

ISSN: 1979 - 6358

JURNAL KEDOKTERAN DAN KESEHATAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UNIVERSITAS PATTIMURA

# MOLLUCA MEDICA

---

## Penanggung Jawab

Dr. Jacob Manuputty, MPH  
(Ketua Program Pendidikan Dokter)

## Ketua Redaksi

DR. Maria Nindatu, M.Kes

## Dewan Editor

Prof. Lyle E. Craker, Ph.D	(University of Massachusetts, USA)
Prof. Johnson Stanslas, M.Sc, Ph.D	(University Putra Malaysia, Serdang)
Prof. Dr. Sultana M. Farazs, M.Sc, Ph.D	(Universitas Diponegoro, Semarang)
Prof. DR. Dr. Suharyo H, Sp.PD-KPTI	(Universitas Diponegoro, Semarang)
Prof. DR. Paul Tahalele, dr, Sp.BTKU	(Universitas Airlangga, Surabaya)
Prof. DR. N. M. Rehata, dr, Sp.An.Kic	(Universitas Airlangga, Surabaya)
Prof. Mulyahadi Ali	(Universitas Brawijaya, Malang)
Prof. DR. Th. Pentury, M.Si	(Universitas Pattimura, Ambon)
Prof. DR. Sri Subekti, drh, DEA	(Universitas Airlangga, Surabaya)
Prof. DR. T. G. Ratumanan, M.Pd	(Universitas Pattimura, Ambon)
DR. Subagyo Yotoprano, DAP&E	(Universitas Airlangga, Surabaya)
DR. F. Leiwakabessy, M.Pd	(Universitas Pattimura, Ambon)
Dr. Titi Savitri P, MA, M.Med.Ed, Ph.D	(Universitas Gajah Mada, Yogyakarta)
Dr. Budu, Ph.D	(Universitas Hasanudin, Makassar)
Dr. Bertha Jean Que, Sp.S, M.Kes	(Universitas Pattimura, Ambon)
Dr. Reffendi Hasanusi, Sp.THT	(Universitas Pattimura, Ambon)

## Sekretaris Redaksi

Theopilus Wilhelmus W, M.Kes

## Alamat Redaksi

Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Pattimura  
Kampus Universitas Pattimura Jl. Dr. Tamaela Ambon 97112  
Telp. 0911-344982, Fax. 0911-344982, HP. 085243082128; 085231048390  
E-mail: [molluca\\_medica@yahoo.co.id](mailto:molluca_medica@yahoo.co.id)

# KARAKTERISTIK PATOGENITAS *Vibrio* sp. DIISOLASI DARI LENDIR SIDAT (*Anguilla* sp.)

Meigy Nelce Mailoa dan Beni Setha

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura Ambon  
e-mail: meigy\_mailoa@yahoo.com

Diterima 14 Maret 2011/Disetujui 14 Mei 2011

## Abstract

Study on the pathogenicity characteristic of *Vibrio* sp. isolated from Eel (*Anguilla* sp.) skin mucus. The research aimed to know the occurrence of *Vibrio* sp. associated with fish mucus of eel, moreover the isolated strains were identified. The research method used is an explorative method. Eel samples were collected from Tanawangko region of Tambala river and Agogo one. All samples were placed into sterile plastic bags and kept in cool box during transfer to Laboratory. The fish mucus of eel was collected from a live eel skin. This was used for further microbiological analysis as well as isolation of *Vibrio* (TV), Biochemical test and Pathogenicity test. While isolation of *Vibrio* was done by pre-enrichment in *Alkaline Pepton Water* (APW) followed by streaking on TCBS Agar and the free forming colony was selected using sterile Ose and it was grown on slant agar of Nutrient Agar (NA) as a stock culture. Several biochemical tests such as Gram-staining, Carbohydrate fermentation, (*Methyl Red - Voges Proskauer*) MR-VP, Citrate utilization, Catalase, Motility, Indole were conducted to identify the isolates. Moreover to know the pathogenicity of selected isolate strain, several tests such as agglutination, haemolysing test and test Kanagawa were done. From 60 isolates strains there were species of *Vibrio* identified. They are *Vibrio* sp (45,0%) *V. alginolyticus* (23,3%) *V. cholerae* (21,7%) *V. parahaemolyticus* (6,7%), and *V. vulnificus* (3,3%), respectively. Pathogenicity test shows various results, where  $\alpha$ -hemolysis obtained on *V. alginolyticus* (Lr7.b1), and  $\beta$ -hemolysis on *V. parahaemolyticus* (Lr10.a1), while agglutination test positive reaction obtained on *V. alginolyticus* (Lr7.b1), and *V. parahaemolyticus* (Lr10.a1), but negative agglutination was shown by *V. cholerae*.

