari usus halus lele dumbo (*Clarias gariepinus*) usia starter serta dilakukan pembuatan kurva pertumbuhan dalam media agar GYP (Glucose-Yeast-Peptone) dan kurva pertumbuhan dalam pakan lele pabrikan usia starter.

Sampel lele dumbo (*Clarias gariepinus*) didapatkan dari daerah Sukorambi Kab.Jember. Sebanyak 100 ekor lele dumbo usia starter \pm 2 minggu dengan panjang 5-7 cm, di laboratorium sampel dibedah saluran usus halus dari sistem pencernaan lele dumbo.

4.1 Isolasi Bakteri Asam Laktat

Hasil isolasi BAL dari usus halus lele dumbo (*Clarias gariepinus*) sebagai bahan baku pada media GYP cair yang kemudian ditumbuhkan pada media GYP sehingga diperoleh 5 isolat, yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar koloni. Terdapat 2 isolat yang mampu menghasilkan zona bening paling besar dari 5 isolat yang ditumbuhkan pada media GYP, yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



(I) BAL 1

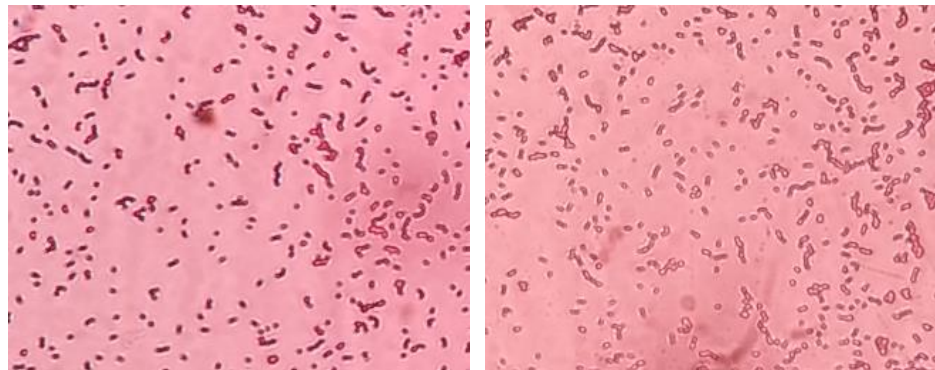
(II) BAL 3

Gambar 4.1 Isolat yang memiliki zona bening paling besar.

Menurut Widyastuti dan Sofarianawati (1999) adanya zona bening merupakan akibat diproduksinya asam organik yang menetralkan CaCO_3 pada media selama pertumbuhan bakteri penghasil asam laktat tersebut. Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL tersebut akan membentuk Ca-laktat yang larut dalam media sehingga terbentuk zona bening. BAL mampu menggunakan Glukosa sebagai sumber energi yang akan menghasilkan metabolit sekunder berupa senyawa asam, senyawa tersebut mampu mendegradasi CaCO_3 menjadi Ca-Laktat dan membentuk zona bening disekitar koloni (Nuryady *et al.*, 2013).

4.2 Karakterisasi Isolat

Hasil uji karakteristik isolat terkait pewarnaan Gram dihasilkan isolat BAL berbentuk batang pendek dan Gram positif. BAL umumnya adalah bakteri Gram positif. Bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri dari dua lapisan yaitu peptidoglycan yang tebal dan membran dalam. Lapisan peptidoglycan inilah yang dapat mengikat zat warna kristal violet (Stamer, 1979). Gambaran mikroskopis isolat yang telah dilakukan pewarnaan Gram dapat dilihat pada Gambar 4.2.




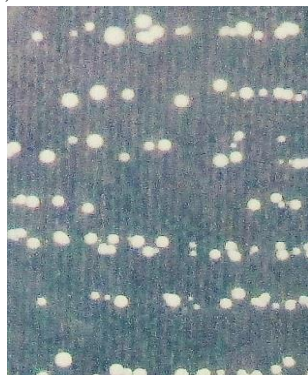


(I) BAL 1

(II) BAL 3

Gambar 4.2 Pewarnaan Gram BAL 1 dan BAL 3

Selain pewarnaan Gram karakterisasi secara morfologi juga dilakukan pada 2 isolat BAL yang ditemukan, karakterisasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Karakterisasi isolat BAL 1 dan BAL 3

No	Karakterisasi BAL	Isolat		Keterangan
		BAL 1	BAL 3	
1	Bentuk Koloni	Circular	Circular	Dilampiran
2	Bentuk Elevasi	Raised with concave belive edge	Effuse	
3	Tepi Koloni	Lacerate	Lobate	
4	Struktur Dalam Koloni	Filamentous	Finely Granular	
5	Luas Zona Jernih Koloni	1,5 mm	1,4 mm	
6	Koloni			
7	Seluler			
8				
9	Fermentasi Glukosa	-	+	
10	Fermentasi Laktosa	-	+	
	Fermentasi Sukrosa	+	+	

Pada tabel 4.1 di atas dihasilkan bentuk koloni yang sama pada kedua isolat yaitu berbentuk circular (bulat). Menurut Axelsson (2004) BAL dapat dibagi menjadi sel berbentuk batang (*Lactobacillus* dan *Carnobacterium*) dan bulat (semua genus

