

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ALGA HIJAU (*Ulva sp.*) DARI PANTAI SORIDO BIAK TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Melisa Selly Liswandari¹⁾, Daniel Lantang²⁾, Septriyanto Dirgantara¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura

²⁾Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura, Kampus UNCEN Waena. Jl Perumnas III Waena Jayapura 99351 Papua
Email*: melisa.sellyfarmasi@gmail.com

ABSTRACT

The green algae (*Ulva sp.*) are potentially as antibacterial agent because it contains triterpenoids, flavonoids, and saponins. The objective of this research are to know antibacterial activity of green algae (*Ulva sp.*) extracts using different levels of solvent polarity and the most effective concentration inhibits the growth of bacterial *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Green algae (*Ulva sp.*) extracted by stratified soxletation method using solvent, eq diethyl ether, ethyl acetate, and ethanol 96%. Test antibacterial activity using the disc diffusion method. This research using the of CRD (*Completely Randomize Design*) with 7 treatments was concentration of 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm, positive control (ciprofloxacin 5µg) and negative control (aquades steril) with 3 repetitions. The data was analyzed using ANOVA and continued by HSD (*Honestly Significant Difference*) test with 95% confidence level. The result was demonstrated that extract green algae (*Ulva sp.*) the most effective to inhibits the growth of bacterial *Escherichia coli* is ethyl acetate extract with concentration 250 ppm (9,26 mm) and bacterial *Staphylococcus aureus* is ethanol 96% extract with concentration 750 ppm (9,57 mm).

Keywords : *Ulva sp.*, antibacterial agent, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRAK

Alga hijau (*Ulva sp.*) berpotensi sebagai antibakteri karena mengandung triterpenoid, flavonoid, dan saponin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak alga hijau (*Ulva sp.*) yang menggunakan tingkat kepolaran pelarut berbeda dan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Alga hijau (*Ulva sp.*) diekstraksi dengan metode sokletasi bertingkat menggunakan pelarut dietil eter, etil asetat, dan etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Penelitian ini menggunakan RAL dengan 7 perlakuan yaitu konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm, kontrol positif (ciprofloxasin 5µg) dan kontrol negatif (akuades steril) dengan 3 pengulangan. Data analisis menggunakan ANOVA dan dilakukan uji lanjut BNJ dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak alga hijau (*Ulva sp.*) yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah ekstrak etil asetat dengan konsentrasi 250 ppm (9,26 mm) dan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah ekstrak etanol 96% dengan konsentrasi 750 ppm (9,57 mm).

Kata kunci : *Ulva sp.*, antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah laut yang cukup luas daripada luas daratannya dan memiliki garis pantai terpanjang di dunia dengan jumlah panjang garis pantainya kurang lebih 81.000 km (Nontji, 2002). Perairan Indonesia kaya akan sumber daya hayati laut, salah satunya adalah rumput laut atau alga laut. Umumnya, senyawa kimia yang dihasilkan oleh jenis alga hijau adalah senyawa terpenoid dan senyawa aromatik yang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antimikroba, antivirus, antimutagen dan insektisida (Simanjuntak, 1995).

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroba patogen terus mengalami peningkatan karena penggunaan antibiotik yang relatif tinggi dan tidak tepat penggunaannya sehingga menimbulkan resisten bakteri patogen terhadap antibiotik misalnya *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., dan *Morganella* sp. (Mardiastuti dkk, 2007). Kondisi tersebut memacu pencarian sumber bahan alam yang dapat menghambat dan membunuh bakteri-bakteri patogen terutama pada alga hijau.

Jenis rumput laut atau alga hijau yang banyak ditemukan dan cukup melimpah

adalah *Ulva* sp. atau yang disebut dengan selada laut. Alga jenis *Ulva* sp. digunakan sebagai bahan makanan manusia dan juga makanan ternak, berkhasiat sebagai antibakteri dan mengatasi tekanan darah tinggi (Romimohtarto dan Juwana, 2007).

