

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK LAMUN (*Cymodocea rotundata*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (Cymodocea rotundata) Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli

Septiani, Eko Nurcahya Dewi dan Ima Wijayanti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698

Email: anggrahithaseptiani@gmail.com

Diserahkan tanggal 23 Februari 2017 , Diterima tanggal 6 April 2017

ABSTRAK

Cymodocea rotundata merupakan salah satu jenis lamun yang berpotensi sebagai antibakteri. Senyawa bioaktif yang bersifat sebagai antibakteri adalah fenol, flavonoid dan tanin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan lama inkubasi dan konsentrasi ekstrak lamun *C. rotundata* yang berbeda terhadap aktivitas antibakteri *S. aureus* dan *E. Coli*. Metode penelitian yang digunakan yaitu *experimental laboratories* dengan menggunakan rancangan dasar penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial, pola terbagi oleh faktor lama inkubasi bakteri (24 jam, 48 jam dan 72 jam) dan perbedaan konsentrasi ekstrak lamun (5%, 10% dan 15%). Data dianalisis menggunakan SIDIK RAGAM dan dilakukan analisis lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ), apabila terdapat perbedaan pada perlakuan. Ekstrak lamun *C. rotundata* efektif sebagai antibakteri dengan kategori sedang yaitu zona hambat berkisar antara 5-10 mm. Konsentrasi optimum untuk menghambat *S.aureus* dan *E.coli* adalah 15% dengan lama inkubasi 48 jam dengan zona hambat yang dihasilkan masing-masing sebesar 6, 123 mm. Dan 5, 833 mm.

Kata kunci: Lamun *Cymodocea rotundata*, Ekstrak, Aktivitas antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

ABSTRACT

Cymodocea rotundata is a type of seagrass that has a potential as an antibacterial. Bioactive compounds which act as such as antibacterial phenols, flavonoids and tannins. The purpose of this study was to determine the effect of different concentration and time of incubation of seagrass *C.rotundata* as antibacterial against *S. aureus* and *E. coli*. The method used was *experimental laboratories* using the basic design of the study completely randomized design (CRD) with factorial pattern (2 factor). The first factor were different concentration (5%, 10% and 15%) and second factor were time of incubations (24 hours, 48 hours and 72 hours). Data were analyzed using ANOVA and conducted a further test Honestly Significant Difference (HSD), if treatment gave significant effect. *C. rotundata* extracts had antibacterial activity with medium category which inhibition zone ranges from 5-10 mm. The optimum concentration for inhibiting *S. aureus* and *e. coli* were 15% with incubation time of 48 hours resulting inhibition zone 6,123 mm and 5,833 respectively.

Keywords: Seagrass *Cymodocea rotundata*, Extract, Antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Jenis lamun yang banyak dijumpai di Indonesia salah satunya adalah *Cymodocea rotundata*. Lamun jenis ini dapat ditemui di perairan Pantai Sepanjang, Jogjakarta. Namun, lamun ini belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Den Hartog (1970) *Cymodocea rotundata*, hidup pada daerah dangkal yang tertutup pasir karang, tetapi dapat pula menjadi padat pada daerah berlumpur. Distribusi di Mikronesia dan kelompok pulau Ryukyu mencatat *C. serrulata* dan *C. rotundata* telah berada di daerah intertidal. (Tsuda *et,al* ,1977 dalam Short dan Robert, 2001). Lamun *C. rotundata*

merupakan salah satu jenis lamun yang mempunyai potensi sebagai antibakteri. Hasil penelitian Ravikumar *et al* (2008), menunjukkan bahwa kandungan senyawa bioaktif pada lamun yang berasal dari perairan selatan India memiliki kemampuan potensi sebagai antibakteri. Menurut Anwarayah (2011), *C. rotundata* mempunyai senyawa yang bersifat sebagai antibakteri yaitu, alkaloid, flavonoid, phenol, steroid dan tannin.

Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan untuk mengambat bakteri. Antibakteri biasanya terdapat dalam suatu organisme sebagai metabolit sekunder. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara merusak

dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim (Pelczar dan Chan, 2008). Senyawa yang berperan dalam merusak dinding sel antara lain fenol, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa fitokimia tersebut berpotensi sebagai antibakteri alami pada bakteri patogen, contohnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi tersering di dunia. Tingkat keparahan infeksi pun bervariasi, mulai dari infeksi minor di kulit (furunkulosis dan impetigo), infeksi traktus urinarius, infeksi traktus respiratorius, sampai infeksi pada mata dan *Central Nervous System* (CNS) (DeLeo *et al*, 2010). Menurut Kusuma (2010), *Escherichia coli* merupakan bakteri yang bersifat patogen pada manusia ini menyebabkan gangguan pencernaan pada manusia serta mengganggu sistem kerja dari organ lambung. Bakteri ini juga sebagai penyebab utama dari morbiditas dan mortalitas diseluruh dunia.

Penelitian lamun jenis *Cymodocea serrulata* sebagai antibakteri sudah dilakukan pada beberapa bakteri pathogen seperti *Bacillus subtilis*, *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio parahaemolyticus* (Ravikumar *et al*, 2011); *E. coli*, *Enterococcus faecalis*, *Corynebacterium*, *Bacillus subtilis* *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* (Sangeetha dan Asokan, 2015). Penelitian tentang lamun *C. rotundata* sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama inkubasi dan perbedaan konsentrasi ekstrak lamun *C. rotundata* terhadap aktivitas antibakteri *S.aureus* dan *E.coli*.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lamun *C. rotundata*, etanol, aluminium foil, aquades, plastik wrap, kapas, kertas label dan kertas saring. Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain stoples kaca, *rotary evaporator* (RotoVap RE-200A-1), autoclave, *laminar air flow* (Thermo Fisher Scientific) dan inkubator (Thermo Fisher Scientific).

Metode Penelitian

Penanganan Sampel

Lamun diperoleh dari sepanjang pantai Gunung Kidul. Lamun yang digunakan sebanyak 4000 gram. Penanganan sampel lamun dengan cara mencuci sampel menggunakan air laut untuk menghilangkan pasir yang menempel lalu dicuci kembali dengan menggunakan air tawar untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada sampel. Sampel kemudian dikeringkan dengan cara diangin – anginkan pada suhu ruang selama 3 – 4 hari. Sampel yang telah kering kemudian dipotong 2-3 cm untuk memudahkan saat proses ekstraksi.

Penelitian Tahap 1

Penelitian tahap 1 bertujuan untuk mengetahui pelarut terbaik pada ekstraksi lamun berdasarkan uji fitokimia. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi. Maserasi dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut yang berbeda, yaitu methanol 96%, etanol 96% dan n – heksan 96%. Prinsip metode ini dilakukan dengan penggunaan ekstrak (sampel) yang direndam dengan menggunakan pelarut yang

bersifat polar kemudian disaring selama dua hari (48 jam) pada suhu kamar (Effendy, 2007). Selama maserasi dilakukan penggojokan setiap 8 jam sekali sebagaimana mengacu Indraswari (2008). Hasil maserasi kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C. setelah ekstrak masing – masing diperoleh, maka dilakukan uji fitokimia ekstrak lamun.