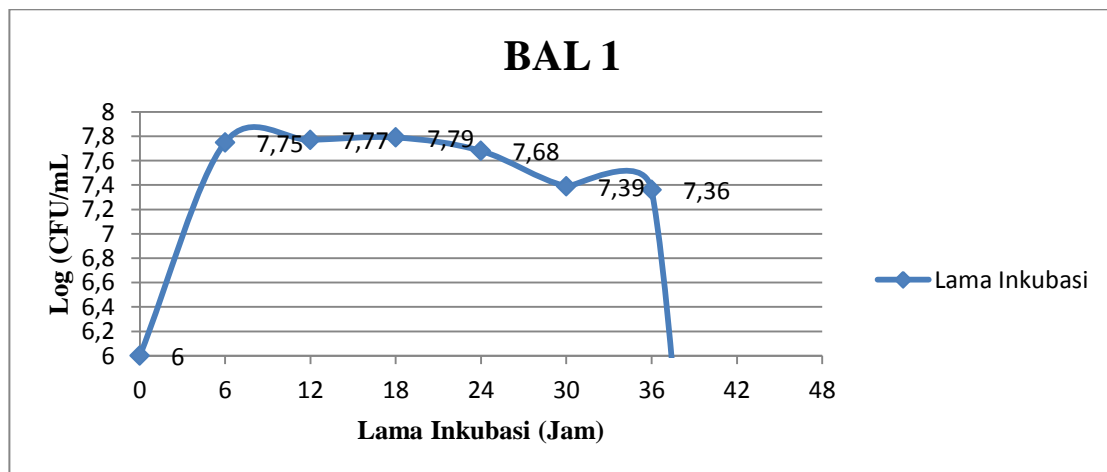
yang lain). Satu pengecualian yaitu *Weissella* yang merupakan genus pertama dalam grup BAL dengan definisi dapat meliputi bulat dan batang. Pada uji katalase kedua isolat dihasilkan uji katalase negatif. Stamer (1979) menyatakan, bahwa BAL merupakan bakteri yang menghasilkan enzim katalase negatif karena BAL merupakan bakteri anaerob fakultatif yang menghasilkan enzim peroksidase yang akan memecah H_2O_2 menjadi senyawa organik dan H_2O , dan tidak menghasilkan gelembung udara. Hasil dari uji kemampuan pembentukan asam dari 3 sumber karbon yaitu glukosa, laktosa, dan sukrosa menghasilkan hasil yang berbeda antara isolat BAL 1 dan BAL 3. Uji fermentasi menggunakan glukosa pada isolat BAL 1 menghasilkan hasil yang negatif sedangkan pada isolat BAL 3 menghasilkan hasil yang positif. Hasil yang berbeda tersebut menandakan bahwa isolat BAL 1 dan BAL 3 disini merupakan 2 jenis BAL yang berbeda, hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fahmida (2010) dengan menggunakan dua jenis BAL yaitu *Lactobacillus* sp-1 dan sp-2, dari kedua jenis tersebut *Lactobacillus* sp-2 menghasilkan hasil yang negatif pada uji kemampuan pembentukan asam dengan menggunakan glukosa, hasil yang negatif juga didapatkan isolat BAL 1 pada uji dengan menggunakan laktosa, hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zahirotul (2006) dengan menggunakan sembilan jenis BAL yang belum teridentifikasi jenisnya yaitu, isolat IS-1 sampai IS-9, dari kesembilan isolat tersebut didapatkan 2 isolat yang menghasilkan hasil yang negatif pada uji dengan menggunakan laktosa dan dari kedua isolat tersebut merupakan satu jenis bakteri yang sama setelah dilakukan taksonomi dengan *Bergey's Manual Systematic Bacteriology*. Kemampuan yang berbeda diantara isolat BAL 1 dan BAL 3 dalam memfermentasi 3 jenis gula tersebut berkaitan dengan kemampuannya dalam menghasilkan enzim yang mampu memecah gula, hal tersebut didukung dengan pernyataan Reddy et al. (2008) menunjukkan beberapa strain *Lactobacillus* spp. menghasilkan enzim ekstraseluler dan memfermentasi pati secara langsung menjadi asam laktat. Hal ini disebabkan karena fermentasi dengan BAL yang bersifat

mikroaerofilik akan menggabungkan dua proses yaitu hidrolisis enzimatis substrat karbohidrat sekaligus fermentasi yang memanfaatkan gula yang dihasilkan menjadi asam laktat.

4.3 Kurva Pertumbuhan BAL

4.3.1 Pertumbuhan BAL 1 dan BAL 3

Pertumbuhan BAL 1 (Gambar 4.3) menunjukkan bahwa waktu adaptasi BAL 1 relatif singkat sehingga tidak tampak pada kurva tersebut, dengan kata lain BAL 1 tidak lagi membutuhkan waktu adaptasi dan hal yang sama tersebut juga terjadi pada BAL 3 (Gambar 4.4). Fase ini diduga terjadi pada waktu pertumbuhan 0-6 jam pertama, dikarenakan bakteri tersebut tumbuh pada media yang sama dengan media pada penyegaran maka penyesuaian diri dengan lingkungan yang baru berlangsung cepat. Panjang atau pendeknya fase adaptasi sangat ditentukan oleh jumlah sel yang diinokulasikan, kondisi fisiologis dan morfologis yang sesuai serta media kultivasi yang dibutuhkan (Fardiaz, 1992).



