

EKOSAINS

JURNAL EKOLOGI DAN SAINS



**PUSAT PENELITIAN LINGKUNGAN HIDUP & SUMBERDAYA ALAM
(PPLH - SDA)
UNIVERSITAS PATTIMURA**

**ANALISA KEMAMPUAN ALGA HIJAU
SILPAU (*Dictyosphaeria versluysii*) SEBAGAI ANTIBAKTERI**

*Analysis Capability of Green Algae Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) as Antibacteria*

Dessyre M. Nendissa*

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpatti

ABSTRAK

Alga laut merupakan tanaman berderajat rendah yang sejak dahulu telah diketahui di daerah oriental sebagai bahan baku diet karena bahan tersebut bergizi dan merupakan sumber vitamin, *dietary fibre*, mineral dan protein yang sangat baik (Dawczynski *et al.* 2007 ; Lee *et al.* 2008). Meskipun tergolong tanaman berderajat rendah, alga laut tetap melakukan proses metabolisme primer dan sekunder. Jenis alga laut yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap empat jenis bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Vibrio sp.* adalah *Gelidium amansii*, *Ploconium telfairiac*, *Heterosiphonia javanica*, *Rhodomela convercoides*, *Sargassum fusiforme*, *Sargassum thunbergii*, *Sargassum*, *Laurencia sp.*, dan *Ulva pertusa*. Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) yang banyak di temukan di daerah Maluku Tenggara Baratdaya tergolong alga hijau sehingga di duga memiliki kemampuan sebagai antimikroba. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) sebagai antibakteri melalui uji penghambatan atau uji kemampuan aktivitas antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* sampai pengenceran 10x tetapi tidak mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella thypimirium*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio paraheomolitycus*.

Kata kunci : *Alga hijau, Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*), antibakteri.*

PENDAHULUAN

Alga laut merupakan tanaman berderajat rendah yang sejak dahulu telah diketahui di daerah oriental sebagai bahan baku diet karena bahan tersebut bergizi dan merupakan sumber vitamin, *dietary fibre*, mineral dan protein yang sangat baik (Dawczynski *et al.* 2007 ; Lee *et al.* 2008).

Meskipun tergolong tanaman berderajat rendah, alga laut tetap melakukan proses metabolisme primer dan sekunder. Metabolit primer yang dihasilkan alga laut pada umumnya merupakan senyawa polisakarida bersifat hidrofilik, disebut hidrokolid. Biasanya, hidrokolid digunakan sebagai senyawa *aditive* dalam industri farmasi dengan berbagai fungsi. Metabolit sekunder yang merupakan senyawa *bioactive substances*

dikembangkan melalui berbagai penelitian untuk dijadikan obat alternatif (Anggadiredja, *dkk* , 2006).

Penerapan teknologi ekstraksi memberikan kemungkinan melakukan isolasi metabolit sekunder dari alga laut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa alga menghasilkan banyak metabolit sekunder dengan variasi struktur senyawa yang unik dan secara biologi aktif. Pemeriksaan farmakologi dan mikrobiologi dari ekstrak alga dan isolat mikroba memberikan gambaran yang lebih jelas akan manfaat alga. Sekitar 500 *natural products* (senyawa kimia alami) yang berasal dari alga laut sudah diidentifikasi dan persentase terbesar dari produk tersebut merupakan senyawa aktif (*bioactive substances*) yang merupakan

hasil metabolisme sekunder dari berbagai jenis alga laut.

Alga merupakan salah satu organisme laut yang berperan dalam siklus rantai makanan sebagai produser primer. Untuk mempertahankan diri dalam habitatnya, alga laut memproduksi berbagai senyawa yang terdiri dari senyawa primer yang bersifat esensial bagi proses metabolisme sel seperti fikokoloid, vitamin, asam lemak tak jenuh (UFA) dan karbohidrat. Senyawa sekunder (metabolit sekunder) adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Setiap organisme biasanya menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda seperti terpenoid, steroid, kumarin, flavonoid, dan alkaloid, fungsi metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Deval *dkk*, 2001). Metabolit sekunder berperan sebagai alat pertahanan inang terhadap patogen, parasit, predator, epibiota dan produksinya sangat tergantung pada kondisi biogeografi (Hay, 1996). Sifat metabolit sekunder sebagai alat pertahanan diri organisme laut ternyata mempunyai potensi yang sangat

besar sebagai sumber bahan obat berbagai penyakit (Winston, 1988 ; Cragg *dkk*, 1997).