**Key word:** Eel, *Vibrio*, Pathogenicity

## Abstrak

Studi karakteristik patogenitas dari *Vibrio* sp. diisolasi dari Eel (*Anguilla* sp.) lendir kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terjadinya *Vibrio* sp. terkait dengan lendir ikan belut, apalagi strain terisolasi diidentifikasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksploratif. Sampel belut dikumpulkan dari wilayah Tanawangko dari Tambala sungai dan Agogo satu. Semua sampel ditempatkan dalam kantong plastik steril dan disimpan dalam kotak dingin selama transfer ke Laboratorium. Lendir ikan sidat yang dikumpulkan dari kulit. Ikan belut hidup digunakan untuk analisis mikrobiologi lanjut serta isolasi *Vibrio* (TV), uji biokimia dan uji Patogenitas. Sedangkan isolasi *Vibrio* dilakukan oleh pra-pengayaan dalam Air pepton Alkaline (APW) diikuti oleh melesat pada Agar TCBS dan koloni pembentuk bebas dipilih menggunakan Ose steril dan ditumbuhkan pada agar-agar miring dari Nutrient Agar (NA) sebagai budaya saham. Tes biokimia beberapa sush sebagai Gram-pewarnaan, fermentasi karbohidrat, (*Methyl Red - Voges Proskauer*) MR-VP, pemanfaatan Sitrat, katalase, Motilitas, Indole dilakukan untuk mengidentifikasi isolat. Selain itu untuk mengetahui patogenitas strain dipilih mengisolasi, beberapa tes seperti agglutinasi, uji haemolysing dan uji Kanagawa dilakukan. Dari 60 jenis isolat ada spesies *Vibrio* diidentifikasi. Mereka adalah *Vibrio* sp (45,0%) *V. alginolyticus* (23,3%) *V. cholerae* (21,7%) *V. parahaemolyticus* (6,7%), dan *V. vulnificus* (3,3%), masing-masing. Uji Patogenitas menunjukkan berbagai hasil, di mana  $\alpha$ -hemolisis diperoleh

pada *V. alginolitycus* (Lr7.b1), dan  $\beta$ -hemolisis pada *V. parahaemolitycus* (Lr10.a1), sedangkan agglutinase uji reaksi positif diperoleh pada *V. alginolitycus* (Lr7.b1), dan *V. parahaemolitycus* (Lr10.a1), tapi agglutinase negatif adalah pertunjukan oleh *V. cholerae*.

**Kata kunci:** Eel, *Vibrio*, Patogenicity

## PENDAHULUAN

Ikan sidat (*Anguilla* sp.) atau dikenal sebagai ikan “sogili” oleh masyarakat Sulawesi Utara merupakan salah satu sumberdaya perairan yang belum dimanfaatkan secara optimun. Sejauh ini citarasa ikan sidat belum banyak dikenal dan disukai oleh masyarakat Indonesia. Padahal di negara-negara Amerika, Eropa dan Asia, daging ikan ini dikenal sebagai makanan mewah dan sangat disukai (Setiawan,1996). Sidat merupakan spesies katadromus, dalam hal ini sidat dewasa bermigrasi dari sungai-sungai dan perairan tawar lainnya menuju ke laut untuk memijah dan larva sidat akan kembali ke perairan tawar. Ikan ini merupakan jenis ikan yang kuat, namun sangat peka terhadap perubahan kondisi lingkungan. Suhu terbaik untuk pertumbuhan sidat yaitu 25<sup>o</sup>-28<sup>o</sup>C dan masih dapat hidup pada kisaran suhu 23<sup>o</sup>-30<sup>o</sup>C, dengan kisaran pH 9 (Utsui, 1991). *Vibrio* sp. termasuk salah satu bakteri penyebab penyakit pada manusia yang keberadaannya harus dihindari. *Vibrio cholerae* dapat menyebabkan penyakit kolera dan pada infeksi yang parah penderita dapat mengalami diare 20-30 kali sehari dan kehilangan cairan  $\pm$ 18 liter. Sedangkan *V. parahaemolyticus* dapat menyebabkan penyakit gastroenteritis akut pada manusia dengan jalan kontaminasi pada makanan terutama makanan laut atau produk hasil laut yang tidak diolah dengan sempurna. Spesies *Vibrio* dapat diisolasi dan ditemukan pada lendir sidat, dan masih kurang data tentang keberadaan *Vibrio* pada *Anguilla*. Tujuan Penelitian ini untuk mengungkapkan keberadaan *Vibrio* sp. pada lendir ikan sidat,serta menganalisa sifat patogenitasnya. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jenis *Vibrio* sp. yang terdapat pada lendir sidat, sehingga mempermudah