Gambar 4.3 Pertumbuhan BAL 1 pada media GYP

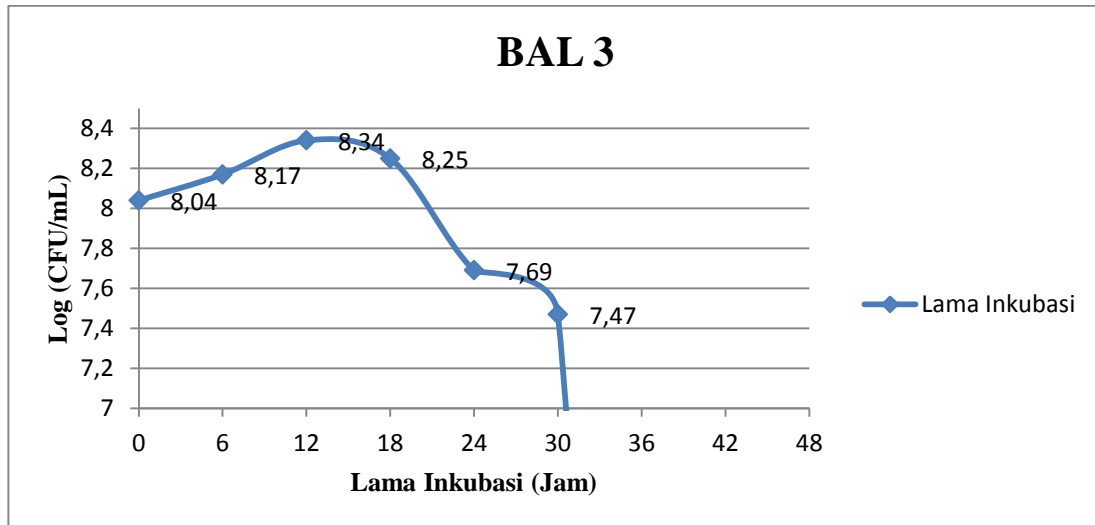
Pada jam ke-0 sampai jam ke-6 BAL 1 memasuki fase logaritmik yang dicirikan dengan adanya pertumbuhan yang signifikan dari sel-selnya. Hal ini didukung oleh pendapat Reiny (2012) yang mengatakan, fase logaritmik

menggambarkan sel membelah diri dengan laju yang konstan, masa menjadi dua kali lipat dengan laju sama, aktivitas metabolisme konstan, serta keadaan pertumbuhan seimbang. Fase logaritmik BAL 1 memiliki waktu yang singkat yaitu pada jam ke-0 sampai jam ke-6. Pada jam ke-6 diperoleh nilai TPC sebesar 7,75 Log CFU/mL. Isolat BAL 3 memasuki fase logaritmik pada jam ke-0 sampai jam ke-12 dan berlangsung lebih lama jika dibandingkan dengan fase logaritmik dari isolat BAL 1 dengan nilai TPC pada jam ke-12 sebesar 8,34 Log CFU/mL.

Pada jam ke-6 sampai jam ke-18 BAL 1 memasuki fase stationer, sedangkan Isolat BAL 3 memasuki fase stationer diantara jam ke-12 sampai jam ke-18 yang ditandai dengan adanya pertumbuhan yang konstan antara bakteri yang hidup dan yang mati, hal ini disebabkan berkurangnya nutrisi dan terbentuknya senyawa hasil metabolisme yang cenderung bersifat racun bagi bakteri. Menurut Reiny (2012), fase ini menggambarkan terjadinya penumpukan metabolit hasil aktivitas metabolisme sel dan kandungan nutrisi mulai habis, akibatnya terjadi kompetisi nutrisi sehingga beberapa sel mati dan lainnya tetap tumbuh, sehingga jumlah sel menjadi relatif konstan.

Pada jam ke-18 sampai jam ke-36 BAL 1 menunjukkan nilai yang semakin menurun hingga pada akhirnya mengalami fase kematian pada jam ke-42 sampai jam ke-48 sudah tidak menunjukkan pertumbuhan di dalam media, sedangkan isolat BAL 3 mulai menunjukkan nilai yang menurun dimulai pada jam ke-18 sampai jam ke-30 hingga pada akhirnya mengalami fase kematian pada jam ke-36. Fase kematian merupakan fase saat sel-sel berada pada fase stationer mulai mengalami kematian bila tidak dipindahkan ke media segar yang baru, serta merupakan suatu gambaran penurunan jumlah sel secara garis lurus yang digambarkan sel-sel hidup terhadap waktu hingga pada akhirnya berkurang dan menurun (Fardiaz, 1992). Dengan demikian jika dibandingkan performa antara isolat BAL 1 dan BAL 3 dilihat dari fase logaritmik dan kemampuan tumbuh pada media GYP, lebih bagus isolat BAL 1 dalam pertumbuhannya serta dalam mencapai fase logaritmiknya dengan nilai TPC sebesar 7,75 Log CFU/mL yang didapatkan pada jam ke-6, jika dibandingkan dengan

nilai TPC yang didapatkan oleh isolat BAL 3 pada jam ke-12 sebesar 8,34 Log CFU/mL.

