

**JURNAL**

**DENSITAS BAKTERI *Pseudomonas* sp. DAN BAKTERI HETEROTROFIK  
DI PERAIRAN LAUT DUMAI, PROVINSI RIAU**

**OLEH**

**ALVIRA MASDINI  
1404118375**



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

## DENSITY OF *Pseudomonas* sp. BACTERIA AND HETEROTROPHIC BACTERIA IN DUMAI SEAWATER OF RIAU

Alvira Masdini<sup>1)</sup>, Feliatra<sup>2)</sup>, Irwan Effendi<sup>2)</sup>  
Email : alviraamasdini22@gmail.com

<sup>1)</sup>Student of Marine Science Department, Faculty of Fisheries and Marine  
Universitas Riau

<sup>2)</sup>Lecturer of Marine Science Department, Faculty of Fisheries and Marine  
Universitas Riau

### ABSTRACT

*Pseudomonas* sp. is a hydrocarbonoclastic bacteria that is capable of degrading various types of hydrocarbons. *Pseudomonas* sp. including bacteria that have the potential to become pathogens. This research was conducted in April to May 2018. This study aims to calculate the density of *Pseudomonas* sp. bacteria and heterotrophic bacteria in Dumai sea waters, comparison of the density of *Pseudomonas* sp. bacteria to heterotrophic bacteria at each station and the resistance of *Pseudomonas* sp. to antibiotics. The result showed that density *Pseudomonas* sp. ranged from  $2.25 \times 10^5$  -  $6.08 \times 10^5$  CFU/ml. The highest number of *Pseudomonas* sp. at station 1 and lowest at station 5. The total number of heterotrophic bacteria ranged from  $7.37 \times 10^6$  -  $10.38 \times 10^6$  CFU/ml. The highest number of heterotrophic bacteria at station 4 and the lowest at station 5. The highest percentage ratio of density of *Pseudomonas* sp. bacteria to heterotrophic bacteria was in station 1 (6.26%) and the lowest was in station 4 (2.86%). The results of isolation of bacteria obtained 25 pure isolates and tested for bacterial resistance to antibiotics. Results of isolation bacteria obtained 25 pure isolates and tested the resistance of *Pseudomonas* sp. bacteria to antibiotics. *Chloramphenicol* antibiotic test results showed 2 isolates classified as sensitive with inhibition zone of 21,3 – 21,9 mm, 1 isolate including resistance with 9,7 mm inhibition zone, with a 22 isolates classified as intermediate with a inhibition zone of 9.7 – 19.6 mm. Two other antibiotics Penicillin and Isoniazid, all bacterial isolates were resistant with the inhibition zone range from 1.2 – 4.6 mm and 1 – 2.8 mm respectively

Keyword: Density, *Pseuomonas* sp., Heterotrophic Bacteria, Antibiotics

---

# DENSITAS BAKTERI *Pseudomonas* sp. DAN BAKTERI HETEROTROFIK DI PERAIRAN LAUT DUMAI PROVINSI RIAU

Alvira Masdini<sup>1)</sup>, Feliatra<sup>2)</sup>, Irwan Effendi<sup>2)</sup>  
Email : alviraamasdini22@gmail.com

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

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

## ABSTRAK

*Pseudomonas* sp. merupakan bakteri hidrokarbonoklastik yang mampu mendegradasi berbagai jenis hidrokarbon. *Pseudomonas* sp. termasuk bakteri yang berpotensi menjadi patogen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2018. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung densitas bakteri *Pseudomonas* sp. dan bakteri heterotrofik di perairan laut Dumai, perbandingan densitas bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri heterotrofik di setiap stasiun dan resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap antibiotik. Hasil densitas *Pseudomonas* sp. berkisar antara  $2,25 \times 10^5$  -  $6,08 \times 10^5$  CFU/ml. Jumlah bakteri *Pseudomonas* sp. tertinggi pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 5. Jumlah bakteri heterotrofik berkisar antara  $7,37 \times 10^6$  -  $10,38 \times 10^6$  CFU/ml. Jumlah bakteri heterotrofik tertinggi pada stasiun 4 dan terendah pada stasiun 5. Rasio persentase tertinggi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri heterotrofik berada di stasiun 1 (6,26%) dan terendah di stasiun 4 (2,86%). Hasil isolasi bakteri didapatkan 25 isolat murni dan dilakukan uji resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap antibiotik. Hasil uji antibiotik *Chloramphenicol* menunjukkan 2 isolat tergolong sensitif dengan zona hambat 21,3 - 21,9 mm, 1 isolat termasuk resisten dengan zona hambat 9,7 mm dan 22 isolat tergolong intermedied dengan zona hambat 9,7 - 19,6 mm. Dua antibiotik lainnya yaitu *Penicillin* dan antibiotik *Isoniazid*, semua isolat bakteri resisten dengan rata-rata zona hambat masing-masing 1,2 - 4,6 mm dan 2,8 - 1 mm.

