

**JURNAL**

**UJI METABOLIT SEKUNDER BAKTERI HETEROTROFIK DARI AIR  
LAUT DESA SUNGAI KAYU ARA KABUPATEN SIAK TERHADAP  
BAKTERI PATOGEN**

**OLEH  
ANJELI Y HUTASOIT**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2018**

## Uji Metabolit Sekunder Bakteri Heterotrofik dari Air Laut Desa Sungai Kayu Ara Terhadap Bakteri Patogen

Oleh:

Anjeli Y Hutasoit<sup>1)</sup>, Feliatra<sup>2)</sup>, Andi Dahliaty<sup>3)</sup>

Anjelijanti2@gmail.com

### ABSTRAK

Bakteri laut termasuk bakteri heterotrofik yang mampu menghasilkan metabolit sekunder. Metabolit sekunder adalah suatu molekul yang dihasilkan dari proses metabolisme sekunder oleh mikroorganisme dimana produk metabolit tersebut berfungsi sebagai nutrisi darurat untuk bertahan hidup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan daya hambat metabolit sekunder bakteri heterotrofik dalam menghambat aktivitas bakteri patogen (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas aeruginosa*). Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu 10 isolat bakteri heterotrofik penghasil metabolit sekunder diperoleh dari koleksi laboratorium Mikrobiologi Laut, Fakultas Perikanan dan Kelautan diujikan pada bakteri patogen yaitu *Aeromonas hydrophila* (P), *Pseudomonas aeruginosa* (Q), *Vibrio alginolyticus* (R) dengan menggunakan kertas cakram dan masing-masing isolat dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga didapat 90 percobaan. Dari hasil pengujian ini diperoleh hasil bahwa semua isolat bakteri heterotrofik tersebut mampu menghambat bakteri patogen (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas aeruginosa*). Isolat terbaik yaitu isolat *Vagococcus fluvialis* dengan zona bening yang terbentuk lebih luas dibanding bakteri uji yang lain yaitu sebesar 12,35 mm dan uji aktivitas sebesar 1877,78 mm<sup>2</sup>/ml. Daya hambat ini disebabkan oleh adanya senyawa yang bersifat anti mikroba yaitu senyawa metabolit sekunder.

Kata Kunci: Metabolit Sekunder, Bakteri Heterotrofik, Daya Hambat

---

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

<sup>3)</sup>Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

## Secondary Metabolite Test of Heterotrophic Bacteria from Sea Water in Sungai Kayu Ara Village Against Pathogenic Bacteria

By:

Anjeli Y Hutasoit<sup>1)</sup>, Feliatra<sup>2)</sup>, Andy Dahliaty<sup>3)</sup>

Anjelijanti2@gmail.com

### ABSTRACT

This research was conducted from April - July 2018 at the Laboratory of Organic Chemistry and Natural Materials Synthesis Research, Faculty of Mathematics and Natural Sciences and Marine Microbiology Laboratory in the Department of Marine Sciences, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau. The purpose of this research is to know the ability of secondary metabolites to inhibit heterotrophic bacteria in inhibiting the activity of pathogenic bacteria (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas aeruginosa*). The research method used is the experimental method. 10 isolates of heterotrophic bacteria were obtained from a collection of Marine Microbiology, Faculty of Fisheries and Marine laboratories which were able to produce secondary metabolites. Each bacterial isolate was tested on pathogenic bacteria, namely *Aeromonas hydrophila* (P), *Pseudomonas aeruginosa* (Q), *Vibrio alginolyticus* (R) using paper discs and each isolate was carried out 3 repetitions, so that 90 experiments were obtained. Test results of secondary metabolites of 10 heterotrophic bacterial isolates have the ability to inhibit the growth of pathogenic bacteria. The best isolate is J isolates with clear zones formed wider than the other test bacteria which is 12,35 mm and the activity of the bacteria was 1877,78 mm<sup>2</sup> / ml. This inhibitory power is caused by the presence of compounds that are anti-microbial namely secondary metabolites. Isolates A, D, F, G, H are resistant to pathogenic bacteria *Aeromonas hydrophilla*, isolates D, E, G, J are resistant to pathogenic bacteria *Pseudomonas aeruginosa*. This is indicated by the presence of a cloudy zone around the disc paper that is formed during the inhibitory test

