

## Nyale Cacing Laut Sebagai Bahan Antibakteri

### *Nyale Sea Worm As Antibacterial Substances*

Dwi Soelistya Dyah Jekti<sup>1)</sup>, Agus Abhi Purwoko<sup>1)</sup> & Zainul Muttaqin<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram

<sup>2)</sup>Unit Riset Biomedik RSU Mataram

#### ABSTRACT

Nyale is a sea worm that belongs to class of polychaete. It appears on a huge crowd, usually five days after the monsoon in February, at the surface of the sea for breeding. The colors of the female and male worms are green and brown, respectively. The worms are collected in nyale season, freeze-dryer, and extracted with ethyl acetate. Antimicrobial activity properties of the male worm extract are carried out toward benthos bacteria and clinical isolate bacteria using ciprofloxacin as comparing agent. The results show that, after column chromatography, fraction number 1 and 4 have the best antibacterial activities (broadest spectrum) toward clinical isolate bacteria. All eleven fractions show also antibacterial activities toward nine benthos bacteria. The minimum inhibitory concentration (MIC) of fractions 1 and 4 toward six clinical isolate bacteria is 100 µg/ml. Meanwhile, fraction 4 exhibits two peaks in its HPLC chromatogram.

Keywords : Nyale, sea worm, antibacterial substances

#### PENDAHULUAN

Laut yang merupakan 70% dari bagian dunia menjadi habitat organisme dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi. Bervariasinya kehidupan di dalam laut mengharuskan setiap organisme mempunyai daya tangkal untuk melindungi dirinya dari musuh yang dapat membunuh dan bahkan memusnahkannya dari bumi. Banyak organisme laut yang telah terbukti mengandung senyawa bioaktif yang berkasiat sebagai antibakterial, antivirus, maupun antikanker (Barnes 1991). Pada umumnya senyawa tersebut berasal dari organisme tingkat rendah dan banyak diantaranya kemudian dipergunakan untuk tujuan produksi obat (Austin 1992).

Setiap bulan Februari dan tepatnya adalah tanggal 20 bulan atas atau 5 hari setelah bulan purnama di pantai Sager Lombok Selatan muncul "nyale" yang hanya setahun sekali. Pemunculan cacing laut yang berwarna-warni dalam jumlah besar atau yang dinamakan dengan "bau nyale" merupakan musim kawin dari cacing-cacing laut tersebut. Pemunculan nyale yang termasuk dalam klas Polychaeta ini merupakan fenomena alam yang menakjubkan, sehingga banyak acara adat yang ikut meramaikan pemunculannya.

Cacing laut dari klas Polychaeta yang paling banyak muncul pada saat bau nyale (musim nyale) adalah jenis *Eunice sicilensis*.

dengan warna hijau pada jenis betina dan warna coklat pada jenis jantan. Bagian tubuh nyale (epitoke) cacing jantan yang berwarna coklat dan cacing betina yang berwarna hijau naik ke permukaan air sambil menggerakkan tubuhnya atau menari-nari. Gerakan spiral dari cacing-cacing ke permukaan air memungkinkan dua cacing dengan jenis kelamin berbeda ini bertemu yang akhirnya tubuhnya putus dan sperma atau sel telur keluar. Pertemuan antara sel telur dan sperma akan menjadi zigot yang akan menuju ke dasar laut. Sedang bagian kepala (atoke) tetap di bawah batu karang (Jekti *et al.* 1993)

Makhluk hidup memproduksi bahan metabolit esensial untuk kelangsungan hidup dan pertahanan dirinya. Metabolit sekunder atau *natural product* diproduksi oleh organisme sebagai respon terhadap lingkungan. Menurut Harper *et al.* (2001) invertebrata laut memproduksi senyawa kimia (*chemical defense*) yang berfungsi untuk mempertahankan diri dari serangan predator, mencegah infeksi bakteri, membantu proses reproduksi dan mencegah sengatan sinar ultra violet. Pengaruh lingkungan laut seperti kadar garam, rendahnya intensitas cahaya, adanya arus maupun kompetisi yang kuat mendorong organisme laut menghasilkan metabolit sekunder yang mempunyai struktur kimia relatif berbeda dengan organisme darat. Hubungan ekologi dengan keaktifan senyawa

yang dihasilkan dapat dibuktikan dengan melihat kecenderungan bahwa sumber terbesar substansi bioaktif berasal dari organisme laut di daerah tropis, khususnya daerah Indo Pasifik (Paul 1992).

