

ISOLATION HETEROTROPHIC BACTERIA ON SEDIMEN IN WATERS CAPE DISTRICT  
MEDANG NORTH RUPAT RIAU PROVINCE AND THE ACTIVITY AGAINST  
PATHOGENS BACTERIA

(*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas* sp)

By

Desy Mutia Sari, Nursyirwani and Dessy Yoswaty

Department of Marine Science, Faculty of Fishery and Marine, University of Riau

Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia

Email: desy\_mutiasari@ymail.com

**Abstract**

Heterotrophic bacteria in marine ecosystems have important as decomposer of organic material into the elements essential. This group of bacteria can be found in a variety of habitats including marine sediment. This research aims to isolate the heterotrophic bacteria and the activity against pathogenic (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas* sp). The research was conducted from November until December 2016. Samples were obtained from the waters of Tanjung Medang, District of North Rupat, Riau Province. Isolation and antagonistic test were conducted at the Laboratory of Marine Microbiology and Biotechnology Department of Marine Sciences Faculty of Fisheries and Marine. In this research was a survey method where heterotrophic bacteria from the sediment were isolated on marine agar medium by pour plate and streak quadran techniques. Activity of the heterotrophic isolate against bacterial pathogens was conducted using diffusion agar on Mueller Hinton Agar (MHA). The number of heterotrophic bacteria ranged from  $4,4 \times 10^6$  up to  $13,5 \times 10^6$  CFU/g. Twelve isolates of the sediment bacteria were selected for the antagonism test. However, only nine isolates (Isolate A, C, E, F, O, S, V, W, Z) were able to inhibit the growth of pathogenic bacteria. One isolate (E) performed the highest ability to inhibit the growth of patogens (*V. alginolyticus*, *A. hydrophila* and *Pseudomonas* sp).

*Keywords: Isolation, Heterotrophic, Sediment, Antagonism, Pathogenic Bacteria.*

**ISOLASI BAKTERI HETEROTROFIK PADA SEDIMEN DIPERAIRAN TANJUNG  
MEDANG KECAMATAN RUPAT UTARA PROVINSI RIAU DAN AKTIVITASNYA  
TERHADAP BAKTERI PATOGEN  
(*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp)**

Oleh

Desy Mutia Sari, Nursyirwani dan Dessy Yoswaty  
Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau  
Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia  
Email: desy\_mutiasari@ymail.com

**Abstract**

Bakteri heterotrofik dalam ekosistem laut memiliki berperan penting sebagai dekomposer dari material organik menjadi unsur esensial. Kelompok ini bakteri dapat dijumpai pada berbagai habitat termasuk disedimen laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri heterotrofik dan aktivitas terhadap bakteri patogen (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp). Penelitian ini berlangsung dari bulan November sampai Desember 2016. Sampel diperoleh dari perairan Tanjung Medang, Kecamatan Rupa Utara, Provinsi Riau. Isolasi dan uji antagonis dilakukan di Laboratorium Kelautan Mikrobiologi dan Bioteknologi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dimana bakteri heterotrofik dari sedimen diisolasi pada media *Marine agar* (MA) dengan metode cawan tuang dan metode gores. Uji aktivitas isolat bakteri heterotrofik terhadap bakteri patogen dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Jumlah bakteri heterotrofik berkisar dari  $4,4 \times 10^6$  sampai dengan  $13,5 \times 10^6$  CFU / g. 12 isolat bakteri sedimen dipilih untuk uji antagonisme. Namun, hanya sembilan isolat (Isolat A, C, E, F, O, S, V, W, Z) mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Satu isolat (E) memiliki kemampuan tertinggi untuk menghambat pertumbuhan patogens (*V. alginolyticus*, *A. Hydrophila* dan *Pseudomonas* sp).

Kata kunci: Isolasi, Heterotrofik, Sedimen, Antagonisme, Bakteri Patogen

## PENDAHULUAN

Bakteri heterotrof merupakan bakteri pengurai yang memiliki peranan penting dalam menjaga kelangsungan siklus hidup biota di laut dan sebagai standar kesuburan perairan apabila jumlah produktivitas bakteri tinggi. Bakteri heterotrofik memperoleh sumber makanan, oksigen serta energi yang berasal dari hasil proses dekomposisi sisa organisme lain, sampah, atau zat-zat yang terdapat di dalam tubuh organisme lain.