*Keyword : Secondary Metabolites, Heterotrophic Bacteria, Inhibitory Power*

---

<sup>1)</sup> Student of The Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau

<sup>2)</sup> Lecturer of The Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau

<sup>3)</sup> Lecturer of The Faculty of Mathematics and Natural Sciences University of Riau

## I. PENDAHULUAN

Perairan Desa Sungai Kayu Ara terletak di kawasan Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau merupakan perairan muara yang terhubung dengan perairan laut Selat Malaka, sangat dipengaruhi oleh berbagai aktivitas antara lain pelayaran, industri, aktivitas rumah tangga dan lainnya yang dapat menurunkan kualitas lingkungan seperti pencemaran sehingga akan berdampak bagi kelangsungan hidup biota di perairan tersebut. Pencemaran tersebut akan berpengaruh terhadap proses penguraian oleh bakteri dan akan mengganggu perkembangbiakan dan pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme di perairan laut.

Menurut Palimirmo *et al.*, (2016) bakteri heterotrofik berfungsi sebagai dekomposer dan terkait erat dengan siklus hara terutama nitrat dan fosfat. Umumnya bakteri heterotrofik tergolong dalam bakteri pengurai yang berukuran halus, hidupnya singkat dan beregenerasi cepat. Bakteri heterotrof memiliki peran sebagai dekomposer senyawa organik (mineralisasi) yang berasal dari limbah industri, dekomposisi pakan yang tidak dikonsumsi, faecal, ekskresi ikan (Feliatra, 2018). Bakteri ini dapat memecah molekul organik yang kompleks menjadi satuan kecil yang mudah diserap dan diasimilasi, oleh karena itu, bakteri pengurai ini memegang peranan penting dalam

menjaga siklus hidup biota di laut. Widiastuti (2014) mengatakan bahwa bakteri laut termasuk bakteri heterotrofik memiliki kemampuan untuk menghasilkan metabolit sekunder, dimana hasil metabolit sekunder tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti bakteri vibrio.

Metabolit sekunder adalah suatu molekul yang dihasilkan dari proses metabolisme sekunder oleh mikroorganisme dimana produk metabolit tersebut bukan merupakan kebutuhan pokok mikroorganisme untuk hidup dan tumbuh, namun metabolit sekunder juga berfungsi sebagai nutrisi darurat untuk bertahan hidup (Pratiwi, 2008). Apabila metabolisme sekunder tidak diproduksi dapat menyebabkan berkurangnya ketahanan hidup organisme tersebut (Khotimah, 2016). Secara umum metabolit sekunder berupa antibiotik, inhibitor enzim, zat pengatur tumbuh, hormon dan insektisida (Widiastuti, 2014). Metabolit sekunder juga berpotensi sebagai anti fungi, neuritogenik, antikanker, antialga, antimalaria dan antiinflamasi (Ravikumar *et al.*, 2011). aktivitas kerjanya antibiotik mempunyai dua fungsi yaitu bakteriostatik yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan bakterisida yang bersifat membunuh bakteri patogen.

Dalam kehidupan sehari-hari sebagian bakteri memiliki manfaat dan

sebagian menyebabkan kerugian bagi makhluk hidup. Bakteri heterotrofik mampu menghambat bakteri patogen (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp.) oleh produksi antibiotik, bakteriosin yang dimiliki (Feliatra, 2018). Strategi pengendalian penyakit pada Perikanan yang selalu dilakukan dan memberi hasil yang baik adalah penggunaan bakteri probiotik. Bakteri ini lebih aman daripada penggunaan bahan kimia, tidak terakumulasi dalam rantai makanan, dan menjadi kontrol patogen di dalam lingkungannya (Feliatra, 2015).