Kata Kunci: Densitas, *Pseudomonas* sp., Bakteri Heterotrofik, Antibiotik

---

## PENDAHULUAN

Perairan Dumai merupakan salah satu jalur pelayaran nasional maupun internasional yang ada di Riau, di kawasan pesisir Dumai memiliki aktivitas industri, perdagangan, pertanian dan pelayaran. Beberapa aktivitas antropogenik seperti pengolahan, pembuangan hasil olahan industri dan limbah rumah tangga langsung dibuang ke perairan sehingga rentan terjadinya pencemaran lingkungan karena limbah tersebut. Perairan laut Dumai juga merupakan perairan estuari (ditandai dengan adanya Sungai Masjid dan Sungai Dumai) yang dipengaruhi oleh aktivitas dari daratan, serta perairan yang menerima masukan dari berbagai jenis limbah yang berasal dari berbagai kegiatan di Kota Dumai dan sekitarnya.

Kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lain berdampak negatif terhadap menurunkan kualitas air serta memberikan kontribusi pada konsentrasi senyawa organik dan anorganik yang mempengaruhi distribusi serta aktivitas bakteri. Keterlibatan mikroorganisme di lingkungan perairan jelas tidak dapat diabaikan (Feliatra *dalam* Adithiya, 2017). Keberadaan mikroorganisme di perairan ada yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, tetapi banyak pula yang merugikan manusia misalnya dapat menimbulkan berbagai penyakit atau bahkan dapat menimbulkan kerusakan akibat kontaminasi.

Menurut Feliatra *et al.*, (2012) kehadiran jenis bakteri patogen seperti *Vibrio* sp., *Aeromonas* sp., dan *Pseudomonas* sp. akan menyebabkan penyakit pada ikan budidaya sehingga perlu diantisipasi untuk pencegahannya. Bakteri *Pseudomonas* sp. termasuk bakteri yang berpotensi menjadi patogen. Namun tergantung lagi pada tingkat prevalensi dan intensitas serangan penyakitnya terhadap ikan. Bakteri *Pseudomonas* sp. juga mampu hidup sendiri di luar ikan atau di air dan banyak dijumpai di lingkungan air tawar juga air laut.

Penyakit yang disebabkan oleh *Pseudomonas* juga merupakan masalah yang sangat serius dan umum menyerang ikan-ikan budidaya laut dan payau. Penularannya dapat melalui air atau kontak langsung antar ikan dan menyebar sangatcepat pada ikan-ikan yang dipelihara dengan kepadatan tinggi. *Pseudomonas* sp. menginfeksi ikan ketika inang mengalami stress akibat kondisi lingkungan seperti perubahan suhu air yang tinggi, pada tebar tinggi, kualitas air yang buruk dan asupan nutrisi yang kurang (Tendencia and Lavilla-Pitogo *dalam* Notowinarto *et al.*, 2015).

Bakteri *Pseudomonas* sp. kebanyakan hidup di air segar, air tawar, air asin dan air payau. Organisme renik ini dapat mengganggu dan merugikan usaha budidaya ikan maupun dalam pengolahan ikan (Saraya, 2012).

Bakteri heterotrofik adalah bakteri yang hidup dengan memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungan karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya (Supriharyono, 2009). Bakteri heterotrof berperan penting untuk menjaga keseimbangan kualitas air karena bakteri heterotrof mampu mengasimilasi bahan organik secara langsung dari lingkungan abiotik, dari materi yang dilepaskan sebagai hasil ekskresi, atau dari organisme yang mati di dalam ekosistem perairan. Bahan tersebut dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan bakteri heterotrof (Ernawati, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung densitas bakteri *Pseudomonas* sp. di perairan laut Dumai dan perbandingan densitas bakteri

*Pseudomonas* sp. terhadap bakteri heterotrofik disetiap stasiun serta resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap antibiotik.

## METODE PENELITIAN

### 1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2018. Pengambilan sampel air dilakukan di Perairan Laut Dumai Kota Dumai Provinsi Riau. Kegiatan isolasi dan penghitungan bakteri *Pseudomonas* sp. dan bakteri heterotrofik serta uji resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap antibiotik dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

### 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei, dimana sampel yang digunakan yaitu sampel air laut dari perairan laut Dumai, serta pengukuran kualitas perairan dilakukan secara langsung. Kemudian data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Data kemudian dibahas secara diskriptif.

## HASIL

### 1. Kondisi Umum Daerah Penelitian

Secara geografis Dumai terletak pada koordinat  $101^{\circ}23'37''$  –  $101^{\circ}28'13''$  LU dan  $1^{\circ}23'$  –  $1^{\circ}24'23''$  BT, dengan garis pantai sepanjang 134 km. Dumai memiliki luas wilayah  $1.727.285 \text{ km}^2$  dan berbatasan dengan: sebelah Barat berbatasan dengan kecamatan Bangko, Kabupaten Rokan Hilir. Sebelah Timur berbatasan dengan kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. Sebelah Utara berbatasan dengan Selat Rupa, Kabupaten Bengkalis. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis. Perairan laut Dumai juga merupakan perairan estuari (ditandai dengan adanya Sungai Masjid dan Sungai Dumai) yang dipengaruhi oleh aktivitas dari daratan, serta perairan yang menerima masukan dari berbagai jenis limbah yang berasal dari berbagai kegiatan di Kota Dumai dan sekitarnya. Pada kawasan pesisir pantai dijadikan sebagai kawasan tangkap dan budidaya keramba komoditas unggulan ekspor ikan hidup. Selain itu perairan Dumai merupakan tempat aktifitas industri yang cukup padat (Susana,2017).

### 2. Parameter Kualitas Perairan

Pada penelitian ini parameter kualitas perairan yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, oksigen terlarut (DO), bod, cod, amoniak dan nitrat. Hasil pengukuran kualitas perairan Dumai dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-Rata Hasil Pengukuran Kualitas Perairan

No	Parameter	Stasiun					Baku Mutu KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004
		1	2	3	4	5	
1	Ph	7,3	7	7	6,7	6,7	7-8,5
2	Salinitas (ppt)	26	21	24,7	20	25	Alami
3	Suhu (°C)	30,1	30,5	30,6	30,6	30,7	Alami
4	Kecerahan (cm)	58,3	54,3	67,5	74,2	88,3	Alami
5	DO (mg/L)	8,4	8,6	8,2	8,0	8,2	>5
6	Kecepatan Arus (m/s)	0,2	0,07	0,19	0,12	0,06	-
7	COD (mg/L)	28000	36666,7	24000	28000	24000	-
8	BOD (mg/L)	4,529	3,019	2,752	3,8331	1,027	20
9	Nitrat (mg/L)	0,172	0,179	0,145	0,144	0,131	0,008
10	Amonia (mg/L)	1,407	1,348	1,625	1,734	1,585	0,3

### 3. Densitas Bakteri *Pseudomonas* sp. dan Bakteri Heterotrofik

Bakteri *Pseudomonas* sp. dan bakteri Heterotrofik yang diisolasi dari sampel air laut dari perairan laut Dumai Provinsi Riau diperoleh hasil dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Densitas Bakteri *Pseudomonas* sp. dan Bakteri Heterotrofik di Perairan Laut Dumai

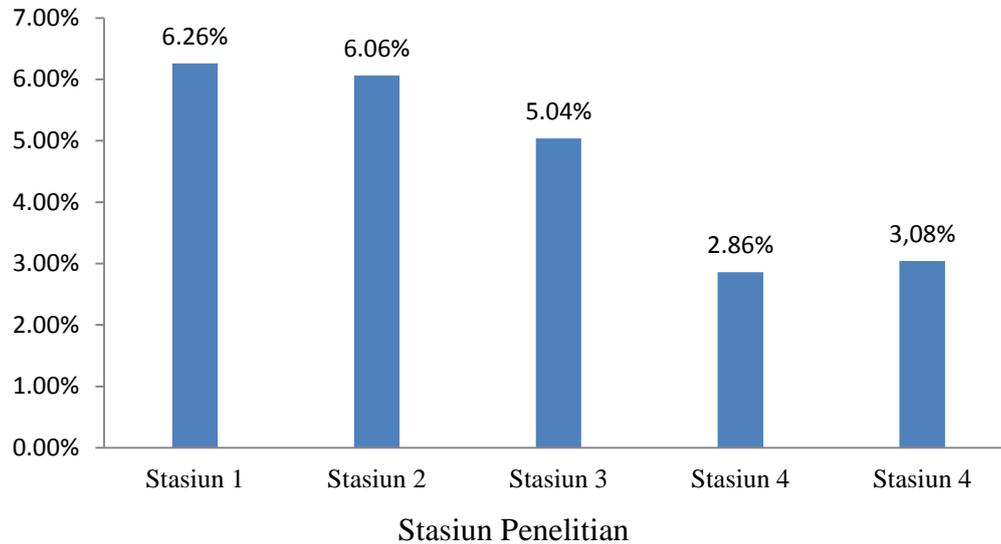
Stasiun	Titik Sampling	Jumlah Bakteri <i>Pseudomonas</i> sp. (CFU/ml)	Jumlah bakteri Heterotrofik (CFU/ml)	Persentase
1	1	$6.29 \times 10^5$	$8,42 \times 10^6$	
	2	$6.02 \times 10^5$	$9,87 \times 10^6$	
	3	$5.95 \times 10^5$	$10,93 \times 10^6$	
	Rata – Rata	<b><math>6.08 \times 10^5</math></b>	<b><math>9,7 \times 10^6</math></b>	<b>6,26%</b>
2	1	$3.04 \times 10^5$	$9,82 \times 10^6$	
	2	$7.61 \times 10^5$	$7,86 \times 10^6$	
	3	$5.92 \times 10^5$	$9,82 \times 10^6$	
	Rata – Rata	<b><math>5.52 \times 10^5</math></b>	<b><math>9,1 \times 10^6</math></b>	<b>6,06%</b>
3	1	$1.9 \times 10^5$	$10,06 \times 10^6$	
	2	$3.22 \times 10^5$	$9,19 \times 10^6$	
	3	$8.95 \times 10^5$	$8,92 \times 10^6$	
	Rata – Rata	<b><math>4.69 \times 10^5</math></b>	<b><math>9,3 \times 10^6</math></b>	<b>5,04%</b>
4	1	$2.87 \times 10^5$	$10,45 \times 10^6$	
	2	$4.07 \times 10^5$	$9,67 \times 10^6$	
	3	$1.91 \times 10^5$	$11,01 \times 10^6$	
	Rata – Rata	<b><math>2.95 \times 10^5</math></b>	<b><math>10,3 \times 10^6</math></b>	<b>2,86%</b>
5	1	$2.11 \times 10^5$	$9,75 \times 10^6$	
	2	$1.95 \times 10^5$	$8,57 \times 10^6$	
	3	$2.68 \times 10^5$	$3,79 \times 10^6$	
	Rata – Rata	<b><math>2.25 \times 10^5</math></b>	<b><math>7,3 \times 10^6</math></b>	<b>3,08%</b>

Keterangan : CFU : *Colony Forming Unit*

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa densitas bakteri *Pseudomonas* sp. pada perairan laut Dumai berkisar antara  $2,25 \times 10^5$  –  $6,08 \times 10^5$  CFU/ml. Densitas bakteri *Pseudomonas* sp. tertinggi pada stasiun 1, terendah pada stasiun

5. Sedangkan densitas bakteri heterotrofik berkisar antara  $7,37 \times 10^6 - 10,38 \times 10^6$  CFU/ml. Densitas bakteri heterotrofik tertinggi pada stasiun 4 dan terendah pada stasiun 5.

Dari densitas bakteri *Pseudomonas* sp. dengan Bakteri Heterotrofik yang didapat maka didapatkan persentase densitas bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri heterotrofik yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Persentase Perbandingan Densitas Bakteri *Pseudomonas* sp. Terhadap Densitas Bakteri Heterotrofik

Hasil persentase diatas ialah bakteri *Pseudomonas* sp. dibandingkan dengan bakteri Heterotrofik. Dimana hasil perbandingan disetiap stasiun menunjukkan bahwa perbandingan tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan persentase 6,26% dan terendah pada stasiun 4 dengan persentase 2,86%.

#### 4. Pengamatan Morfologi dan Biokimia Bakteri *Pseudomonas* sp.

Dari hasil pemurnian bakteri yang dilakukan didapat 25 isolat bakteri yang ditanam pada media seliktif. 25 isolat koloni bakteri tersebut sebelumnya dilakukan pengamatan secara morfologi koloni bakteri tersebut melalui pengamatan bentuk, warna, elevasi, dan bentuk pinggiran. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Morfologi Bakteri *Pseudomonas* sp.

NO	Nama Isolat	Diameter	Warna	Bentuk Koloni	Tepian	Elevasi
1	P1	0,5cm	Putih Kekuning	Bundar	Licin	Timbul
2	P2	0,8cm	Putih Kekuning	Tidak Beraturan dan menyebar	Berlekuk	Timbul
3	P3	0,8cm	Putih	Bulat	Licin	Cembung
4	P4	0,5cm	Putih	Bundar dengan Tepianmenyebar	Bercabang	Datar
5	P5	2,2cm	Putih Kekuning	Bundar dengan Tepian karang	Bercabang	Timbul
6	P6	0,8cm	Putih Kekuning	Tidak Beraturan dan Menyebar	Berlekuk	Timbul
7	P7	1,5cm	Putih Kekuning	Tidak Beraturan	Berombak	Timbul

8	P8	0,4cm	Hijau Kekuning	dan Menyebarkan	Bergelombang	Datar
9	P9	0,6cm	Putih Kekuning	Bundar	Licin	Datar
10	P10	1,2cm	Putih Kekuning	Tidak Beraturan	Berlekuk	Datar
11	P11	0,9cm	Putih	Keriput	Berombak	Timbul
12	P12	0,5cm	Putih	Bundar dengan Tepian karang	Berombak	Timbul
13	P13	0,4cm	Putih	Bundar	Licin	Timbul
14	P14	0,7cm	Putih Kekuning	Berbenang-benang	Bercabang	Timbul
15	P15	0,5cm	Hijau Kekuning	Bundar	Licin	Timbul
16	P16	0,5cm	Putih Kekuning	Tidak Beraturan dan Menyebarkan	Berombak	Timbul
17	P17	0,4cm	Putih Susu	Bundar	Licin	Cembung
18	P18	0,3cm	Putih Susu	Bundar	Licin	Cembung
19	P19	0,3cm	Putih Susu	Tidak Beraturan	Berombak	Timbul
20	P20	0,3cm	Putih Kekuning	Bundar	Licin	Cembung
21	P21	0,5cm	Putih Susu	Bundar	Licin	Cembung
22	P22	0,3cm	Putih Susu	Tidak Beraturan dan Menyebarkan	Berombak	Timbul
23	P23	0,3cm	Putih Kekuning	Bundar	Licin	Timbul
24	P24	0,3cm	Putih Kekuning	Bundar dengan Tepian karang	Berombak	Timbul
25	P25	0,6cm	Putih Kekuning	Tidak Beraturan	Berombak	Timbul

Uji biokimia yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya yaitu uji pewarnaan Gram, motilitas, katalase, indol, sitrat, sulfida, uji MR dan uji TSIA atau uji penggunaan gula. Hasil uji biokimia 25 isolat bakteri tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Biokimia Bakteri *Pseudomonas* sp.

NO	Nama Isolat	Katalase	Gram	Motilitas	H <sup>2</sup> S	Indol	Citrate	MR	Uji TSIA		Uji Gula		
									T	M <sub>1</sub>	G	L	S
1	P1	+	-	+	-	-	-	-	K	M	-	+	+
2	P2	+	-	+	-	-	-	+	K	K	+	+	+
3	P3	+	-	+	-	-	+	-	K	M	-	+	+
4	P4	+	-	+	-	-	-	+	K	M	-	+	+
5	P5	+	-	+	-	-	-	-	K	M	-	+	+
6	P6	+	-	+	-	-	-	-	K	K	+	+	+
7	P7	+	-	+	-	-	-	-	K	K	+	+	+
8	P8	+	-	+	-	-	-	-	K	K	+	+	+
9	P9	+	-	+	-	-	-	-	K	K	+	+	+
10	P10	+	-	+	-	+	+	-	K	K	+	+	+
11	P11	+	-	+	-	-	-	-	K	M	-	+	+
12	P12	+	-	+	-	-	-	-	M	M	-	-	-
13	P13	+	-	+	-	-	+	-	M	M	-	-	-
14	P14	+	-	+	-	-	-	-	K	M	-	+	+
15	P15	+	-	+	-	-	+	-	M	M	-	-	-
16	P16	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
17	P17	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
18	P18	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
19	P19	+	-	+	-	-	+	-	K	K	+	+	+
20	P20	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
21	P21	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
22	P22	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
23	P23	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
24	P24	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+
25	P25	+	-	+	-	-	+	+	K	K	+	+	+

Keterangan :

+	: Uji Bersifat Positif	M <sub>1</sub>	: Posisi Agar Miring
-	: Uji Bersifat Negatif	G	: Glukosa
M	: Berwarna Merah	L	: Laktosa
K	: Berwarna Kuning	S	: Sukrosa

Berdasarkan Tabel 4 diatas dapat dilihat hasil dari biokimia menunjukan bahwa 25 isolat bakteri memiliki gram negatif, katalase positif, motilitas positif, H<sub>2</sub>S tidak menghasilkan sulfida. Sedangkan pada uji indol 1 isolat bersifat positif dan 24 isolat bersifat negatif, pada uji citrate 14 isolat bersifat positif dan 11 bersifat negatif. Pada uji MR 11 isolat bersifat positif dan 14 bersifat negatif dan pada uji gula teridentifikasi 16 isolat yang mampu memfermentasi glukosa.

### 5. Hasil Uji Resistensi Bakteri *Pseudomonas* sp. Terhadap Antibiotik

Hasil uji resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap antibiotik pada isolat bakteri dengan nilai rata-rata dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Rata-Rata Uji Resistensi Bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap Antibiotik

Kode Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)											
	Chloramphenicol				Penicilin				Isoniazid			
	U1	U2	U3	R	U1	U2	U3	R	U1	U2	U3	R
P1	19.2	14.2	15.4	<b>16.2</b>	7.8	5.2	0.9	<b>4.6</b>	1.1	2	1	<b>1.3</b>
P2	16.7	15.9	15.2	<b>15.9</b>	2.8	2.5	3	<b>2.7</b>	2.5	0.1	1	<b>1.2</b>
P3	15.9	16.9	13	<b>15.2</b>	3.7	2.7	2.2	<b>2.8</b>	0.4	2.4	2	<b>1.6</b>
P4	24.9	22.3	18.6	<b>21.9</b>	0.7	2.8	2.2	<b>1.9</b>	0.5	2.5	1.7	<b>1.5</b>
P5	9.9	10,1	9.3	<b>9.7</b>	2.6	1.7	2	<b>2.1</b>	2.7	2.1	2.2	<b>2.3</b>
P6	22.1	8.1	15	<b>15</b>	1	1.7	1	<b>1.2</b>	0.9	4.6	3	<b>2.8</b>
P7	20	13.3	13	<b>15.4</b>	1.3	0.8	1.8	<b>1.3</b>	1.8	1.9	2.4	<b>2</b>
P8	24.4	7.1	10.7	<b>14</b>	2.7	1.3	2.4	<b>2.1</b>	0.1	6.7	0.1	<b>2.3</b>
P9	25.9	13.1	15.1	<b>18</b>	2.6	6.1	1.4	<b>3.3</b>	1.8	1.1	1.6	<b>1.5</b>
P10	14.9	11.1	13.7	<b>13.2</b>	1	2.9	5.2	<b>3</b>	1.2	0.1	1.1	<b>0.8</b>
P11	31.8	13.2	14	<b>19.6</b>	4.6	1.5	3.1	<b>3</b>	2.6	0.2	1.8	<b>1.5</b>
P12	22.1	11.4	11.2	<b>14.9</b>	1.8	0.9	2.7	<b>1.8</b>	1.1	0.9	2.5	<b>1.5</b>
P13	23	17.6	15	<b>18.5</b>	5.1	0.1	1.8	<b>2.3</b>	1	0.1	1.9	<b>1</b>
P14	14	23.4	17.2	<b>18.2</b>	1.9	3.7	5	<b>3.5</b>	2.1	2.4	0.2	<b>1.5</b>
P15	11.5	24.4	8.3	<b>14.7</b>	1.6	3.7	2	<b>2.4</b>	1.6	3.3	0.2	<b>1.7</b>
P16	11.1	17.1	21.1	<b>16.4</b>	0.1	0.9	3.1	<b>1.3</b>	1.7	1.1	2.2	<b>1.6</b>
P17	14.7	4.1	20.1	<b>12.9</b>	2.4	1.4	0.9	<b>1.5</b>	2.8	2.6	3	<b>2.8</b>
P18	28.1	20.7	10	<b>19.6</b>	0.9	1.7	3	<b>1.8</b>	1.7	1.1	2.5	<b>1.7</b>
P19	16.6	20.1	20	<b>18.9</b>	1.8	1.4	5.2	<b>2.8</b>	1.5	2.8	0.5	<b>1.6</b>
P20	24.8	21.9	17.2	<b>21.3</b>	6.2	2.2	0.7	<b>3</b>	5.3	1.6	0.2	<b>2.3</b>
P21	11.2	13.7	15.4	<b>14.6</b>	2.1	2.2	1	<b>1.7</b>	2.8	2	1.6	<b>2.1</b>
P22	6.1	21.1	14.9	<b>14</b>	3.1	2.5	1	<b>2.2</b>	2.3	3	0.1	<b>1.8</b>
P23	14.9	20	11.1	<b>15.3</b>	1.3	5.2	1.8	<b>2.7</b>	1.3	1.8	2.5	<b>1.8</b>
P24	16.9	17.2	19	<b>17.7</b>	2	3	5.2	<b>3.4</b>	1.6	0.2	3.3	<b>1.7</b>
P25	24	21.2	11	<b>18.7</b>	2	1	4.6	<b>2.5</b>	2.5	1	2.2	<b>1.9</b>

Keterangan:

U1: Ulangan ke-1      U2 : Ulangan ke-2      U3 : Ulangan ke-3      R : Rata-Rata

Berdasarkan Tabel 7 dapat dijumpai diameter zona hambat isolasi bakteri terhadap antibiotik *chloramphenicol* 2 isolat termasuk sensitif dengan zona hambat 21,3 - 21,9 mm, 1 isolat termasuk resisten dengan zona hambat 9,7 mm dan 22 isolat termasuk *intermediate* dengan zona hambat berkisar 12,9 - 19,6 mm. Pada antibiotik *Penicillin* semua isolat bakteri termasuk resisten dengan zona hambat berkisar 1,2 - 4,6 mm dan pada antibiotik *Isoniazid* semua isolat bakteri termasuk resisten dengan zona hambat berkisar 1 - 2,8 mm

## **6. Perbandingan Densitas Bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri Heterotrofik.**

Perbandingan densitas bakteri *Pseudomonas* sp. lebih rendah dibandingkan dengan densitas bakteri heterotrofik. Bakteri *Pseudomonas* sp. tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata  $6,08 \times 10^5$  CFU/ml dan terendah pada stasiun 5 dengan nilai rata-rata  $2,25 \times 10^5$  CFU/ml. Sedangkan untuk bakteri Heterotrofik tertinggi pada stasiun 4 dengan nilai rata-rata  $10,3 \times 10^6$  CFU/ml dan paling sedikit pada stasiun 2 dengan nilai rata-rata  $7,3 \times 10^6$  CFU/ml. Dari densitas yang dihitung lalu dilakukan perhitungan perbandingan perstasiun antara kedua bakteri tersebut.

Dari hasil tersebut perbandingan tertinggi dengan persentase 6,26% terdapat pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 4 dengan persentase 2,86%. Pertumbuhan bakteri pada umumnya akan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor ini akan memberikan gambaran yang memperlihatkan peningkatan jumlah sel yang berbeda dan akhirnya memberikan gambaran pula terhadap kurva pertumbuhan (Syahrul, 2015).

Densitas bakteri heterotrofik yang tinggi menunjukkan bahwa tingginya masukkan bahan organik di kawasan tersebut. Menurut Dinata (2017), dimana jika kualitas perairan seperti parameter pH, suhu dan salinitas menunjukkan semakin tinggi nilainya maka pertumbuhan bakteri heterotrofik akan semakin menurun, sedangkan untuk DO kebalikannya, dimana semakin tinggi nilai DO maka akan semakin tinggi pula pertumbuhan bakteri heterotrofik.

## **PEMBAHASAN**

### **1. Parameter Kualitas Perairan**

Nilai pH suatu perairan menentukan pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* sp. dari pengukuran pH yang didapat nilai berkisar antara 6 - 8. Bakteri *Pseudomonas* sp. umumnya berkembang dengan baik pada pH antara 5,5 - 9,0 (Kordi dan Andi, 2007).

Rentang salinitas yang didapat dalam penelitian ini yaitu 20 - 26 ppt. Salinitas yang didapat menunjukkan bahwa stasiun penelitian yang diambil masih dalam kawasan pesisir dan perairan laut. Narulita (2011) mengemukakan bahwa salinitas optimal yang baik untuk pertumbuhan bakteri laut adalah antara 25 - 40 ppt.

Pengukuran suhu yang dilakukan didapat bahwa nilai suhu menunjukkan nilai yang cukup baik untuk pertumbuhan bakteri *Pseudomonas* sp., yaitu berkisar antara 30,1-30,7 °C. Bakteri *Pseudomonas* sp. senang hidup di lingkungan yang bersuhu antara 15-30°C (Kordi dan Andi, 2007).

Kecepatan arus pada perairan laut Dumai berkisar antara 0,06 – 0,25 m/s , dengan kecepatan arus tertinggi pada stasiun 1 yaitu 0,25 m/s dan terendah pada stasiun 5 yaitu 0,06 m/s. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mason *dalam* Rachmaniar (2017) bahwa arus dengan kecepatan <0,1 –0,25 m/s tergolong lemah.

Dari pengukuran DO yang dilakukan pada kelima stasiun penelitian menunjukkan hasil yang cukup tinggi dan setiap stasiun tidak berbeda jauh. Dengan adanya bahan organik tinggi dalam air menyebabkan kebutuhan akan oksigen terlarut meningkat yang menyebabkan meningkatnya aktivitas bakteri dalam air.

Nilai kecerahan di kelima stasiun penelitian cukup tinggi dimana penetrasi sinar matahari tidak sulit untuk menembus lapisan perairan yang terlihat cukup keruh dilokasi tersebut. Apabila perairan yang masih subur dan masih terjaga, distribusi bakteri akan lebih tinggi.

Konsentrasi amonia pada perairan laut Dumai berkisar antara 1,348 – 1,734 mg/l. Dengan demikian konsentrasi amonia pada perairan laut Dumai melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan. Konsentrasi amonia yang tinggi dapat menjadi indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan pupuk pertanian.

Pengukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada perairan laut Dumai berkisar antara 24000 mg/l – 36666,7 mg/. Hal ini dikarenakan penentuan COD air laut relatif sulit sehubungan dengan gangguan keberadaan klorida (Cl) yang tinggi di air laut terhadap reaksinya di perairan air laut.

Konsentrasi nitrat pada perairan laut Dumai berkisar antara 0,131 – 0,179 mg/l, hasil ini melewati nilai ambang batas yang telah ditetapkan, hal ini mengindikasikan bahwa perairan laut Dumai tengah mengalami tekanan berupa pengkayaan nitrogen atau nitrat. Oleh karena itu konsentrasi nitrat dikhawatirkan mengakibatkan terjadinya ledakan populasi (*blooming*).

## **2. Uji Biokimia Bakteri *Pseudomonas* sp.**

Hasil uji 25 isolat bakteri menunjukkan bahwa semuanya isolat bersifat Gram negatif yang ditandai dengan warna merah yang berarti mempunyai dinding sel dengan lapisan peptidoglikan yang tipis.

Hasil pengamatan didapat bahwa 25 isolat bakteri yang diuji menghasilkan katalase positif. Menurut Susana (2017) katalase positif yang ditandai dengan gelembung–gelembung oksigen yang menunjukkan bahwa organisme yang bersangkutan menghasilkan enzim katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen.

. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa 25 isolat bakteri *Pseudomonas* sp. bersifat motil, hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan yang menyebar pada media uji SIM.

Uji *methyl red* pada 25 isolat bakteri didapat bahwa 11 isolat bakteri menghasilkan uji positif yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna merah yang menunjukkan bahwa isolat bakteri dapat mengoksidasi glukosa dan 14 isolat bakteri menghasilkan uji negatif yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna merah yang menunjukkan bahwa isolat bakteri tidak dapat mengoksidasi glukosa.

Hasil pengamatan diketahui bahwa isolat menunjukkan hasil negatif dengan tidak menghasilkan gas sulfide. Isolat tidak menghasilkan gas H<sub>2</sub>S yang ditandai dengan tidak terbentuknya endapan hitam karena bekas goresan tidak berwarna kehitaman dan tidak terbentuk rongga pada bagian bawah media agar

Hasil dari uji indol menunjukkan bahwa 24 isolat merupakan indol negatif yang ditandai dengan tidak terbentuknya lapisan cincin berwarna merah pada permukaan biakan, artinya bakteri ini tidak membentuk indol dari triptophan sebagai sumber karbon.

Hasil pengamatan yang didapat bahwa 14 isolat bakteri menghasilkan uji positif dan 11 isolat bakteri menghasilkan uji negatif. Bila bakteri mampu tumbuh dengan menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon maka akan terlihat perubahan warna pada media tumbuh bakteri pada permukaan agar miring akan menjadi warna biru atau positif.

Uji TSIA dimaksudkan untuk melihat kemampuan bakteri dalam memfermentasi karbohidrat dalam hal ini karbohidrat dalam bentuk glukosa, sukrosa dan laktosa. Hasil dari seluruh isolat yang di uji menunjukkan bahwa hampir seluruh isolat bakteri mampu memfermentasi ketiga jenis karbohidrat tersebut.

### **3. Perbandingan densitas bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri Heterotrofik**

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa jumlah bakteri *Pseudomonas* sp. yang paling tinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata  $6.08 \times 10^5$  CFU/ml ini disebabkan karena pada stasiun 1 merupakan kawasan industri pertamina dimana bakteri *Pseudomonas* sp. selain sebagai patogen, juga sebagai bakteri pendegradasi dan memecah molekul minyak mentah maupun olahan menjadi senyawa cair.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa densitas bakteri *Pseudomonas* sp. dan heterotrofik yang rendah pada stasiun 5 menunjukkan bahwa aktivitas manusia di perairan berpengaruh terhadap keberadaan bakteri dikarenakan kawasan tersebut jauh dari aktivitas manusia dan kawasan industri. Pengaruh arus, pasang surut juga berperan dalam mempengaruhi pergerakan berbagai bahan pencemar seperti polutan kimia, limbah organik, minyak dan lain-lain, yang merupakan sumber bahan yang bersifat sebagai toksin perairan (Notowinarto dan Agustina, 2015).

Pada Gambar 1 dapat dilihat hasil perhitungan perbandingan bakteri tersebut. Dimana hasil persentase setiap stasiun didapat dengan nilai 2,86% sampai dengan 6,26%. Dari hasil tersebut perbandingan tertinggi dengan persentase 6,26% terdapat pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 4 dengan persentase 2,86%. Pertumbuhan bakteri pada umumnya akan dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. KESIMPULAN

Densitas bakteri *Pseudomonas* sp. tertinggi stasiun 1 dan terendah stasiun 5. Sedangkan untuk bakteri heterotrofik tertinggi stasiun 4 dan terendah stasiun 2. Jadi dari kelima stasiun penelitian menunjukkan bahwa densitas bakteri heterotrofik lebih tinggi dari pada densitas bakteri *Pseudomonas* sp..

Perbandingan densitas bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri heterotrofik, menunjukkan bahwa rasio perbandingan tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan persentase 6,26% dan terendah pada stasiun 4 dengan persentase 2,86%.

Uji resistensi bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap antibiotik *chloramphenicol* 2 isolat tergolong sensitif dengan zona hambat 21,3 - 21,9 mm, 1 isolat tergolong resisten dengan zona hambat 9,7 mm dan 22 isolat tergolong *intermediate* dengan zona hambat berkisar 12,9 – 19,6 mm. Untuk antibiotik *penicilin* dan antibiotik *isoniazid* semua isolat bakteri tergolong resisten.

### 2. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya di lakukan uji lanjut seperti uji identifikasi sekuens 16S rDNA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adithiya. D. S. 2017. Penggunaan Bakteri Heterotrofik Sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri Patogen yang diisolasi dari Perairan Laut Kota Dumai, Provinsi Riau. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Dinata., R., L. 2017. Isolasi Dan Uji Aktivitas Bakteri Heterotrofik Terhadap Bakteri Patogen Dari Perairan Laut Kabupaten Siak, Provinsi Riau. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Feliatra., Y. Fitria., 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
- Kordi. M. G. H. K., dan Andi T. Baso. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Narulita, D.S. 2011. Analisis Tingkat Pencemaran Bakteri Coliform dan Kaitannya dengan Parameter Oseanografi pada Perairan Pantai Kab. Maros. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Kelautan, FIKP UNHAS. Makassar
- Notowinarto dan F. Agustina 2015. Populasi bakteri *Heterotrof* di perairan Pulau Bulang Batam. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1(3): 334 – 342.

- MENKLH. 2004. Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: 51/MENKLH/2004 tentang *Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan*. Sekretariat MENKLH. Jakarta.
- Rachmaniar. R. I. 2017. Distribusi Bakteri *Vibrio Spp* Pada Saat Surut Di Perairan Pulau Barranglompo, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. *Skripsi*. Makasar. Universitas Hasanudin
- Saraya. U. 2012. Studi Populasi Bakteri *Pseudomonas sp.* Di Sekitar Karamba Pahandut Seberang Sungai Kahayan Kota Palangka Raya. *Aterior Jurnal*. Hal 81-86
- Supriharyono. 2009. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati, Di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis. Pustaka Pelajar. Jogjakarta.
- Susana. M. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrofik pada Perairan Laut Kawasan Pemukiman dan Perairan Bersalinitas Rendah Di Kelurahan Purnama Dumai Provinsi Riau. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Ernawati. D. 2014. Pengaruh Pemberian Bakteri Heterotrof Terhadap Kualitas Air pada Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*) Tanpa Pergantian Air. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.