

ADHESION OF LACTIC ACID BACTERIA (LAB) TO INTESTINAL EPITHELIAL CELLS OF RED SNAPPER (*Lutjanus argentimaculatus*) IN INHIBITING *Vibrio alginolyticus*

Abstract

By

Gavion Roston Sitepu¹⁾, Nursyirwani²⁾ and Efriyeldi²⁾

Email: gavion.roston26@gmail.com

The research was conducted from November 2015 until March 2016 in the Marine Microbiology Laboratory and in the Laboratory of Aquaculture Environmental Quality of in the Faculty of Fishery and Marine Science, Riau University. The purpose of this research was to determine the adhesion ability of Lactic Acid Bacteria (LAB) isolates on intestinal epithelial cells of red snapper (*L. argentimaculatus*) and in inhibiting adhesion of *V. alginolyticus*. Completely randomized design (CRD) method was performed in this experimental research. Two factors treated were three LAB isolates (KP 1, KP 2, KP 3 and concerto) and *V. alginolyticus*. Three adhesion methods applied were competitive, competition and displacement. Adhesion of bacteria to the epithelial cells was calculated based on number of bacterial cells adhered. The results showed that all LAB isolates had higher adhesion ability than *V. alginolyticus*. Isolate concerto indicated the highest adhesion ability (52.67 ± 7.76 cells/epithelial cells) to the epithelial cells and the lowest was indicated by isolate *V. alginolyticus* (23.11 ± 2.79 cells/epithelial cells). However, the inhibition ability of the three LAB isolates upon *V. alginolyticus* by the three adhesion methods was not significantly different.

Keywords: Adhesion, Lactic acid bacteria (LAB), V. alginolyticus, Intestinal epithelial cells, red snapper.

1. Student of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau
2. Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

PENDAHULUAN

Ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) adalah jenis ikan laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak digemari, baik untuk dikonsumsi masyarakat atau untuk komoditas ekspor. Harga ikan kakap merah kurang lebih Rp 57.000/kg dan di pasar internasional dapat mencapai 5,50-18,10 US\$ (Melianawati dan Aryati, 2012). Harga ikan ini di pasar lokal cukup bervariasi

antar daerah. Di Jawa Barat, misalnya, harga ikan kakap merah mencapai Rp 35.000/kg sedangkan di Bali mencapai 50.000-65.000/kg (Sudana, 2016).

Kegiatan usaha budidaya ikan kakap merah (*L. argentimaculatus*) sering mengalami kerugian. Salah satu penyebabnya adalah adanya penyakit yang antara lain disebabkan oleh bakteri *Vibrio* sp. (Vibriosis). Adanya infeksi ini dapat menimbulkan kerugian pada pembudidaya ikan kakap

merah. Menurut Kordi (2004) *Vibrio* merupakan salah satu bakteri yang tergolong ganas dalam menyerang ikan kakap dan kerapu.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi serangan vibriosis pada ikan ialah penggunaan probiotik, karena probiotik tidak terakumulasi dalam tubuh ikan dan tidak menyebabkan sifat resistensi pada organisme patogen. Probiotik merupakan mikroba hidup, yang jika dikonsumsi dalam jumlah cukup mempunyai manfaat kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Probiotik mempunyai peran sangat penting di dalam ekosistem tambak, karena mempunyai beberapa fungsi yang tidak bisa digantikan bakteri lain.