Bakteri heterotrofik di dalam ekosistem laut berperan aktif sebagai dekomposer dari material-material organik menjadi unsur-unsur mineral yang esensial. Hasil dari proses mineralisasi tersebut merupakan sumber nutrisi bagi organisme laut sesuai dalam tropik levelnya di dalam ekosistem perairan laut. Sedangkan di lingkungan laut produktivitas bakteri adalah biomass bakteri, hasil konversi dari total sel bakteri yang dapat digunakan sebagai bioindikator kesuburan perairan (Agustin, 2012).

Mikroba yang termasuk bakteri heterotrofik salah satunya berasal dari genus *Bacillus* (Radhiyufa, 2011). Beberapa jenis bakteri heterotrof yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air pada kolam pemeliharaan ikan adalah *Bacillus subtilis*, *Bacillus* sp dan *Lactobacillus* spp (Mustisar dkk., 2013). Bakteri heterotrofik di lingkungan laut berperan sangat vital sebagai dekomposer yang

menguraikan material organik menjadi konstituen yang lebih sederhana sebagai unsur hara yang esensial (Azam dan Malfatti, 2007; Ruyitno, 2004).

Bakteri heterotrof merupakan bakteri yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena bakteri heterotrof tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya, didalam lingkungan bakteri heterotrof berfungsi sebagai pengurai. Bakteri heterotrof dibedakan menjadi bakteri patogen dan saprofit. Bakteri patogen memperoleh makanan dengan cara mengambil senyawa organik kompleks dari makhluk hidup lain, sedangkan bakteri saprofit memperoleh makanan dari sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati atau dari limbah lingkungan (Rosmaniar, 2011).

Bakteri heterotrofik tidak dapat berfotosintesis atau memakan partikel organik tetapi dengan eksoenzymnya 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 kelangsungan siklus hidup biota di laut. Untuk kelangsungan hidupnya bakteri heterotrofik mendapatkan sumber makanan, oksigen serta energi berasal dari hasil proses dekomposisi (Achmad dalam Noyowinarto dan Agustina, 2015).

Bakteri heterotrof mampu menguraikan atau memecah senyawa organik (Prasad and Power, 1977) baik senyawa organik yang mengandung unsur C (karbon), H (Hidrogen) maupun unsur N (Nitrogen) (Susun, 2008). Menurut Parwanayoni dalam Iqbal (2011), bakteri heterotrof mengawali tahap memecah senyawa organik dengan serangkaian reaksi enzimatik, bahan-bahan senyawa organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh bakteri heterotrof (Kordi dan Tancung, 2007).

Bakteri patogen merupakan bakteri yang menyebabkan penyakit pada ikan. Jenis bakteri patogen seperti *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Aeromonas* sp. yang dapat menimbulkan penyakit pada ikan budidaya sehingga perlu dilakukan pencegahannya yaitu dengan melakukan penelitian untuk mencegah bakteri patogen menginfeksi ikan yang dibudidayakan dengan menggunakan senyawa antimikroba.

Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bakteri heterotrofik pada sedimen dan aktivitasnya terhadap bakteri patogen sehingga dapat digunakan dalam kegiatan budidaya perikanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri heterotrof pada sedimen dan aktivitasnya terhadap bakteri patogen.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2016, pengambilan sedimen diambil di perairan Tanjung Medang Kecamatan Rupert Utara Provinsi Riau. Isolasi dan uji antagonis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

### Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel sedimen yang diperoleh dari Perairan Tanjung Medang Kecamatan Rupert Utara. Isolat bakteri patogen (*Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas* sp) didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan.

Bahan yang digunakan untuk isolasi bakteri adalah media *Marine Agar* (MA), larutan fisiologis, larutan *Crystal Violet*, aquades, larutan *Iodine*, Etil Alkohol 95%, dan larutan *Safranin*, larutan *hydrogen peroksida* ( $H_2O_2$ ), media (SIM) *Sulfide-Indol-Motility*, media MR-VP dan Indikator Metil Merah, media *Simmon's Citrate Agar*, media *TSIA* (*Triple Sugar Iron Agar*), media *Tryptone Soy Broth* (TSB), larutan *Mc farland*, *Phosphate Buffer Saline* (PBS), alkohol 70%, reagen *kovacks* dan media MHA untuk uji aktivitas terhadap bakteri patogen.