Cacing laut yang hidup di daerah benthos menghasilkan bromophenol dan bromopyrrole. Senyawa ini selain dihasilkan oleh polychaeta juga dihasilkan oleh sponge, coral, tunicate (Fielman *et al.* 1999). Lebih jauh dari hasil penelitiannya Lovell *et al.* (1999) menunjukkan bahwa bromophenol mempunyai sifat anti mikroba dalam hal ini bromophenol mampu menghambat respirasi mikroba.

Nyale cacing laut yang berlimpah jumlahnya pada saat bau nyale adalah suatu petunjuk bahwa nyale mempunyai kemampuan untuk menjaga dirinya dari makhluk lain yang ada di laut. Kemampuan dalam menjaga dirinya mungkin karena nyale mempunyai bahan aktif (*natural product*) yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan makhluk hidup lainnya. Kemampuan nyale dalam menghambat pertumbuhan kuman benthos terkait dengan tempat hidup nyale yaitu dalam karang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi nyale dalam menghambat kuman laut pada bentos lingkungan tempat nyale tersebut hidup, mengukur MIC zat antibakterial yang dikandung nyale terhadap kuman patogen manusia

## METODE

### Bahan penelitian

Nyale (*Eunice sicilicences*), Bakteri isolat klinik: *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella sp.*, *S. pyogenes*, *S. aureus*, *S. pneumoniae* yang didapatkan dari rumah sakit umum Mataram, Bakteri benthos: *Salinococcus roseus*, *Marinococcus halophilus*, *Marinococcus hispanicus*, *Micrococcus varians*, *Micrococcus kristinae*, *Methilomonas pelagica*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas elongata*, *Alteromonas colwellina*, dan *Halovibrio variabilis* yang diisolasi dari batuan dan algae ditempat nyale itu tinggal, Nutrien soya pepton, ekstrak yeast, nutrien agar, air laut steril, Etil asetat, n-heksan, Agar Muller Hinton, Silika gel 60, KCl, TLC plates, Manitol, sukrose, glukose, maltose, dan laktose, Cat Gram.

### Alat penelitian

Peralatan gelas dan pendukung lain (tabung reaksi, erlenmeyer, labu ukur, kaca petri, pipet ukur, pipet pastur, pipet mikro, rotatory evaporator, gelas kolom 60 cm, dll), Deep freezed-dryer (Dynavac), HPLC (Instruments) dilengkapi dengan gradien controller (Kortec K-45), pump (Kortec-25), UV-detector

(Kortec K-95 variable wavelength), dan chromatopac (Shimadzu C-RGA)

### Isolasi bakteri benthos

Bakteri benthos adalah bakteri yang diisolasi dari batuan atau algae ditempat nyale itu tinggal. Isolasi dilakukan pada media nutrient agar dengan air laut dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 2-3 hari. Selanjutnya dilakukan uji fisiologis dengan manitol, sukrose, glukose, maltose, dan lactose. Hasil uji fisiologis dan sifat-sifat lain seperti warna koloni, bentuk dan ukuran koloni, dan hasil pengecatan Gram yang dimiliki oleh koloni bakteri benthos dikonversikan pada Bergey's manual of Determinative Bacteriology.

### Pengumpulan spesimen

Pengumpulan nyale dilakukan pada saat musim nyale yaitu pada bulan Februari tanggal 20 bulan atas pada pagi hari sebelum terbit sinar matahari (Jekti 1993). Dengan menggunakan jaring maka terkumpul nyale yang kemudian dipisahkan antara warna hijau dan coklat. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan *freeze dryer* dan disimpan dalam tabung dalam keadaan kering dan tertutup.

### Ekstraksi sampel

Spesimen kering 10 gr ditumbuk halus dalam mortar dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer. Selanjutnya ditambahkan 200 ml etil asetat dan dikocok selama 5 menit dan kemudian labu ditutup dengan aluminium foil dan disimpan dalam kulkas selama 10-12 jam. Cairan kuning jernih yang terbentuk diambil, secara hati-hati dan dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga volumenya tinggal 4 – 5 ml.

