

## Pencirian Sebatian Aktif Biologi daripada Alga Marin, *Laurencia cartilaginea* dan *Hypnea pannosa*

**Fasihuddin B. Ahmad**

*Fakulti Sains & Teknologi Sumber*

*Universiti Malaysia Sarawak*

*Jalan Datuk Muhammad Musa*

*94300 Kota Samarahan, Sarawak, Malaysia.*

Received 27 January 1993

### ABSTRAK

Alga marin iaitu *Laurencia cartilaginea* dan *Hypnea pannosa* telah dikaji bagi menentukan kandungan sebatian kimia dan keaktifan biologinya. Pengestrakan dan penulenan ke atas *H. pannosa* telah memberikan dua sebatian monoterpena yang dikenalpasti sebagai 3-bromo-8-kloro-6-klorometil-2-metilokta-1,6-diena (1) dan 8-kloro-6-klorometil-3-metoksi-2-metilokta-1,6-diena (2). Manakala *L. cartilaginea* pula telah memberikan satu sebatian seskuiterpena yang dikenalpasti sebagai 8-bromokamigra-1,11 (12)-diena-9-Ol (3). Ketiga-tiga sebatian halogen tersebut menunjukkan kesan antibakteria.

### ABSTRACT

The chemical components and the biological activity of *Laurencia cartilaginea* and *Hypnea pannosa* have been studied. Extraction and purification of *H. pannosa* have resulted in the isolation of two monoterpenes identified as 3-bromo-8-chloro-6-chloromethyl-2-methylocta-1,6-diene (1) and 8-chloro-6-chloromethyl-3-methoxy-2-methylocta-1,6-diene (2). The study of *L. cartilaginea* resulted in the isolation of a sesquiterpene identified as 8-bromochamigra-1,11 (12)-diene-9-Ol (3). All the halogenated compounds showed some antibacterial properties.

**Katakunci:** *Laurencia cartilaginea*, *Hypnea pannosa*, Rhodophyta, monoterpena, seskuiterpena, aktiviti antibakteria.

### PENDAHULUAN

Kebanyakan alga marin mengandungi sebatian aktif biologi dengan struktur yang berbeza-beza dari terpenoid, steroid, dan sebatian fenolik yang terikat kepada halogen. Potensi organisma marin sebagai penghasil bahan farmaseutikal telah diulas oleh ramai penyelidik, antaranya Baker (1984), Reichelt dan Borowitzka (1984), Thompson *et al.* (1985), Rao *et al.* (1986) dan Ballantine *et al.* (1987).

Rumpai air dalam kumpulan Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta dan Rhodophyta telah memberikan pelbagai sebatian aktif terhadap mikroorganisma (Thompson *et al.* 1985). Antaranya termasuklah asid kinik dari *Digenea simplex* sebagai agen antihelmentik, fleksilin dari *Udotea* sp. sebagai antibiotik, sebatian majuskulamida dari *Lyngbya majuscula* sebagai

bahan antifungal dan diktyol dari *Dictyota dichomata* sebagai agen antibakteria (Thompson *et al.*, 1985; Ballantine *et al.*, 1987).

Kajian sebatian dari rumpai air laut di Malaysia amat terbatas. Laporan ini akan membincangkan pengekstrakan dan penulenan sebatian dari dua jenis rumpai air iaitu *L. cartilaginea* Yamada (Rhodophyta, Ceramiales, Rhodomelaceae) dan *H. pannosa* (Rhodophyta, Gigartinales, Hypneaceae) yang tertabur secara meluas di perairan pantai sekitar Kudat, Sabah.