Adhesi (penempelan) probiotik ke usus, dan interfensi probiotik terhadap bakteri patogen mampu memberikan kontribusi positif pada kesehatan inangnya. Probiotik merupakan penghambat alami dalam melawan patogen di dalam usus. Kemungkinan mekanisme proteksi terhadap infeksi patogen adalah melalui kompetisi tempat melekat dan nutrisi, modulasi imun, maupun sekresi substansi antimikroba oleh bakteri probiotik. Adanya kolonisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) pada usus inang menyebabkan tidak adanya lagi kesempatan patogen untuk membentuk koloni pada usus, sehingga keberadaan BAL mampu menyingkirkan patogen maupun mikroorganisme tidak menguntungkan. Selain itu, BAL memiliki senyawa antimikrobia yang merupakan karakteristik yang diperlukan bagi jasad probiotik (Irianto, 2003).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemampuan adhesi bakteri asam laktat pada sel epitel usus ikan kakap merah, dan mengetahui kemampuan bakteri asam laktat dalam menghambat adhesi *V. alginolyticus* di sel epitel usus ikan tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2015 – Maret 2016. Isolat BAL yang digunakan diperoleh dari usus ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang diperoleh

dari Desa Sialang Pasung Kecamatan Rangsang Barat Kabupaten Meranti, Provinsi Riau. Isolasi BAL dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan dan pengamatan adhesi BAL pada sel epitel dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Adapun faktor yang diuji meliputi :
Faktor pertama : Isolat BAL (KP 1, KP 2, KP 3 dan konsersio)
Faktor kedua : Isolat *V. alginolyticus* (V)

Prosedur Penelitian

Preparasi dan Kultur Bakteri

Isolat bakteri yang digunakan adalah KP 1, KP 2, KP 3 dan konsersio. Bakteri ditumbuhkan dalam media MRS broth selama 24 – 48 jam kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Pellet disuspensikan dengan *Phospat Buffer Saline* (PBS) dan ditentukan OD-nya dengan *spektrofotometer* dengan panjang gelombang 620 nm. Kemudian larutan dibandingkan dengan larutan Mc Farland hingga kepadatan 10^8 bakteri/ml.

Isolasi Sel Epitel Usus Ikan Kakap Merah

Sel epitel usus ikan kakap merah didapat dengan cara membedah ikan, kemudian usus ikan dipisahkan dan dipotong/dibuka, sel epitel usus ikan dikerok menggunakan spatula dan disuspensikan dalam 5 ml PBS. Sel epitel usus selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 1.000 rpm selama 10 menit. Supernatan kemudian dibuang dan tambahkan 5 ml PBS, lalu disentrifugasi dengan kecepatan 1.000 rpm selama 10 menit. Sel epitel dihitung menggunakan *haemocytometer* sehingga diperoleh larutan sel epitel kira-kira 10^5 sel/ml PBS (Khusnan dan Salasia, 2006).

Uji Adhesi Isolat Bakteri Pada Sel Epitel Ikan Kakap Merah

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan adhesi isolat KP 1, KP 2, KP 3, dan *V. alginolyticus* pada sel epitel usus ikan kakap merah. Uji ini dilakukan dengan cara menginkubasi bakteri yang telah dilarutkan dalam PBS hingga kepadatan 10^8 sel/ml dengan sel epitel usus ikan kepadatan 10^5 sel/ml. Sebanyak 100 μ l (10^7 bakteri/ml) suspensi bakteri ditambahkan masing-masing dengan 100 μ l (10^4 sel/ml) suspensi sel epitel usus ikan kakap merah, kemudian diinkubasi selama 1 jam pada suhu 30° C dalam *waterbath*. Sel epitel ikan kakap merah dipisahkan dari bakteri yang tidak melekat dengan cara sentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit. Bakteri dan sel epitel ikan kakap merah yang telah diinkubasi kemudian diteteskan pada objek gelas dan dilakukan pewarnaan Gram. Uji ini dilakukan tiga ulangan dengan menggunakan suspensi sel epitel yang sama. Jumlah bakteri yang melekat pada sel epitel dihitung dengan bantuan mikroskop. Perhitungan dilakukan dengan cara menghitung rerata bakteri yang melekat pada sel epitel usus ikan kakap merah (Khusnan dan Salasia, 2006).