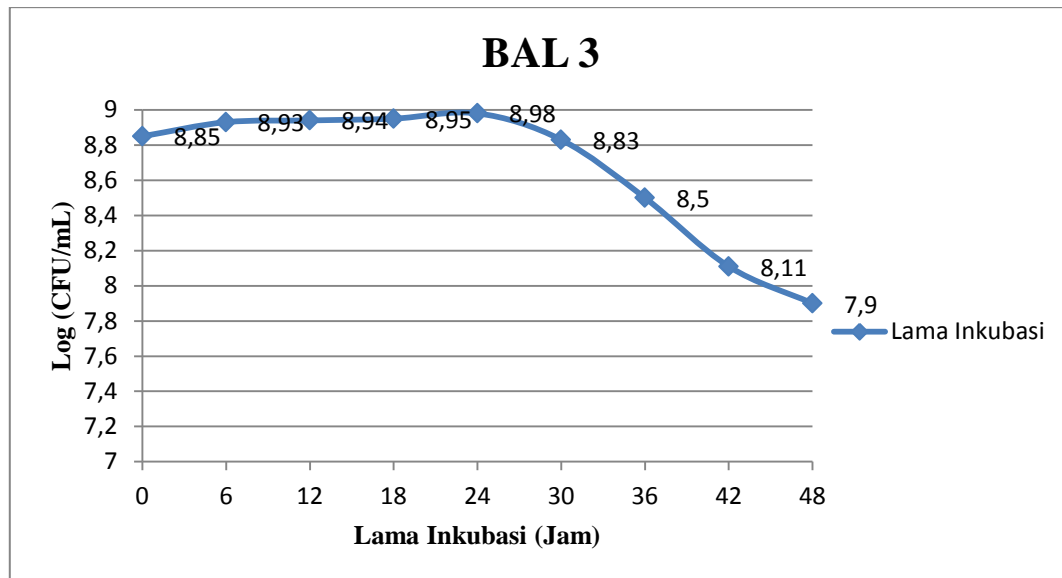


Gambar 4.4 Pertumbuhan BAL 3 pada media GYP

4.4 Pertumbuhan BAL Pada Pakan Lele Pabrikan

Pembuatan kurva pertumbuhan kedua isolat dalam pakan pabrikan menunjukkan hasil yang sangat jauh berbeda satu sama lain, hal tersebut ditunjukkan dengan tidak tumbuhnya BAL 1 di dalam pakan. Tidak tumbuhnya BAL 1 pada saat proses pembuatan kurva pertumbuhan dalam pakan diduga karena BAL 1 memiliki kemampuan adaptasi yang kurang baik dibandingkan dengan BAL 3, selain itu tidak tumbuhnya BAL 1 pada pakan dikarenakan suhu, pH, ataupun nutrisi yang terkandung dalam pakan diduga tidak mampu mendukung pertumbuhan BAL 1, hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Umi (2016) bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri dalam media pakan yaitu faktor nutrisi. Selain faktor nutrisi, bakteri tersebut sedang berada pada fase adaptasi, yaitu ketika bakteri dipindahkan ke lingkungan baru maka ia akan mengalami proses adaptasi meliputi sintesis enzim baru yang berbeda dengan media tumbuh sebelumnya dan pemulihan terhadap metabolik yang bersifat toksik seperti asam, alkohol, dan basa.

Respon adaptasi dapat dikarenakan kekurangan nutrisi dalam media pakan yang ditunjukkan dengan ukuran bakteri yang lebih kecil atau tidak tumbuh pada media pakan (Jawetz *et al.*, 2005). Gambaran kurva pertumbuhan dalam pakan pabrikan BAL 3 dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Pertumbuhan BAL 3 pada pakan pabrikan

Pada Gambar 4.5 diatas dapat diketahui bahwa BAL 3 mempunyai fase adaptasi relatif singkat yang terjadi pada jam ke-0 sampai jam ke-6 sehingga tidak tampak pada grafik. Pendeknya waktu adaptasi BAL 3 pada media pakan disebabkan karena pada sebelumnya BAL 3 telah sering mengalami proses penyegaran, serta BAL 3 memiliki kemampuan adaptasi yang lebih bagus dibandingkan dengan BAL 1 terhadap media pengkayaan sehingga fase adaptasi dapat saja tidak diperlukan bakteri untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Fardiaz (1992) menyatakan bahwa jika media dan lingkungan pertumbuhan sama seperti media dan lingkungan sebelumnya, mungkin tidak diperlukan waktu untuk adaptasi.

Kurva pertumbuhan menunjukkan pada jam ke-0 BAL 3 dalam media pakan mengalami fase logaritmik yang dicirikan dengan adanya pertumbuhan yang

signifikan dari sel-selnya. Fase logaritmik BAL 3 dalam media pakan berlangsung cukup lama yaitu pada jam ke-0 sampai jam ke-6. Pada jam ke-6 dengan nilai TPC sebesar 8,93 Log CFU/mL. Hal ini didukung dengan pernyataan dari Middelbeek et al. (1992) bahwa pada fase logaritmik mikroba membelah dengan cepat dan konstan dan pada fase ini kecepatan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh media tempat tumbuhnya seperti pH dan kandungan nutrisi, juga kondisi lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara.