Penelitian Tahap II

Penelitian tahap dua berupa uji aktivitas antibakteri lamun terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak dan lama inkubasi yang berbeda. Konsentrasi ekstrak yang digunakan 5%, 10% dan 15% dengan lama inkubasi 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

Parameter Pengujian

Fitokimia Kuantitatif

1. Prosedur pengukuran flavonoid (Suryanto, 2007)

Sampel ekstrak lamun *C. rotundata* ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades. Larutan kemudian dihomogenkan dengan *centrifuge* kemudian disaring untuk memisahkan endapan dan filtrat. Filtrat kemudian diambil sebanyak 1 mL, ditambahkan 3 mL larutan $AlCl_3$ 5 % lalu ditambahkan *aquadest* hingga volume 10 mL. Kemudian dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 420 nm. Hasil yang diperoleh dihitung dengan menggunakan kurva standar yang dibuat dengan menggunakan *Quercetin*. Kadar kandungan flavonoid dalam persen dinyatakan dalam rumus:

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{x \cdot \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

2. Prosedur pengukuran tanin (Suryanto, 2007)

Sampel ekstrak lamun *C. rotundata* ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades. Larutan kemudian digojog hingga homogen kemudian dihomogenkan dengan *centrifuge* kemudian disaring untuk memisahkan endapan dan filtrat. Filtrat kemudian diambil sebanyak 1 mL, ditambahkan 0,5 mL *Follin Denis* (*Follin* 1:1) dan 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh. Larutan selanjutnya ditambahkan *aquadest* hingga volume 10 mL dan dihomogenkan dengan *vortex* hingga homogen. Kemudian dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 730 nm. Hasil yang diperoleh dihitung dengan menggunakan kurva standar yang dibuat dengan menggunakan *Tanin acid* murni. Kadar kandungan tanin dalam persen dinyatakan dalam rumus:

$$\% \text{ Kadar Tanin} = \frac{x \cdot \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

3. Prosedur pengukuran fenol (Suryanto, 2007)

Sampel ekstrak lamun *C. rotundata* ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades. Larutan kemudian dihomogenkan dengan *centrifuge* kemudian disaring untuk memisahkan endapan dan filtrat. Filtrat kemudian diambil sebanyak 1 mL, ditambahkan 0,5 mL *Follin Denis* (*Follin* 1:1) dan 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, kemudian didiamkan selama 10 menit. Larutan selanjutnya ditambahkan *aquadest* hingga volume 10 mL dan *divortex* hingga homogen. Kemudian dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang

730 nm. Hasil yang diperoleh dihitung dengan menggunakan kurva standar yang dibuat dengan menggunakan *phenol*. Kadar kandungan fenol dalam persen dinyatakan dalam rumus:

$$\% \text{ Kadar Fenol} = \frac{\text{x. Faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Aktivitas Antibakteri (Ngajow *et al*, 2013)

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan pembuatan 3 macam stok media yaitu *hard agar*, *soft agar* dan *nutrient broth* (NB). Stok media yang telah siap kembali dilakukan sterilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 121 °C selama 15 menit. Langkah selanjutnya adalah pembuatan suspensi bakteri uji dengan mengambil satu ose bakteri murni kemudian ditanamkan dalam NB yang langsung diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Selanjutnya, pembuatan media uji dan pembuatan sumuran yang dilakukan dengan cara menuangkan *hard agar* terlebih dahulu ke dalam cawan petri hingga menjendal, setelah itu sumuran dipasang dan diatur jaraknya. *Soft agar* dan bakteri uji ditambahkan secara bersamaan, kemudian *soft agar* dibiarkan hingga menjendal, selanjutnya sumuran diangkat. Langkah berikutnya menambahkan ekstrak lamun *C. rotundata* sebanyak 1 µl pada lubang sumuran dengan konsentrasi berbeda 5%, 10% dan 15% dan diinkubasi pada suhu 37°C dengan lama inkubasi hingga 72 jam. Pengamatan dan pengukuran zona hambat dilakukan pada lama inkubasi 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

Uji Kontrol Negatif (Bachtiar *et al*, 2012)

Uji Kontrol negatif dilakukan dengan menggunakan pelarut yang digunakan untuk proses pembuatan konsentrasi ekstrak yaitu aquadest. Proses pengujiannya yaitu: sumuran yang sudah dibuat pada media pengujian diteteskan dengan pelarut yaitu aquadest steril sebanyak 50µL. Cawan petri kemudian diinkubasi selama 24, 48 dan 72 jam pada suhu 37°C.