Laut dihuni oleh berbagai jenis bakteri patogen, oleh karena itu alga laut berusaha mengembangkan suatu mekanisme pertahanan diri untuk melawan organisme patogen tersebut. Salah satu mekanisme yang umum adalah dengan memproduksi senyawa kimia yang bersifat toksik terhadap predator, diantaranya diproduksi senyawa aktif yang bersifat antibakteri. Senyawa aktif tersebut kemungkinan merupakan hasil produksi organisme inang atau hasil produksi simbiosis yang bersimbiosis dengan inang atau hasil produksi keduanya, inang dan simbiosis (Simanjuntak, 1995).

Klasifikasi Silpau berdasarkan data dari Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Maluku Barat Daya *dalam* Wattimena (2012), adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Chlorophyta</i>
Class	: <i>Ulvophyceae</i>
Ordo	: <i>Cladophorales</i>
Family	: <i>Valoniaceae</i>
Genus	: <i>Dictyosphaeria</i>
Species	: <i>Dictyosphaeria versluysii</i>



Gambar 1. Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*)

Mikroorganisme dapat dihambat atau dibunuh dengan proses fisik atau bahan kimia. Bahan antimikroba diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba, sehingga bahan tersebut dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan

membunuh mikroba. Apabila mikroorganisme yang dimaksud adalah bakteri, maka antimikroba lebih sering disebut dengan bahan antibakteri (Pelczar dan Chan, 1986).

Pengujian efektifitas antibakteri adalah teknik untuk mengukur berapa

besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme (Dart dalam Ayu, 2004). Berdasarkan sifat toksisitasnya selektif, ada antibakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri, dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik dan ada yang bersifat membunuh bakteri, dikenal sebagai aktivitas bakterisidal (Ganiswarna dalam Ayu, 2004).

METODA PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ekstrak methanol Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*), aquades steril, Eosin methylene Blue Agar (EMBA), Salmonella Shigella Agar (SSA), Vogel Johnson Agar (VJA) dan Thiosulphate Citrate Bile Sucrosa Agar (TCBSA), isolate murni *Eschericia coli*, *Salmonella thypimurium*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio parahaemoliticus* yang berusia 24 jam. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah paper disk berdiameter 13mm, petridish, autoclave, pH meter, jangka sorong dll.

Prosedur Penelitian

Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) yang telah dikeringkan, dicuci kembali dan kemudian dilakukan ekstraksi dengan larutan methanol selama 3 x 24 jam. Kemudian disaring dan diuapkan menggunakan "rotary vacum evaporator". Ekstrak kasar yang dihasilkan dari silpau dengan pelarut methanol, selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan metoda difusi agar dimana Kultur bakteri diinkubasi pada media TSB (Trypton Soya Broth) selama 24 jam kemudian pipet 1% inokulum kultur tersebut dan di masukan ke dalam petridish, selanjutnya tuangkan media agar yang sesuai dengan pertumbuhannya dan dibiarkan memadat. Paper disk berukuran 13,0 mm yang sudah disterilkan (menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit) masing-masing ditetesi 100 µl ekstrak methanol tanpa

pengenceran, pengenceran 10x, dan 100x . Ketiga paper disk yang telah ditetesi ekstrak , diletakkan diatas media agar yang telah memadat dan letak ketiganya diatur sedemikian rupa. Masing-masing petridish dibiarkan selama 1 jam pada suhu kamar untuk menunggu berdifusinya ekstrak ke dalam agar. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 30°C. Aktivitas antibakteri ekstrak tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih disekeliling paper disk. Zona penghambatan masing-masing ekstrak terhadap zona kultur bakteri diukur berdasarkan diameter zona jernih yang terbentuk, termasuk paper disk dengan menggunakan jangka sorong. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan dua tahap yakni, ekstraksi senyawa bioaktif dari silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) menggunakan jenis pelarut polar yaitu methanol guna mendapatkan ekstrak dengan aktivitas antibakteri terbaik, dan selanjutnya dilakukan uji penghambatan atau uji aktivitas antibakteri ekstrak methanol silpau dengan perlakuan tanpa pengenceran, pengenceran 10x, dan 100x pada bakteri patogen yaitu *Eschericia coli*, *Vibrio parahaemoliticus*, *Salmonella thypimurium* dan *Staphylococcus aureus*.