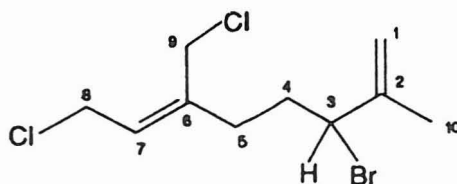
## BAHAN DAN KAEDAH

### *Kaedah Umum*

Semua rumpai air laut yang digunakan dalam kajian ini telah dipungut di Pantai Bak-Bak, Kudat secara SCUBA (spesimen rumpai air telah dikenalpasti spesiesnya oleh En. Norhadi Ismail Jabatan Sains Laut, UKM Kampus Sabah). Sampel tersebut setelah dibersihkan, direndam dengan MeOH atau campuran MeOH:CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (1:1). *H. pannosa* (150 g) telah diekstrak dengan MeOH. Ekstrak MeOH telah dipisahkan kepada fraksi CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> dan MeOH. Bahagian yang larut dalam CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (2.0 g) telah dilakukan kromatografi turus gel silika dengan pertambahan isipadu dietileter secara berperingkat dalam petroleum ringan. Fraksi-fraksi tersebut telah digabungkan berdasarkan nilai R<sub>f</sub> dan telah dipisahkan sekali lagi dengan KLN persediaan menggunakan gel silika dengan sistem pelarut yang sama. Fraksi yang kurang polar telah memberikan sebatian tulen **1** dengan berat 40 mg (2%) dan sebatian **2** dengan berat 52 mg (5%).

Rumpai air *L. cartilaginea* (130 g) pula telah diekstrak dengan 500 ml MeOH CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (1 : 1). Bahagian yang larut dalam CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (2 g, 1.5%) telah dipisahkan secara turus gel silika menggunakan kecerunan kepekatan dari petroleum ringan ke EtOAc bagi memberikan 12 fraksi. Fraksi 1-3 telah digabungkan dan dilakukan kromatografi turus gel silika dengan sistem pelarut petroleum eter: EtOAc (97 : 3) bagi memberikan sebatian **3**.

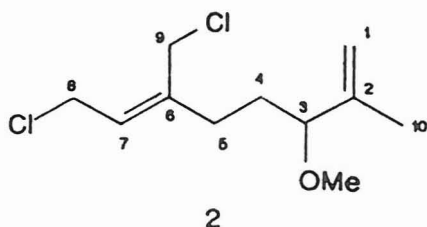
### *Pencirian Sebatian*



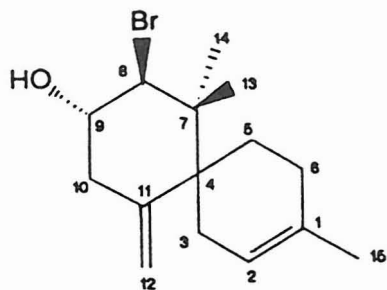
**1**

*Sebatian 1*: Minyak jernih (Coll dan Wright 1989),  $[\alpha]_D - 22.5^\circ$  (c, 0.008); IR,  $\nu$  maks (filem) 2940, 1640, 1430, 1372, 902, 609  $\text{cm}^{-1}$ . <sup>1</sup>H-RMN. (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz) 1.86 (s, 3H, 2-CH<sub>3</sub>); 2.12 (m, 2H, H-4); 2.29 (m, 2H, H-5); 4.06 (s, 2H, H-9); 4.13 (d, 2H, 8.1 Hz, H-8); 4.52 (t, 1H, 7.6 Hz, H-3); 4.90 (s, 1H, H-1); 5.08

(s, 1H, H-1); 5.72 (t, 1H, 8.1 Hz, H-7). <sup>13</sup>C-RMN (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz) : 114.0 (C-1), 142.3 (C-2); 57.9 (C-3); 35.0 (C-4); 31.5 (C-4); 139.2 (C-6); 129.0 (C-7); 39.0 (C-8). 41.2 (C-9); 17.5 (C-10). m/z (%), kelimpahan relatif 249 (M-Cl, 1.5), 207, 205 (M-Br, 10, 15), 169 (25), 163 (7), 149 (25), 147 (22), 133 (24), 115 (9), 105 (24), 103 (11), 91 (34), 81 (15), 79 (32), 77 (24), 75 (13), 68 (72), 67 (100), 65 (43).



*Sebatian 2*: Minyak jernih (Coll dan Wright 1989), [ $\alpha$ ]D-16.5° (c, 0.017). IR v maks (filem), 2980, 1654, 1460, 1275, 1129, 932 cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H-RMN (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz) 1.61 (s, 3H, 2-CH<sub>3</sub>); 1.71 (m, 2H, H-4); 2.21 (m, 2H, H-5); 3.16 (s, 3H, 3-OCH<sub>3</sub>); 3.45 (dd, 1H, 6.0, 7.5 Hz, H-3); 4.05 (s, 2H, H-9); 4.09 (d, 2H, 8.1 Hz, H-8); 4.87 (s, 1H, H-1); 4.92 (s, 1H, H-1); 5.62 (t, 1H, 8.1 Hz, H-7). <sup>13</sup>C-RMN (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz): 113.5 (C-1), 144.0 (C-2); 85.0 (C-3); 31.1 (C-4); 31.1 (C-5); 141.0 (C-6); 125.5 (C-7); 39.2 (C-8), 40.4 (C-9), 16.3 (C-10); 55.9 (3-OMe). m/z (%): 236 (M<sup>+</sup>, 1, 3); 169 (4); 133 (94); 119 (4); 85 (100); 69 (50); 55 (20); 41 (14).



*Sebatian 3*: Minyak jernih (Wright dan Coll 1990), [ $\alpha$ ]D-59.0° (c, 0.4), IR v maks (filem) 3360, 2900, 1445, 1100, 895, 792 cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H-RMN (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz) : 0.96 (s, 3H, 7-CH<sub>3</sub>); 1.15 (s, 3H, 7-CH<sub>3</sub>); 1.60 (s, 3H, 1-CH<sub>3</sub>); 1.85 (m, 2H, H-5); 1.70 dan 1.86 (m, 2H, H-6), 2.05 dan 2.25 (lebar, 2H, H-3); 2.37 (ddt, 11.5, 13.5 dan 1.5 Hz) serta 2.61 (dd, 2H, 5.7 dan 13.5 Hz, H-10); 3.75 (ddd, 1H, 5.7, 10.3 dan 11.5 Hz, H-9); 4.73 (s) dan 5.07 (t, 2H, 1.7 Hz, H-12); 4.46 (d, 1H, 10.3 Hz, H-8); 5.30 (lebar, 1H, 15.2 Hz, H-2). <sup>13</sup>C-RMN (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz): 132.8 (C-1); 119.6 (C-2); 30.5 (C-3); 46.5 (C-4); 25.9 (C-5); 27.6 (C-6); 42.8 (C-7); 77.3 (C-8); 72.0 (C-9); 39.5 (C-10); 143.5 (C-11); 114.9 (C-12); 24.0 (C-13); 18.9 (C-14).

14); 23.5 (C-15).  $m/z$  (%) 298 (4); 283 (10), 219 (32), 157 (13), 147 (26), 145 (48), 135 (45), 133 (35), 121 (38), 119 (100), 117 (18).

### Penyaringan Antibakteria

Penyaringan antibakteria telah dijalankan mengikut kaedah yang telah dicadangkan oleh Verpoorte *et al.* (1982). Kepekatan setiap komponen yang telah digunakan adalah 2 mg/ml dalam 30% etanol.

## KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Fraksi yang kurang polar dari ekstrak  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  rumpai air *H. pannosa* telah memberikan dua sebatian dengan formula molekul  $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{Cl}_2\text{Br}$  dan  $\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{Cl}_2\text{O}$  yang masing-masingnya telah dikenalpasti sebagai 3-bromo-8-kloro-6-klorometil-2-metilokta-1,6-diena (1) dan 8-kloro-6-klorometil-3-metoksi-2-metilokta-1,6-diena (2). Ekstrak  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  *L. cartilaginea* pula telah memberikan satu sebatian tulen dengan formula molekul  $\text{C}_{15}\text{H}_{23}\text{OBr}$  yang dikenalpasti sebagai 8-bromo-kamigra-1,11 (12)-diena-9-Ol (3). Struktur bagi ketiga-tiga sebatian tersebut telah ditentukan berdasarkan maklumat  $^1\text{H-RMN}$ ,  $^{13}\text{C-RMN}$ , IR dan juga spektroskopi jisim.