Rancangan Percobaan

Data dalam penelitian ini diperoleh berupa data kuantitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisa menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) – Faktorial yang terdiri dari dua factor yaitu perbedaan konsentrasi (5%, 10% dan 15%) dan lama inkubasi (24 jam, 48 jam dan 72 jam). Analisis data menggunakan uji sidik ragam yang diawali dengan pengujian homogenitas dan normalitas data. Apabila dalam uji sidik ragam perlakuan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

Kandungan Fitokimia lamun *C. rotundata*

Hasil uji fenol, tanin dan flavonoid pada ekstrak lamun *C. rotundata* dengan pelarut etanol, metanol dan n-heksan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukan bahwa lamun *C. rotundata* positif mengandung senyawa fenol, tanin dan flavonoid. Pelarut terbaik yang menghasilkan fenol, tanin dan flavonoid adalah pada ekstrak pelarut etanol. Besarnya kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak tersebut adalah 1,225% (fenol) 1,306% (tanin) dan 0,344% (flavonoid). Senyawa aktif seperti fenol, tanin dan flavonoid yang

terkandung dalam lamun *C. rotundata*, merupakan senyawa-senyawa yang memiliki sifat antibakteri. Menurut Mani *et al* (2012) bahwa ekstrak lamun *C. rotundata* terdapat senyawa fenol, tanin dan flavonoid yang mampu mencegah pertumbuhan bahkan menonaktifkan bakteri. Menurut penelitian Putra *et al* (2015), diketahui bahwa ekstrak etanol 95% lamun terkandung senyawa golongan alkaloid, tanin, flavonoid, kuinon, monoterpen, steroid dan senyawa polifenolat.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia lamun *C. rotundata*

Pelarut	Uji	Konsentrasi (%)
Etanol	Fenol	1,22%
	Tanin	1,30%
	Flavonoid	0,34%
Metanol	Fenol	0,19%
	Tanin	0,21%
	Flavonoid	0,05%
N -heksan	Fenol	0,07%
	Tanin	0,92%
	Flavonoid	0,03%

Pemanfaatan etanol 96% sebagai pelarut pada ekstraksi senyawa bioaktif banyak dilakukan karena etanol baik untuk mengekstrak senyawa antibakteri tanin, fenol dan flavonoid, karena etanol lebih mudah untuk menembus membran sel untuk mengesktrak bahan intraseluler dari bahan tumbuhan. Menurut Savitri (2014), flavonoid merupakan senyawa polar, maka flavonoid umumnya larut dalam pelarut etanol, methanol, butanol, aseton, dimetil sulfoksida, dimetil formamida dan air. Hal ini diperkuat oleh Puspitasari *et al* (2013) bahwa pelarut etanol 95% merupakan pelarut universal dengan indeks polaritas 5,2 sehingga berbagai senyawa baik polar maupun non polar seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid dan terponoid yang terkandung pada kulit manggis dapat tertarik kedalam pelarut.

Kandungan fitokimia lamun menunjukkan bahwa pelarut etanol menghasilkan ekstrak lamun *C. rotundata* yang paling banyak mengandung senyawa tanin. Metabolit sekunder ini memberikan indikasi terhadap senyawa antibakteri. Senyawa tanin merupakan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan yang bersifat sebagai antibakteri, memiliki kemampuan menyamak kulit dan juga dikenal sebagai astringensia. Hariana (2007) berpendapat dari sifat antibakteri senyawa tanin, maka tanin dapat digunakan sebagai obat antiradang, antidiare, pengobatan infeksi pada kulit dan mulut, serta pengobatan pada luka bakar. Oleh karena itu, tanin sebagai antibakteri dapat digunakan dalam bidang pengobatan.