Adanya sifat dari metabolit sekunder tersebut menarik untuk dilakukan penelitian dengan judul “Uji Metabolit Sekunder Bakteri Heterotrofik dari Air Laut Desa Sungai Kayu Ara Terhadap Bakteri Patogen”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya hambat metabolit sekunder bakteri heterotrofik terhadap bakteri patogen (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas aeruginosa*). Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain isolat dapat digunakan pada bidang tertentu dan menjadi sumber informasi tentang bakteri heterotrofik untuk penelitian selanjutnya.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu 10 isolat bakteri heterotrofik yang diperoleh dari koleksi

laboratorium Mikrobiologi Laut, Fakultas Perikanan dan Kelautan dengan spesies seperti pada Tabel 1. dikultur selama  $\pm$  3 hari pada 8gr media NB dilarutkan dalam 1000 ml air laut salinitas berbeda menggunakan aerator, kemudian kandungan metabolit sekunder diekstrak dengan menggunakan *Etyl Asetat*, hasil ekstraksi dipisahkan menggunakan *Rotary Evaporator*, kemudian dikering anginkan. Ekstrak metabolit dilarutkan menggunakan *Methanol* untuk uji metabolit sekunder.

Metabolit sekunder bakteri heterotrofik sebagai unit percobaan sebanyak 10 isolat diujikan pada 3 perlakuan bakteri patogen yaitu *Aeromonas hydrophila* (P), *Pseudomonas aeruginosa* (Q), *Vibrio alginolyticus* (R) dan masing-masing isolat dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga didapat 90 percobaan, seperti pada Tabel 1. berikut ini :

**Tabel 1. Isolat Bakteri Heterotrofik**

Isolat	Salinitas	Strain	ID	B.Patogen	Perlakuan	Homologi
<i>Bacillus cereus</i> (A)	20 ppt	BK4	KU258288 .1	P	(A,P)	96 %
				Q	(A,Q)	
				R	(A,R)	
<i>Bacillus cereus</i> (B)	20 ppt	SP4	KC136821 .1	P	(B,P)	91 %
				Q	(B,Q)	
				R	(B,R)	
<i>Bacillus cereus</i> (C)	25 ppt	S5	KU927490 .1	P	(C,P)	97 %
				Q	(C,Q)	
				R	(C,R)	
<i>Bacillus cereus</i> (D)	25 ppt	Xmb051	KT986177. 1	P	(D,P)	99 %
				Q	(D,Q)	
				R	(D,R)	
<i>Kerstersia gyiorium</i> (E)	25 ppt	S7	Km884887 .1	P	(E,P)	99 %
				Q	(E,Q)	
				R	(E,R)	
Uncultured bacterium (F)	25 ppt	CLONEB XHB27	Gq480076. 1	P	(F,P)	79 %
				Q	(F,Q)	
				R	(F,R)	
<i>Bacillus</i> sp. (G)	27 ppt	DP5	KX453268 .1	P	(G,P)	81 %
				Q	(G,Q)	
				R	(G,R)	
<i>Bacillus cereus</i> (H)	27 ppt	BF2	JF322796. 1	P	(H,P)	98 %
				Q	(H,Q)	
				R	(H,R)	
<i>Bacillus cereus</i> (I)	27ppt	No31	KY819017 .1	P	(I,P)	99 %
				Q	(I,Q)	
				R	(I,R)	
<i>Vagococcus fluvialis</i> (J)	27 ppt	CT21	EU660371. 1	P	(J,P)	96 %
				Q	(J,Q)	
				R	(J,R)	

Pengujian daya hambat terhadap bakteri patogen menggunakan metode cakram dengan meneteskan senyawa metabolit sekunder sebanyak 50 $\mu$ l pada kertas cakram berukuran diameter 6mm, kemudian didiamkan sampai mengering, lalu diletakkan pada permukaan cawan petri yang berisi media NA yang sudah ditanami dengan bakteri patogen (Buntin, 2008). Cawan petri kemudian diinkubasi selama 24 jam dan dilakukan pengukuran zona bening menggunakan jangka sorong.

### Analisis Data

Uji aktivitas metabolit sekunder didefinisikan sebagai AU (*Activity Unit*). Satu AU merupakan luas daerah hambatan per satuan volume sampel larutan antibiotik yang diuji (mm<sup>2</sup>/ml) (Usmiati, 2009).

$$AU \text{ (mm}^2\text{/ml)} = \frac{L. \text{ zona bening} - L. \text{ cakram}}{\text{Volume sampel antibiotik}}$$

Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif. Hasil uji metabolit sekunder terhadap bakteri patogen disajikan dalam Tabel 3 dan 4, dan grafik dengan cara

membandingkan rata-rata zona bening yang terbentuk dengan kriteria kekuatan antibakteri (Hidayati, 2009) dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut.

