

**UJI POTENSI ANTAGONIS MOL (MIKROORGANISME
LOKAL)
HASIL FERMENTASI TELUR KEONG MAS (*Pomacea
canaliculata*)
TERHADAP BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

OLEH

MUHAMMAD MUHITH AS'ADY
NPM. 144310388

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN**

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019

UJI POTENSI ANTAGONIS MOL (MIKROORGANISME LOKAL)
HASIL FERMENTASI TELUR KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*)
TERHADAP BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD MUHITH AS'ADY
NPM : 144310388
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIP YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 21 SEPTEMBER
2019 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG TELAH
DISEPAKATI, KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN
STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing

Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau



Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan



Ir. T. Iskandar Johan, M.Si

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL, 21 SEPTEMBER 2019

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc	Ketua	
2	Ir. T. Iskandar Johan, M.Si	Anggota	
3	Muhammad Hasby, S.Pi, M.Si	Anggota	
4	Hisra Melati, S.Pi	Notulen	

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau


Dr. Ir. UJANG PAMAN ISMAIL, M. Agr
NIDN: 1016046401

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BIOGRAFI PENULIS



Muhammad Muhith As'ady lahir di Magelang, 26 Mei 1983. Anak ke tujuh dari tujuh bersaudara ini merupakan putra dari pasangan Alm. Basiran Yusuf dan Almh. Siti Mandzuroh. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SD Negeri Pucang Agung II pada tahun 1990. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Kutoarjo pada tahun 1996 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di MAN (Madrasah Aliyah Negeri) Purworejo pada program jurusan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) yang selesai pada tahun 2002. Setelah itu penulis melanjutkan kuliah di APS/Poltek KP Sidoarjo pada tahun 2002 sampai tahun 2005. Kemudian pada tahun 2008 penulis diterima menjadi CPNS di Kementerian Kelautan Perikanan. Pada tahun 2014 penulis mengambil Izin Belajar melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Riau pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Dengan izin Allah SWT pada tanggal 29 September 2019 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan yang dipertahankan dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Strata-1 (SI) dengan judul “Uji Potensi Antagonis Mol (Mikroorganisme Lokal) Hasil Fermentasi Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*” dibawah bimbingan Bapak Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc.

MUHAMMAD MUHITH AS'ADY, S.P

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti dan sekaligus penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, taufik dan hidayahNya, penulis masih diberikan kesehatan dan kesempatan. Penulis banyak mendapat dukungan dan juga saran dari berbagai pihak. Oleh karenanya pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua yaitu Ayah dan Ibu yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil demi kesuksesan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., M. CL selaku Rektor Universitas Islam Riau (UIR).
3. Bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Bapak Ir. T Iskandar Johan, M. Si selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan.
5. Bapak Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing penulis.
6. Teman-teman baik senior maupun junior yang telah berjuang bersama selama penelitian dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
7. Keluarga Perikanan yang telah memberikan dorongan dan masukan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pekanbaru, Oktober 2019

Penulis

ABSTRAK

MUHAMMAD MUHITH AS'ADY (NPM : 144310388) “UJI POTENSI ANTAGONIS MOL (MIKROORGANISME LOKAL) HASIL FERMENTASI TELUR KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) TERHADAP BAKTERI *Aeromonas hydrophila*)” dibawah bimbingan Bapak Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc. Penelitian ini dilaksanakan selama 12 hari dimulai pada tanggal 12 – 23 Juni 2019 di Laboratorium Stasiun KIPM Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri pada MOL hasil fermentasi telur keong mas yang bersifat antagonis untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Metode yang digunakan adalah metode eksploratif. MOL hasil fermentasi telur keong mas dilakukan uji antagonis dengan bakteri *A. hydrophila* serta diidentifikasi untuk mengetahui jenis bakterinya. Hasil pengamatan diperoleh dua bentuk koloni yaitu koloni PB (Putih Bulat) dengan tepian berombak, elevasi cembung, warna putih dan koloni BB (Bulat Bintang) tepian bergerigi, elevasi cembung, warna putih kekuningan, gram positif dan berbentuk kokus. Uji antagonis menghasilkan daya hambat potensi rendah yang berdiameter rata-rata 5,2 mm pada koloni PB dan 5,5 mm pada koloni BB dengan hasil identifikasi/karakteristiknya adalah bakteri *Staphylococcus* sp.

Kata Kunci : MOL, *A. hydrophila*, Telur Keong Mas, Antagonis Bakteri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Potensi Antagonis MOL (Mikroorganisme Lokal) Hasil Fermentasi Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc selaku dosen pembimbing atas arahan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kepada bapak ibu dosen mata kuliah dan teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Keluarga yang telah mencurahkan segenap cinta, kasih sayang dan perhatian moril maupun materil dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam melakukan penyusunan, namun jika ada kesalahan dan kekurangan baik isi maupun penulisannya, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
BIOGRAFI PENULIS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Bakteri Patogen.....	5
2.2. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	6
2.3. Agen Pengendali Hayati (Biokontrol)	8
2.3. Probiotik.....	9
2.4. MOL (Mikroorganisme Lokal)	11
2.5. Telur Keong Mas	13
2.6. EM (Efektif Mikroorganisme) 4	14
 III. METODE PENELITIAN	 17
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan.....	18
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Hipotesis dan Asumsi.....	19
3.5. Prosedur Penelitian.....	19
3.5.1. Pengambilan Sampel.....	20
3.5.2. Pembuatan MOL	20
3.5.3. Pengenceran	21
3.5.4. Kultur MOL ke Media TSA.....	22
3.5.5. Pengamatan Morfologi MOL.....	22
3.5.6. Pemurnian	23
3.5.7. Kultur <i>A. hydrophila</i> dan MOL ke Media TSB	23
3.5.8. Uji Antagonis	23
3.5.9. Uji Biokimia	24
3.5.9.1. Pewarnaan Gram	25

3.5.9.2. Bentuk Sel	25
3.5.9.3. Uji Motilitas	25
3.5.9.4. Uji Aerob dan Anerob	26
3.5.9.5. Uji Katalase	26
3.5.9.6. Uji Oksidase	27
3.5.9.7. Uji Glukosa	27
3.5.9.8. Uji Oksidatif dan Fermentatif (O/F)	27
3.5.10. Identifikasi Isolat MOL	28
3.6. Parameter Penelitian	28
3.7. Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Pengamatan Morfologi Isolat MOL	29
4.1.1. Morfologi Koloni	29
4.1.2. Morfologi Sel	30
4.2. Pengujian Potensi Antagonis	31
4.3. Identifikasi Isolat MOL	34
4.3.1. Uji Motilitas	34
4.3.2. Uji Aerob dan Anaerob	35
4.3.3. Uji Katalase	35
4.3.4. Uji Oksidase	36
4.3.5. Uji Glukosa	36
4.3.6. Uji O/F	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	17
3.2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	18
4.1. Morfologi Koloni Isolat MOL	30
4.2. Morfologi Sel Isolat MOL	31
4.3. Diameter Daya Hambat pada Uji Antagonis.....	33
4.4. Karakteristik Isolat MOL Hasil Fermentasi Telur Keong Mas.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bakteri <i>A. hydrophila</i> Secara Mikroskopis	8
2.2. Telur Keong Mas.....	14
3.3. Rancangan Penelitian	19
3.4. Bagan Prosedur Penelitian	20
4.1. Isolat MOL setelah Isolasi ke Media TSA yang Terdiri dari Dua Koloni.....	29
4.2. Bentuk Sel Kokus Isolat MOL dengan Pembesaran 40x	30
4.3. Daya Hambat Isolat MOL terhadap Bakteri <i>A. hydrophila</i>	32

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Layout dan Wadah Penelitian	45
2. Daftar Alat Penelitian beserta Gambar	46
3. Daftar Bahan Penelitian beserta Gambar	48
4. Hasil Identifikasi Isolat MOL	49
5. Kegiatan Harian Peneliti	50



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengembangan usaha budidaya perikanan sering dihadapkan pada beberapa kendala seperti terjadinya serangan penyakit yang menimbulkan penurunan tingkat produksi, bahkan kematian dan kegagalan panen. Menurut Irianto (2005) penyakit meliputi penyebab infeksi dan non infeksi. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, fungi, dan parasit tentunya merupakan salah satu permasalahan yang serius. Salah satu contoh bakteri yang umum menyerang ikan air tawar adalah *A. hydrophila* (Cipriano dalam Sari, 2017).

Penyakit bakterial pada ikan, khususnya yang disebabkan oleh *A. hydrophila* mulai dikenal di Indonesia sejak tahun 1980. Pada tahun tersebut bakteri ini menyebabkan wabah penyakit ikan karper di Jawa Barat dan mengakibatkan kematian ikan sebanyak 125 ton (Triyanto dalam Olga, 2014). Sejak wabah tersebut, penyakit yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila* selalu timbul secara berkala. Disamping itu juga dilaporkan bahwa bakteri yang sama menyerang ikan gabus di Kalimantan Selatan (Olga & Fatmawati dalam Olga, 2014) dan ikan mas di Kampar dan Dumai - Riau (Stasiun KIPM Kelas I Pekanbaru, 2013)

Hingga kini metode yang paling sering dilakukan dalam penanggulangan bakteri *A. hydrophila* adalah penggunaan bahan kimia atau antibiotik. Metode ini merupakan metode yang cukup efektif untuk menghambat bahkan membunuh mikroorganisme patogen. Akan tetapi metode ini sangat beresiko karena beberapa bahan kimia yang digunakan dapat menimbulkan resistensi pada bakteri patogen,

mencemari lingkungan, dan residunya juga dapat terakumulasi pada ikan yang dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya, sehingga dikategorikan tidak ramah lingkungan.

Salah satu alternatif pemecahan untuk menanggulangi permasalahan tersebut diantaranya adalah penggunaan bakteri antagonis. Bakteri antagonis yang digunakan sebagai agen pengendali hayati dimasukkan dalam istilah probiotik. Senyawa yang dihasilkan pada metabolisme bakteri antagonis seperti asam laktat, hidrogen peroksida, bakteriosin yang bersifat antimikroba dan antibiotik mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen (Yulinery *et al.*, dalam Sari *et al.*, 2015).