Senyawa berikutnya yang juga terkandung dalam ekstrak lamun *C. rotundata* adalah senyawa fenol. Fenol merupakan senyawa yang diproduksi oleh tumbuhan laut, alga dan invertebrate untuk mengusir predator serta sangat efektif sebagai antimikroba karena menyebabkan denaturasi protein dan kematian sel. Pelczar dan Chan (2008) menyatakan bahwa fenol juga bekerja melalui koagulasi protein dan merusak membran sel. Persenyawaan fenol dapat bersifat bakteriosidal dan bakteriostatik tergantung dengan konsentrasi yang digunakan.

Ekstrak lamun *C. rotundata* juga mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa pigmen alami yang

mempunyai warna kuning hingga tidak berwarna, dapat larut dalam air serta tahan terhadap panas. Menurut Retnowati *et al* (2011) flavonoid sering disintesis oleh tanaman dalam responnya terhadap infeksi mikroba. Mekanisme terhadap antibakteri yaitu dengan membentuk kompleks dengan protein ekstrak seluler dan terlarut dan dengan dinding mikroba. Kemungkinan lain adalah flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi sel mikroorganisme dan penghambatan siklus sel mikroba.

Penelitian Tahap II

Aktivitas Ekstrak Lamun *C. rotundata* sebagai Antibakteri *S. aureus*

Aktivitas antibakteri lamun terhadap *S. aureus* diketahui berdasarkan uji zona hambat metode difusi sumuran sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Zona Hambat Metode Difusi Sumuran Ekstrak Lamun (*C. rotundata*) Terhadap Bakteri *S. aureus*

Konsentrasi Ekstrak <i>C. rotundata</i>	Diameter Zona Hambat (mm)		
	Lama Inkubasi 24 jam	Lama Inkubasi 48 jam	Lama Inkubasi 72 jam
Kontrol negatif	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
5%	5,433 ± 0,005 ^a	5,663 ± 0,005 ^c	5,546 ± 0,005 ^b
10%	5,673 ± 0,011 ^c	5,806 ± 0,011 ^c	5,716 ± 0,005 ^d
15%	5,846 ± 0,005 ^f	6,123 ± 0,011 ^h	5,94 ± 0,01 ^g

Superskrip dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). ± merupakan standar deviasi data dari 3 ulangan

Berdasarkan uji sidik ragam menunjukkan konsentrasi dan lama inkubasi memberikan pengaruh nyata terhadap diameter zona hambat bakteri *S. aureus*. Hasil yang paling optimum adalah pada konsentrasi ekstrak lamun 15% dengan lama inkubasi 48 jam yaitu sebesar 6,123 mm. Ekstrak lamun 15% lebih optimum diduga karena pada konsentrasi tersebut kandungan senyawa antibakteri yang berpotensi sebagai antibakteri sudah cukup. Waktu inkubasi 48 jam menunjukkan aktivitas zona hambat yang lebih efektif dibandingkan dengan waktu inkubasi 72 jam yang memiliki penurunan aktivitas antibakteri. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri hanya bersifat bakteriostatik. Hasil penelitian Siahaan (2012) menunjukkan bahwa diameter zona hambat terbesar dari ekstrak non polar *P. australis* terdapat pada bakteri *S. aureus* dan *Vibrio* sp yaitu sebesar 1,3 mm pada inkubasi ke 24 dan 48 jam. Waktu inkubasi 24 memiliki efektivitas hambatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan waktu 48 jam yang tidak adanya aktivitas zona hambat.

Ekstrak ethanol lamun *C. rotundata* hasil penelitian ini menghasilkan daya hambat yang lebih tinggi dibandingkan penelitian Mani *et al* (2012) pada *C. rotundata* dari perairan India menghasilkan daya hambat pada bakteri *E. coli* dan *S. aureus* masing-masing 5 mm dan 4 mm. Hal ini menunjukkan dengan jenis lamun yang sama dari perairan yang berbeda menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda. Sangeetha dan Asokan (2015) menambahkan aktivitas antibakteri lamun

dari berbagai jenis yang berbeda menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda pula.