**Tabel 2. Ketentuan Potensi Antibakteri**

No	Daerah Hambatan	Ketentuan
1	>20mm	Sangat Kuat
2	10-20mm	Kuat
3	5-10mm	Sedang
4	<5mm	Lemah

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat yang digunakan dalam penelitian ini telah diisolasi oleh peneliti sebelumnya (Putra, 2017; Randy, 2017; Hamdani, 2017; Syaputri, 2017). Seluruh isolat tersebut

telah teridentifikasi spesies dan telah dilakukan identifikasi morfologi dan uji biokimia meliputi bentuk koloni, tepian, elevasi, warna, gram, katalase, motilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. morfologi dan Uji Biokimia**

Morfologi Isolat	Warna	Bentuk	Tepian	Elevasi	Katalase	Gram	Motil
A	Putih Susu	Bulat Tepian Timbul	Licin	Seperti Kawah	+	+	+
B	Putih	Tidak Beraturan dan memnyebar	Berlekuk	Datar	+	+	+
C	Putih kekuningan	Bundar	Licin	Datar	+	+	+
D	Putih Susu	Bundar	Tidak beraturan	Datar	+	+	+
E	Putih kekuningan	Tidak beraturan dan menyebar	Licin	Timbul	+	+	+
F	Putih kekuningan	Bundar	Licin	Cembung	+	+	+
G	PutihSusu	Bundar	Licin	Timbul	+	+	+
H	PutihSusu	Bundar	Licin	Timbul	+	+	+
I	PutihSusu	Bundar	Licin	Timbul	+	+	+
J	Putih kekuningan	Bundar tepiian timbul	Berombak	Seperti Kawah	+	+	+



**Gambar 1. Daya Hambat Metabolit Sekunder**

Besar daya hambat dan standar deviasi metabolit sekunder terhadap bakteri patogen dapat dilihat seperti tabel 4. berikut :

**Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Daya Hambat**

Isolat	Bakteri <i>V.alginolyticus</i> (mm)	Bakteri A. <i>hydrophilla</i> (mm)	Bakteri P. <i>aeruginosa</i> (mm)
A	7,6 ±1,55	<b>6,6</b> ±0,17	8,56 ±1,30
B	8,3 ±0,40	7,8 ± 0,56	9,06± 0,74
C	8,86 ± 0,81	8,83 ± 0,32	<b>9,66 ±0,76</b>
D	8,5 ±0,91	8,06 ± 0,31	8,46 ± 0,89
E	8,5 ±0,88	6,83 ± 0,35	7,86 ±1,23
F	<b>7,16</b> ±1,17	7,06 ±0,81	7,73 ±0,87
G	7,27 ±0,25	8,33 ± 0,76	<b>6,93</b> ±0,11
H	8,43 ±1,40	7,33 ±0,28	8 ± 0,5
I	7,9 ±1,35	7,35 ± 1,15	8,16 ±0,85
J	<b>10,23 ±0,76</b>	<b>12,35</b> ± 2,15	8,61 ± 0,63
<b>Rata-rata kontrol (+)</b>	15,5 mm	12 mm	15 mm
<b>Rata-rata kontrol (-)</b>	0	0	0

Sumber : Data Pribadi

Kontrol + : amoxiclav

Kontrol - : methanol

Daya hambat metabolit sekunder bakteri heterotrofik terhadap bakteri patogen *Vibrio alginolyticus* berkisar 7,16–10,23 mm dengan kriteria antibakteri sedang, terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* berkisar 6,6-12,35mm dengan kriteria antibakteri sedang kecuali isolat J dengan kriteria kuat, terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berkisar 6,93-9,66 mm.