Menurut Rachmawati *et al.*, (2005) efek antimikroba dari asam organik merupakan akibat dari turunnya nilai pH dan juga bentuk tidak terdisosiasi dari molekul asam organik. Asam organik tersebut menyebabkan sitoplasma sel bakteri patogen menjadi asam dan menghambat potensial transmembran dan transport substrat. Ditegaskan oleh Dwidjoseputra (1980) antibakteri ataupun antimikroba merupakan zat yang dapat mematikan mikroba dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Mekanisme kerja dari senyawa antibakteri yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat sintesis asam nukleat dan protein

MOL (Mikroorganisme Lokal) adalah hasil larutan fermentasi yang berbahan dasar dari sumber daya yang tersedia, mengandung unsur hara makro dan mikro mengandung mikroorganisme berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan agen pengendali hama dan penyakit sehingga baik digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik (Purwasasmita dan Kunia, 2009).

MOL yang digunakan dapat dibuat sendiri dengan bahan-bahan yang mudah ditemukan, salah satunya adalah telur keong mas. Pemilihan telur keong mas sebagai bahan uji karena banyak ditemukan serta dapat menjadi hama apabila setelah menetas dan dewasa (keong mas selama hidupnya mampu menghasilkan telur sebanyak 15-20 kelompok, tiap kelompok menghasilkan telur sebanyak lebih kurang 500 butir) (Ameliawati, 2013).

Hasil penelitian Yusuf (2018) di dalam MOL hasil fermentasi telur keong mas terdapat protein 6,2933%, lemak 0,1175% dan bakteri *Lactobacillus* sp 5.000.000 cfu/ml. Menurut Yuliarti (1985) bahwa ada kecenderungan dengan meningkatnya kandungan protein dalam makanan juga akan memberikan penambahan tingkat kelangsungan hidup larva ikan. Tingginya tingkat kelangsungan hidup larva ikan karena bakteri pada MOL hasil fermentasi telur keong mas mampu memberikan perlawanan terhadap bakteri patogen sehingga jumlah bakteri yang ada dalam usus ikan seimbang. Selain itu Delgado *et al.*, dalam Rostini (2007) menyatakan bahwa dalam keadaan asam bakteri *Lactobacillus* sp memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri patogen dan bakteri pembusuk.

Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Uji Potensi Antagonis MOL (Mikroorganisme Lokal) Hasil Fermentasi Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*”

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan sebagai berikut:

- a. Apakah ada bakteri antagonis pada MOL hasil fermentasi telur keong mas yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*

- b. Jenis bakteri apa yang ada di MOL hasil fermentasi telur keong mas yang bisa menghambat serangan *A. hydrophila*

1.3. Batasan Masalah

Dalam Penelitian ini perlu adanya batasan masalah agar dapat terarah dan tidak menyimpang dari maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Adapun batasan masalah atau ruang lingkup penelitian ini hanya:

- a. Membahas apakah MOL hasil fermentasi telur keong mas bersifat antagonis yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*
- b. Membahas jenis bakteri yang ada di MOL hasil fermentasi telur keong mas yang bisa menghambat serangan bakteri *A. hydrophila*

1.4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri pada MOL hasil fermentasi telur keong mas yang bersifat antagonis untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi teknologi budidaya perikanan dalam upaya pengendalian penyakit yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bakteri Patogen

Bakteri adalah mikroba prokariotik yang uniseluler dan berkembangbiak dengan cara aseksual dengan pembelahan sel. Bakteri tidak berklorofil namun ada yang bersifat fotosintetik, kemudian bakteri hidup secara bebas, parasit, saprofit, sebagai patogen pada manusia, hewan dan tumbuhan. Habitatnya terdapat dimana-mana misalnya di alam, tanah, laut, atmosfer dan di dalam lumpur. Bentuk tubuhnya ada yang bulat, spiral dan batang (Alimuddin *dalam* Riskawati, 2016).

Bakteri patogen adalah bakteri yang mampu menyebabkan penyakit. Bakteri patogen dapat menyebar melalui populasi dalam berbagai cara. Pengobatan infeksi yang disebabkan bakteri patogen melibatkan penggunaan antibiotik, obat yang telah diformulasikan khusus untuk membunuh bakteri. Kemampuan mikroorganisme patogen untuk menyebabkan penyakit tidak hanya dipengaruhi oleh komponen yang ada pada mikroorganisme, tapi juga oleh kemampuan inang untuk melawan infeksi. Saat ini, peningkatan jumlah infeksi meningkat disebabkan oleh mikroorganisme yang sebelumnya dianggap tidak patogen; terutama pada ikan normal. Infeksi ini berkembang dalam tubuh ikan yang faktor kekebalan tubuhnya rendah. Mikroorganisme demikian disebut patogen oportunistik (Pelczar dan Chan, 2008).

Mikroorganisme dapat menyebabkan banyak bahaya dan kerusakan. Hal itu nampak dari kemampuannya menginfeksi ikan, menimbulkan penyakit yang berkisar dari infeksi ringan sampai kepada kematian (Smittle, 1992). Menurut Feliatra *et al.*, (2012) kehadiran jenis bakteri patogen seperti *Vibrio* sp, *Aeromonas* sp, *Edwardsiella* sp dan *Pseudomonas* sp akan menyebabkan penyakit

pada ikan budidaya sehingga perlu diantisipasi untuk pencegahannya. Beberapa penelitian telah banyak dilakukan untuk mencegah bakteri patogen yang menginfeksi ikan diantaranya dengan menggunakan senyawa anti mikroba. Senyawa antimikroba dapat diperoleh dari tanaman, hewan atau dihasilkan oleh mikroba.

2.2. *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi dari *A. hydrophila* menurut Holt *et al.*, dalam Ratnasari (2014) adalah sebagai berikut :

Filum : Protophyta
Kelas : Schizomycetes
Ordo : Pseudomonadales
Famili : Vibrionaceae
Genus : *Aeromonas*
Species : *Aeromonas hydrophila*

A. hydrophila termasuk bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek dengan ukuran 1,0-1,5 x 0,7-0,8 μm , bergerak dengan menggunakan sebuah “polar flagel” (cambuk yang terletak di ujung batang), bersifat oksidatif fermentatif, dan dapat tumbuh optimum pada suhu 20-30°C (Kabata, 1985). *A. hydrophila* merupakan bakteri fakultatif anaerobik yang hidup di air tawar dan eustaria, bakteri ini termasuk patogen oportunistik pada perairan, dunia hewan dan manusia. Pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* pada suhu 0⁰-50⁰ C dengan kisaran pH 5,5-9 (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

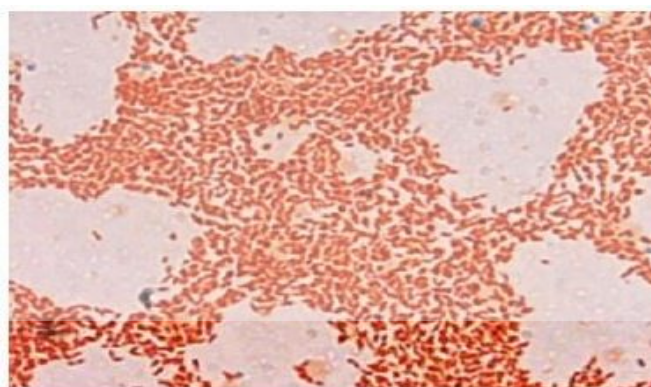
Perkembangbiakan bakteri ini dapat berlangsung secara aseksual dengan pemanjangan sel yang diikuti pembelahan inti yang disebut pembelahan biner.

Waktu yang diperlukan untuk pembelahan satu sel menjadi dua sel lebih kurang 10 menit (Volk dan Wheeler, 1988). Bakteri *A. hydrophila* umumnya hidup di air tawar dengan kandungan bahan organik tinggi. Bakteri *A. hydrophila* menyebabkan penyakit MAS (*Motil Aeromonas Septicemia*) (Irianto, 2005).

Menurut Kabata (1985) penularan bakteri *A. hydrophila* melalui perantara air, kontak bagian tubuh ikan, atau peralatan budidaya yang terkontaminasi bakteri. Penyebaran terjadi secara cepat pada penebaran tinggi dan dapat mengakibatkan kematian benih sampai 100%. Penyakit MAS memperlihatkan gejala-gejala sebagai berikut ini:

1. Busung perut ditandai dengan membengkaknya rongga visceral oleh cairan.
2. Tukak (borok) ditandai dengan adanya luka pada kulit dan otot.
3. *Haemorrhagic septicemia* yang disebut juga *infectious abdominal dropsi* atau *red mouth disease* atau *red pest* dengan tanda-tanda kulit kering, kasar, dan melepuh.

Bakteri *A. hydrophila* dapat bertahan dalam lingkungan aerob maupun anaerob dan dapat mencerna material-material seperti gelatin dan hemoglobin. *Aeromonas* sp. resisten terhadap chlorine serta suhu yang dingin (faktanya jenis *A. hydrophila* dapat bertahan dalam temperatur rendah $\pm 4^{\circ}\text{C}$), tetapi setidaknya hanya dalam waktu 1 bulan. Sebagian besar isolat *Aeromonas* sp. mampu tumbuh dan berkembangbiak pada suhu 15-30 $^{\circ}\text{C}$ dan tetap motil pada suhu tersebut. Disamping itu, bakteri *Aeromonas* sp mampu tumbuh pada kisaran pH 5,5-9 (Kordi dalam Ratnasari A, 2014).