Uji Kemampuan Hambat Bakteri Asam Laktat (BAL) terhadap *V. alginolyticus*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan hambat BAL (KP 1, KP 2, KP 3 dan konsersio) terhadap *V. alginolyticus*. Adapun perlakuannya dianalisis berdasarkan Forestier (*dalam* Lazado, 2011):

a. *Competitive Exclusion*

Perlakuan ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan bertahan (*competitive exclusion*) BAL terhadap *V. alginolyticus*. Pemberian BAL dilakukan satu jam sebelum diinkubasi dengan *V. alginolyticus*. Uji *competitive exclusion* dilakukan dengan menambahkan 100 μ l (10^7 bakteri/ml) BAL ke dalam sel epitel (10^4 sel/ml), lalu diinkubasi selama 1 jam. Selanjutnya, bakteri yang tidak menempel dicuci, kemudian tambahkan 100 μ l (10^7 bakteri/ml) *V. alginolyticus* dan diinkubasi

selama 1 jam untuk melakukan adhesi ke sel epitel.

b. *Competition*

Perlakuan ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan berkompetisi (*competition*) antara BAL dengan *V. alginolyticus*. Pemberian BAL dan *V. alginolyticus* dilakukan pada waktu yang bersamaan. Uji ini dilakukan dengan menambahkan masing-masing BAL dan *V. alginolyticus* sebanyak (10^7 bakteri/ml) secara bersamaan pada sel epitel (10^4 sel/ml) dan diinkubasi selama 2 jam untuk mengetahui kemampuan kompetisi BAL dan *V. alginolyticus* dalam melakukan adhesi ke sel epitel usus ikan kakap merah.

c. *Displacement*

Perlakuan ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap isolat BAL dalam mengusir (*displacement*) *V. alginolyticus*. Pemberian dilakukan BAL setelah dilakukan inkubasi *V. alginolyticus* pada sel epitel. Uji ini dilakukan dengan cara menambahkan 100 μ l (10^7 bakteri/ml) *V. alginolyticus* ke dalam sel epitel (10^4 sel/ml) dan diinkubasi selama 1 jam. Selanjutnya, bakteri yang tidak menempel dicuci, kemudian tambahkan 100 μ l (10^7 bakteri/ml) BAL dan inkubasi selama 1 jam untuk melakukan adhesi ke sel epitel ikan kakap merah.

Jumlah bakteri yang beradhesi pada sel epitel usus ikan kakap merah selanjutnya dihitung berdasarkan uji adhesi seperti yang diuraikan di atas. Uji ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dengan menggunakan suspensi sel epitel yang sama. Untuk membedakan antara BAL (Gram positif) dan *V. alginolyticus* (Gram negatif), maka dilakukan pewarnaan gram. Bakteri yang terwarnai oleh warna kristal violet merupakan BAL (KP 1, KP 2, KP 3); sedangkan bakteri yang terwarnai oleh warna merah (safranin) merupakan *V. alginolyticus*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Sel Epitel Usus Ikan Kakap Merah

Isolasi sel epitel dilakukan untuk mendapatkan sel epitel dari usus ikan kakap merah. Jumlah sel epitel yang didapatkan sebesar 10^5 sel/ml.

Adhesi BAL dan *V.alginolyticus* Pada Sel Epitel

Uji adhesi dilakukan untuk mengetahui kemampuan menempel isolat BAL (KP 1, KP 2, KP 3 dan konsersio (KP1, KP2 dan KP3)) dan *V. alginolyticus* pada sel epitel. Kemampuan adhesi masing-masing isolat bakteri pada sel epitel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata bakteri yang menempel pada sel epitel

Isolat bakteri	Jumlah bakteri yang menempel pada sel epitel (bakteri/sel)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
KP 1	52,33	57,67	36,00	48,67±11,29 ^a
KP 2	36,33	27,33	21,33	28,33±7,55 ^b
KP 3	43,33	28,33	50,67	40,78±11,39 ^a
Konsersio	44,33	54	59,67	52,67±7,76 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	21,67	26,33	21,33	23,11±2,79 ^b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf *superscript* yang sama tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Pada Tabel 1 terlihat adanya perbedaan kemampuan adhesi masing-masing isolat BAL dan *V. alginolyticus* pada sel epitel ikan kakap merah. Kemampuan adhesi tertinggi dijumpai pada isolat konsersio dan terendah pada isolat *V. alginolyticus*.