Lama inkubasi yang berbeda menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda pula. Ekstrak lamun dengan inkubasi 48 jam pada konsentrasi 15% mempunyai daya hambat yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain (24 jam dan 72 jam). Hasil berbeda ditunjukkan pada *Gellidium* sp (Winarno, 2012) memiliki daya hambat lemah terhadap bakteri gram positif yaitu *S. aureus* yang diinkubasi 24 dan 48 jam dengan konsentrasi 15 dan 17mg/ml. Hal ini diduga karena kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri pada kedua ekstrak tersebut hanya sedikit, sehingga kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri masih sangat lemah. Berbeda dengan konsentrasi 13 mg/ml yang di inkubasi 24 dan 48 jam memiliki daya hambat sedang, karena kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri sudah cukup terkandung didalamnya sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Dewi (2010) menambahkan bahwa dimana diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, kemungkinan ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama waktu tertentu.

Ekstrak lamun menghasilkan daya hambat yang lebih besar pada bakteri *S. aureus* dibandingkan bakteri *E. coli*. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak lamun lebih efektif pada bakteri *S. aureus* yang merupakan bakteri gram positif. Alni *et al*, (2011) berpendapat bahwa bakteri gram positif memiliki struktur gram dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Asam teikoat merupakan polimer yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar atau masuk. Karena sifat larut air inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar. Senyawa flavonoid dan tanin merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar. Hal tersebut menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri gram positif lebih besar dari pada bakteri gram negatif.

Aktivitas Ekstrak Lamun *C. rotundata* sebagai Antibakteri *Escherichia coli*

Hasil uji zona hambat metode difusi sumuran ekstrak lamun *C. rotundata* terhadap bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Table 3.

Penghambatan antibakteri pada bakteri *E. coli* dengan perlakuan konsentrasi berbeda dan lama inkubasi berbeda tergolong kedalam kategori sedang. Hasil yang terbaik penelitian ini adalah pada konsentrasi ekstrak lamun 15% dengan lama inkubasi 48 jam diameter zona hambat sebesar 5, 833 mm. Hasil ini tergolong kedalam diameter zona hambat yang sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lovista (2010) bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak *C. vulgaris* maka daya hambat terhadap bakteri patogen semakin tinggi.

Dilihat dari hasil lama inkubasi 48 jam lebih efektif dibandingkan lama inkubasi 72 jam, diduga hal ini disebabkan karena aktivitas antibakteri bersifat bakteriostatik. Bakteriostatik bersifat menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Goering *et al* (2013) bakteriostatik adalah sifat

antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, bersifat sementara (*reversible*). Konsentrasi hambat lebih rendah daripada konsentrasi bakterisida. Senyawa bakterostatik seringkali menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobial yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah tetap. Pelczar dan Chan (2008) menambahkan fase stasioner ditandai dengan habisnya nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri dalam pertumbuhannya. Hal ini ditandai dengan diproduksinya senyawa atau racun yang menyebabkan beberapa sel bakteri mati, sedangkan yang lain tumbuh dan membelah sehingga jumlah sel yang hidup menjadi tetap. Antibakteri diproduksi pada fase stasioner ini. Hal ini diperkuat oleh Sucipto (2009) bahwa pertumbuhan bakteri rata-rata meningkat dari jam ke-0 sampai mencapai puncak pada jam ke-48 setelah itu mengalami penurunan.

Table 3. Hasil Uji Zona Hambat Metode Difusi Sumuran Ekstrak Lamun (*C. rotundata*) Terhadap Bakteri *E. Coli*

Konsentrasi Ekstrak <i>C. rotundata</i>	Diameter Zona Hambat (mm)		
	Lama Inkubasi 24 jam	Lama Inkubasi 48 jam	Lama Inkubasi 72 jam
Kontrol negatif	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
5%	5,213 ± 0,005 ^a	5,413 ± 0,005 ^b	5,616 ± 0,011 ^d
10%	5,433 ± 0,005 ^c	5,643 ± 0,005 ^c	5,443 ± 0,005 ^c
15%	5,633 ± 0,005 ^{de}	5,833 ± 0,005 ^f	5,633 ± 0,05 ^{de}

Superskrip dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). ± merupakan standar deviasi data dari 3 ulangan

Bakteri *E. coli* memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri *S. aureus*. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Jawetz *et al* (2007) *E. coli* adalah bakteri gram negatif yang resisten terhadap beberapa antibakteri hal ini disebabkan karena tiga lapisan dinding sel pada bakteri ini, sehingga beberapa senyawa tidak mampu merusak jaringan dari dinding sel bakteri *E. coli*. Dinding sel bakteri gram negatif mengandung tiga polimer yaitu lapisan luar lipoprotein, lapisan tengah lipopolisakarida dan lapisan dalam peptidoglikan dan membran luar berupa bilayer (mempunyai ketahanan lebih baik terhadap senyawa-senyawa yang keluar atau masuk sel dan menyebabkan efek toksik).

Helmiyati dan Nurrahman (2010) menambahkan bahwa pada dasarnya dinding sel yang paling mudah terjadi denaturasi adalah dinding sel yang tersusun oleh polisakarida dibandingkan dengan dinding sel yang tersusun oleh fosfolipid. Gram positif dinding selnya mengandung peptidoglikan dan juga asam teikoat dan asam teikuronat. Oleh sebab itu dinding sel bakteri gram positif sebagian adalah polisakarida. Sedangkan pada dinding sel bakteri gram negatif terdapat peptidoglikan yang sedikit sekali dan berada diantara selaput luar dan selaput dalam dinding sel. Dinding sel bakteri gram negatif sebelah luar merupakan komponen yang terdiri dari fosfolipid dan beberapa protein yang sering disebut sebagai

auto layer. Dapat disimpulkan bakteri gram positif mengalami proses denaturasi sel terlebih dahulu dibandingkan dengan bakteri gram negatif.

KESIMPULAN

Konsentrasi Ekstrak lamun dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri lamun *C. rotundata* pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Aktivitas antibakteri lamun *C. rotundata* berkategori sedang karena memiliki zona hambat berkisar antara 5 – 10mm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, lama inkubasi 48 jam dengan konsentrasi 15% adalah konsentrasi terbaik untuk menghambat *S. aureus* dan *E. coli* dengan zona hambat masing-masing sebesar 6,123 mm. 5,833 mm. Hal ini menunjukkan ekstrak lamun *C. rotundata* dapat digunakan sebagai antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwariah, S., 2011. *Kandungan Fenol, Komponen Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Lamun Cymodocea rotundata*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Bachtiar, A. 2007. Penelusuran Sumber Daya Hayati Laut (Alga) Sebagai Biotarget Industri. [Makalah]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Jatinagor.
- DeLeo, F.R., Otto, M., Kreiswirth, B.N., and Chambers, H.F. 2010. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Laboratory of Human Bacterial Pathogenesis. Rocky Mountain Laboratories. National Institute of Allergy And Infectious Diseases. National Institutes of Health. Hamilton, MT 59840, USA.
- Den Hartog C. 1970. "Sea grasses of the world" North Holland Publishing co., Amsterdam, London pp. 272 Short, F.T., dan Robert, G. C. 2001. Global Seagrass Research Methods. Elsevier Science B.V. All rights reserved.
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Effendy. 2007. Kimia Koordinasi. Banyumedia. Malang.
- Goering, R., Hazel, D., Mark, Z., Ivan, R., Peter, L.C. 2013. Mims' Medical Microbiology. Fifth Edition. Elsevier Ltd.
- Hariana, A. 2007. Tumbuhan Obat & Khasiatnya. Cetakan ketiga. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Helmiyati, A.F., and Nurrahman. 2010. Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Negatif. Jurnal Pangan dan Gizi. 01 (01)

- Indraswari, A. 2008. Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) Menggunakan Metode Maserasi Dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik Dan Flavonoid. [Skripsi]. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Jawetz., Melnick., dan Adelberg. 2007. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 23. Jakarta : EGC
- Kusuma, S.A.F. 2010. *Escherichia coli*. [Makalah]. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran. Jatinagor.
- Lovista, V.F. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak *Chlorella vulgaris* terhadap Zona Hambat Bakteri Patogen. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mani, A.E ., V. Bharathi and Jamila, P. 2012. *Antibacterial Activity and Preliminary Phytochemical Analysis of Sea Grass Cymodocea rotundata*. International Journal of Microbiological Research, 3 (2) : 99 – 103.
- Melki., Wike, A.E.P., dan Kurniati. 2011. Uji Antibakteri Ekstrak *Gracilaria* sp (Rumput Laut) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Nikham dan Taty, E. 2012. Uji Bahan Baku Antibakteri Dari Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa (Scheff) Boerl.*) Hasil Iradiasi Gamma Dan Antibiotik Terhadap Bakteri Patogen. Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan. ISSN 1411-2213.
- Ngajow, M., Jemmy, A., dan Vanda, S.K. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. Jurnal MIPA Unsrat Online, 2 (2): 128 –132.
- Novotny, L., L. Dvorska., A. Lorencova., V. Beran., I. Pavlik. 2004. Fish : a potential source of bacterial pathogens for human beings. Vet. Med – Czech, 49, 2004 (9): 343-358
- Pelczar MJ, Chan ESC. 2008. *Dasar- dasar Mikrobiologi 2*. Ratna SH dkk, penerjemah: Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*. Sirait M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: ITB.
- Puspitasari, L., Swastini, D.A., dan Arisanti, C.I.A. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Jurnal Farmasi Udayanan.
- Putra, R.T., Yani, K., dan Reza, A.K. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Tumbuhan Lamun *Cymodocea rotundata* Ehrenberg & Hemprich Ex Ascheron. ISSN 2460 – 6472.
- Ravikumar, S., Thajuddin, N, P. Suganthi, S. Jacob Inbaneson and Vinodkumar, 2008. Bioactive potential of seagrass bacteria against human bacterial pathogens. *Journal of Environmental Biology* 31:387-389.
- Ravikumar S, K. Nanthini devi, T.T. Ajith kumar and M. Ajmalkhan. 2011. Antibacterial activity of seagrass species of *cymodocea serrulata* against chosen bacterial fish pathogens. *Annals of Biological Research*, 2 (1) : 88-93
- Retnowati, Y., Bialangi, N., dan Posangi, N.W. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media Yang Di Ekspose Dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*), 6 (2):7-8.
- Salni, H.M., dan Ratna, W.M. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum Benth*) dan Penentuan Nilai KHM-nya. Jurnal Penelitian Sains. 14 (1 D) 14109.
- Sangeetha J. and S. Asokan. 2015. Antibacterial activity of different sea grass Extracts against some human eye pathogens. *World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*, 4(12): 677-683.
- Savitri, N.P.I. 2014. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Mix Saluran Akar Gigi. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Mahasaraswati Denpasar. Denpasar.
- Short, F.T., dan Robert, G. C. 2001. *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier Science B.V. All rights reserved.
- Siahaan, R.M.I. 2012. Kajian Potensi Ekstrak *Padina australis* Terhadap Zona Hambat Bakteri Patogen *Vibrio* sp. Dan *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sucipto, I. 2009. Biogas Hasil Fermentasi Hidrolisat Bagas Menggunakan Konsorsium Bakteri Termofilik Kotoran Sapi. [Skripsi]. Program Studi Biokimia. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suryanto, E. 2007. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Flavanoid Dari Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Jurnal Sains. Universitas Samratulangi. Manado.