dalam pencegahan dan penanggulangan penyakit pada manusia yang keberadaannya harus dihindari.

## MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian yang bersifat eksploratif. Analisis data dilakukan dengan cara rata-rata terhadap nilai parameter uji dengan penyajian data dalam bentuk tabel atau histogram dan disajikan dalam bentuk gambar (pengamatan kualitatif). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Unsrat Manado. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lendir sidat, yang diambil dari sidat (*Anguilla* sp.) segar dan masih hidup, dari perairan sungai Tanawangko, Desa Ranawangko, Kecamatan Tombariri, Propinsi Sulawesi Utara. Adapun cara pengambilan lendir sidat untuk isolasi dilakukan dengan cara menggunakan jarum Ose steril digores pada permukaan tubuh ikan sidat, selanjutnya dipindahkan pada media APW (*Alkaline Peptone Water*). Identifikasi *Vibrio* dilakukan berdasarkan sifat morfologi, sifat fisiologi dan biokimia dan dibandingkan dengan *Bergeys Manual Of Bacteriology* (Baumann *et al.*, 1984). Sedangkan uji patogenitas *Vibrio* meliputi uji aglutinasi uji hemolysis dan uji Kanagawa

1. Uji Aglutinasi Reaksi aglutinasi menggunakan antigen berupa sel utuh. Antigen tersebut (misalnya sel bakteri) mempunyai berbagai determinan antigen pada permukaannya dan bereaksi dengan antibodi sehingga membentuk gumpalan yang terlihat oleh mata telanjang. Gumpalan ini berupa partikel yang dipersatukan oleh antibodi. Pada uji aglutinasi, suspensi mikroorganisme yang

diuji dicampur dengan antiserum. Setelah 2-3 menit adanya gumpalan diperiksa pada kaca objek. Gumpalan ini menunjukkan adanya reaksi aglutinasi.

2. Uji Hemolysis dilakukan diatas *Blood Agar Plates*. Jika mikroorganisme menghasilkan hemolysis, sebuah zona dari hemolysis akan terlihat di atas *Blood Agar Plates*. Biasanya ada 3 tipe hemolysis :  $\beta$ -hemolysis (Tidak ada darah di sekeliling koloni),  $\alpha$ -hemolysis (Beberapa sel darah ditemukan dalam zona hemolysis atau beberapa perubahan warna *greenish* disekeliling koloni dan  $\delta$ hemolysis (Non hemolysis). (Sheena.A.Z,1985).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi dan Identifikasi *Vibrio* sp.

Hasil identifikasi yang dilakukan terhadap masing-masing isolat bakteri *Vibrio* dari lendir ikan sidat yang ditumbuhkan pada media TCBS Agar setelah diinkubasi pada 37° C selama 24 jam seperti pada Gambar 1.

Koloni bakteri yang bertumbuh baik pada media TCBS Agar memiliki karakteristik koloni berwarna hijau dan berwarna kuning. Koloni *V. parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* pada TCBS Agar membentuk koloni bulat berwarna hijau karena sifatnya yang tidak dapat memfermentasikan sukrosa, sedangkan koloni *V. cholerae* dan *V. alginolyticus* membentuk koloni berwarna

kuning karena sifatnya yang dapat memfermentasikan sukrosa dan menurunkan pH dari TCBS Agar. Koloni *Vibrio* yang tumbuh pada TCBS Agar biasanya lekat seperti lem.