Isolat konsersio merupakan isolat terbaik dalam melakukan adhesi pada sel epitel. Hal ini disebabkan karena, ketiga isolat KP 1, KP 2 dan KP 3 memiliki hubungan sinergis dalam melakukan adhesi pada sel epitel usus ikan kakap merah. Sehingga didapatkan hasil terbaik dalam melakukan adhesi pada sel epitel.

Kemampuan adhesi semua isolat BAL lebih baik daripada *V. alginolyticus*. Hal ini menyatakan bahwa kemampuan adhesi semua isolat BAL pada sel epitel lebih besar daripada *V. alginolyticus*.

Adhesi bakteri pada sel-sel inang merupakan salah satu yang sangat penting untuk mengetahui patogenesis suatu infeksi. Uji adhesi bertujuan untuk mengetahui kemampuan adhesi bakteri pada sel epitel. Beberapa agen dilaporkan mampu menghambat adhesi bakteri ke permukaan

usus, salah satunya adalah probiotik (Vesterlund, 2005). Kemampuan adhesi pada sel epitel usus merupakan salah satu persyaratan yang harus dimiliki oleh probiotik dalam mengontrol keseimbangan mikrobiota di usus.

Strain probiotik dapat menempel secara spesifik dan non spesifik. Penempelan spesifik terjadi ketika penempelan pada sel bakteri berikatan dengan reseptor pada sel epitel, yang sering disebut sebagai *lock and key*. Beberapa penelitian menyebutkan adanya *S-layer* dan protein *lectin-like* adhesin pada permukaan sel *Lactobacillus* merupakan mediator pada tahap awal adhesi bakteri di sel epitel dan mukus usus (Palomares *et al.*, 2011). Protein adhesin ini mampu mengenali gugus oligosakarida dari glikoprotein atau glikolipid yang ada di lapisan mukus atau permukaan membran sel epitel. Servin dan Coconier dalam Balcazar *et al.* (2008) menduga bahwa *Lactobacillus* mempunyai mekanisme non spesifik untuk beradhesi pada sel epitel usus ikan seperti ikatan non kovalen dan interaksi hidrofobik.

Kemampuan adhesi *V. alginolyticus* sangat sedikit pada sel epitel usus dibandingkan isolat BAL di sel epitel usus, maka dapat diasumsikan bahwa BAL mempunyai kemampuan adhesi yang lebih besar untuk menempel pada sel epitel usus dibandingkan *V. alginolyticus*. Hal ini disebabkan karena BAL banyak hidup di sel epitel usus dibandingkan dengan *V. alginolyticus*.

Uji Kemampuan Hambat BAL Terhadap *V. alginolyticus*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat BAL (KP 1, KP 2, KP 3 dan konsersio) dalam menghambat *V. alginolyticus* pada sel epitel. Pada uji ini dilakukan dengan tiga cara, yaitu *competitive exclusion*, *competition* dan *displacement*.

Competitive Exclusion (Bertahan)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan bertahan setiap isolat BAL setelah diinkubasi dengan *V. alginolyticus*. Uji ini dihitung berapa jumlah isolat BAL dan *V. alginolyticus* yang menempel pada sel

epitel. Kemampuan bertahan setiap isolat BAL terhadap *V. alginolyticus* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah bakteri yang menempel pada uji *competitive exclusion*

Isolat Bakteri	Jumlah bakteri yang menempel pada sel epitel (bakteri/sel epitel)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
KP 1	21,67	24,67	33,33	26,56±6,05 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	9,33	8,33	10,67	9,44±1,17
KP 2	26	19,67	30,33	25,33±5,36 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	13,33	10	9,67	11±2,02
KP 3	18,67	35,33	24	26±8,51 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	9,33	12	6,33	9,22±2,84
Konsersio	20,33	14,67	21	18,67±3,48 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	7	7,33	8	7,44±0,51

Keterangan : rerata yang diikuti huruf *superscript* yang sama tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 2 terlihat adanya kemampuan BAL dalam menghambat *V. alginolyticus* pada uji *competitive exclusion*. Kemampuan adhesi BAL yang tertinggi dalam menghambat *V. alginolyticus* dijumpai pada isolat KP 1 dan terendah pada isolat konsersio.

Competition (Kompetisi)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan kompetisi setiap isolat BAL yang diinkubasi dengan *V. alginolyticus* pada waktu yang bersamaan. Uji ini dihitung berapa jumlah isolat BAL dan *V. alginolyticus* yang menempel pada sel epitel. Kemampuan kompetisi setiap isolat BAL terhadap *V. alginolyticus* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah bakteri yang menempel pada uji *competition*

Isolat Bakteri	Jumlah bakteri yang menempel pada sel epitel (bakteri/sel epitel)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
KP 1	30,33	26	31	29,11±2,71 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	12,67	15,33	11,33	13,11±2,04
KP 2	23	21	24	22,67±1,53 ^b
<i>V. alginolyticus</i>	14,33	11,67	10,33	12,11±2,04
KP 3	24	26,67	25,67	25,45±1,35 ^b
<i>V. alginolyticus</i>	12,67	10	11,33	11,33±1,34
Konsersio	25	26,67	25,33	25,67±0,88 ^b
<i>V. alginolyticus</i>	9,67	11,67	13,67	11,67±2,00

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf *superscript* yang sama tidak berbeda nyata (P>0,05)

Berdasarkan Tabel 3 terlihat adanya kemampuan BAL dalam menghambat *V. alginolyticus* pada uji *competition*. Kemampuan adhesi BAL yang tertinggi dalam menghambat *V. alginolyticus* dijumpai pada isolat KP 1 dan terendah pada isolat KP 2.

Displacement (Mengusir)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap isolat BAL dalam mengusir *V. alginolyticus*. Uji ini dihitung berapa jumlah isolat BAL dan *V. alginolyticus* yang menempel pada sel epitel. Kemampuan mengusir setiap isolat BAL terhadap *V. alginolyticus* dapat dilihat pada Tabel 4.

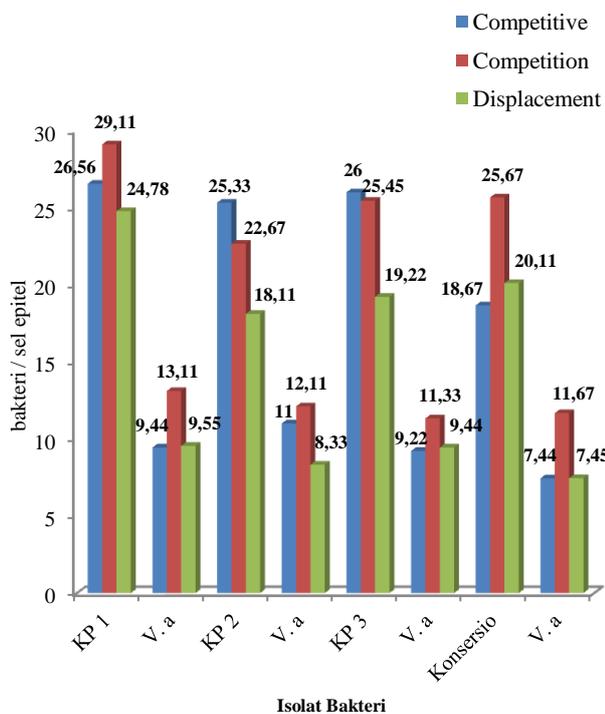
Tabel 4. Jumlah bakteri yang menempel pada uji *displacement*

Isolat Bakteri	Jumlah bakteri yang menempel pada sel epitel (bakteri/sel epitel)			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
KP 1	27,67	29,00	17,67	24,78±6,19 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	10,33	9,33	9,00	9,55±0,69
KP 2	24,00	13,67	16,67	18,11±5,31 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	9,67	7,33	8,00	8,33±1,21
KP 3	16,33	14,33	27,00	19,22±6,81 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	8,00	8,33	12,00	9,44±2,22
Konsersio	20,67	26,00	13,67	20,11±6,18 ^a
<i>V. alginolyticus</i>	6,00	7,67	8,67	7,45±1,35

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf *superscript* yang sama tidak berbeda nyata (P>0,05)

Pada Tabel 4 terlihat adanya kemampuan BAL dalam menghambat *V. alginolyticus* pada *displacement*. Kemampuan adhesi BAL yang tertinggi dalam menghambat *V. alginolyticus* dijumpai pada isolat KP 1 dan terendah pada isolat KP 2.

Kemampuan rata-rata adhesi masing-masing uji dalam menghambat *V. alginolyticus* untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik rata-rata adhesi dalam menghambat *V. alginolyticus*

Berdasarkan Gambar 2 terlihat adanya kemampuan hambat BAL terhadap *V. alginolyticus* dari setiap masing-masing uji. Kemampuan BAL yang tertinggi dari setiap masing-masing uji dalam menghambat *V. alginolyticus* dijumpai pada isolat KP 1.

Ketiga isolat BAL sudah teridentifikasi pada penelitian sebelumnya (Nursyirwani *et al.*, 2015) yaitu isolat KP 1 memiliki kemiripan dengan *Lactobacillus plantarum* sebesar 88 %, isolat KP 2 memiliki kemiripan dengan *L. plantarum*, sebesar 78% dan isolat KP 3 memiliki kemiripan dengan *L. paracasei* sebesar 80%.

Isolat KP 1 memiliki kemiripan dengan *Lactobacillus plantarum* sebesar 88%. *L. plantarum* merupakan bakteri probiotik karena memiliki peran penting dalam meningkatkan kesehatan usus pada organisme dan penghalang bagi pertumbuhan bakteri patogen (Kumar dan Murugalatha, 2012).

Bakteri *L. plantarum* mampu beradhesi dengan kuat pada sel epitel usus sehingga mencegah adhesi patogen. Hal tersebut disebabkan *L. plantarum* memiliki karakteristik adhesi yang istimewa berupa situs pengikatan manosa pada sel epitel usus. Keberadaan ikatan manosa dan kemampuan *L. plantarum* untuk adhesi pada sel epitel

usus, ternyata dapat mencegah terjadinya translokasi bakteri yang dapat mengakibatkan sepsis (Papoff *et al.*, 2012).

Menurut Gong *et al.* (2010) bahwa *L. plantarum* dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif seperti *B. cereus* dan *S. aureus* serta juga dapat menghambat bakteri Gram negatif seperti *E. coli*, *P. floresense* dan *S. thypimurium*.

Hasil uji kemampuan hambat BAL terhadap *V. alginolyticus* isolat KP 1 (*L. plantarum*) merupakan isolat terbaik dalam menghambat *V. alginolyticus*. Hal ini disebabkan karena BAL adalah bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat dan dapat menghasilkan pH yang rendah sehingga menimbulkan suasana asam. Dalam keadaan asam, BAL memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri patogen.

L. plantarum mampu merubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan hasil akhirnya yaitu asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan dapat terakumulasi pada lingkungan disekitarnya sehingga dapat menurunkan pH hingga 4,0 – 4,8. Hal ini menyebabkan mikroba patogen dan pembusuk yang umumnya hidup pada pH 6,0 – 8,0 tidak dapat tumbuh (Rahayu, 2008).

Dobson *et al.* (2011) menyatakan BAL dapat menghasilkan beberapa senyawa antimikroba seperti asam laktat, diasetil, hidrogen peroksida (H_2O_2) dan bakteriosin. Suatu senyawa protein atau antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri probiotik dapat dikategorikan sebagai bakteriosin (Yang *et al.*, 2014). *L. plantarum* merupakan penghasil hidrogen peroksida (H_2O_2) tertinggi di antara bakteri asam laktat lainnya (Lucke dalam Syachroni, 2014).

Bakteriosin adalah senyawa protein yang dapat bersifat bakterisida terhadap bakteri patogen atau apabila dilihat dari kekerabatannya (filogenetik) berdekatan dengan bakteri penghasil bakteriosin yang dihasilkan oleh kultur bakteri terutama *L. plantarum*. Bakteriosin mudah didegradasi oleh enzim proteolitik di dalam saluran pencernaan (Vuyst dan Leroy, 2007). Zacharof dan Luvitt (2012) menyatakan bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri *L. plantarum* adalah Plantaricin EF, Plantaricin W, Plantaricin JK dan Plantaricin S. Selain

dari asam laktat yang dihasilkan oleh BAL, bakteriosin juga dapat menghambat pertumbuhan *V. alginolyticus* atau bakteri patogen. Karena bakteriosin bersifat spesifik pada jenis mikroba tertentu yang biasanya efektif membunuh mikroba pada spesies yang dekat kekerabatannya (filogenetik) (Utamy, 2015).

Hasil penelitian yang didapatkan, pada uji adhesi isolat konsersio merupakan isolat terbaik dalam melakukan adhesi. Tetapi pada uji kemampuan hambat BAL terhadap *V. alginolyticus* isolat konsersio merupakan isolat terendah dalam menghambat *V. alginolyticus*. Hal ini disebabkan karena faktor lingkungan seperti pH dan suhu. Selain faktor tersebut, adanya fagositosis antar bakteri dan sel epitel kemungkinan ada yang mati. Sehingga pada saat melakukan uji kemampuan hambat BAL terhadap *V. alginolyticus*, isolat konsersio banyak yang mati akibat fagositosis antar bakteri dan tidak dapat menempel pada sel epitel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa :

1. Isolat BAL (KP 1, KP 2, KP 3 dan konsersio) mempunyai kemampuan adhesi lebih baik dibandingkan dengan *V. alginolyticus* pada sel epitel.
2. Isolat konsersio mempunyai kemampuan adhesi terbaik dibandingkan dengan isolat KP 1, KP 2, KP 3 dan *V. alginolyticus*.
3. Isolat KP 1 merupakan isolat terbaik dalam menghambat *V. alginolyticus* pada sel epitel dibandingkan isolat KP 2, KP 3 dan konsersio.