### Pemisahan dengan kromatografi kolom

Silika gel sebanyak 180 gr ditambah n-heksana sehingga didapatkan fasa campuran yang homogen, kemudian dimasukkan dalam kolom (panjang 70 cm dan diameter 3 cm). Hasil ekstraksi sampel dituangkan secara hati-hati ke dalam kolom. Hasil pemeriksaan pada TLC (Thin Layer Chromatography) menunjukkan bahwa eluen yang paling baik adalah campuran antara n-heksan dan etil asetat dengan perbandingan 9 : 1. Fraksi-fraksi yang didapat dari eluen diatas dikumpulkan dalam tabung. Selanjutnya perbandingan eluen terus diganti dengan perbandingan yang terus menurun pada n-heksan dan meningkat pada etil asetat sampai dicapai 100% etil asetat sebagai eluen tunggal dan pada saat ini seluruh ekstrak telah keluar dari kolom.

### Uji HPLC

Kesebelas fraksi yang didapatkan dari prosedur kromatografi kolomi yang mempunyai harga Rf berdekatan (pada TLC) digabungkan menjadi 4 kelompok fraksi dan kemudian dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator. Ke dalam residu ditambahkan sedikit metanol dan selanjutnya setiap fraksi (20 µM-30 µM) di injeksikan ke HPLC

dengan eluen metanol : air adalah 5 : 1, suhu 40°C, laju air 0,5 dan dideteksi pada  $\lambda$  220 nm.

#### Uji ekstrak nyale pada bakteri benthos

Uji sensitifitas antibakterial dilakukan dengan menggunakan metoda Kirby-Bauer (Collins *et al.* 1995). Cakram kertas steril yang berukuran 6 mm ditetesi dengan 100  $\mu$ M fraksi. Selanjutnya bakteri laut dengan CFU sebanyak  $10^8$ /ml dioleskan pada permukaan agar Muller Hinton. Setelah diinkubasi selama 15 menit pada suhu 27°C, cakram kertas diletakkan di atas agar dan diinkubasi semalam pada suhu 27°C. Pengamatan dilakukan dengan mengukur ada tidaknya zona hambatan (Cappuccino & Sherman 1983).

#### Pengukuran MIC zat antibakteri terhadap kuman isolat klinik

Pengukuran daya hambat ekstrak terhadap kuman isolat klinik dilakukan pada keempat kelompok fraksi hasil penggabungan uji HPLC. Cakram kertas steril (telah ditimbang sebelumnya) berukuran 6 mm ditetesi dengan 50  $\mu$ L, 100  $\mu$ L, 200  $\mu$ L, dan 400  $\mu$ L, fraksi ekstrak nyale. Selanjutnya cakram dikeringkan dan ditimbang. Cakram yang telah kering dimasukkan dalam tabung yang telah diisi oleh 1 ml Muller Hinton broth dan 10  $\mu$ L ekstrak kuman isolat klinik dengan CFU  $0,15 \times 10^9$ . Selanjutnya dieramkan pada suhu 37°C selama 24 jam.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Nyale (cacing laut) yang hanya muncul dalam kurun waktu setahun sekali merupakan tanda terjadinya puncak fertilisasi dari cacing Polychaeta tersebut. Ekstrak nyale yang termasuk dalam kelompok genus Eunice ini telah diteliti dan diketahui mempunyai daya hambat terhadap kuman patogen manusia termasuk *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes* dan *Helicobacter pylori* (Jekti *et al.* 1996)

Uji aktivitas biologis terhadap isolat klinik kesebelas fraksi yang didapatkan dari kolom dilakukan uji aktifitas biologis terhadap 6 isolat klinik yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus pneumoniae*. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa fraksi nomor 4 mempunyai aktifitas biologis yang paling menonjol, disusul kemudian oleh fraksi nomor 1. Namun demikian keenam kuman isolat klinik tersebut dapat dihambat oleh masing-masing fraksi kecuali fraksi nomor 7, 8, dan 11.

Berdasarkan hasil tes aktifitas biologis ekstrak nyale terhadap isolat klinik pada Tabel

1 tersebut, maka pada pengukuran daya hambat dilakukan penggabungan fraksi-fraksi yang memiliki harga Rf berdekatan sehingga didapatkan 4 kelompok fraksi.