Gambar 2.1. *A. hydrophila* secara mikroskopis (Herupradoto dan Gandul, 2010)

2.3. Agen Pengendali Hayati (Biokontrol)

Pengendalian hayati sebenarnya telah dimulai jauh sebelum didefinisikan pengertiannya yakni pada masa pemerintahan Belanda. Dua orang Indonesia yang sering disebut dalam upaya pengendalian hayati adalah Awibowo dan Tjoa Tjien Mo, karena keduanya mempunyai perhatian yang sangat besar dalam pemanfaatan musuh alami. Pengendalian hayati mengalami hambatan akibat penemuan pestisida kimia, yang dimulai dari penemuan DDT sebagai hasil samping pengolahan minyak bumi. Bahkan pengendalian hayati hampir dilupakan ketika produksi pestisida kimia sudah mencapai ribuan merk dagang di seluruh dunia, sampai terjadinya sindroma pestisida dan malapetaka akibat penggunaan pestisida kimia yang tidak bijaksana (Kalshoven *dalam* Anonim, 2015).

Menurut Isnansetyo (2005) agen pengendali hayati adalah setiap organisme yang dalam semua tahap perkembangannya dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit. Sedangkan pengendalian hayati merupakan usaha mengendalikan suatu penyakit dengan musuh alami. Beberapa mikroorganisme probiotik dapat bersifat antagonis terhadap mikroba patogen sehingga dapat digunakan sebagai agen biokontrol dalam akuakultur.

Dijelaskan juga oleh Cook dan Baker *dalam* Hikmah (2018) bahwa pengendalian hayati merupakan upaya pengurangan jumlah inokulum patogen

dalam keadaan aktif maupun dorman yang berlangsung alami atau melalui manipulasi lingkungan atau inang dengan introduksi secara massal satu atau lebih organisme antagonis.

Pengendalian hayati adalah suatu teknik pengelolaan hama dan penyakit dengan sengaja memanfaatkan/memanipulasikan musuh alami untuk kepentingan pengendalian. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pengendalian hayati dalam pengertian ekologi didefinisikan sebagai pengaturan populasi organisme dengan musuh-musuh alam hingga kepadatan populasi organisme tersebut berada dibawah rata - ratanya dibandingkan bila tanpa pengendalian (Anonim, 2015)

Ada beberapa kelebihan pengendalian hayati diantaranya adalah patogen yang tidak menjadi resisten, relatif permanen dalam jangka waktu panjang murah dan efisien, dan tidak akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Akan tetapi punya beberapa kekurangan yakni proses aplikasi yang cenderung lambat dibanding dengan antibiotik dan sulit untuk pengembangan dan penggunaannya atau dalam pelaksanaan karena memerlukan pengawasan untuk mengetahui tingkat keberhasilannya.

2.4. Probiotik

Menurut Ritonga (1992), probiotik berasal dari bahasa Yunani yang artinya “untuk hidup”. Istilah probiotik pertama kali diperkenalkan oleh Parker pada tahun 1974, yang menggambarkan tentang keseimbangan mikrobiota dalam saluran pencernaan. Pada saat organisme mengalami stres, keseimbangan mikrobiota dalam saluran pencernaan terganggu, mengakibatkan sistem pertahanan tubuh menurun dan bakteri-bakteri patogen berkembang dengan cepat. Pemberian probiotik akan memberikan keseimbangan mikrobiota dalam saluran

pencernaan yang mengalami perubahan karena masuknya bakteri patogen, sehingga bakteri patogen dapat ditekan populasinya melalui pengaruh antibakteri probiotik dan pada akhirnya dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dari pakan dan menjaga kesehatan organisme.

Lebih lanjut Ritonga (1992), mengatakan bahwa manfaat probiotik pada organisme adalah menempatkan mikroorganisme yang menguntungkan dan menekan mikroorganisme yang merugikan, meningkatkan aktifitas enzim-enzim pencernaan dan menekan aktifitas enzim-enzim bakteri yang merugikan, memperbaiki sistem pencernaan, menekan produksi gas amonia, dan rangsang sistem pertahanan tubuh.

Probiotik pada prinsipnya adalah memasukkan mikrobia menguntungkan ke dalam saluran pencernaan, dan apabila probiotik diberikan sejak dini maka diharapkan dapat berkolonisasi pada saluran pencernaan sejak dini pula (Fuller dalam Ikasari, 2017). Sampai sekarang konsep tentang probiotik didasarkan pada terbentuknya kolonisasi mikroba yang menguntungkan yang masuk ke dalam saluran pencernaan, mencegah perkembangan bakteri patogen, netralisasi racun pada saluran pencernaan, mengatur aktivitas enzim bakteri tertentu dan menguatkan pengaruh substansi yang merangsang sintesis antibodi pada sistem kekebalan (Cruywagen *et al.*, dalam Riskawati, 2016).

Menurut Irianto (2005), pemberian bakteri probiotik ke dalam media pemeliharaan bertujuan untuk meningkatkan kesehatan ikan dengan cara menekan populasi bakteri patogen, meningkatkan kualitas perairan atau membantu mendegradasi limbah organik. Mekanisme kerja probiotik yaitu menentukan populasi mikroorganisme untuk menekan pertumbuhan, mengurangi bahan-bahan

yang tidak dapat dicerna dengan baik dan meningkatkan protein serta vitamin pada pakan yang digunakan (Kompang, 2002). Sedangkan Fuller *dalam* Ikasari (2017) menyatakan bahwa probiotik dapat dianggap menguntungkan karena menghambat kolonisasi intestinum oleh mikroba yang bersifat merugikan baik melalui mekanisme kompetisi nutrisi maupun kompetisi ruang serta mampu memproduksi senyawa-senyawa yang bersifat antimikroba.

Persyaratan probiotik untuk dapat bekerja dengan efektif adalah mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan (fisika dan kimia) hewan inang; dapat bertahan hidup pada suhu rendah dan konsentrasi asam organik yang tinggi di saluran pencernaan, juga terhadap cairan pankreas dan empedu yang dihasilkan di saluran usus halus bagian atas; tidak menghasilkan senyawa toksik yang merugikan hewan inang; serta mampu hidup dan bermetabolisme dalam saluran usus hewan inang (Kesarcodi *et al.*, *dalam* Ikasari, 2017).

2.5. MOL (Mikroorganisme Lokal)

MOL adalah sekelompok mikroorganisme yang aktif dan berada di suatu tempat yang didapat dari bagian tanaman. Larutan MOL adalah cairan yang terbuat dari bahan-bahan alami yang disukai sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer dan sebagai aktivator atau tambahan nutrisi bagi organisme yang sengaja dikembangkan dari mikroorganisme yang berada di tempat-tempat tersebut (Lindung, 2015)

MOL merupakan mikroorganisme yang digunakan sebagai penggerak (starter) dalam pembuatan pupuk padat dan cair. Bahan utama MOL terdiri dari karbohidrat, glukosa serta mikroorganisme lainnya. Selain itu, bahan dasar dalam

pembuatan MOL yaitu dapat berasal dari limbah pertanian, perikanan, perkebunan, maupun limbah organik lainnya. Sumber karbohidrat dapat berasal dari singkong, rumput gajah maupun rumput gamal. Glukosa dapat berasal dari gula tebu, gula aren, serta air kelapa, urin, keong mas dan telur keong mas digunakan sebagai sumber mikroorganisme (Anonim, 2013).

Menurut Purwasasmita dan Kunia (2009) larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumberdaya yang tersedia. Larutan MOL yang telah jadi apabila telah mengalami proses fermentasi dan dapat digunakan sebagai dekomposer dan pupuk cair untuk meningkatkan kesuburan tanah dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida. Sedangkan menurut Juanda *et al.*, (2011) bahwa MOL berbahan keong mas difermentasi selama 7 hari untuk mendapatkan hasil yang optimal dan setelah fermentasi 3 minggu diduga jumlah CO₂ hasil fermentasi sudah sedemikian besarnya sehingga mulai menghambat perkembangan mikroorganisme yang diinginkan, di samping itu ketersediaan nutrisi sudah sangat terbatas sehingga berdasarkan kurva pertumbuhan mikroorganisme, pertumbuhan mikroorganisme mulai memasuki fase menuju kematian.

Mikroorganisme lokal dapat bersumber dari bermacam-macam bahan lokal, antara lain urin sapi, batang pisang, daun gamal, buah-buahan, nasi basi, sampah rumah tangga, rebung bambu, serta rumput gajah dan dapat berperan dalam proses pengelolaan limbah ternak, baik limbah padat untuk dijadikan kompos, serta limbah cair ternak untuk dijadikan *bio-urine* (Sutari, 2010).

2.6. Telur Keong Mas

Jumlah keong mas yang banyak ditemukan di perairan seperti rawa-rawa, parit, maupun kolam, selama hidupnya mampu menghasilkan telur sebanyak 15 - 20 kelompok yang tiap kelompok berjumlah kurang lebih 500 butir (Ameliawati, 2013). Selain itu, telur keong mas di Indonesia telah dimanfaatkan sebagai kerupuk dan jus (minuman sehat) yang diduga karena kandungan mineral (kalsium) yang tinggi dan pupuk zat perangsang tumbuh (ZPT) organik yang diduga karena kandungan karotenoid yang tinggi.

Selain sumber mikroorganisme lokal, telur keong mas di Thailand juga telah dimanfaatkan sebagai *liquid bio-fertilizer*. Telur keong mas juga dapat diolah menjadi Zat Perangsang Tumbuh (ZPT) giberelin organik. Zat ini biasanya ditujukan untuk merangsang pertumbuhan tanaman seperti bunga, daun serta anakan baik bagi tanaman hortikultura maupun untuk padi (Purwasasmita dan Kunia, 2009).