Penulis menyarankan Perlu dilakukan penelitian adhesi BAL pada spesies bakteri patogen yang lain. Penelitian selanjutnya dilakukan pengujian terhadap lamanya BAL mampu bertahan hidup pada sel epitel dan pengujian secara *in vivo* kemampuan BAL dalam menghambat *V. alginolyticus* pada sel epitel jenis ikan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Balcazar, J. L., Vendrell, D., Blas, I. D., I. Ruiz-Zarzuola, Muzquiz, J. L., and Girones, O. 2008. Chacaterization of probiotic properties of lactic acid bacteria isolated from intestinal microbiota of fish. Short communication. *Aquaculture*, 278:188-191.
- Dobson, A., Cotter, P. D., Ross, R. P., dan Hill, C. 2011. Bacteriocin production: A Probiotik Trait?. *Minireview*, 1-6.
- Gong, H. S., Meng, X. C., dan Wang, H. 2010. Plantaricin MG Active Against Gram-negative Bacteria Produced by *Lactobacillus plantarum* KLDS1.0391 Isolated From "Jiaoke", a traditional fermented cream from China. *Food Control* 21:89-96.
- Irianto, A. 2005. Patologi Ikan Teleostei. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 256 hal.
- Khusnan dan Salasia, S. I. 2006. Repon Neutrofil, Adesi pada Sel Epitel, Aglutinasi Eritrosit terhadap *Staphylococcus aureus* : Kajian Hidrofobisitas *In vitro*. *Jurnal Sain Vesetiner* 24 : 102 – 108.
- Kordi, M. H. K. K. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Rineka Cipta dan Penerbit Bina Adiaksara, Jakarta.
- Kumar, A. M. dan Murugalatha, N. 2012. Isolation of *Lactobacillus plantarum* From Cow Milk and Screening For The Presence of Sugar Alcohol Producing Gene. *Journal of Microbiology and Antimicrobial* 4(1):16-22.
- Lazado, C. C., Caipang, C. M. A., Brinchmann, M. F., dan Kiron, V. 2011. *In vitro* Adherence of Two Candidate Probiotics from Atlantic Cod and Their Interference with the Adhesion of Two Pathogenic Bacteria. *Veterinary Microbiology* 148 : 252 – 259.

- Melianawati, R. dan Aryati R. W. 2012. Budidaya Ikan Kakap Merah *Lutjanus sebae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4(1): 80-88.
- Nursyirwani, Feliatra dan Samiaji, J. 2015. Skrining Bakteri Probiotik untuk Pengendalian Penyakit Bacterial pada Budidaya Perikanan di Provinsi Riau. Laporan Akhir Penelitian Fundamental Universitas Riau. Pekanbaru.
- Palomares, C. I., Flores, R. J., Moreno, L. V., Montfort, G. R. C., and Felix, E. A. 2011. Protein Carbohydrate Interactions Between *Lactobacillus salivarius* and Pig Mucins. *Journal of Animal Science* 89:3125-3131.
- Papoff, P. G., Ceccarelli, G., d'Ettorre, C., Cerasaro, E., Caresta, Midulla, F., and Moretti, C. 2012. Gut Microbial Translocation in Critically III Children and Effects of Supplementation with Pre- and Pro Biotics. *International Journal of Microbiology*. 2012:1-8.
- Rahayu, E. S. 2008. *Probiotic for Digestive Health*. Food Review-Referensi Industri dan Teknologi Pangan Indonesia. Available at <http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id=55932>. opened: September 25, 2014.
- Sudana, I. W. 2016. Informasi Harga Ikan di Beberapa Pasar <http://www.diskelkan.baliprov.go.id/files/subdomain/diskelkan/INFORMASI%20HARGA%20IKAN%204%20Bulan%20Mei%202016.pdf>. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bali. Diakses pada tanggal 11 Juni 2016.
- Syachroni. 2014. Pengaruh Kombinasi Starter Kultur *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus* terhadap Karakteristik Mikrobiologis dan Kimiawi pada Minuman Fermentasi. *Skripsi* Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Utamy, W. R. 2015. Karakterisasi Bakteriosin yang Diproduksi oleh Bakteri Probiotik yang Diisolasi dari Udang Windu dan Udang Galah. *Tesis* Program Pascasarjana Universitas Riau. Pekanbaru.
- Vuyst, L. D., dan Leroy, F. 2007. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: Production, Purification, and Food Applications. *Journal of Molecular Microbiol Biotechnology*, 13(4):194-199.
- Yang, S. C., Lin C. H., Sung, C. T., dan Fang, J. Y. 2014. Antibacterial Activities of Bacteriocins: Application in Foods and Pharmaceuticals. *Frontiers in Microbiology*, 5(241):1-10.
- Zacharof, M. P., dan Lovitt, R. W. 2012. Bacteriocins Produced by Lactic Acid Bacteria: A Review Article. *APCBEE Procedia*, 2:50-56.