

# Enumerasi dan uji patogenitas *Vibrio* sp. yang terdapat pada kerang darah (*Anadara granosa*) di kawasan pantai wisata Yogyakarta

## Enumeration and pathogenic of *Vibrio* in cockle (*Anadara granosa*) in Bantul Yogyakarta

ANNA ROOSIANA DEVI<sup>1\*</sup>, ARI SUSILOWATI<sup>1</sup>, RATNA SETYANINGSIH<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Biosain, Fakultas Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia.  
Tel./fax.: +62-271-663375. \*email: depidepi99@yahoo.com

<sup>3</sup> Program Biologi, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

Manuskrip diterima: 18 Oktober 2018. Revisi disetujui: 27 Maret 2019.

**Abstrak.** Devi AR, Susilowati A, Setyaningsih R. 2018. Enumerasi dan uji patogenitas *Vibrio* sp. yang terdapat pada kerang darah (*Anadara granosa*) di kawasan pantai wisata Yogyakarta. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 5: 357-361. Hasil laut sangat digemari masyarakat Indonesia terutama di daerah wisata tepi laut. Di Bantul Yogyakarta kuliner seafood merupakan tujuan dari para wisatawan terutama jenis kerang baik dalam keadaan matang siap makan maupun dalam bentuk masih mentah. Kerang darah bersifat filter feeder yaitu menyaring air untuk mendapatkan makan yang menyebabkan kerang rentan terkontaminasi mikroorganisme. Cemaran biologis khususnya bakteri patogenik dalam kerang dapat mengakibatkan foodborne disease. Beberapa bakteri penyebab foodborne disease di antaranya adalah *Eschericia*, *Pseudomonas* dan *Vibrio*. Sebanyak 10-20% kasus foodborne disease yang ditularkan melalui makanan hasil laut disebabkan oleh bakteri *Vibrio* spp. Ada 3 spesies *Vibrio* yang dapat mengakibatkan foodborne disease pada manusia yaitu *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah *Vibrio* menggunakan TPC (total plate count) pada kerang darah dan disesuaikan dengan peraturan BPOM No. HK 00.06.1.52.4011. Mengetahui karakter bakteri *Vibrio* dengan menggunakan uji patogenitas pada blood agar. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dilakukan pada bulan Mei 2018. Pengambilan sampel kerang darah di 3 titik pantai dan 3 kondisi (segar, tidak segar dan rebus) di sepanjang pantai daerah Bantul Yogyakarta, mengisolasi bakteri *Vibrio* spp pada kerang darah dengan menggunakan media selektif *Vibrio* TCBS (thiosulphate bile salt agar). Hasil dan kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa sampel kerang dari ketiga pantai positive mengandung bakteri *Vibrio* dan kualitas terbaik terdapat di pantai kuaru dengan hasil  $0,145 \times 10^5$  CFU/mL ( $P_3S_1$ ),  $0,156 \times 10^5$  CFU/mL ( $P_3S_2$ ) dan  $0,004 \times 10^5$  CFU/mL ( $P_3S_3$ ). Uji patogenitas bakteri *Vibrio* dari 20 isolat yang berbeda didapat 3 isolat ( $P_2S_3$ ,  $P_2S_2$  dan  $P_3S_2$ ) positive menunjukkan  $\beta$ -hemolisis