Berdasarkan penelitian Ameliawati (2013) satu kelompok telur keong mas memiliki panjang rata-rata $3,7 \pm 0,7$ cm; lebar rata-rata $2,2 \pm 0,3$ cm; tinggi rata-rata $1,2 \pm 0,3$ cm; dan bobot rata-rata $4,4 \pm 1,4$ gram. Hasil analisis proksimat telur keong mas yakni kadar air $75,55 \pm 3,20\%$, kadar abu $13,81 \pm 3,37\%$, kadar protein $3,32 \pm 0,22\%$, kadar lemak $0,19 \pm 0,00\%$, dan kadar karbohidrat $7,12 \pm 0,11\%$. Kandungan mineral makro telur keong mas dari yang tertinggi hingga terendah yaitu kalsium ($17.925,18 \pm 116,64$ ppm), natrium ($402,92 \pm 4,55$ ppm), kalium ($252,02 \pm 12,06$ ppm), fosfor ($197,28 \pm 0,33$ ppm), dan magnesium ($112,29 \pm 0,36$ ppm). Kandungan kalsium telur keong mas lebih tinggi dibandingkan kandungan kalsium telur ikan belanak dan daging keong mas. Kandungan kalsium yang tinggi pada telur keong mas disebabkan adanya cangkang pada telur keong mas.

Kandungan mineral mikro telur keong mas dari yang tertinggi hingga terendah yaitu tembaga ($10,16 \pm 0,33$ ppm), besi ($7,83 \pm 0,14$ ppm), dan seng ($5,28 \pm 0,05$ ppm).

Berdasarkan kandungan telur keong mas, maka perlu dilakukan pengelolaan yang baik dan tepat pada telur keong mas sebagai MOL untuk mendukung usaha budidaya perikanan. Kajian-kajian mengenai MOL hasil fermentasi telur keong mas belum banyak ditemukan. Sedangkan Jenis mikroorganisme yang telah diidentifikasi pada MOL dari keong mas mengandung *Staphylococcus* sp dan *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* termasuk dalam kelompok fungi pelarut fosfat yang mempunyai peranan seperti bakteri pelarut fosfat. *Aspergillus niger* juga berpotensi menghasilkan enzim selulase yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa (Suhastyo *et al.*, 2013).



Gambar 2.2. Telur Keong Mas (Purwasasmita dan Kunia, 2009)

2.7. EM (Efektif Mikroorganisme) 4

EM4 merupakan bahan yang mengandung beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengomposan. EM4 dapat meningkatkan fermentasi limbah sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman, serta menekan aktivitas serangga, hama dan mikroorganisme patogen, bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman. EM bukan pupuk tetapi merupakan

bahan yang dapat mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitas pupuk (Parnata dan Djuarnani *dalam* Hayati, 2016).

Menurut Maman Suparman *dalam* Ardiningtyas (2013) EM4 merupakan mikroorganisme (bakteri) pengurai yang dapat membantu dalam pembusukan sampah organik. Selanjutnya dikatakan bahwa EM4 adalah suatu larutan kultur (biakan) dari mikroorganisme yang hidup secara alami di tanah yang subur serta bermanfaat untuk peningkatan produksi. EM4 berisi sekitar 80 genus mikroorganisme fermentasi, di antaranya bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Actinomycetes* sp. dan ragi (Redaksi Agro Media, 2007).

Selanjutnya Surung (2008) juga mengatakan bahwa EM4 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp (bakteri penghasil asam laktat), pelarut posfat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp, jamur pengurai selulosa dan ragi. EM4 merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM4 dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein dan lemak

EM4 digunakan untuk pengomposan modern, diaplikasikan sebagai inokulan untuk mempercepat dekomposisi sampah organik, meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Maman Suparman *dalam* Ardiningtyas, 2013). Kompos yang dihasilkan dengan cara ini ramah lingkungan berbeda dengan kompos anorganik yang berasal dari zat-zat kimia. Kompos ini mengandung zat-zat yang tidak dimiliki oleh pupuk anorganik yang baik bagi tanaman.

Menurut Maman *dalam* Ardiningtyas (2013) sifat-sifat dari EM4 adalah sebagai berikut:

- (1) EM4 adalah suatu cairan berwarna coklat dengan bau yang enak. Apabila baunya nusuk atau tidak enak, berarti mikroorganisme tersebut telah mati.
- (2) EM4 harus disimpan di tempat teduh dalam wadah yang ditutup rapat.
- (3) Bahan-bahan organik dapat di fermentasikan dalam waktu yang singkat oleh EM4.
- (4) Makanan-makanan untuk EM4 termasuk bahan organik, molase, rabuk hijau, kotoran hewan dan bekatul
- (5) EM4 mampu bekerja secara efisien tanpa bahan kimia.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 12 - 23 Juni 2019 di laboratorium bakteri Stasiun KIPM Pekanbaru.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan pada saat penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama alat	Jumlah	Fungsi
1.	Autoclave	1 buah	Sterilisasi alat dan media
2.	Cawan petri	10 buah	Tempat media TSA
3.	Jarum ose	2 buah	Infeksi bakteri
4.	Incubator	1 buah	Membiakkan bakteri
5.	Tabung reaksi	10 buah	Tempat media dan pengenceran
6.	Laminar air flow	1 buah	Tempat infeksi bakteri
7.	Vortex	1 buah	Homogenkan sampel
8.	Aluminium foil	1 buah	Menutup media
9.	Kamera	1 buah	Dokumentasi
10.	Sarung tangan	1 kotak	Sterilisasi tangan
11.	Masker	1 kotak	Penutup muka
12.	Kertas label	1 kotak	Penanda sampel
13.	Alat tulis	1 paket	Menulis
14.	Pinset	2 buah	Mengambil kertas cakram
15.	Mikroskop	1 buah	Melihat bentuk sel bakteri
16.	Mikropipet	1 buah	Mengambil sampel
17.	Beker glass	2 buah	Tempat batang L
18.	Batang L	2 buah	Spreader
19.	Lampu bunsen	2 buah	Mencegah kontaminan
20.	Gelas ukur	2 buah	Tempat batang L
21.	Objek glass	1 kotak	Tempat isolate
22.	Timbangan analitik	1 buah	Menimbang media
23.	Rak tabung	2 buah	Tempat tabung
24.	Penggaris	1 buah	Mengukur diameter daya hambat
25.	Anaerobic jar	1 buah	Menumbuhkan bakteri anaerob

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2

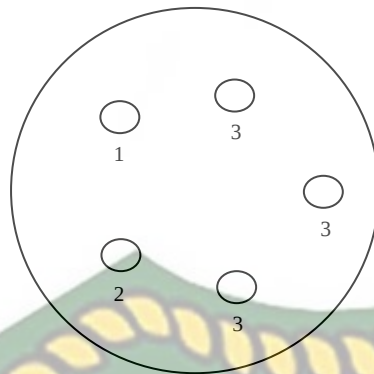
Tabel 3.2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama Bahan	Fungsi	Keterangan
1.	Telur keong mas, molase, air beras, EM4	Bahan pembuatan MOL	-
2.	TSA (Trypton Soy Agar)	Sebagai media isolasi, kultur dan pemurnian bakteri	-
3.	SIM (Sulfida Indol Motility)	Untuk uji motilitas	-
4.	Larutan Fisiologis dan NaCl	Untuk pengenceran	-
5.	TSB (Tryptone Soy Broth)	Media cair untuk uji antagonis	-
6.	Bakteri <i>A. hydrophila</i>	Bakteri patogen uji antagonis	-
7.	Strip oksidase	Uji oksidase	-
8.	Kertas cakram	Uji antagonis	-
9.	Kapas	Penutup tabung	-
10.	Paraffin	Uji O/F	-
11.	Kristal violet, iodine, hidrogen peroksida (H ₂ O ₂), aquades, alkohol, spiritus.	Untuk uji pewarnaan gram	-

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksploratif yang bertujuan untuk mengamati aktifitas antagonis MOL hasil fermentasi telur keong mas terhadap bakteri *A. hydrophila*. Sesuai dengan pendapat Anonim (2014) bahwa metode eksplorasi merupakan metode penelitian dengan melakukan kegiatan penjelajahan/pengamatan suatu permasalahan/topik. Penelitian yang dilakukan Suhastyo *et al.*, (2013) bahwa MOL berbahan keong mas mengandung bakteri *Staphylococcus* sp dan Yusuf (2018) untuk MOL hasil fermentasi telur keong mas terdapat bakteri *Lactobacillus* sp.

Rancangan penelitian dilakukan dengan metode *disc diffusion* (tes Kirby-Bauer) (Pradana *et al.*, 2015) yang terdiri dari 1 kontrol +, 1 kontrol -, dan 3 pengulangan bahan uji (isolat MOL). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Keterangan:

1. Kontrol +
2. Kontrol –
3. Bahan Uji (isolat MOL)

Gambar 3.3. Rancangan Penelitian

3.4. Hipotesis dan Asumsi

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

Ho: Hasil fermentasi MOL telur keong mas tidak bersifat antagonis untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*

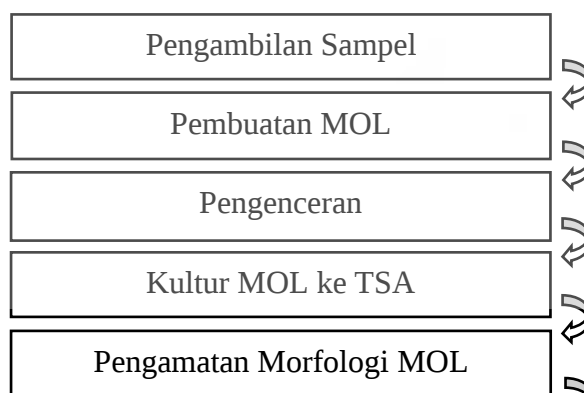
H1: Hasil fermentasi MOL telur keong mas bersifat antagonis untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*

Sedangkan asumsi yang diajukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tingkat virulensi bakteri *A. hydrophila* dianggap sama
2. Keadaan lingkungan dan kebersihan alat laboratorium dianggap sama.
3. Tingkat keterampilan dan ketelitian peneliti dianggap sama.

3.5. Prosedur Penelitian

Tahapan prosedur penelitian yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 3.4





Gambar 3.4. Bagan Prosedur Penelitian

3.5.1. Pengambilan Sampel

Telur keong mas ditemukan hidup di dinding-dinding kolam Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Selanjutnya diambil dan dimasukkan ke dalam plastik untuk tahapan selanjutnya.