#### Uji ekstrak nyale jantan pada bakteri benthos

Didapatkan 10 bakteri benthos yang diisolasi dari karang atau algae yang ada disekitar habitat nyale. Bakteri benthos yang didapatkan adalah : *Salinococcus roseus*, *Marinococcus halophilus*, *Marinococcus hispanicus*, *Micrococcus varians*, *Micrococcus kristinae*, *Methilomonas pelagica*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas elongata*, *Alteromonas colwellina*, dan *halovibrio variabilis* (Holt *et al.* 1994). Hasil uji dari ke-11 fraksi ekstrak nyale jantan terhadap bakteri benthos dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 diketahui bahwa hampir semua fraksi mampu menghambat bakteri benthos kecuali bakteri *Micrococcus kristinae* tidak dapat dihambat oleh semua fraksi. Tetapi dari 10 isolat benthos maka 3 isolat yaitu: *Salinococcus roseus*, *Marinococcus halophilus* dan *Marinococcus hispanicus* mendapat hambatan yang sangat kuat (diameter halo 7 – 16 mm) dari fraksi 1 sampai fraksi 11. Selanjutnya 6 isolat benthos yang kurang mendapat hambatan (diameter halo 7 – 8 mm) adalah *Micrococcus varians*, *Methilomonas pelagica*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas elongata*, *Alteromonas colwellina*, *Halovibrio variabilis*. Adanya zat anti bakteri pada tubuh nyale jelas sangat berarti bagi nyale itu sendiri dalam menghadapi serangan bakteri yang ada di lingkungan hidupnya, sehingga nyale dapat tetap mempertahankan kehidupan dan keturunannya.

Deloffre *et al.* (2003) melaporkan adanya “hemerythrin” yang bersifat sebagai antibakteri. Senyawa tersebut dihasilkan oleh cacing laut *Nereis diversicolor*. Protein hemerythrin berfungsi sebagai “cadmium scavenger” atau pemakan cadmium dan “iron scavenger” atau pemakan zat besi yang digunakan cacing tersebut dalam mempertahankan diri dari serangan bakteri. Protein hemerythrin tersebut diproduksi dan diekspresikan dalam pusat haematopoietik yang melayang bebas dalam cairan lambung sebelum disimpan dalam granulosit. Pada saat terjadi gangguan bakteri maka protein hemerythrin tersebut akan dibawa ke pembuluh darah dan aktif sekitar 10 jam setelah infeksi terjadi.

Tabel 1. Hasil tes aktifitas biologis ekstrak nyale jantan terhadap isolat klinik.

No Fraksi	Zona hambatan pada media agar (mm)					
	Isolat klinik					
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>E coli</i>	<i>Klebsiella sp</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
1	8	11	10	8	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	8	-	-	-	-
4	13	11	8	-	11	8
5	8	-	-	-	-	-
6	8	9	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	-	8	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	8
11	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

Garis tengah cakram = 6 mm,  
 Jumlah ekstrak nyale pada tiap cakram 100 µL,  
 CFU biakan isolat klinik 10<sup>8</sup>/ml

Tabel 2. Hasil uji sensitifitas antibakterial ekstrak nyale jantan pada bakteri benthos.

Fraksi	Zona hambatan pada media agar (mm)									
	Nomor isolat benthos <sup>*)</sup>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	16	8	8	-	-	7	7	7	7
2	7	15	7	7	-	-	7	7	7	7
3	7	-	7	-	-	-	7	7	7	7
4	8	14	8	-	-	-	7	7	7	7
5	8	13	7	-	-	8	7	7	7	7
6	-	10	-	7	-	7	-	7	7	7
7	9	8	9	-	-	-	-	7	7	7
8	8	12	9	-	-	-	-	7	7	7
9	9	12	11	-	-	-	-	7	7	7
10	11	12	12	-	-	-	-	7	7	7
11	12	-	13	-	-	-	8	7	7	7

Keterangan :

Garis tengah cakram 6 mm  
 Jumlah ekstrak nyale pada tiap cakram 100 µL  
 CFU biakan bakteri benthos 10<sup>8</sup>/ml

\*) nama isolat benthos:

- |   |   |
|---|---|
| Isolat 1 : <i>Salinococcus roseus</i>     | Isolat 6 : <i>Methilomonas pelagica</i>   |
| Isolat 2 : <i>Marinococcus halophilus</i> | Isolat 7 : <i>Bacillus sp.</i>            |
| Isolat 3 : <i>Marinococcus hispanicus</i> | Isolat 8 : <i>Pseudomonas elongata</i>    |
| Isolat 4 : <i>Micrococcus varians</i>     | Isolat 9 : <i>Alteromonas colwellina</i>  |
| Isolat 5 : <i>Micrococcus kristinae</i>   | Isolat 10 : <i>Halovibrio variabilis.</i> |

### Pengukuran MIC zat antibakterial pada kuman isolat klinik

Kadar larutan fraksi yang digunakan untuk melakukan pengukuran MIC zat antibakterial adalah 50 µg/ml, 100 µg /ml, 200 µg /ml, dan 400 µg /ml. Hasil pengukuran MIC zat antibakterial terhadap 6 kuman isolat klinik *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus pneumoniae* dengan pembanding antibiotik Ciprofloxacin (Cip) antara 8 µg/ml – 10 µg/ml terdapat pada Tabel 3.