**Kata kunci :** Bakteri *Vibrio* spp., foodborne disease, kerang darah, patogenitas, TPC

**Abstract.** Devi AR, Susilowati A, Setyaningsih R. 2018. Enumerasi dan uji patogenitas *Vibrio* sp. yang terdapat pada kerang darah (*Anadara granosa*) di kawasan pantai wisata Yogyakarta. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 5: 357-361. In Bantul Yogyakarta culinary seafood is aim from the tourist especially type shells well in circumstances mature ready eat too in from still raw. Blood clams is filter feeder that is filter water for get eating that causes blood clams susceptible contaminated microorganism. Contamination biological especially bacteria pathogenic in blood clams could cause foodbornedisease. Some bacteria cause foodbornedisease among is *Eschericia*, *Pseudomonas* and *Vibrio*. As many as 10-20% of cases foodbornedisease is transmitted through food result the sea caused by bacteria *Vibrio* spp. There are 3 species *Vibrio* can cause foodbornedisease on human that is *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* and *V. vulnificus*. The research aimed to know total *Vibrio* using TPC (Total Plate Count) on blood clams and adjusted with BPOM regulation No. HK 00.06.1.53. 4011. To knowing character *Vibrio* with using test pathogenity on blood agar. This research using experimental methods do on May 2018. Sample collection blood clams on 3 beach and 3 conditions (fresh, unfresh and boiled) at a street of the coast Bantul area. Isolate bacteria *Vibrio* on blood clams with using *Vibrio* TCBS (Triosulphate bile salt agar) selective media. The result and conclusion of the study showed that blood clams sample from the three beaches were positive containing *Vibrio* and the best quality was found on the coast of Kuaru  $0,145 \times 10^5$  CFU/mL ( $P_3S_1$ ),  $0,156 \times 10^5$  CFU/mL ( $P_3S_2$ ) and  $0,004 \times 10^5$  CFU/mL ( $P_3S_3$ ). Pathogenity of *Vibrio* of 20 isolates get 3 different isolat base on morphology ( $P_2S_3$ ,  $P_2S_2$  dan  $P_3S_2$ ) positive indicated  $\beta$ -hemolysis.

**Keywords:** Blood clams, foodborne disease, pathogenity, TPC, *Vibrio* spp.

### PENDAHULUAN

Di Indonesia hasil laut sangat digemari masyarakat terutama di daerah wisata tepi laut. Salah satu tempat wisata yang terkenal di Indonesia yang masih menunjukkan pembenahan besar-besaran untuk dijadikan obyek wisata

adalah kawasan pantai Bantul, Yogyakarta. Di Bantul kuliner seafood merupakan salah satu tujuan dari para wisatawan terutama jenis kerang. Hal ini terbukti dengan tersebarnya restoran-restoran dan penjual seafood di kawasan pantai Bantul dari yang mulai berkelas seperti pada hotel berbintang hingga kelas tenda di pinggir-pinggir

jalan baik dalam keadaan matang siap makan maupun dalam bentuk masih mentah. Hasil laut terutama jenis kerang diperoleh dari nelayan secara langsung yang tinggal di sekitar daerah pantai kawasan Bantul dan ada pula yang dipasok dari luar kota karena minimnya pembudidaya kerang di kawasan tersebut. Kerang-kerangan yang termasuk dalam kelas Bivalvia merupakan organisme yang menetap di dasar laut dengan cara membenamkan diri dalam pasir atau lumpur bahkan menempel pada batu karang.

Sebagai makanan yang dikonsumsi oleh manusia, kerang darah harus memenuhi syarat kesehatan, gizi yang cukup, dan bebas dari mikroorganisme yang dapat mengganggu kesehatan. Dalam keadaan segar, kerang darah memiliki nilai gizi yaitu protein 19,48%, lemak 2,50%, air 74,3% dan abu 2,24% (Nurjanah et al. 2005). Berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2012 produksi kerang darah (*Anadara granosa*) di Indonesia tahun 2001-2011 mengalami peningkatan sebesar 22,10%. Meskipun kerang darah kaya akan protein, namun di dalam pengolahannya apabila kurang sempurna dan dikonsumsi secara langsung dalam keadaan segar tanpa melalui proses pemasakan terlebih dahulu maka dapat membuka peluang tercemari oleh mikroorganisme yang hidup di dalam perairan sehingga dapat berbahaya apabila dikonsumsi. Kerang darah bersifat *filter feeder* yaitu menyaring air untuk mendapatkan makanan sehingga menyebabkan kerang rentan terkontaminasi mikroorganisme. Di antara bahaya tersebut, ternyata beberapa bakteri patogenik dalam pangan dapat mengakibatkan munculnya *foodborne disease* yaitu penyakit pada manusia yang ditularkan melalui makanan dan minuman yang tercemar (Schmidt et al. 2003). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Duangkhae (2011) bahwa sampel hasil laut yaitu kerang darah yang terdapat di pantai selatan Thailand positif terdapat bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan menyebabkan *foodborne disease*.

Cemaran bakteri hanya 30% dari kasus *foodborne disease*, namun demikian beberapa penelitian memperlihatkan bahwa wabah dan angka kematian (mortalitas) tertinggi pada *foodborne disease* disebabkan oleh infeksi bakteri (Altekruse et al. 2008). Beberapa bakteri penyebab *foodborne disease* di antaranya adalah *Escherchia*, *Pseudomonas* dan *Vibrio*. Sebanyak 10-20% kasus *foodborne disease* yang ditularkan melalui makanan hasil laut disebabkan oleh bakteri *Vibrio* spp. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM 2009) Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 juga menegaskan batasan dalam konsumsi hasil laut untuk jenis makanan ikan dan produk perikanan meliputi moluska, krustasea, dan ekinodermata yang tercemari bakteri *Vibrio* untuk meminimalisir terjadinya *foodborne disease* yaitu negative setiap 25 gram

Supardi dan Sukanto (1999) menemukan ada 3 spesies *Vibrio* yang dapat mengakibatkan *foodborne disease* pada manusia yaitu *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus*. Bakteri *Vibrio* merupakan bakteri akuatik yang dapat ditemukan di dalam sungai, muara sungai, kolam dan laut. Keberadaan *Vibrio* ini telah dibuktikan oleh Irianto dan Sukanto (2005) bahwa infeksi *Vibrio* umumnya terjadi

pada ikan air laut dan air payau termasuk kekestrangan, moluska dan krustasea meskipun dari beberapa laporan sebelumnya dijelaskan bahwa bakteri *Vibrio* juga dapat menginfeksi ikan air tawar.

Dari paparan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian bagaimana kerang darah yang terdapat di Kawasan Pantai Bantul apakah layak untuk dikonsumsi dengan melakukan karakterisasi morfologi pada kerang baik yang segar, tidak segar dan sudah melewati proses pemasakan, menghitung jumlah koloni bakteri yang terdapat pada kerang darah apakah sesuai dengan peraturan dari BPOM dan yang terakhir melakukan uji patogenitas *Vibrio* menggunakan blood agar.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2018 sampai Oktober 2018. Sampel *A. granosa* diambil dilokasi kawasan pantai Bantul Yogyakarta. Isolasi, Perhitungan jumlah bakteri dan uji patogenitas *Vibrio* sp. dilakukan di Laboratorium Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian meliputi mikropipet, LAF, autoklaf, inkubator, timbangan digital, vortex, shaker, mortar, tabung reaksi, erlemeyer, ose, drigalski, colony counter, bunsen. Bahan yang digunakan meliputi medium TCBS (*Thiosulfate Citrate Bie Salt Sucrose*) dan Media Blood Agar.

### Cara kerja

#### Sterilisasi alat dan bahan

Sterilisasi alat dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada temperatur 121°C dengan tekanan 1 atm selama 30 menit untuk menghilangkan kontaminasi bakteri atau mikroorganisme lain (Marlina 2008). Bahan yang digunakan tidak melalui sterilisasi, karena media TCBS merupakan media selektif yang tidak tahan panas.

#### Pengambilan sampel

Pengambilan sampel kerang darah dilakukan di tiga daerah pantai daerah kawasan wisata Bantul (Depok, Goa Cemara dan Kuaru). Sampel diambil berdasarkan tiga kondisi segar, tidak segar dan rebus. Sampel dibawa ke laboratorium menggunakan box pendingin (Widowati 2008).

#### Isolasi dan pemurnian

Isolasi bakteri *Vibrio* dilakukan dari seluruh bagian daging kerang karena ukuran sampel kerang kurang dari 3 cm (Fitriatin dan Manan 2015) kemudian diinokulasi pada medium *Thiosuphate Citrate Bile Sucrose* (TCBS) dengan pengenceran suspensi  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$  dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni tunggal yang berbeda morfologinya berdasarkan bentuk dan warna koloni yang diduga *Vibrio* selanjutnya di isolasi kembali dan ditumbuhkan pada media TCBS agar miring dan diinkubasi 37°C selama 24 jam dan diperoleh biakan murni (Ilmiah et al. 2012)

### Perhitungan dan karakterisasi uji patogenitas

Perhitungan *Total Plate Count* (TPC) ini bertujuan untuk mengetahui jumlah koloni bakteri *Vibrio* pada sampel kerang darah. Proses perhitungan TPC dilakukan berdasarkan BSN 2006 yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ulfiana 2012):

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan:

N = Jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml

$\Sigma c$  = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

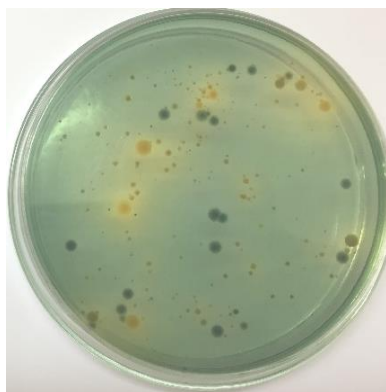
n2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d = adalah pengenceran pertama yang dihitung

Karakterisasi dilakukan dengan pengamatan morfologi koloni, pengujian sifat patogenitas dilakukan dengan mengorek koloni yang berbeda menggunakan ose steril diatas *Blood Agar Plates*. Jika bakteri menghasilkan hemolisis maka sebuah zona dari hemolisis akan terlihat di atas *Blood Agar Plates*. Ada 3 tipe hemolisis:  $\beta$ -hemolisis (tidak adanya darah disekeliling koloni),  $\alpha$ -hemolisis (beberapa sel darah dalam zona hemolisis adanya beberapa perubahan warna *greenish* disekeliling koloni) dan  $\gamma$ hemolisis (non hemolisis) (Mailoa dan Setha 2011).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi yang dilakukan terhadap masing-masing isolat bakteri *Vibrio* dari kerang darah yang ditumbuhkan pada media TCBS agar setelah diinkubasi pada 37<sup>o</sup> selama 48 jam seperti pada Gambar 1. Koloni bakteri yang tumbuh baik pada media TCBS memiliki karakteristik koloni berwarna hijau dan kuning. Menurut Mailoa dan Setha (2011) warna koloni yang berwarna hijau pada bakteri *Vibrio* disebabkan karena sifatnya yang tidak mampu memfermentasi sukrosa sedangkan warna koloni yang berwarna kuning mampu memfermentasi sukrosa serta mampu menurunkan pH pada media TCBS.



**Gambar 1.** Karakteristik pertumbuhan isolat uji *Vibrio* pada TCBS Agar

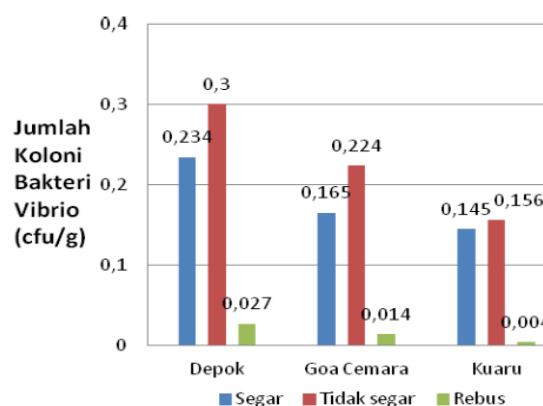
### Populasi bakteri *Vibrio* spp. dengan TPC

*Total Plate Count* (TPC) merupakan salah satu cara untuk mempermudah dalam pengujian mikroorganisme dari suatu sampel dan dapat menunjukkan adanya mikroorganisme patogen ataupun non patogen dengan pengamatan secara visual yang kemudian dihitung berdasarkan TPC untuk *strandart tes* pada bakteri (BPOM 2009). Hasil dari perhitungan TPC pada sampel kerang darah yang terdapat di tiga titik lokasi dengan tiga kondisi segar, tidak segar dan rebus yaitu positif terdapat bakteri *Vibrio* di tiga lokasi tersebut yaitu pantai Depok, pantai Goa Cemara dan pantai Kwaru. Hasil analisis total plate count bakteri *Vibrio* pada kerang darah dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil perhitungan TPC bakteri *Vibrio* sp.

Kode sampel	$\Sigma$ koloni bakteri TPC ( <i>Total Plate Count</i> ) CFU/g
P1S1	0,234 x 10 <sup>5</sup>
P1S2	0,300 x 10 <sup>5</sup> **
P1S3	0,027 x 10 <sup>5</sup>
P2S1	0,165 x 10 <sup>5</sup>
P2S2	0,224 x 10 <sup>5</sup>
P2S3	0,014 x 10 <sup>5</sup>
P3S1	0,145 x 10 <sup>5</sup>
P3S2	0,156 x 10 <sup>5</sup>
P3S3	0,004 x 10 <sup>5</sup> *

Keterangan: \*) Jumlah koloni bakteri *Vibrio* terendah, \*\*) jumlah koloni bakteri tertinggi



**Gambar 2.** Jumlah koloni bakteri *Vibrio* spp.

Sesuai hasil analisis data pada Tabel 1. Total plate count bakteri pada sampel kerang darah yang berasal dari ketiga pantai tersebut menunjukkan jumlah koloni dalam satuan cfu/g melewati batas maksimum standar nasional Indonesia yang ditetapkan oleh BPOM No. HK 00.06.1.52.4011. Batas maksimum TPC mikroba pada produk perikanan termasuk moluska, crustacea dan ekinodermata maksimum negative *Vibrio*/25g. Sembilan sampel yang diuji positif mengandung *Vibrio* dengan perolehan jumlah tertinggi yaitu 0,300 x 10<sup>5</sup> CfU/g yaitu sampel yang diambil di pantai Depok dalam keadaan tidak segar, sedangkan hasil terendah yang diperoleh dengan TPC adalah 0,004 x 10<sup>5</sup> CfU/g yaitu kerang darah yang diambil dari Pantai Kwaru dalam kondisi sudah direbus.

Hal ini disebabkan karena penanganan pada kerang darah tidak segar dibiarkan tanpa perlakuan lebih dari 6 jam dan ketersediaannya oksigen di alam bebas yang dapat membantu pertumbuhan bakteri. Kerang darah yang sudah direbus memiliki jumlah koloni yang lebih sedikit karena kerang darah tersebut sudah mengalami proses perebusan, dimana pada proses ini *Vibrio* harusnya tidak tumbuh sama sekali. Suhu optimum pertumbuhan *Vibrio* adalah 37°C. Pada suhu 5°C *Vibrio* memiliki kemampuan untuk tumbuh sehingga penyimpanan pada suhu dingin tidak efektif untuk membunuh *Vibrio* meskipun pertumbuhan *Vibrio* ini dapat ditekan. suhu optimum pertumbuhan *Vibrio* (1983) menyatakan bahwa suhu optimum pertumbuhan *Vibrio* sp berkisar antara 5-44°C, sedangkan pada suhu 50°C ke atas bakteri ini tidak dapat tumbuh, sehingga *Vibrio* merupakan bakteri yang tidak tahan terhadap suhu panas.