**Gambar 1. Karakteristik Pertumbuhan Isolat Uji *Vibrio* pada TCBS Agar**

Berdasarkan karakteristik fisiologis dan biokimia yang dilakukan terhadap masing-masing isolat bakteri yang diisolasi dari sampel lendir ikan sidat, kemudian dibandingkan dengan *Bergeys Manual Of Bacteriology*. Maka telah teridentifikasi 5 spesies bakteri *Vibrio* seperti yang ditampilkan pada Tabel 1, sedangkan untuk komposisi *Vibrio* ditampilkan pada Tabel.2.

**Tabel 1. Hasil Identifikasi Bakteri *Vibrio* Pada Lendir Ikan Sidat**

Uji	Isolat				
	Lr7.b1	Lr8.a2	Lr10.a1	Lr4.a1	Lr1.a1
Sukrosa	A	AG	-	-	AG
Glukosa	A	AG	AG	A	AG
Maltosa	A	AG	AG	A	AG
Manitol	A	A	AG	A	AG
MR	+	+	+	+	-
VP	+	+	-	-	+
Oksidase	+	+	+	+	+
Katalase	+	+	+	+	+

Motilyti	+	+	+	+	+
Indol	+	+	+	+	+
Sitrat	-	+	-	+	-
Spesies	<i>V.alginolitycus</i>	<i>V. cholera</i>	<i>V.parahaemolitycus</i>	<i>V. vulnificus</i>	<i>Vibrio</i> sp.

Ket: A: asam, G: gas

Tabel 2. Komposisi *Vibrio* sp. Pada lendir Ikan Sidat

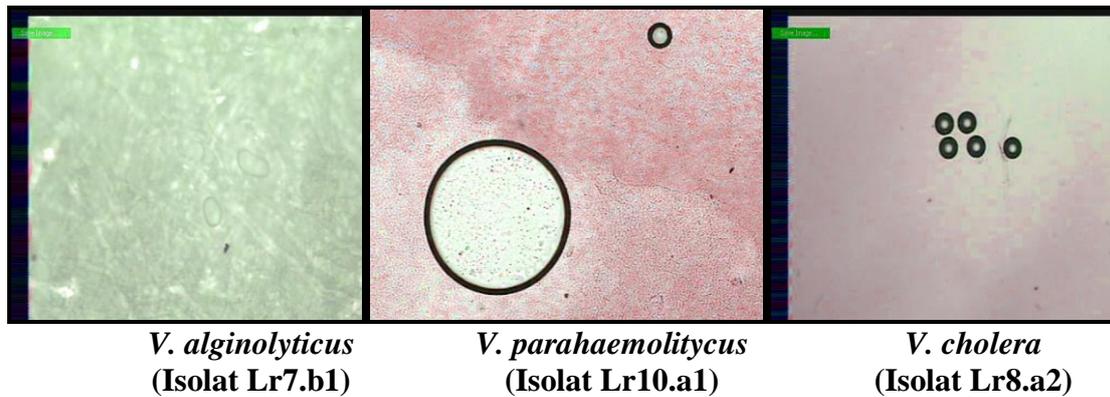
Genus/spesies	Isolat	Jumlah (%)
<i>Vibrio</i> .sp	Lr1.a1,Lr2.a1,Lr3.a1,Lr5.a1,Lr7.a1,Lr1.b1 Lr3.b1,Lr6b1,Lr10.b1,Lr1.a2,Lr2.a2,Lr3.a2 Lr4.a2,Lr9.a2,Lr1b2,Lr2.b2,Lr3.b2,Lr4.b2, Lr6.b2,Lr7.b2,Lr8.b2,Lr9.b2,Lr5.a3,Lr6.a3, Lr3.b3,Lr4.b3,Lr6.b3,	45,0
<i>V. vulnificus</i>	Lr4.a1,Lr4.b1.	3,3
<i>V.alginolitycus</i>	Lr6a1,Lr8.a1,Lr9.a1,Lr2.b1,Lr7.b1,Lr8.b1, Lr5.b2,Lr2.a3,Lr4.a3,Lr10.a3,Lr7.b3,Lr8.b3, Lr9.b3,Lr10.b3	23,3
<i>V.parahaemolitycus</i>	Lr10.a1,Lr5.a2,Lr6.a2,Lr7.a2	6,7
<i>V. cholera</i>	Lr5.b1,Lr9.b1,Lr8.a2,L10.a2,L10.b2,Lr1.a3, Lr3.a3,Lr7.a3,Lr2.a3,Lr9.a3,Lr1.b3,Lr2.b3, Lr5.b3	21,7