Populasi alga hijau (*Ulva* sp.) banyak tersebar di perairan Papua khususnya di pantai Sorido Biak. Masyarakat sekitar menyebutnya dengan sebutan “lumut laut” namun sampai saat ini penggunaannya oleh masyarakat belum diketahui baik sebagai makanan maupun obat-obatan dan penelitian mengenai aktivitas antibakteri pada alga hijau (*Ulva* sp.) dari pantai Sorido Biak belum dilakukan.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji aktiviatas antibakteri alga hijau (*Ulva* sp.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari pantai Sorido Biak dengan menggunakan tingkat kepolaran pelarut yang berbeda. Perbedaan jenis pelarut ini bertujuan untuk memperoleh sifat senyawa bioaktif pada alga hijau (*Ulva* sp.) yang memiliki tingkat kepolaran berbeda sehingga akan mempengaruhi aktivitas antibakteri.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan: blender, kaca arloji, autoklaf, spatel logam, jangka sorong, timbangan analitik, cawan petri, magnetik stirer, corong, pipet tetes, volume pipet, mikropipet, bunsen, *rotary evapoator*, tabung reaksi, pinset, gelas ukur, gelas kimia, labu erlenmeyer, kawat ose, inkubator, penangas air, batang pengaduk, *hot plate*, alumunium foil, kapas non lemak, vial dan tutup,

termometer, *vortex*, lemari pendingin, *laminar air flow* (LAF) dan alat-alat lain yang biasa digunakan dalam laboratorium mikrobiologi.

Bahan-bahan yang digunakan: sampel alga hijau (*Ulva* sp.), pelarut dietil eter, etil asetat, etanol 96%, akuades steril, kertas saring, kertas cakram (6mm), kapas, ciprofloxasin 5µg (antibiotik pembanding), media NA (*Nutrient Agar*), isolat murni

bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Pengumpulan sampel

Pengambilan sampel alga hijau (*Ulva* sp.) dilakukan di Pantai Sorido, Biak. Sampel alga hijau (*Ulva* sp.) dibuat dalam bentuk simplisia.

Pembuatan simplisia

Pembuatan simplisia diawali dengan pengumpulan sampel yang diambil dari pantai Sorido, Biak. Setelah diambil, sampel dicuci dan dilakukan sortasi basah, lalu sampel direndam selama 3 hari untuk menghilangkan kadar garamnya. Kemudian dicuci kembali dengan air mengalir. Selanjutnya, sampel ditiriskan, ditimbang dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 7 hari. Setelah kering kemudian dibuat serbuk untuk memudahkan dalam ekstraksi. Serbuk simplisia yang telah halus disaring dengan ayakan no.50 mesh.

Pembuatan ekstrak

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan ekstraksi bertingkat menggunakan metode soxhlet dengan menggunakan pelarut dietil eter, etil asetat dan etanol 96% dengan perbandingan 1:5.

Pertama-tama simplisia alga hijau (*Ulva* sp.) ditimbang sebanyak 100 gram lalu dibungkus dengan kertas *whatman* no.1 kemudian simplisia diletakkan dalam tabung timbal. Pelarut sebanyak 500 ml diisi dalam labu didih lalu dipanaskan. Ekstraksi dilakukan secara berurutan dimulai dari pelarut dietil eter, etil asetat dan etanol 96%. Pergantian pelarut dilakukan setelah hasil larutan ekstrak tidak berwarna atau bening. Kemudian ketiga maserat yang dihasilkan masing-masing pelarut dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan menggunakan *rotavapor* sehingga akan didapatkan

ekstrak pekat. Rendemen yang diperoleh kemudian ditimbang dan dicatat.

Uji aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak alga hijau (*Ulva* sp.) terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan metode difusi cakram. Suspensi bakteri yang telah dibuat sebelumnya, dituang dan diratakan pada permukaan media agar yang telah memadat menggunakan batang L. Kertas cakram steril direndam dalam semua larutan ekstrak uji (ekstrak dietil eter, etil asetat dan etanol 96%) dengan masing-masing konsentrasi ekstrak 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm, larutan kontrol negatif (akuades steril) dan kontrol positif (ciprofloxasin 5µg). Kemudian didiamkan beberapa saat agar menyerap larutan uji, lalu diletakkan diatas permukaan agar menggunakan pinset steril. Kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Selama 24 jam diinkubasi, diamati daerah bening dan diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas alga hijau (*Ulva* sp.) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri dianalisis dengan metode *Rancangan Acak Lengkap* (RAL) dengan 7 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. 7 perlakuan yang dimaksud adalah dengan menggunakan konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm, kontrol positif yaitu ciprofloxasin 5µg dan kontrol negatif yaitu akuades steril. Jika tabel Analisis varians (ANOVA) menunjukkan konsentrasi perlakuan yang diteliti berbeda nyata dengan kontrol, maka dilakukan uji lanjut

dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan tingkat kepercayaan

95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak

Pembuatan ekstrak *Ulva* sp. dilakukan dengan cara metode sokletasi bertingkat menggunakan pelarut dietil eter, etil asetat dan etanol 96%. Pemilihan metode sokletasi karena prosesnya lebih cepat yaitu hanya membutuhkan waktu 3 hari untuk melakukan ekstraksi bertingkat dengan 3 pelarut dan pelarut yang dibutuhkan relatif sedikit yaitu 100 gram serbuk simplisia hanya membutuhkan 500 ml pelarut serta suhunya dapat diatur.