### Karakteristik patogenitas isolat *Vibrio* sp. dari kerang darah

Berdasarkan kenyataan bahwa sebagai akibat reaksi terhadap antigen, tubuh dapat bereaksi terhadap antigen dan tubuh dapat membentuk antibodi spesifik terhadap antigen itu, adanya antibodi terhadap antigen bakteri, virus dan jamur atau parasit tertentu dapat dapat di diagnosis sebagai jenis infeksi. Reaksi serologis digunakan untuk mengetahui secara kualitatif respon tubuh terhadap penyakit infeksi karena reaksinya bersifat spesifik. Mekanisme keracunan oleh bakteri *Vibrio* belum banyak di ketahui banyak orang dengan jelas, namun *Vibrio* mempunyai komponen yang berupa hemolisin yang di duga menjadi penyebab timbulnya gastroenteritis. Hemolisin merupakan protein yang mampu merusak membran sel dan melisiskan sel-sel darah merah. Hemolisin bekerja secara menyebar melalui sirkulasi peredaran darah (Mangunwardoyo 2009). Kemampuan menghasilkan toksin ekstraselular berupa hemolisin ini menjadi indikator dalam menentukan virulensi *Vibrio*. Media agar dengan konsentrasi garam tinggi yang dibuat oleh Wagatzuma untuk mendeteksi keaktifan hemolitik *Vibrio*. Kultur yang bersifat kanagawa positif akan memperhatikan reaksi β-hemolisis, yang ditandai dengan adanya koloni dengan areal bening di sekelilingnya, sedangkan α-hemolisis memperlihatkan reaksi kanagawa negatif yaitu koloni dengan warna yang pucat atau mengalami perubahan warna menjadi pucat. Berdasarkan hasil pengujian pada 20 isolat yang ditemukan berdasarkan perbedaan morfologi, 3 isolat yaitu P<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>S<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>S<sub>2</sub> menunjukkan β-hemolisis keadaan tersebut memperlihatkan proses hemolisis sempurna. Hasil pengujian patogenitas hemolisis seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.

Tabel 2. Uji patogenitas *Vibrio* sp.

Kode isolat	Pengenceran dan ulangan	Warna koloni	Zona hemolisis	Uk. zona hemolisis (mm)	Jenis hemolisis
P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	(10 <sup>-3</sup> ) Ulg. 2	Hijau	+	1,55	β-hemolisis
P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	(10 <sup>-2</sup> ) Ulg. 1	Hijau	+	1,98	β-hemolisis
P <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	(10 <sup>-3</sup> ) Ulg. 2	Kuning	+	1,72	β-hemolisis



Gambar 3. Uji β-hemolisis (Isolat P<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>S<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>S<sub>2</sub>)

Hemolisi yang bertipe β-hemolisin ini karena bakteri *Vibrio* mempunyai gen spesifik yaitu *toxR*. Keberadaan gen ini tidak bersifat patogen terhadap manusia namun *Vibrio* menghasilkan gen-gen virulen yang sifatnya patogen yaitu gen *tdh* yang mentimulasi terhadap produksi toksin berupa *Thermostable Direct Hemolysin* (TDH) dan gen *trh* yang memproduksi toksin *TDH-Related Hemolysin* (TRH). Tingkat virulen vibri tidak dipengaruhi oleh jumlah *Vibrio* tersebut, tetapi sangat tergantung pada toksin yang dihasilkan gennya (Sujeewa et al. 2009). Mekanisme patogen *Vibrio* sangat berhubungan dengan adanya produksi gen *tdh* dan *trh*, yang memberikan respon terhadap β-hemolisis (Marlina 2008).

Kemampuan dari strain β-hemolisis dalam berkembang biak lebih cepat didalam saluran pencernaan dibandingkan dengan α-hemolisis yang merupakan faktor penting dalam penentuan sifat virulen dari bakteri tersebut. Sedangkan produksi enterotoksin baik oleh β-hemolisis maupun α-hemolisis menentukan daya patogennya. Strain β-hemolisis lebih tahan hidup dibandingkan dengan α-hemolisis. Bakteri *Vibrio* yang mengandung β-hemolisis dan bersifat patogen terhadap manusia namun beberapa bakteri tidak bersifat invasive dan tidak masuk dalam sirkulasi darah namun menetap dalam usus. Bakteri yang mengandung β-hemolisis dapat memproduksi enterotoksin.

Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa, kerang darah yang terdapat di pantai wisata kawasan Bantul Yogyakarta positif tercemar *Vibrio*. Sembilan sampel yang diuji positive mengandung *Vibrio* dengan perolehan jumlah tertinggi yaitu 0,300 x 10<sup>5</sup> yaitu sampel yang diambil di pantai depok dalam keadaan tidak segar, sedangkan hasil terendah yang diperoleh dengan TPC adalah 0,004 x 10<sup>5</sup> yaitu kerang darah yang diambil dari pantai kwaru dalam kondisi sudah direbus. Kerang darah yang diuji dari 3 tempat semuanya melewati batas ambang yang ditentukan oleh BPOM Indonesia. Hasil uji patogenitas *Vibrio* pada kerang darah menunjukkan positif hemolisis yaitu β-hemolisis pada isolat P<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>S<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>S<sub>2</sub>. Dalam penelitian selanjutnya disarankan perlu adanya uji molekuler untuk mengidentifikasi secara jelas bakteri *Vibrio* jenis apa yang terdapat pada kerang darah yang terdapat di kawasan pantai Bantul, Yogyakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alterkruse SF, Hyman FH, Klontz KC, Timbo BT, Tolleson LK. 2008. Foodborne disease bacterial infection in individual with the human immunodeficiency virus. *South Med J* 87: 169-173.
- BPOM. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor HK. 00. 06. 1. 52. 4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, Jakarta.
- Duangkhae, K. Pimpa B., and Chowpongpan S. 2011. Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* in cockle (*Anadara granosa*) harvested from the South Coast of Thailand. *Songklanakarin Journal of Science And Technology (SJST)* 33(3) 295-300. Thailand.
- Fardiaz S. 1983. Keamanan Pangan, Jilid 1. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitriatin E, Manan A. 2015. Pemeriksaan *Viral Nervous Nevrousis* (VNN) pada Ikan dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 7 (1): 2085-5842.
- Ilmiah, Sukenda, Widanarni, Enang H. 2012. Isolation and characterization of pathogenic *Vibrio* on tiger grouper *Epinephelus fuscoguttatus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 11 (1): 28-37.
- Irianto S, Sukanto. 2005. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Yayasan Adikarya IKAPI & The Food Fondation. Penerbit Alumni. Bandung.
- Mailoa MC, Setha. 2011. Karakteristik patogenitas *Vibro sp.* di isolasi dari Lendir Sidat (*Anguilla sp.*). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Pattimura, Ambon.*
- Mangunwardoyo W, Ismayasari R, Riani E. 2009. Aktivitas kitinase, lesitinase, dan hemolisin isolat dari bakteri ikan nila yang dikultur dalam keramba jaring apung Waduk Jatiluhur, Purwakarta. *J Riset Akualutur* 4 (2): 257-265.
- Marlina. 2008. Identifikasi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dengan Metode Biolog dan Deteksi Gen ToxR nya secara PCR. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 13 (1):11-17.
- Nurjanah, Zulhamsyah, Kustariyah. 2005. Kandungan mineral dan proksimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 8 (2): 1-4.
- Supardi I, Sukanto. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Yayasan Adikarya IKAPI & The Food Fondation. Penerbit Alumni, Bandung.
- Schmidt RH, Goodridch RM, Archer DL, Schiender KR. 2003. General Overview of the Causative Agents of Foodborne Illness. Institute of Food and Agriculture Sciences. University of Florida, USA.
- Suyono Y, Salahudin F. 2011. Identifikasi dan Karakteristik Bakteri *Pseudomonas* pada Tanah Yang Terindikasi Terkontaminasi Logam. *Jurnal Biopropal Industri. Baristand Industri Pontianak.*
- Sujejewa AKW, Norrakia AS, Laina M. 2009. Prevalence of toxic genes of *Vibrio parahaemolyticus* in shrimps (*Peneaeus monodon*) and culture environment. *Intl Food Res J* 16: 89-95.
- Ulfiana R, Mahasari, Gunanti, Suprpto H. 2012. Tingkat kejadian *Aeromonas* pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang terinfeksi *Myxobolus koi* pada derajat infeksi yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 4 (2):-.
- Widowati R. 2008. Keberadaan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada udang yang dijual di Rumah Makan Kawasan Pantai Pangandaran. *Jurnal Vis Vitalis* 1 (1):-.