Berdasarkan hasil identifikasi *Vibrio* pada lendir sidat (Tabel 2) menunjukkan spesies yang dominan adalah *V. alginolitycus* dan *V. cholerae*, karena berdasarkan ekologi kedua spesies ini dapat hidup pada perairan tawar sehingga kondisi perairan sungai Tambala dan Agogo sangat menunjang untuk pertumbuhan spesies ini dan biasanya *V. alginolitycus* dan *V. cholerae* dapat ditemukan pada musim hujan karena dapat hidup pada salinitas 0 ‰. Sebaliknya *V. parahaemolitycus* dan *V. vulnificus* dapat hidup sampai kadar garam yang tinggi sehingga pada perairan ini persentasenya sangat kecil. *V. parahaemolitycus* banyak terdapat pada air laut terutama di daerah iklim tropis atau musim panas.

#### Karakteristik Patogenitas Isolat *Vibrio* sp. dari lendir Sidat

Berdasarkan kenyataan bahwa sebagai akibat reaksi terhadap antigen, tubuh dapat bereaksi terhadap antigen, tubuh dapat membentuk antibodi spesifik terhadap antigen itu, maka penetapan adanya antibodi terhadap antigen bakteri, virus, jamur atau parasit tertentu dapat dipakai untuk diagnosis berbagai jenis infeksi. Menurut Lay (1984), reaksi serologis digunakan untuk mengetahui secara kualitatif maupun kuantitatif respons tubuh terhadap penyakit infeksi karena reaksinya bersifat spesifik. Salah satu teknik serologi yang sering digunakan yaitu reaksi aglutinasi.

Berdasarkan pengujian aglutinasi yang dilakukan dalam penelitian ini diambil 3 isolat yang sudah diidentifikasi mewakili 60 isolat bakteri yaitu Lr7.b1 (*V. alginolitycus*), Lr10. a1 (*V. parahaemolitycus*) dan Lr8.a2 (*V. cholerae*). Hasil Pengujian aglutinasi seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.