### Pembahasan

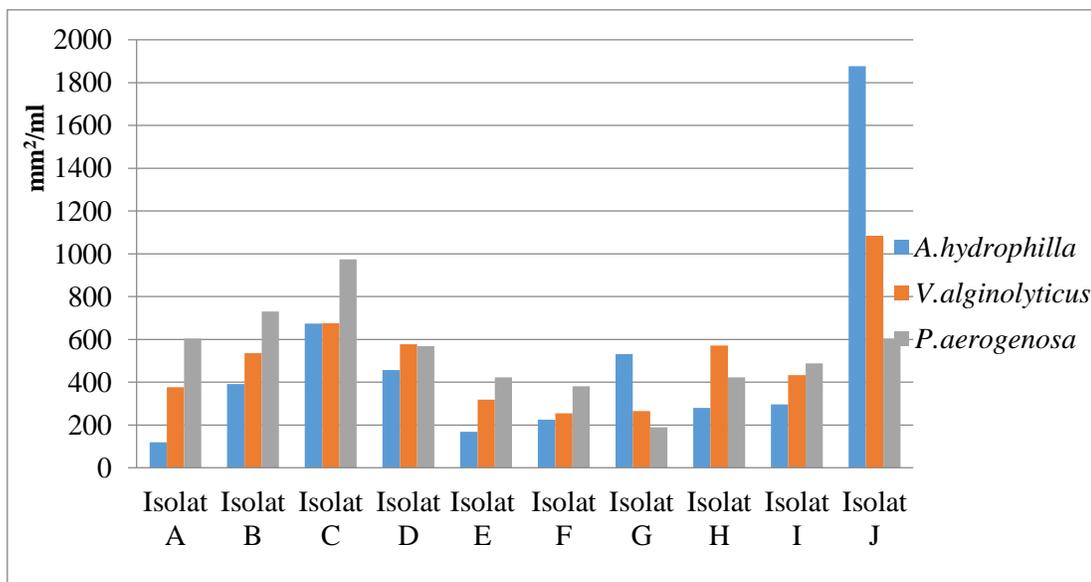
Hasil penelitian Mohamed *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa bakteri heterotrofik *B. cereus* strain Bc7 menghasilkan metabolit sekunder, produksi maksimum pada fase stasioner awal. Dalam kasus *B. subtilis* strain 14B, produksi metabolit sekunder dimulai setelah 24 jam inkubasi kemudian meningkat

mencapai puncaknya maksimum

Dibandingkan dengan organisme lainnya, metabolit sekunder dari bakteri laut memiliki ciri khas dan struktur yang unik karena keadaan dan keragaman hidup yang kompleks, dan bioaktivitasnya sangat efektif (Mohamed *et al.*, 2017). Hasil uji aktivitas metabolit sekunder ditunjukkan dengan adanya aktivitas penghambatan terhadap bakteri patogen. Aktivitas metabolit sekunder ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening timbul karena bakteri patogen tidak

dalam 96 jam masa fermentasi. dapat tumbuh. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas metabolit sekunder sebagaimana dipaparkan oleh Romadhon *et al.*, (2012), zona bening yang terbentuk bervariasi, ada yang berbentuk bening yang jelas, bulat dan luas. Kemampuan membentuk zona bening berbeda tergantung jenis bakteri dan konsentrasi ekstrak metabolit sekunder.

Hasil uji aktivitas metabolit sekunder bakteri heterotrofik terhadap bakteri patogen seperti terlihat pada gambar 2. berikut :



**Gambar 2. Grafik uji Aktivitas metabolit sekunder terhadap bakteri patogen**

Hasil pengukuran uji aktivitas metabolit sekunder bakteri heterotrofik terhadap bakteri *Aeromonas hydrophilla* berdasarkan gambar 2. menunjukkan bahwa isolat J memiliki aktivitas unit yang paling tinggi yaitu sebesar 1877,78mm<sup>2</sup>/ml. Isolat A memiliki aktivitas unit yang paling rendah yaitu 119,1mm<sup>2</sup>/ml.

Isolat J merupakan spesies *Vagococcus fluvialis*. Menurut NCBI (2017) bakteri *Vagococcus* sp merupakan bakteri yang diisolasi dari koral laut jenis acropora, dengan klasifikasi sebagai berikut: Kingdom: Bacteria, Divisi: Firmicutes, Kelas: Bacilli, Ordo: Lactobacillales, Suku: Enterococcaceae dan Genus:

Vagococcus. Menurut Wang *et al.*, (2011) mengemukakan bahwa Sebagian besar perwakilan Vagococcus telah diisolasi dari lingkungan perairan, menunjukkan bahwa anggota genus ini memiliki sifat yang dioptimalkan untuk kelangsungan hidup di habitat laut.

Isolat A merupakan spesies *Bacillus cereus* strain BK4. Menurut Khetan (2001), menyatakan bahwa bakteri *Bacillus cereus* adalah salah satu agen patogen memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai kontrol biologis. Bakteri ini memiliki host tertentu yang tidak berbahaya bagi musuh alami hama dan organisme non-target lainnya, mudah terurai oleh lingkungan dan patogenitas yang dapat ditingkatkan dengan teknik rekayasa genetika. Bakteri *Bacillus cereus* merupakan bakteri probiotik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen yaitu *Vibrio* sp dan *Aeromonas* sp (Feliatra *et al.*, 2012).

Uji aktivitas daya hambat metabolit sekunder terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus* berdasarkan gambar 2. menunjukkan bahwa isolat J memiliki aktivitas unit yang paling tinggi yaitu 1085,02mm<sup>2</sup>/ml dan aktivitas daya hambat terendah oleh isolat F yaitu 255,54mm<sup>2</sup>/ml. Isolat F merupakan *Uncultured bacterium* nama spesies belum terdaftar dalam Gen Bank.

Uji aktivitas daya hambat metabolit sekunder terhadap bakteri

*Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan gambar 2. menunjukkan bahwa isolat C memiliki aktivitas daya hambat yang paling tinggi yaitu sebesar 974,13mm<sup>2</sup>/ml dan aktivitas daya hambat terendah oleh isolat G yaitu 189,65mm<sup>2</sup>/ml.

Isolat C merupakan spesies *Bacillus cereus* dengan strain S5. Menurut Susana (2017) membuktikan bahwa bakteri *B. cereus* mampu menghasilkan senyawa antimikroba dan dapat menghambat bakteri patogen yaitu *V. alginolyticus*, *A. hydrophila* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening pada saat uji antagonistik. Kemampuan ini diduga karena bakteri dari jenis ini menghasilkan senyawa antibiotik. Senyawa ini merupakan kumpulan zat-zat kimia yang diproduksi oleh mikroorganisme diantaranya oleh fungi dan bakteri yang memiliki fungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Bakteri *B. cereus* adalah salah satu agen patogen yang memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai kontrol biologis. Bakteri ini memiliki inang tertentu yang tidak berbahaya bagi musuh alami hama dan organisme non-target lainnya, mudah terurai oleh lingkungan dan patogenitasnya dapat ditingkatkan dengan teknik rekayasa genetika (Feliatra, 2016). Isolat G merupakan spesies *Bacillus* sp. dengan strain DP5. Probiotik *Bacillus* sp., telah banyak diterapkan untuk kepentingan bioteknologi, seperti isi

berbagai enzim dan asam amino juga digunakan untuk memproduksi antibiotik untuk mengendalikan patogen (Feliatra, 2017)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa isolat J memiliki aktivitas unit yang paling tinggi terhadap bakteri *Aeromonas hydrophilla* dan *Vibrio alginolyticus*, sedangkan isolat C memiliki daya hambat yang tinggi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Daya hambat disebabkan oleh adanya senyawa yang bersifat antimikroba yaitu senyawa metabolit sekunder. Romadon *et al.*, (2012) menyatakan bahwa adanya perbedaan daya antimikroba dikarenakan perbedaan jenis bakteri sehingga spesies yang berbeda akan menghasilkan penghambatan dan aktivitas yang berbeda karena perbedaan komponen metabolit yang dihasilkan.

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang termasuk ke dalam golongan metabolit telah terbukti bekerja sebagai derivat anti mikroba (Nurul *et al.*, 2012). Senyawa anti mikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen maupun non patogen. Mekanisme antibakteri dari senyawa metabolit sekunder pada dasarnya memiliki mekanisme berbeda (Ibrahim, 2012). Senyawa alkaloid dan terpenoid memiliki mekanisme dengancara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri,

sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan terjadi kematian sel (Ibrahim, 2012). Senyawa flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri. Senyawa tannin dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri, akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Penentuan periode fermentasi untuk setiap strain baru bakteri heterotrofik sangat penting untuk produksi maksimum metabolit sekunder karena masa inkubasi diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme dan produksi metabolit sekunder (Mohammed, 2017).

