

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK RUMPUT LAUT
(*Eucheuma cottonii*) TERHADAP BAKTERI *Bacillus cereus* DAN
*Pseudomonas aeruginosa***

Oleh :

M. Aziz Amin Hutabarat ¹⁾, N. Ira Sari ²⁾, Tjipto Leksono ²⁾

Email : *muhammadazizhtb@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* sebagai senyawa antibakteri khususnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dan mengetahui kadar hambat minimum ekstrak *Eucheuma cottonii* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan percobaan langsung uji efektivitas antibakteri ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* terhadap bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Konsentrasi 6% merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus* dengan menghasilkan zona bening sebesar 6 mm, dan konsentrasi 4% merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dengan menghasilkan zona bening sebesar 5 mm.

Kata kunci : antibakteri, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, rumput laut

¹⁾**Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau**

²⁾**Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau**

THE ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF SEAWEED (*Eucheuma cottonii*) EXTRACT ON *Bacillus cereus* and *Pseudomonas aeruginosa*

By :

M. Aziz Amin Hutabarat ¹⁾, N. Ira Sari ²⁾, Tjipto Leksono ²⁾

Email : *muhammadazizhtb@gmail.com*

ABSTRACT

The aim of the research was to assess the antibacterial effectiveness of seaweed *Eucheuma cottonii* extract as inhibitor to the growth of *Bacillus cereus* and *Pseudomonas aeruginosa* and to determine the minimum inhibitory concentration of *Eucheuma cottonii* extract on *Bacillus cereus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The method used was the experimental. The most effective concentration of the extract was 6% that could inhibit the growth of *Bacillus cereus* with a clear zone of 6 mm. Meanwhile, the extract concentration of 4% was the effective concentration to inhibit the growth of *Pseudomonas aeruginosa* with a clear zone of 5 mm.

Keywords : antibacterial, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, seaweed

¹⁾ **Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

²⁾ **Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

PENDAHULUAN

Rumput laut yang tersebar di perairan Indonesia terdiri dari beberapa jenis, yaitu *Sargassum*, *Gracillaria* dan *Eucheuma*. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut yang telah banyak dimanfaatkan sebagai sumber pangan, obat-obatan dan bahan kosmetik (Rismawati, 2012).

Menurut penelitian, selain karagenan yang merupakan senyawa metabolit primer, rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* juga memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat menghasilkan aktivitas antibakteri (Shanmugan dan Mody, 2000). Kurang lebih 500 produk yang berasal dari alga laut telah diidentifikasi, dan persentase terbesar berupa senyawa metabolit sekunder. Ekstrak dari rumput laut memiliki senyawa antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Senyawa kimia yang dihasilkan tersebut berupa *polyfenol* (Maduriana dan Sudira, 2009).

Senyawa fenol dan turunannya (flavonoid) merupakan salah satu zat antibakteri yang bekerja dengan cara merusak membran sitoplasma. Ion H^+ dari fenol akan menyerang gugus polar sel sehingga molekul fosfolipid pada dinding sel akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat. Sel akan mengalami kebocoran yang disebabkan fosfolipid tidak mampu mempertahankan bentuk membran

sitoplasma sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat bahkan mengalami kematian (Sulistyowati dan Widiastuti, 2008).

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta kerusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971). Antimikroba meliputi golongan antibakteri, antimikotik dan antiviral (Ganiswara, 1995).

Menurut Purwani *et al.*, (2008) yang telah melakukan isolasi bakteri pada ikan nila, jenis-jenis bakteri perusak yang ditemukan pada ikan nila terdiri dari *Bacillus licheniformis*, *Bacillus alvei*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Klebsiella pneumonia*, *Klebsiella oxytoca*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Enterobacter arogenes*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Mikroba tersebut merupakan mikroba patogen yang dapat menyebabkan kerusakan pada bahan pangan dan dapat menyebabkan infeksi dan peradangan pada manusia.

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat menghambat pertumbuhan bakteri, baik itu bakteri gram negatif maupun gram positif dan bioaktivitas ekstrak

alga merah *Eucheuma cottonii* cenderung bersifat bakteriostatik (Dwyana dan Johannes, 2012). Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektifitas ekstrak *Eucheuma cottonii* dan melihat konsentrasi hambat minimum dari ekstrak *Eucheuma cottonii* dalam menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *Eucheuma cottonii* yang diperoleh dari pasar Kodim Kota Pekanbaru, biakan murni *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (IPB), media NA (*Nutrient Agar*), media NB (*Nutrient Broth*), larutan etanol 96%, antibiotik kloramfenikol, akuades, aluminium foil dan kertas cakram (*paper disc*).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, *rotary evaporator*, *Laminar Air Flow*, inkubator, blender, timbangan digital, labu Erlenmeyer, gelas *beaker*, tabung reaksi, cawan petri, gelas ukur, mikropipet, penggaris, jarum ose, batang L, lampu bunsen, saringan dan kertas saring.

Penelitian ini terdiri dari lima taraf perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak 2%, 4%, 6% dan sebagai kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan akuades dengan tiga kali pengulangan

sehingga diperoleh 15 satuan percobaan (Yunus *et al.*, 2009).

Prosedur Penelitian

Rumput laut dicuci dengan menggunakan air tawar untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan meminimalkan kandungan garam, kemudian ditiriskan dan ditimbang agar diketahui berat basahnya. Kemudian rumput laut dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Setelah dikeringkan, rumput laut dipotong kecil-kecil, kemudian diblender atau digiling dan menjadi serbuk halus.

Ekstraksi rumput laut menggunakan metode maserasi selama 3 x 24 jam. Ekstraksi dilakukan dengan memasukkan 50 gram serbuk halus rumput laut kedalam labu erlenmeyer dan ditambahkan 100 ml etanol 96%. Setelah dimaserasi selama 3 hari larutan ekstrak disaring menggunakan kertas saring dan pelarut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 44°C. Kemudian konsentrat ekstrak rumput laut disimpan pada botol kaca tertutup.

Pembuatan konsentrasi ekstrak *Eucheuma cottonii* dilakukan dengan menggunakan mikropipet. Konsentrasi ekstrak *Eucheuma cottonii* 2% diperoleh dengan cara dihisap menggunakan mikropipet sebanyak 50 µl ekstrak ditambah etanol 96% sebanyak 2450 µl. Konsentrasi ekstrak *Eucheuma cottonii* 4% diperoleh dengan cara dihisap menggunakan mikropipet

sebanyak 50 µl ekstrak ditambah etanol 96% sebanyak 1200 µl. Konsentrasi ekstrak *Eucheuma cottonii* 6% diperoleh dengan cara dihisap menggunakan mikropipet sebanyak 50 µl ekstrak ditambah etanol 96% sebanyak 780 µl. Untuk kontrol menggunakan kloramfenikol, pembuatan larutan kontrol dilakukan dengan cara ditimbang serbuk kloramfenikol sebanyak 250 mg kemudian ditambahkan dengan etanol 96% sebanyak 500 µl. Sedangkan untuk kontrol menggunakan akuades, serbuk rumput laut sebanyak 50 gram direndam dengan akuades sebanyak 100 ml selama 3 hari, kemudian larutan disaring dengan menggunakan kertas saring, sehingga didapat ekstrak akuades *Eucheuma cottonii*.

Bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang berasal dari biakan murninya masing-masing diambil sebanyak satu ose kemudian ditumbuhkan dengan cara dimasukkan ke dalam

masing-masing tabung reaksi yang berisi *Nutrient Broth* (NB), kemudian diaduk dan diambil menggunakan mikropipet sebanyak 500 µl, selanjutnya dipindahkan ke permukaan media *Nutrient Agar* (NA). Kemudian media NB berada di permukaan media NA diratakan dengan menggunakan batang L.

Media *Nutrient Agar* (NA) yang telah disuspensikan masing-masing bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* kemudian diletakkan kertas cakram yang telah dicelupkan ke dalam masing-masing konsentrasi 2%, 4%, 6% dan larutan kontrol menggunakan kloramfenikol dan akuades. Kertas cakram disusun diatas permukaan media NA sedemikian rupa dan tidak terlalu dekat agar zona hambat yang terbentuk nantinya tidak saling bertabrakan satu sama lainnya. Masing-masing media yang telah disuspensikan bakteri uji dan diberi kertas cakram kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus cereus* yang ditunjukkan dengan

terbentuknya zona bening pada permukaan agar di sekitar kertas cakram. Diameter daya hambat ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap bakteri *Bacillus cereus* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya hambat ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap *Bacillus cereus*

Ulangan	Perlakuan				
	2% (mm)	4% (mm)	6% (mm)	Kloramfenikol (K+) (mm)	Akuades (K-) (mm)
1	2	3	7	37	-
2	6	2	2	40	-
3	4	3	9	46	-
Rata-rata	4±2,00	2,67±0,57	6±3,60	41±4,58	-

Pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang ditunjukkan dengan terbentuknya

zona bening pada permukaan agar di sekitar kertas cakram. Diameter daya hambat ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya hambat ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

Ulangan	Perlakuan				
	2% (mm)	4% (mm)	6% (mm)	Kloramfenikol (K+) (mm)	Akuades (K-) (mm)
1	5	6	3	30	-
2	3	3	3	34	-
3	3	6	2	36	-
Rata-rata	3,67±1,15	5±1,73	2,67±0,57	33,34±3,05	-

Konsentrasi 6% menunjukkan efek antibakteri yang paling besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, sementara konsentrasi 4% merupakan konsentrasi efektif ekstrak *Eucheuma cottonii* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Adanya perbedaan hasil diameter zona hambat yang terbentuk oleh senyawa antibakteri terhadap bakteri uji kemungkinan disebabkan oleh kemampuan atau respon dari masing-masing bakteri dalam melawan senyawa antibakteri. Menurut Harborne (2003), aktivitas

daya hambat optimal yang disebabkan oleh zat antibakteri terhadap pertumbuhan suatu bakteri tertentu akan terjadi jika diberikan perlakuan yang optimal, tidak bergantung kepada besar kecilnya konsentrasi ekstrak tersebut. Hal tersebut didukung oleh pendapat Katzung (2001), yang menyatakan bahwa konsentrasi mempengaruhi efektivitas obat terhadap bakteri, namun peningkatan konsentrasi tidak selalu diikuti dengan peningkatan efek. Terbukti bahwa konsentrasi 6% menunjukkan efek yang paling besar dibandingkan dengan konsentrasi

lainnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, begitu juga dengan konsentrasi 4% merupakan konsentrasi yang paling efektif dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Bakteri gram positif dan bakteri gram negatif memiliki sifat dan respon yang berbeda terhadap senyawa antibakteri. *Bacillus cereus* yang termasuk ke dalam bakteri gram positif lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri yang bersifat nonpolar. Sebaliknya *Pseudomonas aeruginosa* yang termasuk ke dalam bakteri gram negatif lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri yang bersifat polar. Adanya perbedaan respon antara bakteri gram positif dan bakteri gram negatif terhadap senyawa antibakteri disebabkan karena komponen dasar penyusun dinding selnya. Komponen dasar penyusun dinding sel dari bakteri gram positif adalah peptidoglikan yang salah satu penyusunnya adalah asam amino alanin yang bersifat hidrofobik (nonpolar). Senyawa antibakteri bereaksi dengan senyawa fosfolipid dari membran sel sehingga mengakibatkan terjadinya lisis pada sel (Branen dan Davidson, 1993).

Komponen penyusun dinding sel bakteri gram positif berbeda dengan bakteri gram negatif. Pada bakteri gram positif dinding selnya mengandung 90% peptidoglikan, serta lapisan tipis asam teikoat dan asam teikuronat yang bermuatan negatif. Sedangkan pada bakteri

gram negatif, lapisan dari dinding selnya mengandung 5-10% peptidoglikan, selebihnya terdiri dari protein, lipopolisakarida dan lipoprotein. Lapisan tersebut merupakan lapisan lipid kedua yang disebut lipopolisakarida. Lapisan tersebut tidak hanya tersusun oleh fosfolipid, tetapi juga mengandung polisakarida dan protein (Madigan *et al.*, 2003).

Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak *Eucheuma cottonii* dengan berbagai konsentrasi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* lebih rendah dibandingkan dengan bakteri *Bacillus cereus*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan komponen struktur penyusun sel maupun adanya perbedaan kemampuan antara bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dalam melawan senyawa antibakteri. Menurut Robinson (2000), *Pseudomonas aeruginosa* sebagai bakteri gram negatif memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim ekstraseluler yaitu *mucoide xopolysacharide*. Enzim ini berbahan dasar alginat dan berfungsi sebagai proteksi sel dari senyawa antibiotik dan desinfektan. Hal ini diduga menjadi penyebab rendahnya diameter zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Konsentrasi 6% merupakan konsentrasi hambat minimum terbesar yang dihasilkan oleh ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dalam menghambat pertumbuhan

Bacillus cereus yaitu sebesar 6 mm, sedangkan 4% merupakan konsentrasi hambat minimum terbesar yang dihasilkan oleh ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* yaitu sebesar 5 mm. Daya hambat ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* terhadap *Bacillus cereus* tersebut tergolong ke dalam kategori sedang, sedangkan dayahambat ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* terhadap *Pseudomonas aeruginosa* tersebut tergolong ke dalam kategori

KESIMPULAN

Ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Konsentrasi 6% merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus* dan konsentrasi 4% merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. Antibakteri dari ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* cenderung lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dibandingkan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai zat aktif yang terkandung dalam ekstrak rumput

lemah. Hal ini sesuai dengan pendapat Greenwood (1995), yang menyatakan bahwa jika diameter daya hambat kurang dari 5 mm maka aktivitas daya hambatnya tergolong lemah, jika diameter daya hambat 5-10 mm maka aktivitas daya hambatnya tergolong sedang, jika diameter daya hambat 10-20 mm maka aktivitas daya hambatnya tergolong kuat, dan jika diameter daya hambat lebih dari 20 mm maka aktivitas daya hambatnya tergolong sangat kuat.

laut. Selain itu disarankan untuk melakukan aplikasi penggunaan ekstrak rumput laut sebagai antibakteri pada ikan segar untuk mencegah pembusukan pada ikan maupun sebagai pengobatan pada ikan yang terserang penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Branen, A.L., dan P.J. Davidson. 1993. *Antimicrobials in Foods*. Marcel Dekker : New York
- Dwyana, Z., dan Johannes, E. 2012. *Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Alga Merah Eucheuma cottonii Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Patogen*. [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin : Makassar
- Ganiswara, G.S. 1995. *Farmakoterapi dan Terapi*. Edisi 4. Farmakologi dan

- Fakultas Kedokteran. UI Press : Jakarta
- Greenwood. 1995. *Antibiotic Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemotherapy*. Mc Graw Hill Company : USA
- Harborne, J.B. 2003. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi II. Institut Teknologi Bandung : Bandung
- Katzung, B.G. 2001. *Farmakologi dasar dan Klinik*. Penerbit Salemba Medika : Jakarta
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., dan Parker, J. 2003. *Brock Biology of Microorganism*. 10th edition. Southern Illinois University Carbondale : Illinois
- Maduriana, I.M., dan Sudira, I. 2009. *Skrining dan Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Rumput Laut dari Pantai Batu Bolong Cangu dan Serangan*. Buletin Veteriner Udayana Vol. 1 No. 2 : 69-76
- Purwani, E., Retnaningtyas, E., dan Widyowati, D. 2008. *Pengembangan Model Pengawet Alami dari Ekstrak Lengkuas (Languas galangal), Kunyit (Curcuma domestica) dan Jahe (Zingiber officinale) Sebagai Pengganti Formalin Pada Daging dan Ikan Segar*. Dikti : Jakarta
- Rismawati. 2012. *Studi Laju Pengeringan Semi-Refined Carrageenan (SRC) yang Diproduksi Dari Rumput Eucheuma cottonii Dengan Metode Pemanasan Konvensional dan Pemanasan Ohmic*. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin : Makassar
- Robinson, R.K. 2000. *Encyclopedia of Food Microbiology*. Academic Press : London
- Shanmugan, M., dan Mody, K.H. 2000. *Heparinoid-active Sulphated Polysaccharides from Marine Algae as Potential Blood Anticoagulant Agents*. Marine Algae & Marine Environment Discipline. Central Salt & Marine Chemicals Research Institute. Bhavnagar : India.
- Sulistyo. 1971. *Farmakologi dan Terapi*. Penerbit EKG : Yogyakarta
- Sulistiyowati dan Widyastuti, A. 2008. *Pemanfaatan Cantella asiatica Sebagai Bahan Antibakteri Salmonella typhi*. Jurnal of Science. Vol. 2, No. 1 : 5-10
- Yunus, Apri, A., dan Indah, W.A. 2009. *Daya Hambat Ekstrak Metanol Rumput Laut (Eucheuma spinosum) Terhadap Bakteri Aeromonas hydrophila*. Jurnal Kelautan Vol. 2 No. 2 : 99-105