Ekstraksi bertingkat dilakukan dengan mengekstraksi sampel *Ulva* sp. dengan pelarut berbeda secara berurutan

yang dimulai dengan pelarut non-polar (dietil eter), semipolar (etil asetat) kemudian polar (etanol 96%) sehingga akan diperoleh ekstrak yang mengandung senyawa non-polar, semipolar dan polar.

Hasil ekstraksi pada tabel 1 menunjukkan ekstrak etanol 96% memiliki rendemen terbesar dibandingkan etil asetat dan dietil eter. Hal ini dikarenakan etanol 96% merupakan pelarut polar yang dapat menyari senyawa yang memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dan diduga bahwa alga hijau *Ulva* sp. mengandung banyak senyawa yang bersifat polar.

Tabel 1. Hasil pembuatan ekstrak

Pelarut	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Dietil Eter	0,23	0,23%
Etil Asetat	0,47	0,47%
Etanol	2,29	2,29%

Identifikasi Senyawa Fitokimia

Berdasarkan uji identifikasi senyawa fitokimia pada tabel 2, simplisia alga hijau *Ulva* sp. menunjukkan hasil positif pada senyawa saponin, ekstrak dietil eter alga hijau *Ulva* sp. positif mengandung senyawa triterpenoid, sedangkan ekstrak etil asetat dan etanol 96% alga hijau *Ulva* sp. positif mengandung senyawa flavonoid dan saponin. Adanya senyawa metabolit

sekunder pada masing-masing ekstrak dikarenakan sifat kepolaran dari masing-masing pelarut. Senyawa triterpenoid merupakan senyawa non-polar yang umumnya akan tertarik oleh pelarut non-polar seperti dietil eter, sedangkan senyawa saponin dan flavonoid umumnya dapat tertarik oleh pelarut baik semipolar maupun polar seperti etil asetat (semipolar) dan etanol 96% (polar).

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak

Golongan Senyawa	Hasil			
	Simplisia	Dietil Eter	Etil Asetat	Etanol
Alkaloid	-	-	-	-
Flavonoid	-	-	+	+
Saponin	+	-	+	+
Tanin	-	-	-	-
Kuinon	-	-	-	-
Triterpenoid	-	+	-	-

Keterangan : (+) memberikan reaksi positif
 (-) memberikan reaksi negatif

Uji Aktivitas Antibakteri

Dari hasil uji antibakteri pada tabel 3 menunjukkan alga hijau (*Ulva* sp.) mempunyai aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan

Staphylococcus aureus. Hal ini dikarenakan adanya senyawa metabolit sekunder diantaranya triterpenoid, flavonoid, dan saponin.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Zona Hambat dan Uji BNP Bakteri *Escherichia coli*

Perlakuan (ppm)	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)		
	Dietil eter	Etil asetat	Etanol 96%
K (-)	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Akuades steril			
100	7,84 a	8,62 a	8,29 a
250	8,46 a	9,26 a	8,40 a
500	8,70 a	9,68 a	8,47 a
750	9,08 a	9,74 a	9,29 a
1000	9,20 a	9,89 a	9,39 a
K (+)	31,84 b	31,84 b	31,84 b
Ciprofloksasin			
	BNJ $\alpha, 05=13,71$	BNJ $\alpha, 05=13,76$	BNJ $\alpha, 05=13,62$

Tabel 4. Hasil Pengukuran Zona Hambat dan Uji BNP Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan (ppm)	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)		
	Dietil eter	Etil asetat	Etanol 96%
K (-)	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Akuades steril			

100	7,37	b	7,98	b	8,66	b
250	8,23	b,c	8,22	b,c	8,68	b
500	8,58	c	8,73	b,c,d	8,90	b
750	8,64	c	9,19	c,d	9,56	b
1000	8,67	c	9,50	d	9,75	b
K (+)	21,50	d	21,5	e	21,50	c
Ciprofloxasin			0			
	BNJ		BNJ		BNJ	
	$\alpha, 05=0,93$		$\alpha, 05=1,00$		$\alpha, 05=2,00$	

Berdasarkan kriteria daya hambat menurut Davis dan Stout (1971) maka daya hambat ekstrak dietil eter, etil asetat, dan etanol 96% alga hijau (*Ulva sp.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm termasuk kategori sedang dengan zona hambat yang diperoleh berkisar 7-9 mm.