Pada jam ke-6 sampai jam ke-24 BAL 3 mengalami fase stationer yang ditandai dengan pertumbuhan sel yang konstan. Gaman dan Sherrington (1994) menyatakan bahwa ukuran sel pada fase stasioner menjadi lebih kecil-kecil karena sel tetap membelah meskipun zat-zat nutrisi sudah habis. Pada fase ini laju pertumbuhan akhirnya menurun yang biasanya disebabkan karena kekurangan faktor pertumbuhan seperti vitamin dan unsur mineral.

Pada jam ke-24 sampai jam ke-48 BAL 3 mengalami penurunan jumlah sel yang cukup drastis. Menurunnya jumlah sel tersebut menandakan bahwa BAL 3 memasuki fase kematian sel yang secara garis lurus dapat dilihat pada grafik BAL 3 menunjukkan penurunan dari jam ke-24 menuju jam ke-48. Jika dibandingkan dengan fase kematian yang terjadi pada BAL 3 saat kurva standar nilai sel pada pembuatan kurva dengan media pakan menunjukkan nilai yang lebih tinggi dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memasuki fase kematian. Fardiaz (1992) menyatakan bahwa berhentinya pertumbuhan sel bakteri disebabkan karena energi yang tersedia untuk bakteri melakukan pembelahan telah berkurang yang digunakan bakteri untuk mengeluarkan sejumlah proton-proton yang masuk ke dalam sitoplasma. Lingkungan sel yang asam berakibat proton-proton akan masuk ke dalam sitoplasma dan menurunkan pH internal sel sehingga dapat mendenaturasi komponen-komponen sel berprotein termasuk enzim-enzim dan selanjutnya pertumbuhan mikroba terhambat (Frazier dan Westhoff, 1988). Dengan demikian BAL 3 disini memiliki fase logaritmik yang relatif singkat yaitu dimulai pada jam ke-0 sampai jam ke-6 yang diikuti dengan kenaikan jumlah sel yang signifikan, serta

mulai mengalami penurunan jumlah sel pada jam ke-24. Penurunan jumlah sel disini menandakan bahwa BAL 3 memasuki fase kematian sel yang secara garis lurus dapat dilihat pada grafik BAL 3 menunjukkan penurunan dari jam ke-24 menuju jam ke-48.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil isolasi dari sistem pencernaan lele dumbo didapatkan 2 isolat yaitu isolat BAL 1 dan BAL 3. Kedua isolat mempunyai kemampuan tumbuh pada media GYP sedangkan pada media pakan hanya BAL 3 yang memiliki kemampuan tumbuh terhadap pakan secara *in vitro*.

5.2 Saran

Penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengetahui kemampuan tumbuh bakteri asam laktat (BAL) hasil isolasi dari sistem pencernaan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada media GYP dan media pakan, sehingga untuk penelitian lebih lanjut perlu dicari media yang pas untuk pertumbuhan isolat sehingga isolat dapat tumbuh dengan sangat subur serta dilakukan percobaan secara langsung terhadap lele dumbo usia starter.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia Since Bawinto , Eunike Mongi dan Bertie E Kaseger. 2015. Analisa kadar air, pH, organoleptik, dan kapang pada produk ikan tuna (*Thunnus sp.*) asap, di kelurahan Girian Bawah, kota Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. Vol. 3: No. 2.
- Agustina, Z., F. Muntamah, B. Lusianti, Fajri, F. Maulana. 2010. Perbaikan kualitas daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) melalui manipulasi media pemeliharaan. *Laporan Akhir Penelitian*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Anda, Mitra Usaha Agro. “Katalog Pakan Ternak”. Januari 2009. <https://pakanonline.wordpress.com/2009/01/10/daftar-pakan/>. [Diakses pada 30 September 2016].
- Arief, M., Nur Fitriani dan Sri Subekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 6 No. 1.
- Axelsson L. 2004. Lactic acid bacteria: classification and physiology. Di dalam Salminen S, Wright SV, Ouwehand A, editor. *Lactic Acid Bacteria. Microbiological and Functional Aspects*. Third edition, Revised and Expanded. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Cartney, M.M. 1997. *Enzymes, Probiotics and Antioksidan*. New York: Mediterranean Synergy TM. Awareness Corporation. USA
- Ditjen Perikanan Budidaya (DPB). 2010. *Data produksi ikan air tawar*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Effendi, I. 2002. *Probiotics for Marine Organism Disease Protection*. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Fahmida, M. 2010. Potensi *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus fermentum* dari Saluran Pencernaan Ayam Buras Asal Lahan Gambut sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol. XIII, No. 5
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Feliatra. 1999. Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio* sp.) di Perairan Nongsa Batam Propinsi Riau. *Jurnal Nature*. Indonesia II (1) : 28 - 33.
- Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. 1988. *Food Microbiology*. McGraw-Hill book Company, New York.
- Fuller, R. 1989. A Review Probiotic in Man and Animals. *Journal of Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 317 hlm.
- Hadadi, A., Herry, K. T. Wibowo, E. Pramono, A. Surahman, dan E. Ridwan. 2009. Aplikasi Pemberian Maggot Sebagai Sumber Protein Dalam Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) dan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Pusat Budidaya Air Tawar Sukabumi. hal. 175 – 181.
- Havenaar, R., B. T. Brink, and J. H. J. Huis In't Veld. 1992. Selection of Strains for Probiotics Use. In: *Probiotics the Scientific Basis*. R. Fuller (Ed). Chapman & Hall, London. pp. 209-224.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Kompiang, I P. 2009. Pemanfaatan Mikroorganisme Sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Produksi Ternak Unggas di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2(3): 177 - 191.
- Korhonen, J., 2010, *Forestry and Natural Sciences* : Antibiotic Resistance of Lactid Acid Bacteria, University of Eastern Finland.
- Lalles J-P, Bosi P, Smidt H, Stokes CR, (2007). Weaning- A challenge to gut physiologists. *Livest. Sci*. 108:82-93.
- Li,M., Liqiao, C., Jian, G.Q., Erchao, L., Na Y., Zhenyu, D., 2013. Growth performance, antioxidant status and immune response in darkbarbel catfish *Pelteobagrus vachelli* fed different PUFA/Vitamin E dietary levels and exposed to high or low ammonia. *Aquaculture*. 406- 407: 18-27.

- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA (2002). *Animal Nutrition sixth Ed.*, Pearson Education Limited (Prentice Hall) U.K. pp. 693. ISBN 0-582-41906-9.
- Middlebeek, E.J., R.O. Jenkins and J.S. Drijver-de Haas. 1992. *Growth in batch culture. In Vitro Cultivation of Micro-organisms*. Biotechnology by Open Learning.
- Nettles, C.G and Barefoot, S.F. 1993. Biochemical and Genetic Characteristics of Bacteriocin of Food-Associated Lactic Acid Bakteria. *J. Food Prot.* Vol. 56: 338-356.
- Nuryady, M, M. Tifani, I. Faizah, R. Ubaidillah, S. Mahmudi, Z. Sutoyo. 2013. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat (BAL) asal yoghurt. *UNEJ JURNAL*. nomor I(5):1-11.
- Pillai, T. V. R. 1995. *Aquaculture: Principle and Practices*. Fishing News Books, Oxford. pp:344-4347.
- Raja, B.R. dan Kantha D.A. 2011. Market Potential For Probiotic Nutritional Supplements in India. *African Journal of Business management*. 5 (14) pp. 5418- 5423.
- Reddy G, Altaf MD, Naveena BJ, Ven- kateshwar M, and Kumar EV. 2008. Amylolytic bacterial lactic acid fer- mentation, a review. *Biotechnology Advances* 26: 22–34.
- Reiny, S, S. 2012. Potensi *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4796 sebagai biopreservatif pada rebusan daging ikan tongkol. *Jurnal IJAS*, II(2): 604–613.
- Sari, Ramdana. 2012. *Karakterisasi Bakteri Probiotik yang Berasal dari Saluran Pencernaan Ayam Pedaging*. Universitas Hasanuddin. Makassar. *Skripsi*.
- Soares, T. 2011. *Kajian usaha benih ikan lele dumbo di Desa Tulungrejo, Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri*. Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya. *Skripsi*.
- STAMER, J.R. 1979. The Lactic Acid Bacteria. Microbes of Diversity. *J. Food Technol.* 1: 60 – 65.
- Surono, I.S. 2004. *Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Tri Cipta Karya. Jakarta.

- Suriawiria, Unus., 1983, *Mikrobiologi Masa Depan Penuh Kecerahan Di Dalam Pembangunan*, Kumpulan Beberapa Tulisan dari Unus Suriawiria, Jurusan Biologi, ITB, Bandung, Hlm. 67-68.
- Trisna dan Wahud N. 2012. Identifikasi Molekuler dan Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Dadih dari Kabupaten Sijunjung Terhadap Kadar Kolestrol Daging pada Itik Pitalah Sumber Daya Genetic Sumatra Barat. *Artikel*. Universitas Andalas. Padang.
- Umi Rosidah. 2016. Tepung Ampas Tahu Sebagai Media Pertumbuhan Bakteri *Serratia marcescens*. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Widyastuti, Y., dan E. Sofarianawati. 1999. Karakter Bakteri Asam Laktat. *Enterococcus* sp, yang Diisolasi dari Saluran Pencernaan Ternak. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*: 50-53.
- Zahirotul Hikmah, H. 2006. Isolasi *Lactobacillus*, Bakteri Asam Laktat Dari Feses Dan Organ Saluran Pencernaan Ayam. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

LAMPIRAN

A. Penghitungan Kurva Pertumbuhan BAL 1 Pada Media GYP

Rumus: Jumlah CFU/ml = Jumlah koloni percawan x $\frac{1000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}}$ x $\frac{1}{\text{Pengenceran}}$