Peralatan yang digunakan adalah *Autoclave*, *incubator*, *vortex refrigerator*, *freezer*, *aluminium foil*, *cover glass*, *termometer*, *hot plate*,

*hand refractometer, centrifuge, spectrophotometer, current meter, pH meter, kertas pH, cawan petri, tabung reaksi, mikro tip, jarum ose, mikropipet, timbangan analitik, erlenmeyer, mikroskop, gelas objek, spatula, batang pengaduk, gelas ukur, beaker glas, jangka sorong, kerta label, dan alat tulis.*

### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu dengan melakukan isolasi bakteri heterotrof pada media MA (*Marine agar*) dan uji aktivitas terhadap bakteri patogen. Isolasi dilakukan dengan menggunakan metode cawan tuang (*pour plate*) dan metode gores (*streak kuadran*). Hasil isolasi bakteri diuji aktivitas bakteri terhadap bakteri patogen dilakukan dengan metode cakram (*paperdisk*) pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA).

Identifikasi dilakukan melalui berdasarkan morfologi makroskopis dan mikroskopis (bentuk Gram dan bentuk sel), uji fisiologis dan biokimia (uji katalase, uji sulfida ( $H_2S$ ), uji penggunaan gula, uji motilitas, uji indol, uji citrat, uji methyl red (mr test) serta uji antagonisme bakteri heterotrof terhadap bakteri patogen (*vibrio alginolyticus, aermonas hyrophila, dan pseudomonas sp.*). Data yang diperoleh dibahas secara deskriptif.

### **Prosedur Penelitian**

#### **Penentuan Lokasi Sampling**

Penentuan titik sampling dilakukan berdasarkan metode *purposive sampling*, lokasi pengambilan sampel terdiri dari 4

stasiun. Stasiun I di Pulau Beruk Selatan, Stasiun II yang berlokasi Pulau Beruk Utara, Stasiun III di Pulau Beruk Utara Sianting dan Stasiun IV di daerah Pulau Pajak. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada setiap titik sampling pada bagian permukaan dengan cara diambil menggunakan spatula.

#### **Pengukuran Kualitas Perairan**

Pengukuran kualitas perairan diukur bersamaan dengan pengambilan sampel sedimen. Parameter kualitas air yang diukur adalah kecerahan, suhu, oksigen terlarut, salinitas, kecepatan arus dan pH.

#### **Isolasi Bakteri**

Sampel sedimen ditimbang sebanyak 10 g, lalu dimasukkan kedalam larutan fisiologis (NaCl 1%) untuk memperoleh pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-4}$ . Serial pengenceran dari sampel dilakukan dengan menggunakan 1% NaCl. Setelah itu sampel yang telah diencerkan ditumbuhkan pada media MA sebanyak 0,1 ml dan disebarluaskan (*spread plate*), lalu dinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}C$ . Koloni yang tumbuh diamati secara makroskopis meliputi perbedaan bentuk, ukuran, tekstur dan warna koloni pada media agar MA secara acak diambil dan dihitung jumlah koloni dan ditumbuhkan kembali pada media MA. Isolat bakteri yang didapat kemudian diidentifikasi berdasarkan morfologi makroskopis dan mikroskopis.

## HASIL PENELITIAN

### Parameter Kualitas Perairan

Kisaran rata-rata parameter kualitas perairan setiap antar stasiun berbeda-beda yaitu suhu berkisar antara 30,5-32,4°C. Kecerahan berkisar antara 30-70,5 cm. Kecepatan arus berkisar antara 0,8-0,23 m/det. Sedangkan pH perairan berkisar antara 8,3-8,4. Oksigen terlarut berkisar antara 7,2-7,9 mg/l.

### Jumlah Bakteri Heterotrofik dan Karakteristik Bakteri

Jumlah koloni bakteri heterotrofik berkisar antara  $4,4 \times 10^6$  sampai dengan  $13,5 \times 10^6$  CFU/g. Hasil isolasi bakteri ditemukan sebanyak 12 isolat bakteri heterotrofik dengan ukuran, warna, bentuk yang hampir sama dari setiap bakteri. Hasil pengamatan morfologi koloni isolat bakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil pengamatan morfologi koloni isolat Bakteri Heterotrofik**

Kode Isolat	Bentuk	Warna	Tepian	Ukuran	Elevasi	Uji Gram	Bentuk Sel
A	Bulat	Putih	Berbenang	Sedang	Timbul	-	Basil
C	Bulat	Putih	Berbenang	Kecil	Timbul	-	Basil
E	Bulat	Putih	Menyebar	Sedang	Datar	-	Basil
F	Bulat	Putih	Berbenang	Kecil	Timbul	+	Basil
I	Bulat	Putih	Tidak beraturan	Sedang	Timbul	+	Basil
K	Bulat	Putih	Berbenang	Besar	Datar	-	Basil
M	Bulat	Putih	Berbenang	Besar	Timbul	+	Basil
O	Bulat	Putih	Kosentris	Sedang	Timbul	-	Basil
S	Bulat	Putih	Tidak beraturan	Kecil	Timbul	-	Coccus
V	Bulat	Putih	Berbenang	Besar	Timbul	-	Coccus
W	Bulat	Putih	Menyebar	Besar	Timbul	+	Basil
Z	Bulat	Putih	Berbenang	Kecil	Datar	-	Coccus

Hasil penelitian menunjukkan 8 isolat bakteri bersifat Gram negatif dan 4 isolat bakteri bersifat Gram positif, 4 isolat bersifat motil dan 8 isolat bersifat inmotil, indol negatif, 5 isolat citrat negatif dan 7 isolat citrat positif, 8 isolat tidak menghasilkan sulfida dan 4 isolat menghasilkan sulfida. Adanya terdapat gelembung gas pada uji katalase membuktikan bahwa bakteri

bersifat katalase positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 isolat menghasilkan glukosa, laktosa dan sukrosa serta 6 isolat menghasilkan laktosa dan sukrosa. Berikut ini merupakan hasil pengamatan karakteristik isolat bakteri heterotrofik berdasarkan uji fisiologis dan biokimia disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Karakteristik Isolat Bakteri Heterotrofik berdasarkan Uji Fisiologis dan Biokimia**

Kode Iso	Uji Katalase	Uji Citrat	Uji Sulfida	Uji Motilitas	Uji Indol	Uji Metil Red	Glukosa	Laktosa	Sukrosa
A	+	+	-	-	-	-	-	+	+
C	+	+	+	+	-	-	+	+	+
E	+	+	+	+	-	-	+	+	+
F	+	+	-	-	-	-	-	+	+
I	+	-	-	-	-	-	+	+	+
K	+	+	-	-	-	-	-	+	+
M	+	-	+	+	-	-	-	+	+
O	+	+	-	-	-	-	-	+	+
S	+	-	-	-	-	-	-	+	+
V	+	+	-	-	-	-	+	+	+
W	+	-	+	+	-	-	+	+	+
Z	+	-	-	-	-	-	+	+	+

Hasil penelitian menunjukkan 8 isolat bakteri bersifat Gram negatif dan 4 isolat bakteri bersifat Gram positif, 4 isolat bersifat motil dan 8 isolat bersifat inmotil, indol negatif, 5 isolat citrat negatif dan 7 isolat citrat positif, 8 isolat tidak menghasilkan sulfida dan 4 isolat menghasilkan sulfida. Adanya terdapat gelembung gas pada uji katalase membuktikan bahwa bakteri bersifat katalase positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 isolat menghasilkan glukosa, laktosa dan sukrosa serta 6 isolat menghasilkan laktosa dan sukrosa.

#### **Aktivitas terhadap Bakteri Patogen**

Aktivitas bakteri heterotrofik terhadap bakteri patogen dilihat dari zona bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang

diletakkan pada permukaan media yang berisi bakteri patogen menunjukkan zona hambatan pertumbuhan bakteri. Zona bening diukur dengan menggunakan jangka sorong dan dirata-ratakan.

Nilai rata-rata daya hambat isolat bakteri heterotrof terhadap bakteri *Pseudomonas* sp., berkisar antara 2,3 mm sampai 5,3 mm. Nilai daya hambat yang paling tinggi ialah isolat E sebesar 5,3 mm dan nilai hambat yang terendah adalah isolat Z sebesar 2,3 mm.

Nilai rata-rata daya hambat isolat bakteri heterotrof terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* berkisar antara 1,3 mm sampai 7,5 mm. Nilai daya hambat yang paling tinggi ialah isolat A dan E sebesar 7,5 mm dan nilai hambat yang terendah adalah isolat O sebesar 1,3 mm, dimana nilai kontrol positif

sebesar 20 mm dan nilai kontrol negatif 0 mm.

Nilai rata-rata daya hambat isolat bakteri heterotrof terhadap bakteri *V. alginolyticus* berkisar antara 1,6 mm sampai 8 mm. Nilai daya hambat yang paling tinggi ialah isolat E sebesar 8 mm dan nilai hambat yang terendah adalah isolat O sebesar 1,6 mm, dimana nilai kontrol positif sebesar 15 mm dan nilai kontrol negatif 0 mm.

## **Pembahasan**

### **Isolat Bakteri Heterotrofik**

Hasil penelitian isolasi bakteri heterotrofik diperoleh 12 isolat bakteri heterotrofik ( Iso A, C, E, F, I, K, M, O, S, V, W dan Z). Pengamatan morfologi makroskopik koloni bakteri tersebut memiliki morfologi yang berbeda. Perbedaan morfologi makroskopik dan mikroskopik tersebut, diduga semua isolat bakteri heterotrofik merupakan jenis yang berbeda.

### **Aktivitas Bakteri Heterotrofik Terhadap Bakteri Patogen**

Semua isolat yang diuji sebanyak 9 isolat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus*, *Pseudomonas* sp dan *A. hydrophila* yang tumbuh pada media MHA ditandai dengan adanya zona bening disekitar *paperdisk*. Isolat A, C, E, F, O, S, V, W, Z mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk menghambat dan membunuh bakteri *V. alginolyticus*, *Pseudomonas* sp dan *A. hydrophila* ditandai dengan adanya zona

bening disekitar *paperdisk*. Isolat M tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* sp dan *A. hydrophila* ditandai dengan tidak adanya zona bening disekitar *paperdisk* namun mampu menekan pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus* ditandai dengan adanya zona bening disekitar *paperdisk*. Isolat I tidak mampu menekan pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus* dan *A. hydrophila*, ditandai dengan tidak adanya zona bening disekitar *paperdisk* namun mampu menekan pertumbuhan *Pseudomonas* sp ditandai dengan adanya zona bening disekitar *paperdisk*. Isolat K tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* ditandai dengan tidak adanya zona bening disekitar *paperdisk*, namun mampu menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus* dan *Pseudomonas* sp ditandai dengan adanya zona bening disekitar *paperdisk*.

Hasil uji antagonis dari 27 isolat bakteri heterotrofik yang diperoleh dari perairan Lampung, diperoleh bahwa 9 isolat mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen. Kemudian dilakukan *screening* kembali terhadap 3 bakteri patogen yang paling mematikan yaitu *Vibrio harveyi*, strain 8.2/Luka/TSA dan 9.2/Luka/TSA, dan tidak diperoleh strain yang mempunyai potensi menghambat pertumbuhan ketiga bakteri pathogen. Kemudian dilakukan pula uji tantang dari 39 isolat bakteri heterotrofik yang diperoleh dari perairan Banten. Hasil

yang diperoleh menunjukkan bahwa 14 isolat mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen. Kemudian dilakukan *screening* kembali terhadap 3 bakteri patogen yang paling mematikan yaitu *Vibrio harveyi*, strain 8.2/Luka/TSA dan 9.2/Luka/TSA, dan diperoleh hanya 2 isolat yang mempunyai potensi menghambat pertumbuhan ketiga bakteri pathogen tersebut, yaitu strain 9L/AL-4/KNG/BLC/BOKN/BJN dan 5L/AL-4/ KNG/BJN (Hatmatanti *et al.*, 2009).

Nilai rata-rata daya hambat isolat terhadap bakteri *Pseudomonas* sp. berkisar antara 0,67 mm sampai 5,33 mm. Dilihat dari respon hambat untuk pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* sp. menunjukkan bahwa satu isolat bakteri heterotrofik memiliki respon hambat yang tergolong sedang (ISO E) dengan daya hambat tertinggi terhadap bakteri *pseudomonas* sp sebesar 5,33 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* sp., 10 isolat bakteri heterotrofik memiliki respon hambat yang tergolong lemah (ISO A, C, F, I, O, K, S, V, W dan Z) dengan nilai daya hambat berkisar antara 0,6-4,6 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* sp.

Nilai rata-rata daya hambat isolat terhadap bakteri *A. hydrophila* berkisar antara 0,33 mm sampai 6 mm. Dilihat dari respon hambat untuk pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* menunjukkan bahwa lima isolat bakteri heterotrofik memiliki

respon hambat yang tergolong sedang (Isolat A, C, E, F, dan Z) dengan nilai daya hambat berkisar antara 5-6 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *A. Hydrophila*. Sebanyak empat isolat bakteri heterotrofik memiliki respon hambat yang tergolong lemah (Isolat O, S, V, dan W) dengan nilai daya hambat berkisar antara 1,3-5,6 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *A. Hydrophila*.

Nilai rata-rata daya hambat isolat terhadap bakteri *V. alginolyticus* berkisar antara 0,67 mm sampai 5,33 mm. Dilihat dari respon hambat untuk pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus* menunjukkan bahwa tiga isolat bakteri heterotrofik memiliki respon hambat yang tergolong sedang (Isolat A, F, dan S) dengan nilai daya hambat berkisar antara 5-5,3 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus*. Sebanyak 8 isolat bakteri heterotrofik memiliki respon hambat yang tergolong lemah (Isolat C, E, K, M, O, V, W, dan Z) dengan nilai daya hambat berkisar antara 0,6-4,3 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus*.

Hasil isolasi bakteri semua isolat diuji aktivitas terhadap bakteri patogen dan didapatkan satu isolat ( Isolat E) merupakan isolat terbaik yang mampu menghambat pertumbuhan ketiga bakteri patogen (*V. alginolyticus*, *A. Hydrophila* dan *Pseudomonas* sp) dengan daya hambat yang sedang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan 12 isolat bakteri heterotrofik dari sedimen di perairan Tanjung Medang Kecamatan Rupat Utara. Hasil isolasi bakteri semua isolat diuji aktivitas terhadap bakteri patogen dan didapatkan 9 isolat (Isolat A, C, E, F, O, S, V, W, Z) mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (*V. alginolyticus*, *A. Hydrophila* dan *Pseudomonas* sp). Isolat E merupakan isolat terbaik yang mampu menghambat pertumbuhan ketiga bakteri patogen dengan daya hambat yang sedang. Daya hambat isolat bakteri heterotrofik terhadap bakteri patogen (*V. alginolyticus*, *A. Hydrophila* dan *Pseudomonas* sp) lebih kecil dari pada daya hambat kontrol positif (*Chloramphenicol*).

Dilihat dari isolasi dan identifikasi bakteri perlu dilakukan uji biokimia lanjutan dan uji genetik untuk memperoleh tingkat genus dan spesies bakteri itu sendiri. Disarankan juga untuk dilakukan uji antagonis terhadap bakteri lainnya dan analisis metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri itu sendiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2004. Kimia Lingkungan. Penerbit Andi Jogjakarta. 171 hal.
- Agustiyani, D., Ruly Marthina Kayadoe, R, M., dan Imamuddin, H. 2010. Oksidasi Nitrit Oleh Bakteri Heterotrofik Pada Kondisi Aerobik. Jurnal Biologi Indonesia 6(2): 265-275
- Hatmanti, A., Nuchsin, R., Dewi. J. .2009. Screening Bakteri Enghambat untuk Bakteri Penyebab Penyakit pada Budidaya Ikan Kerapu dari Perairan Banten Dan Lampung. Makasar, Sains, Vol. 13, No. 1, April 2009: 81-86
- Kordi, K. M. G. H dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Mustisar, I.J. Effendy dan K. Sabilu. 2013. Efek Dosis dan Waktu Pengkayaan *Lactobacillus calseii* Berbeda Terhadap Sintasan Stadia Zoea Kepiting Rajungan (*Portunus pekagicus*). Jurnal Mina Laut Indonesia, 2(6) : 26-34.
- Notowinarto dan Agustina, F. 2015. Populasi Bakteri Heterotrof Di Perairan Pulau Bulang Batam. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, Volume 1 (3) Hal. 334-342, (ISSN: 2442-3750)

Prasad, R., and J.F Power. 1997. Soil Fertility Management for Sustainable Agriculture. Lewis publisher. New York. 218p.

Radhiyufa, M. 2011. Dinamika Fosfat dan Klorofil dengan Penebaran Ikan Nila (*Oreochromis* sp) pada Kolam Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp) Sistem Heterotrofik. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. 70 hal.

Rosmaniar. 2011. Dinamika Biomassa Bakteri dan Kadar Limbah Nitrogen pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Intensif Sistem Heterotrofik. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Ruyitno. 2004. Bakteri laut dan peranannya dalam mendukung aktivitas manusia. Jakarta; Pusat Penelitian Oseanografi lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Susun, P. 2008. Pergantian Populasi Bakteri Heterotrof, Algae dan Protozoa di Lagoon BTDC Unit Penanganan Limbah Nusa Dua Bali. Jurnal Bumi Lestari, Vol. 8 No.2. Hal 180-185