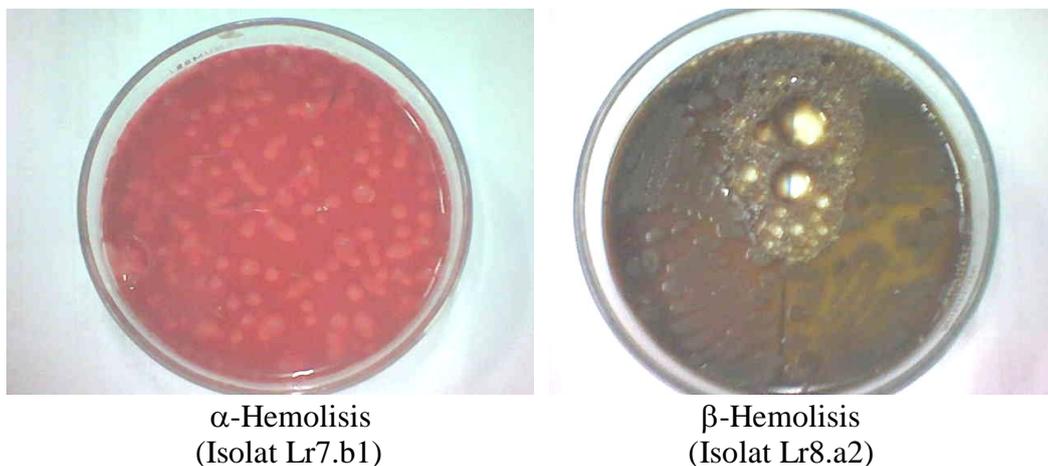
**Gambar 3. Uji Aglutinasi**

*V. alginolyticus* dan *V. parahaemolyticus* menunjukkan positif aglutinasi, yaitu terjadi penggumpalan pada sel darah, yang ditandai pada lingkaran hitam. Hal ini menunjukkan adanya reaksi antara antigen (sel bakteri) bereaksi dengan antibodi sehingga terbentuk gumpalan kompleks antigen-antibodi, sebaliknya *V. cholerae* memberi respons negatif.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan *V. alginolyticus* dan *V. parahaemolyticus* lebih mudah menimbulkan infeksi karena dapat mengadakan reaksi aglutinasi. *V. alginolyticus* merupakan strain non-patogenik sedangkan *V. parahaemolyticus* bersifat patogenik (Fardiaz, 1983). Menurut Geo, *et al* (2003), *V. alginolyticus* menyebabkan infeksi pada mata, telinga atau luka setelah terkena air laut. Infeksi ekstra-intestinal oleh *V. parahaemolyticus* telah dilaporkan di banyak negara di dunia, Asia, Australia, Eropa dan Amerika Utara, yang mampu mempengaruhi telinga, mata dan luka pada para penyelam dan perenang, (Kiiyuki, 1990). Penyebab timbulnya gejala infeksi sampai sekarang masih terus diragukan yaitu apakah disebabkan karena produksi enterotoksin atau karena invasive dari bakteri tersebut. Selanjutnya *V. cholerae* memberi respons non aglutinasi karena tidak dapat mengadakan reaksi aglutinasi. Walaupun strain ini non

aglutinasi, tetapi dapat menimbulkan gejala diare yang lebih ringan dari *V. cholerae* yang bersifat aglutinasi dan dapat menimbulkan infeksi telinga, juga sering ditemukan pada luka-luka di kulit dan bagian - bagian tubuh lainnya (Fardiaz, 1983).

Mekanisme karacunan oleh bakteri *Vibrio* belum banyak diketahui orang dengan jelas, tetapi *Vibrio* mempunyai komponen yang berupa suatu hemolisin yang diduga merupakan penyebab timbulnya gastroenteritis. Medium Agar dengan konsentrasi garam tinggi yang dibuat oleh Wagatzuma untuk menguji keaktifan hemolitik *Vibrio*. Kultur yang bersifat kanagawa positif akan memperlihatkan reaksi  $\beta$ -hemolisis, yang ditandai dengan timbulnya koloni dengan areal bening di sekelilingnya, sedangkan  $\alpha$ -hemolisis menunjukkan reaksi kanagawa negatif yakni koloni memperlihatkan tanda pemucatan warna. Berdasarkan hasil pengujian pada 5 isolat yakni Lr1.a1 (*Vibrio* sp.), Lr7.b1 (*V. alginolyticus*) memberi respon  $\alpha$ -hemolisis (kanagawa negatif), sedangkan Lr10.a1 (*V. parahaemolyticus*), Lr4. a1 (*V. vulnificus*) dan Lr8.a2 (*V. cholerae*) menunjukkan  $\beta$ -hemolisis (kanagawa positif). Hasil pengujian seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.



**Gambar 4. Uji Hemolisis**

Sakazaki *et al.*, (1974) dalam Fardiaz (1983), menduga bahwa kemampuan dari strain kanagawa positif untuk berkembang biak lebih cepat di dalam saluran pencernaan dibandingkan strain kanagawa negatif yang merupakan faktor penting menentukan sifat virulen dari bakteri tersebut, sedangkan produksi enterotoksin

baik oleh kanagawa positif maupun negatif menentukan daya patogenitasnya. Selain itu strain kanagawa positif lebih tahan hidup dan tubuh lebih cepat pada kondisi tertentu dibandingkan dengan strain kanagawa negatif. Kanagawa positif ditampilkan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Kanagawa Positif di atas Wagatzuma Medium (Isolat Lr10.a1)**