Sebatian 1 dan 2 merupakan sebatian yang pertama kali dilaporkan dari *H. pannosa*. Walau bagaimanapun sebatian-sebatian ini pernah dipisahkan dari rumpai air merah *Chondrococcus hornemannii* (Coll dan Wright 1989). Sebatian 3 pula pernah dipisahkan dari rumpai air *Laurencia majuscula* oleh Wright dan Coll (1990).

Memandangkan tiada sebarang laporan tentang aktiviti biologi bagi ketiga-tiga sebatian berhalogen di atas, maka penyaringan antibakteria telah dilakukan sebagai langkah permulaan bagi menentukan keaktifan biologinya bagi sebatian tulen yang telah dipisahkan. Sebanyak lapan jenis bakteria dalam kumpulan Gram positif dan Gram negatif telah digunakan dalam kajian ini. Keputusan kajian diberikan dalam Jadual 1.

JADUAL 1  
Keputusan aktiviti antibakteria sebatian tulen 1, 2 dan 3.

Bakteria	Diameter zon perencatan (dalam unit mm)		
	Sebatian 1	Sebatian 2	Sebatian 3
<i>Micrococcus luteus</i>	20.5	21.5	20.0
<i>Streptococcus faecalis</i>	17.0	16.5	18.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	19.0	22.5	21.5
<i>Escherichia coli</i>	8.5	12.0	13.5
<i>Shigella sonnei</i>	12.0	14.5	16.0
<i>Proteus mirabilis</i>	5.0	7.0	9.5
<i>Bacillus subtilis</i>	20.5	19.0	21.5
<i>Klebsiella edwardsii</i>	4.5	6.0	7.5

Jadual 1 di atas menunjukkan ketiga-tiga sebatian yang diuji boleh merencat semua bakteria yang digunakan. Bakteria Gram positif memberikan perencatan yang lebih nyata.

### KESIMPULAN

Memandangkan ketiga-tiga sebatian yang telah ditulen memberikan aktiviti antibakteria, maka pengekstrakan dan penulenan sebatian-sebatian lain dari rumpai air laut perlu dipergiatkan. Di samping ujian antibakteria, ujian-ujian lain seperti antifungal, antivirus dan juga antitumor perlu dijalankan bagi memperoleh maklumat lanjut tentang aktiviti biologi sebenar sebatian yang telah ditulenan.

### PENGHARGAAN

Pengarang ingin merakamkan terima kasih kepada MPKSN kerana bantuan kewangan melalui Gran R & D No: 4-07-03-011, UKM kerana bantuan kewangan melalui Gran penyelidikan No. 40/87 dan Cik Gomera Jumat yang telah menaip manuskrip ini.

### RUJUKAN

- BAKER, J.T. 1984. Seaweeds in pharmaceutical studies and application. *Hydrobiologia* **116/117**: 29.
- BALLANTINE, D.L., W.H. GERWICH, S.M. VELOX, E. ALEXANDER and P. GUEVARA. 1987. Antibiotic activity of lipid-soluble extract from Caribbean marine algae. *Hydrobiologia* **151/152**: 463.
- COLL, J.C. and A.D. WRIGHT. 1989. Tropical marine algae VI. New monoterpene from several collection of *Chondrococcus hornemannii*. *Aust. J. Chem.* **42**: 1983.
- RAO, P.P.S., P.S. RAO and S.M. KAEMARKAR. 1986. Antibacterial substances from brown algae. *Botanica Marina* **24**: 503.
- REICHEL, J.L. and M.A. BOROWITZKA. 1984. Antimicrobial activity from marine algae. *Hydrobiologia* **116/117**: 158.
- THOMPSON, J.E., R.P. WALKER and D.J. FAULKNER. 1985. Screening and bioassays for biological active substances. *Marine Biology* **88**: 11.
- VERPOORTE, R.A., A. TJIN, A. TSOI, VAN-DOORNE and A.B. SVENDSEN. 1982. Screening of anti-microbial activity of some plants belonging to the Apocynaceae and Loganiaceae. *J. Ethnopharmacology* **5**: 221.
- WRIGHT, A.D. and J.C. COLL. 1990. The chemical composition of marine algae from North Queensland waters. *J. Nat. Product* **5**: 845.