Hasil uji aktivitas antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar diameter zona hambat, dimana konsentrasi ekstrak yang paling besar terdapat pada konsentrasi 1000 ppm baik untuk bakteri *staphylococcus aureus* maupun bakteri *Escherichia coli* sedangkan konsentrasi ekstrak terkecil yaitu 100 ppm juga masih dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri tersebut. Menurut Holez dkk., (2002) ekstrak dikatakan berpotensi jika pada kadar $\leq 1000 \mu\text{g/ml}$ mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan pada kadar $\geq 1000 \mu\text{g/ml}$ dianggap kurang berpotensi sebagai antibakteri.

Polaritas pelarut juga akan mempengaruhi diameter zona hambat, dimana pelarut semipolar lebih efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia*

coli. Ekstrak etil asetat dan dietil eter alga hijau (*Ulva sp.*) menunjukkan zona hambat yang lebih besar terhadap bakteri *Escherichia coli* (gram negatif) daripada bakteri *Staphylococcus aureus* (gram positif). Hal ini disebabkan karena pada bakteri *Escherichia coli* (gram negatif) mengandung lebih sedikit lapisan peptidaglikon, mengandung lipid dan tidak mengandung asam teikoat sehingga dinding sel bakteri gram negatif bersifat nonpolar yang menyebabkan dinding sel bakteri ini dapat ditembus dan dirusak oleh senyawa yang bersifat nonpolar dan semipolar. Berbeda halnya dengan ekstrak etanol 96% yang menunjukkan zona hambat lebih besar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (gram positif) daripada bakteri *Escherichia coli* (gram negatif). Hal ini dikarenakan bakteri *Staphylococcus aureus* (gram positif) memiliki dinding sel yang mengandung banyak lapisan peptidaglikon dan asam teikoat. Dimana asam teikoat merupakan polimer yang terlarut dalam air dan berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar masuk zat. Sifat larut air inilah yang menunjukkan dinding sel bakteri gram positif bersifat polar sehingga menyebabkan dinding sel bakteri ini dapat ditembus dan dirusak oleh senyawa yang bersifat polar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alga hijau (*Ulva* sp.) berpotensi sebagai antibakteri karena mengandung senyawa triterpenoid, flavonoid dan saponin.
2. Polaritas pelarut mempengaruhi aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Ekstrak alga hijau (*Ulva* sp.) yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah ekstrak etil asetat dengan konsentrasi 250 ppm yaitu 9,26 mm termasuk kategori sedang dan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah ekstrak etanol 96% dengan konsentrasi 750 ppm yaitu 9,57 mm termasuk kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, W, dan Stout, T. 1971. Disc PITE Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology*. Vol 22(4):659-665.
- Holez, F. B., G. L. Pesini, N. R. Sanchez, D. Aparicio, G. Cortez, C. V. Mardiasuti, H. W., Karuniawati, A., Kiranasari, A., Ikaningsih dan Kadarsih, R. 2007. *Emerging Resistance Pathogen: Situasi Terkini di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Indonesia*. Jakarta: Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Nontji Anugerah. 2002. *Laut Nusantara*. Cetakan 3. Jakarta: Djambatan.

SARAN

Saran dari hasil penelitian ini adalah

1. Perlu dilakukan pemurnian senyawa (isolasi) pada alga hijau (*Ulva* sp.) dari pantai Sorido Biak terhadap senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri untuk memperoleh aktivitas antibakteri yang sangat kuat dibandingkan ekstrak.
2. Perlu dilakukan pengujian KHM dan KBM terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan ekstrak alga hijau (*Ulva* sp.)
3. Perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan pada alga hijau (*Ulva* sp.) dari pantai Sorido Biak.
4. Perlu dilakukan identifikasi urutan nukleotida dan mutasi nukleotida pada bakteri yang berasosiasi dengan alga hijau (*Ulva* sp.).

- Nakamura & B.P.D. Filho. 2002. Screening of some Plant used in The Brazillian Folk Medicine for The Treatment of Infections Disease. *Journal of Bioline International*. Vol 97(7):1027-1031.

- Romimohtarto Kasijan dan Juwana Sri. 2007. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Edisi 3. Jakarta: Djambatan.

- Simanjuntak Partomuan. 1995. Senyawa Bioaktif dari Alga. *Jurnal Puslitbang Bioteknologi LIPI*. ISSN:0854-8587. Vol 2 (2):49-54.