Karsinah (1994), menyatakan *V. cholerae* dalam keadaan normal hanya patogen untuk manusia, tidak bersifat invasive. Bakteri ini tidak pernah masuk dalam sirkulasi darah, tetapi menetap atau terlokalisasi dalam usus. *V. cholerae* menghasilkan hemolisis kanagawa positif. Hal ini dipertegas oleh Fardiaz (1983), enterotoksin belum diisolasi dari *V. parahaemolyticus* tetapi enterotoksin dapat diproduksi. Toksin ini mungkin juga

berperan dalam menentukan sifat patogenikanya. *V. parahaemolyticus* 95% isolat menunjukkan tes hemolisis kanagawa positif (Fardiaz,1983). Selanjutnya Anonymous (2005), menyatakan bahwa secara pasti penentu patogenitas *V. parahaemolyticus* belum diketahui. Hasil percobaan penentu patogenitas lain *V. parahaemolyticus* yakni kemampuan melekatnya diri pada epitel sel hospes, memperlihatkan bahwa *V.*

*parahaemolyticus* yang memberi hasil positif pada percobaan kanagawa akan lebih cepat menempel pada sel hospes dari yang memberikan hasil kanagawa negatif. Hal ini di pertegas oleh (Teramoto,1969; Zen-Yoji *et al*, 1970; Honda *et al* ; 1987 dalam Kiiyukia,1990) yang dianggap patogen tetapi telah dilaporkan keracunan makanan melibatkan strain kanagawa negatif. Produksi TDH hasil isolat kawagawa negatif dari penelitian yang akurat membuang keraguan bahwa kanagawa negatif juga menentukan sifat patogenitas dari organisme ini, (Honda *et al*, 1988 dalam Kiiyukia, 1990). *V. vulnificus* dapat menyebabkan infeksi luka parah bakteremia dan gastroenteritis (Geo *et al* , 2003). *V. vulnificus* dapat menyebabkan keracunan darah dan peradangan luka pada saluran pencernaan, kasus kematiannya banyak ditemui di Amerika Serikat karena mengkonsumsi makanan hasil laut berupa jenis tiram. Anonymous (2004).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous,2004. *Bacteriological Analytical Manual On line, Vibrio. Chap 9 CFSAN-Food and Drugs Adimistration*. Washington DC. USA. <http://www.indonetnetwork.co.id/sumberasari/prod>.
- Anonymous,2005. *Bacteriologi Medik*. Fakultas kedokteran Universitas Brawijaya. Bayu Media Publishing. Jawa Timur.
- Baumann, P., and L.R.H.W Schubert, 1984. Family II.Vibrionacea Veron 1965, pp.515-550. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol 1. The Williams and Wilkins co., Baltimore.
- Fardiaz. S., 1983. *Keamanan Pangan* Jilid I. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Geo, F., J. Brocks. S. Bitel, S. A. Morse, 2003. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerbit Salemba Medika . Surabaya.
- Karsinah, L. H.M., Suharto dan H. Mardiasuti., 1994. *Mikrobiologi*

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Hasil identifikasi dari 60 isolat bakteri diperoleh *Vibrio* sp (45,0%),*V. alginolyticus* (23,3%), *V. cholerae* (21,7%) dan *V. parahaemolyticus* (6,7%), *V. vulnificus* (3,3%),
2. Hasil uji patogenitas menunjukkan positif hemolisis yakni  $\alpha$ -hemolisis ditunjukkan pada bakteri *V.alginolyticus* (Lr7.b1) dan  $\beta$ -hemolisis pada *V.parahaemolyticus* (Lr10.a1).

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keberadaan *Vibrio* sp. dan patogenitasnya pada ikan sidat, bukan hanya pada lendir tetapi juga pada daging ikan sidat itu sendiri, karena daging ikan merupakan bagian yang biasanya dikonsumsi oleh manusia..

*Kedokteran*, Bahan Ajar. Edisi revisi, Penerbit Bina Putra.

- Kiiyukia, M.C., 1990. Studies On The Ecology Of *Vibrio parahaemolyticus* Around Hiroshima Coastel Area.
- Lay. B., 1994. *Analisa Mikroba di Laboratrium*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Setiawan, E., 1996. Prospek Perikanan Sidat (*Anguilla* spp). Majalah Oceanica dalam Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Sheena. A.Z, 1988. *Microbiology A Laboratory Manual For Animal*. Health Students. Lakeland College Vermilion Alberta.
- Utsui, A, 1991. Eel Culture. Fishing News Book.