3.5.2. Pembuatan MOL

Penyiapan MOL telur keong mas dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- Perebusan telur keong mas
- Penghalusan telur keong mas

- Penambahan molase
- Penambahan air beras dan EM4
- Pengadukan
- Fermentasi

Jumlah telur keong mas yang digunakan sebanyak 0,5 kg. Selanjutnya telur keong mas direbus hingga suhu 100° C, kemudian dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender. Setelah itu ditambahkan dengan molase sebanyak 150 ml, 1 liter air cucian beras dan EM4 1 cc. Ketiga bahan tersebut dilakukan pengadukan dan dilakukan fermentasi selama 7 hari dalam wadah tertutup (Lily, 2015).

3.5.3. Pengenceran

MOL hasil fermentasi dilakukan pengenceran terlebih dahulu dengan menggunakan larutan fisiologis 0,9% NaCl mulai dari 10^{-1} sampai 10^{-5} ditabung reaksi. Menurut Nurohaianah *et al.*, dalam Aryanti (2017) pengenceran merupakan proses yang dilakukan untuk menurunkan atau memperkecil konsentrasi larutan dengan menambah zat pelarut ke dalam larutan sehingga volume larutan menjadi berubah.

Adapun proses pengencerannya diawali dengan memasukkan MOL ke dalam larutan fisiologis pada pengenceran 10^{-1} sebanyak 1 ml dan di vortex sampai homogen, selanjutnya dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam larutan fisiologis dengan pengenceran 10^{-2} dan seterusnya sampai pengenceran 10^{-5} . Pada pengenceran 10^{-5} di ambil sebanyak 0,1 ml dan di tumbuhkan pada media TSA. MOL yang sudah ditumbuhkan ke dalam media selanjutnya diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 28° C (Samosir, *et al.*, 2005).

3.5.4. Kultur MOL ke media TSA

MOL hasil fermentasi telur keong mas dari pengenceran 10^{-5} kemudian dikultur ke media TSA dengan metode sebar (*spread plate*). Metode ini dilakukan dengan menyemprotkan suspensi ke atas media agar kemudian menyebarkan secara merata dengan batang L. Dengan ini diharapkan bakteri terpisah secara individual, kemudian dapat tumbuh menjadi koloni tunggal. Setelah kultur dilakukan proses inkubasi, yaitu menyimpan media pada inkubator pada temperatur tertentu dan periode tertentu sehingga tercipta lingkungan yang menyediakan kondisi yang cocok untuk pertumbuhan bakteri (Harley dan Presscot, 2002)

3.5.5. Pengamatan Morfologi MOL

Menurut Anonim (2012), koloni bakteri merupakan kumpulan dari bakteri yang membentuk suatu kelompok. Setelah diinkubasi selama 24 jam, koloni dengan penampakan morfologi yang berbeda dari warna, tepian, elevasi, bentuk dan gram pada media TSA kemudian diambil dan dimurnikan pada media baru. Berikut ini merupakan sifat-sifat morfologi dalam beberapa jenis media, diantaranya:

- Tepi koloni ada yang utuh, berombak, berbelah-belah, bergerigi, berbenang, dan keriting.
- Warna koloni meliputi putih, ungu, kuning dan kemerahan
- Elevasi seperti tidak terukur, nyaris rata dengan medium, nyata terlihat namun rata pada seluruh permukaan, cembung seperti tetesan air, cembung, di bagian tengah lebih menonjol.
- Bentuk sel bakteri meliputi kokus dan basil
- Gram sel bakteri terdiri dari gram negatif dan positif

3.5.6. Pemurnian

Dari koloni yang telah terbentuk kemudian dilakukan pemurnian ke TSA dengan metode gores (*streak plate*). Metode gores menggunakan *jarum ose* dan menggoreskannya ke permukaan media agar dengan pola tertentu dengan harapan pada ujung goresan hanya sel-sel bakteri tunggal yang terlepas dari ose dan menempel ke media. Sel-sel bakteri tunggal ini akan membentuk koloni tunggal yang kemudian dapat dipindahkan ke media selanjutnya agar didapatkan biakan murni (Samosir, *et al.*, 2005). Ada dua isolat yang dilakukan pemurnian yakni koloni MOL hasil fermentasi telur keong mas yang telah terbentuk dan bakteri *A. hydrophila* yang di ambil dari persediaan di laboratorium sebagai patogen.

3.5.7. Kultur *A. hydrophila* dan MOL ke media TSB

Bakteri *A. hydrophila* dan koloni MOL yang telah dimurnikan kemudian dikultur ke media TSB dengan metode gores menggunakan *jarum ose*. Selanjutnya diinkubasi selama 24-48 jam.

3.5.8. Uji Antagonis

Pengujian aktifitas antagonis terhadap bakteri patogen dilakukan dengan metode menurut Pradana *et al.*, (2015) yaitu metode *disc diffusion* (tes Kirby-Bauer). Bakteri *A. hydrophila* yang telah dimurnikan diambil sebanyak 10µl dan ditanam ke dalam media TSA dan diratakan dengan batang L. Setelah media yang berisi biakan bakteri patogen memadat diberi kertas cakram antibiotik (tetrasiclin) sebagai kontrol positif, kertas cakram yang di tetesi aquades sebanyak 10 µL sebagai kontrol negatif dan kertas cakram yang ditetesi isolat MOL sebanyak 10µL dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 28°C selama 24 jam.

Kemampuan antagonis ditandai dengan adanya penghambatan berupa zona bening di sekitar kertas cakram dan diukur diameter zona bening yang terbentuk. Beberapa hal yang mempengaruhi besar kecilnya zona hambat yang dibentuk diantaranya adalah interaksi antara kemampuan isolat bakteri dalam menghasilkan enzim hidrolitik, umur biakan bakteri, jumlah enzim yang dihasilkan, komposisi media dan waktu inkubasi (Rahmiati, 2017)

3.5.9. Uji Biokimia

Uji biokimia merupakan bagian dari prosedur identifikasi untuk menentukan genus atau spesies bakteri tertentu. Tidak seperti mikroorganisme golongan cendawan terutama kelas deuteromycetes, tiap spesies memiliki karakteristik morfologi yang dapat dibedakan sehingga dapat dijadikan sebagai dasar identifikasi. Akan tetapi, golongan bakteri memiliki variasi bentuk morfologi yang terbatas sehingga sulit untuk membedakan satu spesies dengan spesies lainnya tanpa uji biokimia. Pada prinsipnya, uji biokimia dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mereaksikan senyawa kimia sehingga mengetahui sifat bakteri itu sendiri (Barrow and Feltham, 1993). Adapun beberapa uji biokimia yang dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut:

3.5.9.1. Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram dilakukan dengan tujuan untuk menentukan apakah bakteri bergram positif atau gram negatif. Adapun prosesnya diawali dengan bakteri yang diambil menggunakan jarum ose kemudian disebarkan ditengah *object glass* sehingga membentuk lapisan tipis. Kemudian ditetaskan kristal violet

sampai meresap, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikering anginkan. Selanjutnya diberi iodine sampai meresap lalu dicuci pada air mengalir dan dikering anginkan. Selanjutnya diberi larutan pemucat yaitu alkohol 90%, tetes demi tetes sampai zat warna ungu tidak terlihat lagi, lalu dicuci dan dibiarkan kering di udara. Kemudian diamati dibawah mikroskop, warna merah pada olesan bakteri menunjukkan bakteri gram negatif dan jika warna ungu menunjukkan bakteri gram positif (Barrow and Feltham, 1993)

3.5.9.2. Bentuk Sel

Untuk mengetahui bentuk sel mikroorganisme dilakukan dengan metode tetesan gantung, preparat tetes bergantung memungkinkan pemeriksaan organisme hidup yang tersintesis dalam zat cair, preparat ini diperoleh dengan menaruh setetes zat cair yang mengandung organisme pada kaca objek dan menutupnya dengan cover glas untuk meniadakan aliran udara. Kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop (Amanu, 2014)

3.5.9.3. Uji Motilitas

Bakteri yang sudah tumbuh di media TSA dipindahkan pada media SIM dan diinkubasi pada suhu 28°C selama 24 jam. Kemudian diamati perubahan media dengan ditandai dengan penyebaran bakteri pada media SIM, yang menandakan bahwa bakteri tersebut motil sedangkan yang tidak ada penyebaran menandakan bakteri tersebut tidak motil (Holt *et al.*, 1994).

3.5.9.4. Aerob dan Anaerob

Kebutuhan utama bakteri akan oksigen menjadikan bakteri dibagi menjadi dua yaitu bakteri anaerob dan aerob. Bakteri anaerob dibagi lagi menjadi anaerob obligat, anaerob fakultatif dan beberapa bakteri mikroaerofilik. Bakteri anaerob

obligat artinya adalah bakteri tersebut harus dalam kondisi bebas dari oksigen untuk dapat hidup, dan akan mati ketika ada oksigen (misalnya: *Clostridium* sp). Bakteri anaerob fakultatif adalah bakteri yang dapat hidup dengan kondisi lingkungan terdapat oksigen maupun tidak (misalnya: *Staphylococcus* sp). Untuk istilah mikroaerofilik artinya bahwa bakteri jenis ini bisa tumbuh di lingkungan dengan konsentrasi oksigen yang rendah namun akan mati jika konsentrasi oksigennya tinggi (mis: bakteri asam laktat). Sementara bakteri aerob yaitu bakteri yang harus membutuhkan oksigen untuk kelangsungan hidupnya (misalnya: *Micrococcus* sp) (Fox, 2011).