1. Ekstrak Komponen Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*)

Ekstraksi sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan cara maserasi. Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan

ekstraksi senyawa akan sempurna karena lama perendaman yang dilakukan dapat diatur. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. Secara umum pelarut methanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam, karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder (Sofia, 2006).

Pada tahap pertama dilakukan ekstraksi komponen silpau dengan menggunakan pelarut polar yaitu methanol. Setiap tahapan ekstraksi yang dilakukan diharapkan akan mengekstrak

senyawa yang mempunyai kepolaran sesuai dengan kepolaran pelarut, sesuai dengan kaidah *like dissolve like*. Dimana, pada proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut polar (methanol) maka senyawa - senyawa yang terekstrak adalah senyawa - senyawa yang memiliki kepolaran tinggi.

2. Uji Penghambatan Atau Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji penghambatan ekstrak methanol silpau tanpa pengenceran, pengenceran 10x, dan 100x pada kultur bakteri *Eschericia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Daya Hambat Mikroba Patogen

No.	Isolat bakteri	Diameter zona penghambatan/pengenceran (mm)		
		Tanpa pengenceran	10x	100x
1.	<i>Eschericia coli</i>	32	19	0
2.	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	0	0
3.	<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0
4.	<i>Salmonella thypimirium</i>	0	0	0

Keterangan : Diameter paperdisk = 13 mm

Hasil pengukuran daya hambat untuk kultur bakteri *Eschericia coli* dengan menggunakan teknik difusi agar menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang bervariasi tingkatannya (Tabel 1) dimana aktivitas antibakteri terbesar pada ekstrak metanol silpau pekat (tanpa pengenceran) dengan zona penghambatan sebesar 19 mm (diameter zona jernih-diameter paperdisk). Untuk pengenceran 10x diperoleh zona penghambatan sebesar 6 mm. Sedangkan pada pengenceran yang lebih tinggi yakni pengenceran 100x tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona penghambatan (zona jernih di sekeliling paperdisk). Penurunan diameter zona hambat yang terjadi disebabkan karena semakin tinggi pengenceran, maka semakin berkurangnya senyawa-senyawa

yang diharapkan dapat bertugas sebagai antibakteri. Hal ini menunjukkan bahwa bahan aktif bersifat bakteriostatik (El. Haddy *et al*, 2007). Selain itu, dengan makin tinggi pengenceran, pH ekstrak silpau dapat berubah dari suasana asam ke arah netral.

Dari uji penghambatan yang dilakukan dapat dilihat bahwa ekstrak silpau tanpa pengenceran dan pengenceran 10x mampu memberikan efek antibakteri terhadap kultur bakteri *Eschericia coli* (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat senyawa atau komponen-komponen di dalam silpau yang berpotensi sebagai antibakteri yang dapat menghambat bakteri *Eschericia coli* tetapi tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella typhymurium* dan

Staphylococcus aureus. Herwigh *et al.*, dalam Imoliana (2009) mengemukakan bahwa aksi antibakteri sebagai bakterisidal maupun bakteriostatik sangat tergantung pada dosis/daya aktif dari konsentrasi antibakteri yang diberikan.

Untuk hasil analisa pH ekstrak methanol silpau (Tabel 2) terlihat bahwa

semakin tinggi pengenceran maka semakin tinggi pula pH yang diperoleh, namun masih terdapat zona penghambatan terhadap kultur bakteri *Eschericia coli*. Supardi (1996), mengemukakan bahwa pH untuk pertumbuhan *Eschericia coli* adalah 7,0-7,5 dan pH minimum 4,0 serta pH maksimum 9,0.