Jam ke-0 : $1 \times 100 \times 10^6 = 6 \log \text{CFU/mL}$

Jam ke-6 : $57 \times 100 \times 10^6 = 7,75 \log \text{CFU/mL}$

Jam ke-12 : $59 \times 100 \times 10^6 = 7,77 \log \text{CFU/mL}$

Jam ke-18 : $62 \times 100 \times 10^6 = 7,79 \log \text{CFU/mL}$

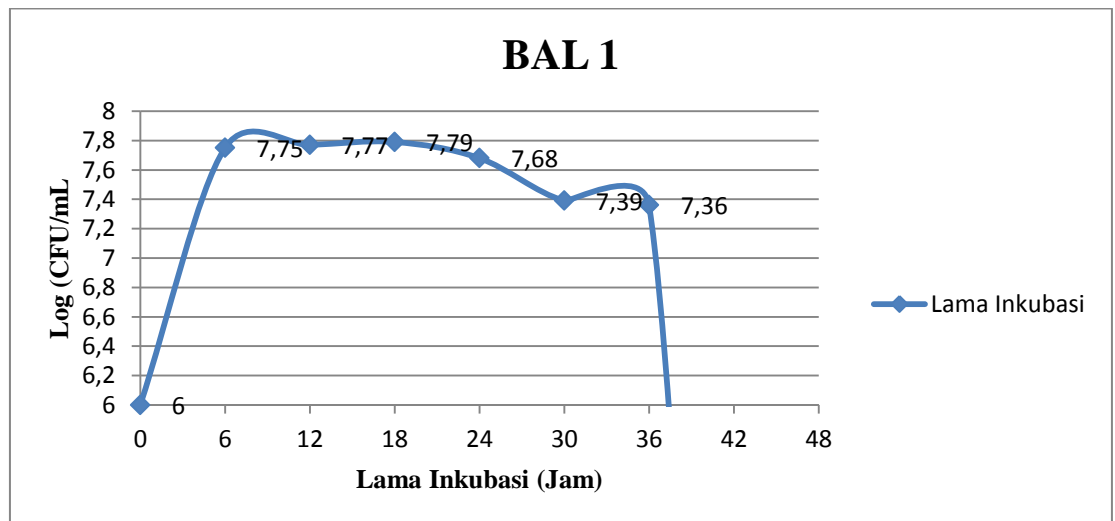
Jam ke-24 : $48 \times 100 \times 10^6 = 7,68 \log \text{CFU/mL}$

Jam ke-30 : $25 \times 100 \times 10^6 = 7,39 \log \text{CFU/mL}$

Jam ke-36 : $23 \times 100 \times 10^6 = 7,36 \log \text{CFU/mL}$

Jam ke-42 : 0

Jam ke-48 : 0



Gambar 1. Pertumbuhan BAL 1 pada media GYP

B. Penghitungan Kurva Pertumbuhan BAL 3 Pada Media GYP

Rumus: Jumlah CFU/ml = Jumlah koloni percawan $\times \frac{1000 \mu\text{l}}{10 \mu\text{l}} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}}$

Jam ke-0 : $11 \times 100 \times 10^7 = 8,04 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-6 : $15 \times 100 \times 10^7 = 8,17 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-12 : $22 \times 100 \times 10^7 = 8,34 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-18 : $18 \times 100 \times 10^7 = 8,25 \text{ log CFU/mL}$

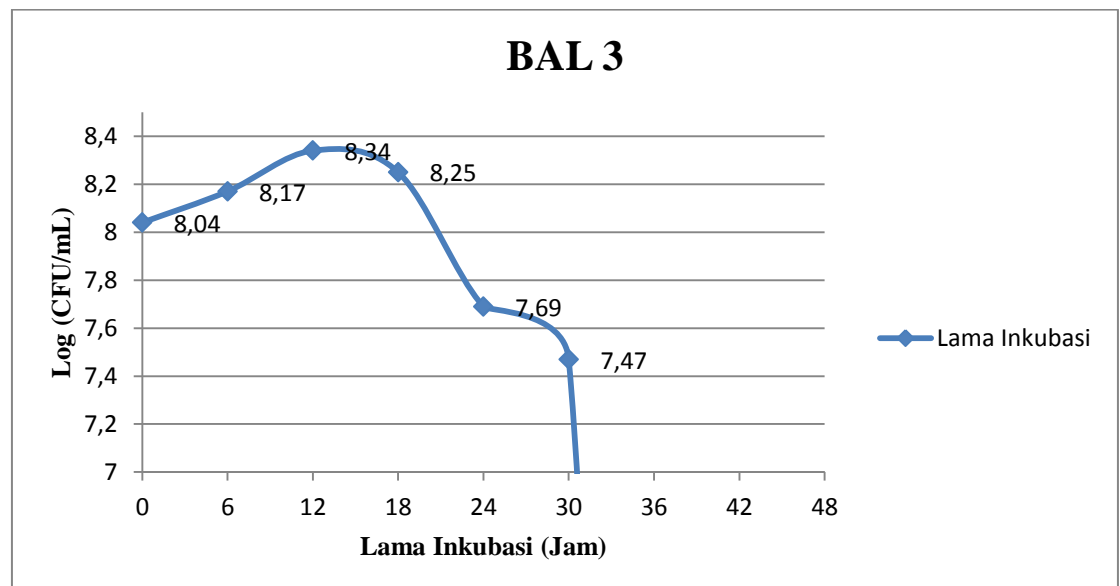
Jam ke-24 : $5 \times 100 \times 10^7 = 7,69 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-30 : $3 \times 100 \times 10^7 = 7,47 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-36 : 0

Jam ke-42 : 0

Jam ke-48 : 0



Gambar 2. Pertumbuhan BAL 3 pada media GYP

C. Penghitungan Kurva Pertumbuhan BAL 3 Pada Media Pakan

Rumus: Jumlah CFU/ml = Jumlah koloni percawan x $\frac{1000 \mu\text{l}}{10\mu\text{l}}$ x $\frac{1}{\text{Pengenceran}}$

Jam ke-0 : $71 \times 100 \times 10^7 = 8,85 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-6 : $87 \times 100 \times 10^7 = 8,93 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-12 : $88 \times 100 \times 10^7 = 8,94 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-18 : $89 \times 100 \times 10^7 = 8,95 \text{ log CFU/mL}$

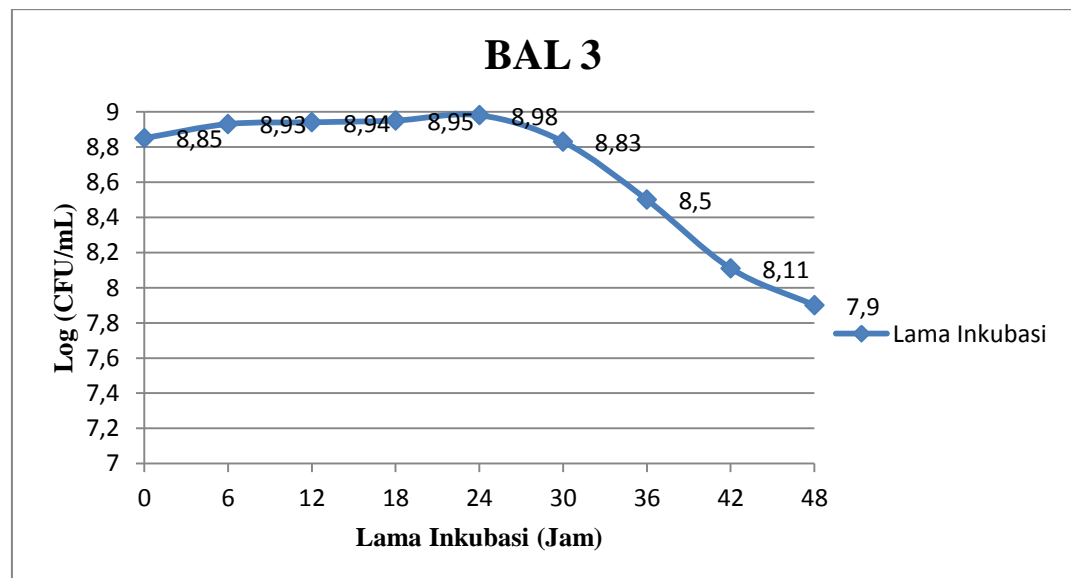
Jam ke-24 : $96 \times 100 \times 10^7 = 8,98 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-30 : $68 \times 100 \times 10^7 = 8,83 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-36 : $32 \times 100 \times 10^7 = 8,50 \text{ log CFU/mL}$

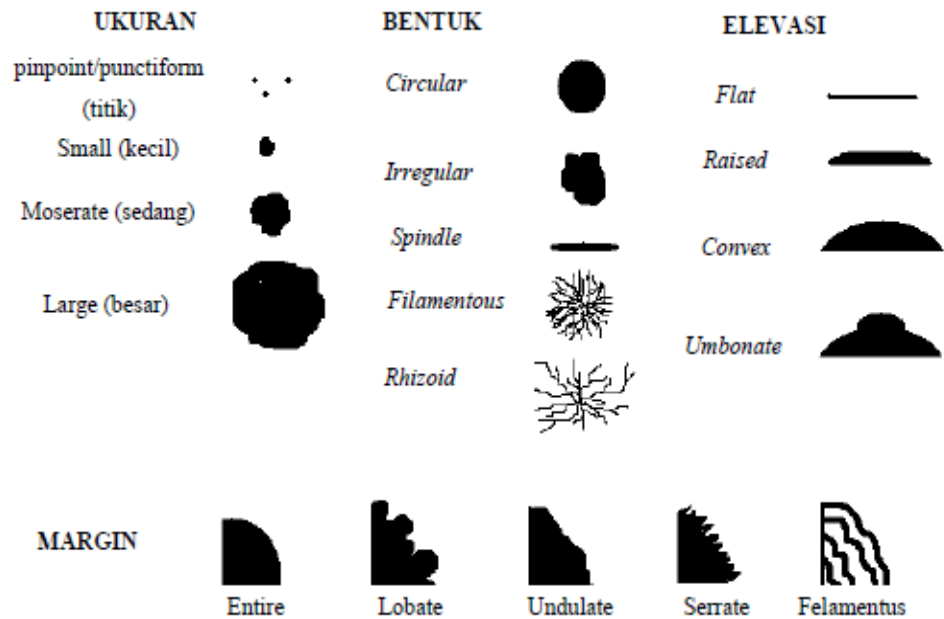
Jam ke-42 : $13 \times 100 \times 10^7 = 8,11 \text{ log CFU/mL}$

Jam ke-48 : $8 \times 100 \times 10^7 = 7,90 \text{ log CFU/mL}$



Gambar 3. Pertumbuhan BAL 3 pada pakan pabrikan

D. Gambaran Bentuk Dari Isolat (Karakteristik Morfologi)



Gambar 4. Karakteristik Morfologi