3.5.9.5. Uji Katalase

Katalase merupakan enzim yang mengkatalisa penguraian hidrogen peroksida menjadi H_2O dan O_2 , karena bahan ini menginaktifkan enzim dalam sel. Uji katalase bertujuan untuk mengetahui suatu bakteri menghasilkan enzim katalase. Penentuan adanya katalase diuji dengan menggunakan larutan H_2O_2 3% pada koloni terpisah. Sampel diambil menggunakan jarum ose steril, lalu dioleskan pada objek glass, kemudian teteskan larutan H_2O_2 3% sebanyak 1 tetes lalu diamati. Pada bakteri yang bersifat katalase positif akan terlihat adanya gelembung gas dan jika gelembung gas tidak terbentuk menandakan katalase bersifat negatif (Amanu, 2014)

3.5.9.6. Uji Oksidase

Uji Oksidase bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri mempunyai enzim oksidase yang sangat berperan penting dalam proses transport elektron selama respirasi aerobik. Penentuan adanya oksidase diuji dengan menggunakan stick oksidase. Biakan bakteri umur 24-48 jam diambil menggunakan jarum ose,

lalu dioleskan pada strip oksidase kemudian diamati. Bakteri yang bersifat oksidase positif akan tampak warna purple sampai hitam dan jika oksidase negatif tidak berwarna (Holt *et al.*, 1994).

3.5.9.7. Uji Glukosa

Uji glukosa dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengurai karbohidrat (gula) menghasilkan asam dan gas. Ambil biakan bakteri umur 24 jam menggunakan jarum ose steril, pupuk pada media glukosa inkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C, kemudian diamati perubahan medianya. Hasil pengamatannya yaitu uji positif ditandai dengan berubahnya warna media menjadi kuning, sedangkan bakteri yang tidak mampu mengurai karbohidrat tetap berwarna merah (Barrow and Feltham, 1993)

3.5.9.8. Uji Oksidatif dan Fermentatif (O/F)

Menurut Amanu (2014) bahwa uji oksidatif dan fermentatif bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan asam dari karbohidrat secara oksidatif dan fermentatif. Untuk pengujian OF media terdiri dari 2 tabung, tabung yang tanpa parafin dan yang ditambahkan parafin. Ambil biakan bakteri umur 24 jam menggunakan jarum ose steril, pupuk bakteri pada media oksidatif (media tanpa parafin) dan media fermentatif (media dengan parafin) dengan metode tusukan. Inkubasi selama 24-48 jam kemudian diamati perubahannya

Hasil Uji :

- a. O/F → ++ (Fermentatif/F) (kuning/kuning)
- b. O/F → +/- (Oksidatif/O) (kuning/biru)
- c. O/F → -/- (Tidak Fermentatif/) (biru/biru)

3.5.10. Identifikasi Isolat MOL

Identifikasi didasarkan pada morfologi dan sifat biokimia (kemampuan bakteri yang berhubungan dengan fisiologisnya) dan dilakukan setelah kegiatan inokulasi selesai. Identifikasi bakteri dilakukan dengan cara membandingkan aktifitas biokimia setiap bakteri. Aktifitas biokimia setiap jenis bakteri berbeda, hal ini disebabkan karena setiap bakteri mempunyai aktivitas enzimatik yang berbeda (Ginting *et al.*, 2018).

3.6. Parameter Penelitian

1. Pengamatan morfologi isolat MOL
2. Pengujian aktifitas antagonis MOL terhadap bakteri *A. hydrophila*
3. Identifikasi isolat MOL

3.7. Analisis Data

Data yang diamati selama dilakukannya penelitian berupa morfologi isolat MOL, aktifitas antagonis MOL terhadap bakteri *A. hydrophila*, dan identifikasi isolat MOL. Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan kemudian dikumpulkan untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis dengan didukung literatur.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengamatan Morfologi Isolat MOL

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh dua koloni bakteri. Hasil tersebut diperoleh setelah dilakukan pengenceran MOL hasil fermentasi telur keong mas dan diisolasi ke media TSA. Morfologi koloni dapat dilihat dari tepian, elevasi dan warna koloni, sedangkan morfologi sel meliputi bentuk dan gram. Cappuccino & Sherman dalam Sabdaningsih *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa beberapa parameter morfologi yang dapat digunakan adalah morfologi koloni yang tumbuh dalam media pertumbuhan dan morfologi sel yang dapat diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran tertentu. Parameter yang diamati berupa warna, elevasi, tepian, bentuk sel dan gram.



Gambar 4.1. Isolat MOL Setelah Isolasi ke Media TSA yang terdiri dari Dua Koloni

4.1.1. Morfologi Koloni

Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh dua koloni bakteri yang memiliki kemiripan pada elevasi, yaitu berelevasi cembung, sedangkan pada warna dan tepian memiliki perbedaan yaitu memiliki warna putih dan putih kekuningan, dan pada tepian ada yang berombak dan ada yang bergerigi. Secara rinci morfologi koloni pada koloni Putih Bulat (PB) adalah berombak, cembung, putih.

Sedangkan koloni Bulat Bintang (BB) adalah bergerigi, cembung, dan putih kekuningan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhastyo *et al.*, (2013) bahwa koloni bakteri MOL hasil fermentasi keong mas biasanya berwarna buram, bisa putih atau krem. Secara rinci mengenai ciri-ciri morfologi koloni dari isolat tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Morfologi Koloni Isolat MOL

No.	Kode Koloni	Morfologi Koloni		
		Tepian	Elevasi	Warna
1	PB (Putih Bulat)	Berombak	Cembung	Putih
2	BB (Bulat Bintang)	Bergerigi	Cembung	Putih kekuningan

4.1.2. Morfologi Sel

1. Bentuk

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan untuk mengetahui perbedaan bentuk dan ukuran sel bakteri. Bentuk sel bakteri dapat berbentuk kokus (bulat), basil (batang) dan spiral (Amanu, 2014). Ditegaskan oleh Samosir *et al.*, (2005) bahwa bakteri yang tumbuh kemudian diamati bentuk selnya secara mikroskopik pada kaca preparat sehingga dapat diketahui bentuknya (kokus, batang atau spiral). Dari hasil pengamatan dari kedua koloni diperoleh bentuk kokus. Berikut gambar hasil pengamatan secara mikroskopis.



Gambar 4.2. Bentuk Sel Kokus Isolat MOL Pembesaran 40x.

2. Uji Pewarnaan Gram

Menurut Barrow and Feltham (1993) bahwa pewarnaan gram dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bakteri apakah bakteri tersebut gram positif atau gram negatif. Dari pewarnaan gram yang dilakukan secara mikroskopik dengan pembesaran 100x didapat hasil pewarnaan gram dari kedua koloni yaitu berwarna ungu yang merupakan gram positif karena mampu mengikat kristal violet. Hal ini sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (2008) bahwa pada pewarnaan bakteri gram negatif ditandai dengan warna merah dan pada gram positif ditandai dengan warna ungu karena dinding sel bakteri gram negatif mengandung lipid yang lebih tinggi dibanding gram positif.

Ditegaskan oleh Dewi dalam Pradana *et al.*, (2015) bahwa bakteri gram negatif lebih banyak mengandung lipid, sedikit peptidoglikan, membran luar berupa bilayer. Membran luar terdiri dari fosfolipid (lapisan dalam), dan lipopolisakarida (lapisan luar) tersusun atas lipid yang bersifat nonpolar. Hal ini yang menyebabkan senyawa antibakteri lebih sulit untuk masuk ke dalam sel sehingga aktifitas antibakterinya lebih lemah dibandingkan pada bakteri gram positif. Adapun morfologi sel secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Morfologi Sel Isolat MOL

No.	Kode Koloni	Morfologi Sel	
		Gram	Bentuk
1	PB	Positif	Kokus
2	BB	Positif	Kokus

4.2 Pengujian Potensi Antagonis

Uji antagonis isolat MOL hasil fermentasi telur keong mas dengan bakteri *A. hydrophila* dilakukan untuk mengetahui adanya indikasi penghambatan bakteri,

selain itu juga untuk memastikan apakah isolat tersebut berpotensi probiotik. Sesuai dengan Ritonga (1992) bahwa pemberian probiotik akan memberikan keseimbangan mikrobiota dalam saluran pencernaan yang mengalami perubahan karena masuknya bakteri patogen, sehingga bakteri tersebut dapat ditekan populasinya melalui pengaruh antimikroba. Menurut Rastina *et al.*, (2015) kemampuan suatu antimikroba dalam menghambat mikroorganisme tergantung pada jenis bahan antimikroba yang dihasilkan. Indikasi penghambatan isolat MOL tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2. Daya Hambat Isolat MOL terhadap Bakteri *A. hydrophila*

Pratiwi dalam Pradana *et al.*, (2015) menyatakan bahwa aktivitas antagonis positif apabila terbentuk daya hambat berupa zona bening di sekeliling kertas cakram. Pada gambar diatas menggambarkan bahwa setelah dilakukan uji tantang isolat MOL pada *A. hydrophila* menunjukkan adanya penghambatan yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram. Gambar koloni PB ulangan 1 menghasilkan zona bening sebesar 5 mm, ulangan 2 sebesar 5,5 mm, ulangan 3 sebesar 5 mm, dengan rata-rata 5,2 mm, pada kontrol positif menghasilkan zona bening sebesar 9 mm, dan pada kontrol negatif tidak terdapat zona bening. Gambar koloni BB ulangan 1 menghasilkan zona bening sebesar 6 mm, ulangan 2 sebesar 5 mm, ulangan 3 sebesar 5,5 mm dengan rata-rata 5,5 mm,

pada kontrol positif menghasilkan zona bening sebesar 10 mm, dan pada kontrol negatif tidak terdapat zona bening. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3. Diameter Daya Hambat pada Uji Antagonis

No.	Kode Koloni	Daya Hambat (mm)					
		Isolat MOL				Kontrol +	Kontrol -
		U1	U2	U3	Rata-rata		
1	PB	5,0	5,5	5,0	5,2	9,0	0
2	BB	6,0	5,0	5,5	5,5	10,0	0

Keterangan: U1: Ulangan 1, U2: Ulangan 2, U3: Ulangan 3

Pan *et al.*, dalam Ginting *et al.*, (2018) menyatakan bahwa zona penghambatan potensi probiotik dibagi menjadi tiga yaitu <9 mm potensi rendah, 9-11 mm potensi sedang, dan >11 mm potensi tinggi. Pada tabel di atas menunjukkan bahwa isolat MOL hasil fermentasi telur keong mas mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dengan potensi rendah. Menurut Kasi *et al.*, (2017) bahwa aktivitas penghambatan dapat terjadi karena akumulasi metabolit primer berupa asam laktat ataupun karena metabolit sekunder berupa senyawa hidrogen peroksida dan bakteriosin. Ditegaskan oleh Rachmawati *et al.*, (2005) bahwa zona bening terbentuk karena aktivitas senyawa antimikroba yang bersifat bakterisidal berupa asam organik. Efek antimikroba dari asam organik merupakan akibat dari turunnya nilai pH dan juga bentuk tidak terdisosiasi dari molekul asam organik. Asam organik tersebut menyebabkan sitoplasma sel bakteri patogen menjadi asam dan menghambat potensial transmembran dan transport substrat. Fauziah *et al.*, (2014) juga menyatakan bahwa bakteriosin menyebabkan kebocoran sel yang mengakibatkan kematian sel bakteri.