Dari hasil tes MIC terhadap 4 kelompok fraksi tampak bahwa tidak ada hambatan terhadap pertumbuhan kuman pada kadar 50 µg/ml ataupun 400 µg/ml. Pada kadar 100 µg/ml kelompok fraksi 1 mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella sp.*, dan bakteri gram positif *S. pyogenes*. Hal ini ditunjang oleh hasil Tabel 1 yaitu adanya aktifitas biologis

ekstrak nyale jantan pada isolat klinik. Selanjutnya pada kadar 100 µg/ml fraksi 4 mampu menghambat pertumbuhan kuman *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus* dan *S. pneumoniae*. Hal ini didukung oleh hasil Tabel 1 yaitu adanya aktifitas biologis ekstrak nyale jantan pada bakteri-bakteri tersebut. Terhadap kuman *Klebsiella sp*. Kelompok fraksi ke-4 memerlukan 200 µg/ml untuk menghambat pertumbuhannya. Hal ini juga sesuai dengan hasil Tabel 1, yaitu tampak adanya zona hambatan dengan diameter halo 8 mm.

### Analisis kromatogram pada kelompok fraksi no. 4

Kromatogram hasil uji HPLC kelompok fraksi ke-4 menunjukkan pola kromatogram yang terdiri atas 2 peak dan saling berdekatan dan satu band lagi terpisah dari peak utama (Gambar 1). Sedangkan untuk kelompok fraksi yang lain menunjukkan kromatogram dengan beberapa “peak” yang lebih rumit

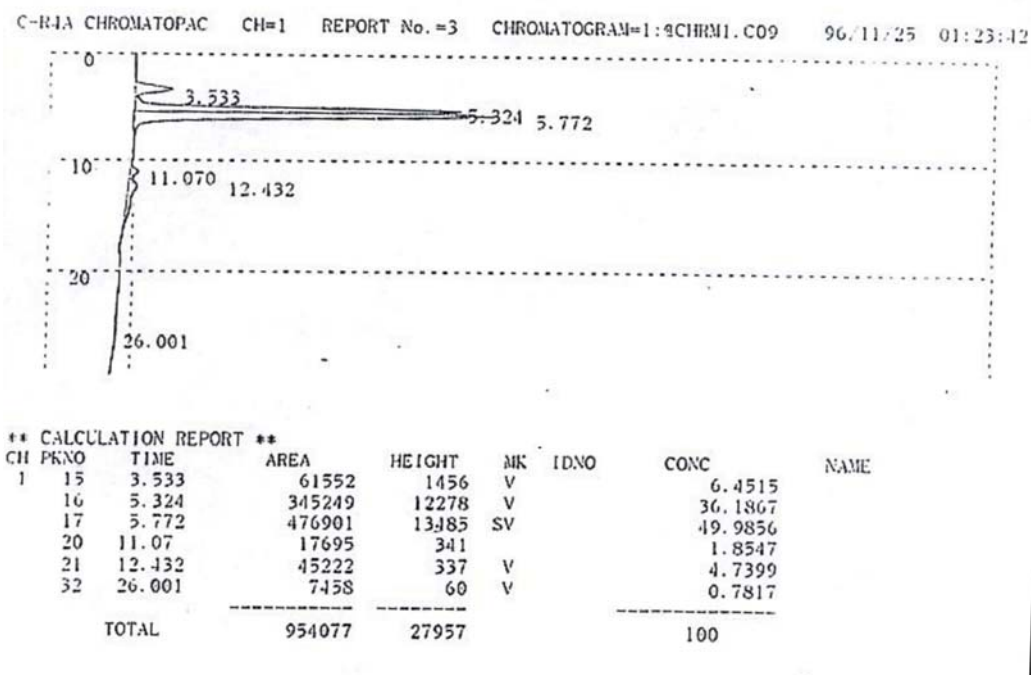
Tabel 3. Hasil tes MIC ekstrak nyale jantan pada isolat klinik.

Isolat	Fraksi	MIC	Pembanding Ciprofloxacin(Cip)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	100 µg/ml	8 µg/ml
	2	-	-
	3	-	-
	4	100 µg/ml	8 µg/ml
<i>Escherichia coli</i>	1	100 µg/ml	8 µg/ml
	2	-	-
	3	-	-
	4	100 µg/ml	8 µg/ml
<i>Klebsiella sp</i>	1	100 µg/ml	8 µg/ml
	2	-	-
	3	-	-
	4	200 µg/ml	8 µg/ml
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1	100 µg/ml	10 µg/ml
	2	-	-
	3	-	-
	4	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	100 µg/ml	10 µg/ml
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	100 µg/ml	10 µg/ml

Keterangan :

Tanda (-) : tidak ada hambatan

Isolat klinik 10 µL dengan CFU 0,15 x 10<sup>9</sup>



Gambar 1. Pola kromatogram kelompok fraksi nomor 4.

Dilihat dari pola kromatogram dalam uji HPLC pada keempat kelompok fraksi selalu muncul band minor pada setiap kromatogram. Kemungkinan band yang muncul tersebut adalah peak dari eluen yang digunakan, dalam hal ini adalah metanol dan air. Hasil analisa HPLC menunjukkan bahwa kromatogram dari kelompok fraksi membentuk banyak peak, kecuali kelompok fraksi ke-4 yang menunjukkan pola yang sederhana. Kelompok fraksi ke-4 hanya terbentuk dua peak utama yang mempunyai waktu retensi yang berdekatan yaitu  $T_1$  5,324 dan  $T_2$  5,772 dengan harga  $R_f$  yang sama. Kemungkinan kedua peak tersebut menunjukkan dua isomer dari molekul yang sama. Untuk konfirmasi perlu dilakukan uji *mass spectroscopy* terhadap kelompok fraksi ke-4 sehingga didapatkan informasi mengenai harga berat molekulnya. Kemungkinan yang lain adalah kedua peak tersebut menunjukkan adanya dua senyawa yang berbeda sehingga perlu dicarikan eluen yang sesuai untuk memisahkan kedua band ini dengan kolom kromatografi.

Banyak laporan penelitian yang menunjukkan adanya senyawa-senyawa bioaktif yang didapatkan dari hewan dan tanaman laut. Tetapi laporan tentang adanya antibakterial dari Polychaeta sangat sedikit. Demikian pula laporan tentang adanya senyawa

antibakterial pada *Eunice siciliensis* belum pernah dilaporkan oleh peneliti lain.

Anderson *et al.* (1974) melaporkan tentang keberhasilan grupnya dalam dalam mengekstraksi senyawa penghambat pertumbuhan bakteri dari kuman *Chromobacterium*. Salah satu senyawa, aktif terhadap *Staphylococcus aureus* yang memiliki struktur 2-(2'-hidroksi-3',5'-dibromofenil)-3,4,5-tribromopirol. Senyawa yang lain adalah tetrabromopirol yang mempunyai sifat bakterisida pada *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* serta sifat fungisida khususnya pada *Candida albicans*.

Laporan Kevin *et al.* (1999) menyebutkan adanya komponen halogen telah teridentifikasi pada 11 spesies Polychaeta dari famili Capitellidae, Chaetopteridae, Ciratulidae, Glyceridae, Pectinariidae dan Spionidae. Bahan kimia tersebut termasuk aromatik mono dan dibrominated hydroxy phenyl propanoid, serta bromoalkylpyrole.

Pan *et al.* (2004) melaporkan penemuan peptida antibakteri yang dihasilkan oleh cacing *Perinereis aibuhitensis* Grube yang disebut Perinerin. Perinerin terdiri dari 51 residu asam amino dengan struktur hidrofobik. Perinerin yang bersifat bakterisidal ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif, gram positif serta fungi. Demikian pula

laporan Ovchinnikova *et al.* (2004) menemukan adanya anti mikroba peptida arenicin-1 dan arenicin -2 yang mampu menghambat bakteri gram positif, gram negatif serta fungi. Antimikroba ini didapatkan dari sel coelomocyte pada cacing Polychaeta *Arenicola marina* dengan berat molekul 2758,3 dan 2772,3 Dalton.

### KESIMPULAN

Pemisahan dengan kromatografi kolom menghasilkan 11 fraksi. Ke-11 fraksi tersebut menunjukkan aktifitas terhadap 9 bakteri benthos dan 6 kuman isolat klinis. Selanjutnya pada ekstrak nyale jantan didapatkan daya hambat anti bakteri yang berbeda. Kelompok fraksi ke-1 dan ke-4 dapat menghambat pertumbuhan bakteri isolat klinik dengan MIC 100 µg/ml. Kelompok fraksi ke-4 mempunyai pola kromatogram dengan 2 peak utama yang saling berdekatan dan satu band minor yang terpisah dari peak utama dan menunjukkan aktifitas antibakterial yang paling tinggi dengan spektrum yang paling luas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson RJ, Wolfe MS, & Faulkner DJ. 1974. Autotoxic Antibiotic Production By a Marine Bacterium. *Applied Microbiology*, **14**: 281.
- Arnold PW & Birtles RA. 1989. Soft Sediment Marine Invertebrates of Southeast Asia and Australia : A Guide to Identification. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
- Austin B. 1992. Marine Microbiology. Cambridge University Press. Cambridge
- Barnes RD. 1991. Invertebrate Zoology. Saunders College Publishing. International. Sydney.
- Cappuccino GJ & Sherman N. 1983. Microbiology : A Laboratory Manual. Addison-Wesley Publishing Company. Sydney.
- Collins CH, Lyne PM, & Grange JM. 1995. Microbiological Method. Seventh Edition. Butterworth Heineman. Oxford.
- Deloffre L, Salzet B, Vieau D, & Andries JC. 2003. Antibacterial properties of hemerythrin of the sand worm *Nereis diversicolor*. *Neuro Endocrinol Lett.* **24(1-2)** :39-45
- Fielman KT, Woodin SA, Wall WD, & Lincoln DE. 1999. Widespread occurrence of Natural Halogenated Organic Among Temperate Marine In Fauna *Marine Ecology-Progress Series* **181**:1-12.
- Harper MK, Bugni TS, Copp BR, James RD, Lindsay BS, Richardson AD, Schnabel PC, Tansdemir D, Van Wagoner RM, Verbitski SM, & Ireland CM. 2001. Introduction to the Chemical Ecological of Marine Natural Products. In : Marine Chemical Ecology (James B. McClintock & Bill & Baker Eds.) CRC Press USA.
- Holt JG, Krieg NL, Sneath PHA, Staley JT, & William ST. 1994. Bergey's manual of Determinative Bacteriology Ninth Ed. Williams and Wilkins. Baltimore.
- Jekti DSD, Sumarjan, Juliani E, Suryawati H, Maswan M, Raksun M, Muttaqin Z, & Kastoro W. 1993. Nyale di Pantai Selatan Pulau Lombok. Konggres Biologi Nasional ke 11. Ujung Pandang.
- Jekti DSD, Soewignjo S, Purwoko AA, Muttaqin Z, Sumarjan, & Kastara W. 1996. Laporan Penelitian Pemisahan Senyawa Bioaktif dengan Khasiat Antibakterial pada Nyale. Mataram.
- Lovell, CR, Steward CC, Phyllips T. 1999. Activity of Marine Sedimen Bacterial Communities Exposed to 4-Bromophenol, a Polychaeta Secondary Metabolite *Marine Ecology-Progress Series* **179**:241-246
- Okami Y. 1986. Marine Microorganism as a Source of Bioactive Agents. *Microbial Ecology* **12**: 65-78.
- Ovchinnikova TV, Alechina GM, & Balandin SV. 2004. Purification and Primary Structure of Two Isoform of Arenicin, a Novel Antimicrobial Peptide from Marine Polychaeta *Arenicola marina*. *FEBS Lett* **577(1-2)**:209-14
- Pan W, Liu X, Ge F, Han J, & Zheng T. 2004. Perinerin, a Novel Antimicrobial Peptide Purified from the Clamworm *Perinereis* is Aibuhitensis Grube and its Partial Characterization. *J. Biochem (Tokyo)* **135(3)**:297-304
- Paul VJ. 1992. Chemical Defenses of Benthic Marine Invertebrata. In Ecological Role of Marine Natural Products (Paul VJ Ed) Comstock Press, Ithaca N.Y.