*Aeromonas hydrophilla* sensitif terhadap metabolit sekunder, hal ini dapat dilihat dari kemampuan hambat isolat J dengan adanya zona bening yang terbentuk lebih luas dibanding bakteri uji yang lain yaitu sebesar 12,35 mm dan aktivitas hambat sebesar 1877,78 mm<sup>2</sup>/ml. Sensitifitas bakteri gram negatif oleh aktivitas antimikroba metabolit sekunder lebih tinggi dibandingkan gram positif, karena struktur dinding selnya memiliki membran sel yang tersusun atas Lipopolisakarida (LPS), lipoprotein, dan fosfolipid (Leroy, 2007).

Isolat A,D,F,G,H bersifat resisten terhadap bakteri patogen *Aeromonas hydrophilla*, isolat D,E,G,J bersifat resisten terhadap bakteri patogen *P. aeruginosa*. Hal ini ditandai dengan adanya zona keruh di sekitar kertas cakram yang terbentuk pada saat uji daya hambat. Diduga senyawa yang terkandung dalam metabolit sekunder hanya mampu merusak lapisan luar bakteri patogen sehingga bakteri patogen tersebut mampu memperbaiki kerusakan membran luar, tumbuh kembali sehingga menimbulkan zona keruh pada saat uji (Romadhon *et al.*,2012).

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa 10 isolat bakteri heterotrofik dapat menghasilkan metabolit sekunder dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophilla*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio alginolyticus*. Isolat terbaik yaitu isolat J dengan zona bening yang terbentuk yaitu sebesar 12,35 mm dan aktivitas hambat sebesar 1877,78 mm<sup>2</sup>/ml.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mencari jenis senyawa organik/ struktur kimia yang terdapat pada metabolit sekunder bakteri heterotofik Untuk penelitian lebih lanjut, metabolit sekunder bisa diaplikasikan sebagai bahan campuran pakan sehingga berguna dalam pengendalian penyakit ikan budidaya

dan menekan pertumbuhan bakteri patogen serta berguna dalam pengembangan ilmu yang berbasis bioteknologi laut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Buntin, N. Cahanthachum, S., Hongpattarakere, T. 2008. Screening of lactid acid bacteria from gastrointestinal tracts of marine fish for their potential use probiotic. *Sonklanakarın Jurnal Science Technology* .30.141-148.
- Feliatra, Fitria, Y. dan Nursyirwani. 2012. Antagonis Bakteri Probiotik Yang Diisolasi Dari Usus Dan Lambung Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes Altivelis*) Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 17,1 :16-25
- Feliatra, Yoswaty, D. Lukystyowati, I. Titania T Nugroho dan Wahid Hasyimi. 2015. The Potential of The Isolated Probiotics Bacterial From Giant Prawns' Digestive Tract (*Macrobrachium Rosenbergii*, De Man) With 16s Rdna Sequencing Technique. *International Journal of Oceans and Oceanography* ISSN 0973-2667 Volume 9, Number 1.
- Feliatra, Lukistyowati, I., Yoswaty, D., Rerian,H., Melina,D., Hasyim,W., Titania T. Nugroho, Andi R. Fauzi, Rofiza Yolanda . 2016. . Phylogenetic analysis to compare populations of acid tolerant bacteria isolated from

- the gastrointestinal tract of two different prawn species *Macrobrachium rosenbergii* and *Penaeus monodon*. *AAFL Bioflux*. Volume 9, Issue 2. 360-368
- Feliatra, Elizal, Iesje Lukistyowati, Deasy Melina and Mohammad Ramadhan. 2017. Effectiveness of Immersion with Probiotic in Improving the Health of *Nile Tilapia* (*Oreochromis niloticus*). *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. OPEN ACCESS Asian Journal of Animal and Veterinary Advances ISSN 1683-9919.
- Feliatra, Nursyirwani, Tanjung, A, DS Adithiya, Susanna, M., Lukistyowati, I. 2018. The Effectiveness of Heterotrophic Bacteria Isolated from Dumai Marine Waters of Riau, Used as Antibacterial against Pathogens in Fish Culture. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 116 (2018) 012034
- Hamdani, R.2017.Isolasi dan uji sensitifitas bakteri heterotrofik dari kawasan perairan laut dan perairan estuari bersalintas rendah di Kabupaten Siak terhadap bakteri patogen. *Skripsi*. Pekanbaru. Universitas Riau
- Hidayati, N. 2009. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun The (*Camellia sinensis*L.v. *Assamica* ) Tua Hasil Ekstraksi menggunakan pelarut aquades dan etanol. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Ibrahim, A. 2012. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens* JACK.) Terhadap Bakteri Patogen. *Skripsi*. Jurusan biologi-Mikrobiologi Farmasi. Universitas Mulawarman. Samarinda
- Khotimah.2016. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Senyawa Karpain pada Ekstrak Metanol Daun Carica. Malang:UIN Maulana Malik Ibrahim
- Mohammed A. Almalki ,Rakesh Varghese. 2017. Optimization Of Physicaland Nutrient Factors For Secondary Metabolites Production By A Marine Pseudoalteromonas sp. And Its Biologicalactivity Against *Enterobacter* sp. *International Journal Of Scientific Research*.6 Issue-11 | November-2017 | ISSN No 2277 - 8179 | IF : 4.176 | IC Value : 78.46
- Nurul, F. H., Delianis, P., Sri,Y. W. 2012. Karakterisasi Metabolit Sekunder Bakteri Symbion Gastropoda *Conus miles* dengan Metode GC-MS Sebagai Antibakteri MDR (*Multi Drug Resistant*).

- Journal Of Marine Research. Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 198.*
- Palimirmo, F. S., A. Damar dan H. Effendi. 2016. Dinamika Sebaran Bakteri Heterotrofik di Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 21 (91): 26-34.
- Pratiwi, S. T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga : Jakarta
- Putra, A. 2017. Antagonisme Bakteri Heterotrofik yang diisolasi dari Muara Sungai Siak dan Kawasan Pemukiman Perairan Laut Kabupaten Siak Provinsi Riau terhadap Bakteri Patogen. *Skripsi*. Pekanbaru. Universitas Riau.
- Perairan Bersalinitas Rendah Di Kelurahan Purnama Dumai Provinsi Riau. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Syaputri, L.Y. 2017. Isolasi dan Uji Antagonisme Bakteri Heterotrofik dari Perairan Muara Sungai Siak Dengan Salinitas yang Berbeda. *Skripsi*. Pekanbaru. Universitas Riau
- Usmiati, S. dan Marwati, T. 2007. Seleksi Dan Optimasi Proses Produksi Bakteriosin Dari *Lactobacillus* Sp. *Jurnal Pascapanen* 4(1) 2007: 27- 37.
- Randy, L.M. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Bakteri Heterotrofik Terhadap Bakteri Patogen dari Perairan Laut Kabupaten Siak, Provinsi Riau. *Skripsi*. Pekanbaru. Universitas Riau.
- Ravikumar. S, S.J Ibaneson, M. Uthiraselvam, S. R. Priya, A. Ramu ang M.B Banerjee. 2011. Diversity of endophytic actinomycetes from Karangkadu mangrove ecosystem and its antibacterial potential againts bacterial pathogens. *Journal of Pharmacy Research*. 4(1), 294-296
- Susana, M. 2017. Isolasi Dan Karakteristik Bakteri Heterotrofik Pada Perairan Laut Kawasan Pemukiman Dan
- Wang. L., Y.S. Cui, C.S. Kwon, S.T. Lee, J.S. Lee dan W.T. Im. 2011. *Vagococcus acidifermentans* sp. nov., isolated from an acidogenic fermentation bioreactor. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 61:1123–1126
- Widiastuti, 2014. Kemampuan Metabolit Sekunder Bakteri Laut Menghambat Pertumbuhan *Vibrio parahaemolyticus* dan *Staphylococcus aureus*. *Agritech* .21 No.3 hal 104-107