4.3. Identifikasi Isolat MOL

Hasil uji biokimia bakteri yang diperoleh diidentifikasi menurut buku Cowan and Steel's Manual for The Identification of Medical Bacteria oleh Barrow and Feltham (1993) dengan teknik konvensional. Hal ini sesuai dengan pendapat Samosir *et al.*, (2005) bahwa identifikasi bakteri dilakukan dengan teknik konvensional yaitu dengan membandingkan bakteri yang sedang diidentifikasi dengan bakteri yang telah teridentifikasi sebelumnya. Bila tidak terdapat bakteri yang 100% mempunyai kemiripan ciri-ciri, maka dilakukan pendekatan terhadap 8 bakteri yang memiliki ciri-ciri yang paling menyerupai. Oleh karena itu teknik identifikasi dengan metode konvensional akan selalu menghasilkan suatu bakteri tertentu yang sudah teridentifikasi sebelumnya dan tidak akan dapat menemukan spesies baru. Sebelum dilakukan identifikasi harus dilakukan uji biokimia yang tahapannya meliputi sebagai berikut:

4.3.1. Uji Motilitas

Berdasarkan hasil pengamatan pada kedua koloni yang telah tumbuh di media SIM menunjukkan pola tidak menyebar, hal ini menandakan bakteri tidak motil. Sesuai dengan pendapat Holt *et al.*, (1994) bahwa perubahan media dengan adanya penyebaran bakteri pada media SIM menandakan bakteri tersebut motil sedangkan yang tidak menyebar menandakan bakteri tersebut tidak motil. Ditegaskan oleh Amanu (2014) bahwa uji positif ditandai dengan pertumbuhan bakteri yang menyebar, maka bakteri tersebut bergerak (motil) dan bila pertumbuhan bakteri tidak menyebar/hanya berupa satu garis, maka bakteri tersebut tidak bergerak (non motil)

4.3.2. Uji Aerob dan Anaerob

Inkubasi bakteri aerob dilakukan di dalam incubator sedangkan bakteri anaerob menggunakan alat yang dinamakan anaerobic jar. Sesuai dengan pendapat Aulanni'am (2012) bahwa proses penumbuhan bakteri anaerob menggunakan anaerobic jar dengan memasukan kemasan gas pak ke dalam tabung yang sudah berisi bakteri dalam kondisi tertutup dan diinkubasi pada suhu 37⁰ C. Hasil penelitian terhadap isolat MOL yang bersifat antagonis, menunjukkan bahwa bakteri ini tergolong anaerob fakultatif yang bisa tumbuh dengan adanya oksigen maupun tanpa oksigen. Sesuai dengan pendapat Fox (2011) bahwa bakteri anaerob fakultatif adalah bakteri yang dapat hidup dengan kondisi lingkungan yang tanpa maupun dengan oksigen.

Menurut Holt *et al.*, (1994) bakteri anaerob merupakan bakteri yang tidak memerlukan oksigen bebas untuk memperoleh energinya. Energi diperoleh bakteri ini dari proses perombakan senyawa organik tanpa menggunakan oksigen, proses perombakan ini disebut dengan fermentasi.

4.3.3. Uji Katalase

Uji katalase dilakukan untuk mengetahui apakah isolat menghasilkan enzim katalase. Menurut Susana (2017) bahwa uji katalase positif ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung oksigen dan uji negatif ditandai dengan tidak adanya perubahan atau gelembung-gelembung oksigen pada isolat bakteri. Hasil uji katalase pada dua koloni MOL menunjukkan bahwa keduanya memiliki katalase positif dengan adanya gelembung oksigen. Ditegaskan oleh Amanu (2014) bahwa uji positif ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung

oksigen yang menunjukkan bahwa organisme yang bersangkutan menghasilkan enzim katalase yang mengubah hydrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air dan oksigen.

4.3.4. Uji Oksidase

Uji oksidase dilakukan dengan mengoleskan koloni tunggal pada oxidase test strip dengan menggunakan ose lalu dilihat perubahan yang terjadi (Amanu, 2014). Hasil pengamatan pada isolat MOL diperoleh oksidase negatif yang ditandai dengan tidak terjadi perubahan warna atau oksidase test strip tetap berwarna putih. Hal ini didukung oleh Holt *et al.*, (1994) bahwa bakteri yang bersifat oksidase positif akan tampak warna purple sampai hitam dan jika bakteri oksidase negatif tidak berwarna.

4.3.5. Uji Glukosa

Uji glukosa dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengurai karbohidrat (gula) menghasilkan asam dan gas (Susana, 2017). Dari hasil pengamatan pada kedua koloni yang telah tumbuh di media glukosa, berubah warna menjadi kuning yang menandakan bahwa bakteri mampu mengurai karbohidrat. Hal ini didukung oleh Barrow and Feltham (1993) bahwa glukosa positif ditandai dengan berubahnya warna media menjadi kuning, sedangkan bakteri yang tidak mampu mengurai karbohidrat tetap berwarna merah.

4.3.6. Uji O/F

Uji oksidatif dan fermentatif bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri menghasilkan asam dari karbohidrat secara oksidatif dan fermentatif (Holt *et al.*, 1994). Pada hasil pengamatan isolat MOL pada media O/F menghasilkan bakteri fermentatif baik di tabung yang tanpa parafin dan yang berparafin, hal ini

ditandai dengan kedua media O/F berubah warna menjadi kuning. Amanu (2014) menyatakan bahwa hasil uji O/F fermentatif ditandai dengan media berubah menjadi warna kuning, oksidatif ditandai dengan warna kuning/biru dan tidak fermentatif ditandai dengan media tidak berubah warna.

Secara rinci hasil identifikasi/karakteristik kedua koloni MOL dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Karakteristik Isolat MOL Hasil Fermentasi Telur Keong Mas

No.	Uji Biokimia	Kode Koloni	
		PB	BB
1.	Gram	+	+
2.	Bentuk bakteri	kokus	kokus
3.	Motilitas	-	-
4.	Growth anaerobically	+	+
5.	Growth aerobically	+	+
6.	Katalase	+	+
7.	Oksidase	-	-
8.	Glukosa (asam/gas)	+	+
9.	O/F	fermentatif	fermentatif
Genus: <i>Staphylococcus</i> sp			

Pada tabel di atas bisa disimpulkan bahwa isolat MOL hasil fermentasi telur keong mas diperoleh dua koloni bakteri yaitu putih bulat dan bulat bintang yang bergenus *Staphylococcus* sp. Hal ini sesuai dengan Suhastyo *et al.*, (2013) bahwa MOL keong mas teridentifikasi bakteri *Staphylococcus* sp. Holt *et al.*, (1994) menyatakan bahwa bakteri *Staphylococcus* sp bergram positif, tidak motil, fakultatif anaerob, fermentatif, katalase positif dan oksidase negatif. Koloni biasanya buram, bisa putih atau krem dan kadang-kadang kuning keorengan.

Ginting *et al.*, (2018) melaporkan bahwa bakteri *Staphylococcus* sp menunjukkan aktifitas menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* dengan potensi rendah. Pan *et al*, dalam Ginting *et al.*, (2018) mengatakan bahwa zona

penghambatan potensi probiotik dengan diameter dibawah 9 mm merupakan zona potensi rendah.

Feliatra *et al.*,(2012) menyatakan bahwa *Staphylococcus* sp merupakan kandidat probiotik. Menurut Ritonga (1992) bahwa manfaat probiotik pada organisme adalah menempatkan mikroorganisme yang menguntungkan dan menekan mikroorganisme yang merugikan, meningkatkan aktifitas enzim-enzim pencernaan dan menekan aktifitas enzim-enzim bakteri yang merugikan, memperbaiki sistem pencernaan, menekan produksi gas amonia, dan rangsang sistem pertahanan tubuh.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada uji potensi antagonis MOL hasil fermentasi telur keong mas terhadap bakteri *A. hydrophila* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Secara rinci morfologi koloni bakteri MOL hasil fermentasi telur keong mas dikelompokkan menjadi dua yakni PB dengan tepian berombak, elevasi cembung, warna putih dan BB dengan tepian bergerigi, elevasi cembung, warna putih kekuningan yang tergolong gram positif dan bentuk sel kokus.
2. MOL hasil fermentasi telur keong mas mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dengan potensi rendah (zona bening sebesar 5,2 mm dan 5,5 mm)
3. Hasil identifikasi/karakteristik isolat MOL hasil fermentasi telur keong mas diperoleh bakteri *Staphylococcus* sp.