Tabel 2. Hasil Analisa pH Ekstrak Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*)

No.	Tingkat Pengenceran	Nilai pH
1.	Tanpa pengenceran	5,8
2.	Pengenceran 10x	6,5
3.	Pengenceran 100x	6,9

Menurut Greenwood dalam Pratama (2005), Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ukuran zona penghambatan yaitu :

- Konsentrasi bakteri pada permukaan medium. Semakin tinggi konsentrasi bakteri maka zona penghambatan akan semakin kecil.
- Kedalaman medium pada cawan petri. Semakin tebal medium pada cawan petri maka zona penghambatan akan semakin kecil.
- Nilai pH dari medium. Beberapa antibakteri bekerja dengan baik pada kondisi asam dan beberapa pada kondisi alkali/basa.
- Kondisi aerob/anaerob. Beberapa antibakterial kerja terbaiknya pada kondisi aerob dan yang lainnya pada kondisi anaerob.

Antibakteri yang digunakan harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antibakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri (aktivitas bakteriostatik) dan ada yang bersifat membunuh bakteri (aktivitas bakterisidal). Aktivitas antibakteri tertentu dapat meningkat dari bakteriostatik menjadi bakterisidal bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi kadar hambat minimal. Pemusnahan bakteri dengan antibakteri yang bersifat bakteriostatik tergantung dari nutrien yang

baik serta pH yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri. Peranan lamanya kontak antara bakteri dengan antibakteri dalam kadar efektif juga sangat menentukan untuk mendapatkan efek (Anonymous, 2007).

Sifat antibakteri dapat berbeda satu dengan yang lainnya. Ada yang bersifat aktif terutama terhadap bakteri Gram-positif maupun Gram-negatif. Bakteri Gram negatif mengandung lipid, lemak atau substansi seperti lemak dalam persentasi lebih tinggi daripada yang dikandung bakteri Gram positif. Dinding sel bakteri Gram negatif lebih tipis dibanding bakteri Gram positif. Struktur bakteri Gram negatif memiliki membran lapisan luar yang menyelimuti lapisan tipis peptidoglikan, struktur luar peptidoglikan ini adalah lapisan ganda yang mengandung fosfolipid, protein dan lipopolisakarida (LPS). LPS terletak pada lapisan luar dan merupakan karakteristik bakteri Gram negatif . Sementara sel bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tebal dimana didalamnya mengandung senyawa teikoat dan lipoteikoat (Rostinawati, 2009).

Ketidak mampuan suatu ekstrak untuk menghambat beberapa strain bakteri uji menunjukkan adanya kemampuan mekanisme resistensi inaktivasi enzimatik, modifikasi tempat target atau senyawa ada

dalam jumlah yang tidak cukup untuk menghasilkan penghambatan (Schwars *et al*, 1999).



Gambar 2. Zona penghambatan pada isolat *Eschericia coli*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak methanol silpau memiliki aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona penghambatan terhadap kultur bakteri *Eschericia coli*, namun tidak berpotensi sebagai antibakteri terhadap kultur bakteri *Vibrio parahaemolitycus*, *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J. T., Achmad Zalnika, Heri. P, dan Sri Istini, 2006. *Rumput Laut*, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonymous. 2007. *Farmakologi Dan Terapi*. Departemen Farmakologi Dan Terapeutik Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ayu, K.C. 2004. *Studi Aktifitas Antioksidan dan Antibakteri Pada 10 Merk Teh Hijau yang Beredar Di Pasaran Kota Malang*, Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Cragg, G.M., D.J. Newman, R.B. Weiss. 1997. Coral reefs, forests, and thermal vents: the worldwide exploration of nature for novel antitumor agents. *Semin. Oncol.*, 24: 156-163.
- Deval, A.G., G. Platas, A. Basilio, A. Cabello, J. Gorrochategui, I. Suay, F. Vicente, E. Portillo, M.J. del Rio, G.G. Reina, F. Peláez. 2001. Screening of antimicrobial activities in red, green and brown macroalgae from Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Int. Microbiologi*. 4: 35-40. Dubber, D. dan T. Harder. 2008.

*Dosen FPIK UNPATTI Ambon