5.2. Saran

Identifikasi isolat MOL hasil fermentasi telur keong mas yang peneliti lakukan baru sampai lingkup genus, di sarankan kepada peneliti selanjutnya untuk bisa mengidentifikasi hingga ke spesies.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 89 halaman. Amlacher. E. 1970.
- Ameliawati, M. G. 2013. Skripsi Kandungan Mineral Makro-Mikro dan Total Karotenoid Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dari Kolam Budidaya FPIK IPB. Departemen Teknologi Hasil Perairan 5 Juli 2013 pada Situs <http://isroi.wordpress.com>. 3 hal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Amanu, Surya. 2014. Petunjuk Praktis Pengujian Biokemis Bakteri. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 20 hal
- Anonim. 2012. Isolasi dan Morfologi Koloni Bakteri. Diakses 7 Oktober 2012. <https://www.slideshare.net/auroradanistaisolasiandanmorfologikolonibakteri>. 9 hal.
- Anonim. 2013. Mikroorganisme Lokal, Solusi Bagi Petani. Diakses
- Anonim. 2014. Penelitian Eksplorasi. Diakses Februari 2014. <https://metopenkomp.blogspot.com/2014/02/penelitian-eksplorasi.html>. 2 hal
- Anonim. 2015. Sejarah Pengendalian Hayati di Indonesia. 11 November 2015 <https://Agusandisulhan.blogspot.com/2015/11/sejarahpengendalianhayatidiindonesia.html>. 8 hal.
- Ardiningtyas. 2013. Pengaruh Penggunaan *Effective Microorganisme 4* (Em4) Dan Molase Terhadap Kualitas Kompos Dalam Pengomposan Sampah Organik Rsud Dr. R. Soetrasno Rembang. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Semarang. 98 hal.
- Aryanti, D. L. 2017. Pengenceran dan Penanaman Mikroba. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jambi. 3 hal
- Aulanni'am. 2012. Intruksi Kerja Pemakaian Aerobic Jar. Program Kedokteran Hewan. Universitas Brawijaya. Malang. 5 hal
- Barrow, G. I and Feltham, R. K. A. 1993. Cowan and Steel's Manual for The Identification of Medical Bacteria. Cambridge University Press. United Kingdom
- Dwidjoseputro, 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. 581.1. Jakarta: Gramedia
- Fauziah, P. N, Nurhajati J, Chrysanti. 2014. Daya Antibakteri Filtrat Asam Laktat dan Bakteriosin *Lactobacillus bulgaricus* KS1 dalam Menghambat

- Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* Strain ATCC 70603, CT1538, dan S941. MKB. vol 47 (1): 35-41.
- Feliatra, Yuni, F, Nursyirwani. 2012. Antagonis Bakteri Probiotik yang Diisolasi dengan Lambung Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptesaltivelis*) terhadap Bakteri Patogen. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. 16 – 25
- Fox, A. 2011. *Enterobacteriaceae, Virbio, Campylobacter and Helicobacteri* viewed 4 Juni 2014, <http://pathmicro.med.sc.edu/fox/enterobact.htm>
- Ginting S, Suryanto D , dan Desrita. 2018. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Potensial Probiotik Pada Saluran Pencernaan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan. 7 hal
- Hayati, N. 2016. Efektivitas Em4 Dan Mol Sebagai Aktivator Dalam Pembuatan Kompos dari Sampah Sayur Rumah Tangga (*Garbage*) dengan Menggunakan Metode Tatakura. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan. 71 hal
- Harley and Presscot. 2002. *Laboratory Exercise in Microbiology*. USA. Mc Graw Hill Publisher. 116 hal
- Herupradoto, B. A & Gandul, A. Y. 2010. Karakterisasi Protein Spesifik *Aeromonas hydrophila* Penyebab Penyakit Ulser Pada Ikan Mas. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo. Surabaya. 4 hal.
- Hikmah, F. N. 2018. Uji Potensi Antagonis Bakteri endofit *Bacillus cereus* dan *Bacillus megaterium* terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L). Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Malang. 126 hal.
- Holt J. G, Krieg N.R, Sneath P.H.A, Staley J.T, dan William S.T. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Lippicolt William and Wilkins, New York.
- Ikasari, A. T. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Persentase Karkas dan Lemak Karkas Pada Broiler. Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Indonesia 4 (2): 28-29
- Irianto, A. 2005. *Patologi Ikan Teleostei*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Isnansetyo, Alim. 2005. *Antagonist Bacteria As Probiotics For Biological Control In Aquaculture*. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian. Gadjah Mada

University. Yogyakarta. 10 hal.

Juanda, Irfan, dan Nurdiana. 2011. Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi terhadap Mutu MOL (Mikroorganisme Lokal). Jurnal Floratek 6 (1): 140-143.

Kabata. 1985. Parasites and Diseases Offish Cultured in The Tropics. (1st edition). Taylor. & Francis, London and Philadelphia. 318 hal

Kasi P. D, Ariandi, dan Mutmainnah H. 2017. Uji Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Limbah Cair Sagu terhadap Bakteri Patogen. Program Studi Biologi. Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto. Palopo. 6 hal

Kompiang, I. P. 2002. Pengaruh Ragi *Saccharomyces cerevisiae* dan Ragi Laut Sebagai Pakan Imbuhan Probiotik Terhadap Kinerja Unggas. Jurusan Ilmu Ternak dan Veteriner 7(1): 18-21.

Lestari, N. W, Budiaharjo, A dan Pangastuti, Artijni. 2016. Bakteri Heterotrof Aerobik Asal Saluran Pencernaan Ikan Sidat (*Anguilla Bicolor Bicolor*) dan Potensinya Sebagai Probiotik. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Surakarta

Lindung. 2015. Teknologi Mikroorganisme EM4 dan MOL. Kementerian Pertanian. Balai Pelatihan Pertanian. Jambi.

Lily, N. B. 2015. Kualitas Mikroorganisme Lokal (MOL) yang Digunakan pada Penanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Metode System of Rice Intensification (Sri) Organik. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 60 hal.

Olga. 2014. Patogenisitas Bakteri *Aeromonas hydrophila* ASB01 pada Ikan Gabus (*Ophicephalus Striatus*). Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan. 7 hal

Pelczar dan Chan. 2008. Dasar Dasar Mikrobiologi Jilid I. Jakarta: UI Press.

Pradana, Suryanto dan Yunasfi. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang Rhizophora Mucronata Terhadap Pertumbuhan Bakteri Aeromonas Hydrophila, Streptococcus Agalactiae Dan Jamur Saprolegnia Sp. Secara In Vitro. Universitas Sumatera Utara. Medan. 15 hal

Purwasasmita, M. dan Kunia. 2009. Mikroorganisme Lokal sebagai Pemicu Siklus Kehidupandalam Bioreaktor Tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia- SNTKI 2009. Bandung.

Rachmawati, I, Suranto, Setyaningsih R. 2005. Uji Antibakteri Bakteri Asam Laktat Asal Asinan Sawi Terhadap Bakteri Patogen. Bioteknologi 2(2): 43-48.

- Ratnasari, A. 2014. Uji Efektifitas Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Muhamamdiah Purwokerto.
- Rahmiati. 2017. Fakultas Biologi, Universitas Medan Area Medan-Sumatera Utara Eksplorasi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik dan Potensinya dalam Menghambat Bakteri Patogen.
- Rastina, Sudarwanto M, Wientarsih I. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas* sp. Jurnal Kedokteran Hewan. Vol 9 (2): 185-188.
- Redaksi Agro Media. 2007. Petunjuk Pemupukan. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Riskawati. 2016. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Patogen pada Tanah di Lingkungan Pembangunan Sampah Akhir Sampah (TPAS) Kota Makassar. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Ritonga, H. 1992. Bakteri Sebagai Pemacu Pertumbuhan Mikroorganisme Patogen. Majalah Ayam dan Telur No. 73 Maret 1992.
- Rostini, I. 2007. Peranan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus plantarum*) Terhadap Masa Simpan Filet Nila Merah pada Suhu Rendah. Laporan Penelitian: Fakultas Perikanan dan Kelautan. UNPAD
- Sabdaningsih A, Budiharjo A, dan Kusdiyantini E, 2013. Isolasi dan Karakterisasi Morfologi Koloni Bakteri Asosiasi Alga Merah (*Rhodophyta*) dari Perairan Kutuh Bali. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Semarang . 7 hal
- Sari, Maulika. 2017. Identifikasi Dan Uji Antagonisme Bakteri Probiotik Indigenous Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap *Aeromonas hydrophila* dan *Edwardsiella tarda*. Sarjana Thesis, Universitas Brawijaya. 2 hal
- Sari, Ranap, Feliatra, Ranapjunani. 2015. The Antagonists Test of Probiotic Bacteria Isolated from Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon fabricus*) Against Pathogens *Pseudomonas* sp, *Aeromonas hidrophyla*, *Vibrio alginolyticus*
- Samosir, Suryanto, dan Desrita. 2005. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Potensial Probiotik Pada Saluran Pencernaan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara

- Smittle, R. B. 1992. Food Quality Control in Encyclopedia of Microbiology, Volume 2 D-L. New York: Academic Press, Inc
- Stasiun KIPM Kelas I Pekanbaru. 2013. Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan/Karantina Tahun 2013. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Pekanbaru
- Surung, M. Y. 2008. Pengaruh Dosis EM4 (*Effective Microorganism-4*) dalam Air Minum Terhadap Berat Badan Ayam Buras. Jurnal Agrisistem. Vol 4.4
- Suhastyo, A. A, Anas, I, Santosa, D. A, Lestari, Y. 2013. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal (MOL) yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode Sri (*System of Rice Intensification*). Sainteks Volume X . Bogor. 12 hal
- Sutari, N. W. S. 2010. Uji Berbagai Jenis Pupuk Cair Biourine terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (*Journal On Agricultural Sciences*) Edisi Desember 2010. Vol 29.
- Susana, M. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrofik pada Perairan Laut Kawasan Pemukiman dan Perairan Bersalinitas Rendah di Kelurahan Purnama Dumai Provinsi Riau, Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Volk dan Wheeler. 1988. Mikrobiologi Dasar. Edisi Kelima. Jilid I. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Yuliarti. P. 1985. *Daphnia* sp Sebagai Makanan Ikan Mas. Suplemen Poultry
- Yusuf, A. 2018. Pengaruh Pemberian Mol Telur Keong Mas dengan Dosis Berbeda melalui Cacing Sutera (*Tubifex tubifex*) Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau