

**JURNAL**

**PENGARUH SUHU BERBEDA TERHADAP EFEKTIFITAS EKSTRAK RUMPUT  
LAUT COKLAT (*Sargasum plagyophyllum*) SEBAGAI ANTIBAKTERI  
*Staphylococcus aureus* DAN *Pseudomonas aeruginosa***

**OLEH**

**DINDA FUTHI KHUMAIRA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2020**

**PENGARUH SUHU BERBEDA TERHADAP EFEKTIFITAS EKSTRAK RUMPUT  
LAUT COKLAT (*Sargasum plagyophyllum*) SEBAGAI ANTIBAKTERI  
*Staphylococcus aureus* DAN *Pseudomonas aeruginosa***

**Oleh**

**Dinda Futhi Khumaira<sup>1)</sup>, N. Ira Sari<sup>2)</sup>, Syahrul<sup>2)</sup>**

*Email: dinda.futhikhumaira@gmail.com*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu berbeda terhadap efektifitas ekstrak rumput laut coklat (*Sargasum plagyophyllum*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Perlakuan yang diberikan yaitu pemanasan terhadap ekstrak dengan suhu 50, 60 dan 70 °C. Parameter analisis yang di amati adalah bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Suhu pemanasan 70 °C pada ekstrak rumput laut coklat merupakan pelakuan paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambatnya 4,31 mm dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambatnya 8,30 mm

**Kata kunci:** Antibakteri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Sargasum plagyophyllum* dan *Staphylococcus aureus*

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

**THE EFFECT OF DIFFERENT TEMPERATURES ON THE ANTIBACTERIA  
EFFECTIVENESS OF BROWN SEAWEED EXTRACT (*Sargasum plagyophyllum*)  
TOWARD *Staphylococcus aureus* AND  
*Pseudomonas aeruginosa***

**By**

**Dinda Futhi Khumaira<sup>1)</sup>, N. Ira Sari<sup>2)</sup>, Syahrul<sup>2)</sup>**

*Email: dinda.futhikhumaira@gmail.com*

**Abstract**

This study aimed to determine the effect of different temperatures on the effectiveness of brown seaweed extract (*Sargasum plagyophyllum*) as an antibacterial agents for *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The treatment conducted was heating the extract with varied temperatures (50, 60 and 70 °C). The parameters assessed were the clear zone diameter on each medium for *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. The results showed that the extracting the brown seaweed at the temperature of 70 °C was the most effective treatment to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria with an inhibition zone diameter of 4.31 mm of 8.30 mm, respectively.

**Keywords:** Antibacterial, *Pseudomonas aeruginosa*, *Sargasum plagyophyllum* and *Staphylococcus aureus*

---

<sup>1)</sup> Student of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Bakteri berdasarkan cara mengkontaminasinya dikelompokkan menjadi 2 yaitu bakteri pembusuk dan bakteri patogen. Bakteri patogen adalah bakteri yang dapat menyebabkan infeksi dan penyakit. Untuk menghambat pertumbuhan bakteri ini agar tidak mengakibatkan infeksi atau penyakit yang lebih parah, perlu diberikan zat antimikroba atau antibakteri.

Zat antibakteri bisa didapatkan dari tumbuh-tumbuhan baik tumbuhan darat maupun tumbuhan air. Salah satu tumbuhan air yang mengandung zat antibakteri yaitu rumput laut coklat (*Sargassum plagyophyllum*).

Pada rumput laut *Sargassum plagyophyllum* terkandung senyawa-senyawa yang bersifat antibakteri. Antibakteri merupakan zat yang berfungsi membunuh atau menekan pertumbuhan dan reproduksi bakterinya. Senyawa-senyawa tersebut bersifat polar sehingga untuk melarutkannya digunakan larutan yang bersifat polar. Berbagai pelarut yang digunakan adalah metanol, etanol, etil dan n-heksana. Hasil ekstraksi rumput laut biasanya diaplikasikan sebagai antitumor, antibakteri, antioksidan dan lainnya (Kumala, 1998).

Kandungan senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri adalah fenol, flavonoid, tannin, saponin, dan steroid (Septiana dan Ari, 2012).

Bakteri berdasarkan komponen penyusun dinding selnya dibedakan menjadi 2 yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Salah satu bakteri gram positif yaitu

*Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif yaitu *Pseudomonas aeruginosa*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu berbeda terhadap efektifitas ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum plagyophyllum*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan selama pengujian ini adalah biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus*, biakan murni bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, rumput laut coklat kering, bahan media tumbuh bakteri yaitu media *Muller Hilton Agar*, etanol, DMSO, dan aquades.

Alat yang digunakan selama pengujian ini adalah masker, sarung tangan karet, sendok, pisau, bunsen, korek api, timbangan biasa, timbangan analitik, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, gelas piala, *Erlenmeyer*, *Hot plate*, *Autoclave*, *Incubator*, pipet mikro, jangka sorong, penggaris, jarum ose, pipet stenless (untuk membuat sumur pada media agar) dan *Rotary Evaporator*.

### Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan melakukan percobaan pemberian suhu berbeda terhadap aktivitas antibakteri dari ekstrak rumput laut coklat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial, yang terdiri dari 4 taraf perlakuan

yaitu (S) DMSO murni sebagai kontrol, (S<sub>1</sub>) pemanasan pada suhu 50°C, (S<sub>2</sub>) pemanasan pada suhu 60°C dan (S<sub>3</sub>) pemanasan pada suhu 70°C. Semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah satuan unit percobaan sebanyak 12 unit.

### **Prosedur Preparasi Sampel**

Rumput laut kering di cuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil lalu dioven dengan suhu 55° C selama ±24 jam. Setelah rumput laut coklat kering barulah dihaluskan menggunakan blender.

### **Ekstraksi rumput laut coklat (modifikasi Melki *et al.*, 2011)**

Tepung rumput laut coklat dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:4 selama 3 hari dengan pengadukan rutin sekali sehari. Setelah proses maserasi selesai, larutan disaring menggunakan kain kasa dan kapas steril. Barulah lautan dievaporasi dengan suhu 50° C selama ±1 jam sampai didapatkan ekstrak kental. Ekstrak ini kemudian diencerkan kembali menggunakan DMSO dengan perbandingan 1:4.

### **Pembuatan media dan sterilisasi alat (Rahma *et al.*, 2010)**

Bubuk media NA sebanyak 10 gram, Bubuk media NB sebanyak 4 gram, dan dalam 500 mL aquades, bubuk media MAH sebanyak 19 gram, masing-masing bubuk media dilarutkan dalam aquades 500 mL dan dipanaskan menggunakan *Hot plat* sampai mendidih dan semua media larut.

Semua media dan alat yang akan digunakan kemudi distrik menggunakan *autoclave* dengan suhu 121° C, tekanan 1 ATM selama 15-20 menit.

Media NA yang sudah steril sebanyak ±10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian tabung dimiringkan sampai media mengeras. Media NB sebanyak ±10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian di simpan. Media MAH disimpan terlebih dahulu dan cairkan kembali saat akan digunakan.

### **Proses peremajaan dan penanaman bakteri**

Sebanyak 1 ose masing-masing biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* digoreskan pada media agar miring NA lalu diinkubasi selama ±24 jam. Biakan yang tumbuh diambil lagi sebanyak 1 ose dan ditanam pada media NB kemudian diinkubasi selama ±24 jam. Setelah 24 jam, sebanyak ±1 mL media NB berisi bakteri dimasukkan ke dalam media MAH yang masih cair kemudian diaduk hingga rata. Barulah media MAH dituangkan dalam cawan petri steril sampai permukaan media rata dan tunggu hingga media mengeras.

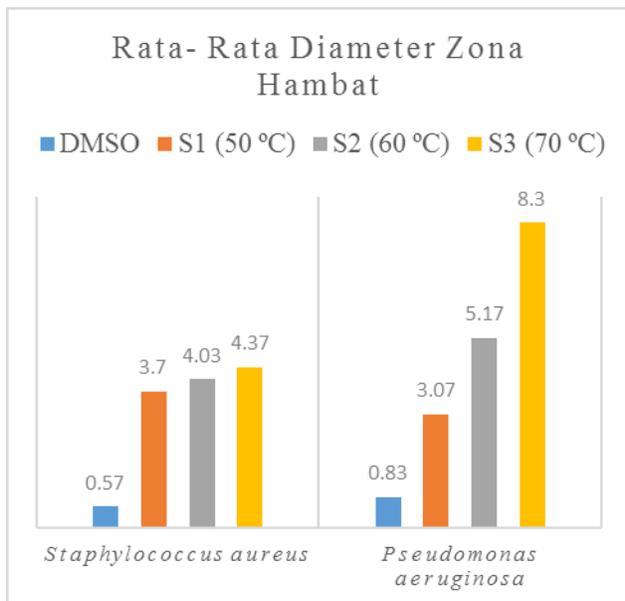
### **Uji aktivitas antibakteri (Chinnayan *et al.*, 2013)**

Media MAH yang sudah mengeras kemudian dilubangi menggunakan pelubang, dalam 1 cawan petri dibuat 4 sumur yang diberi label S<sub>1</sub> untuk perlakuan pemanasan 50°C, label S<sub>2</sub> untuk perlakuan pemanasan 60°C, label S<sub>3</sub> untuk perlakuan pemanasan 70°C dan K untuk kontrol yang diisi dengan DMSO 100%. Hal yang sama dilakukan pada 2 cawan petri lainnya sebagai ulangan.

Setelah semua sumuran diisi dengan sampel ekstrak rumput laut coklat, semua cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu

37°C selama 3x24jam dengan pengamatan  
setiap 1x24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1. Rata-rata Diameter Zona Hambat bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa***

Zona hambat yang terbentuk meningkat baik pada bakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Pseudomonas aeruginosa* seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan yang diberikan kepada ekstrak rumput laut coklat. Hal ini diduga karena pemberian suhu tinggi yang tepat sehingga meningkatkan aktivitas senyawa bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak rumput laut coklat. Selain itu, pemberian ekstra ke dalam sumuran media agar juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri sekitar sumuran. Hal ini disebabkan karena pemberian ekstrak dilakukan pada saat bakteri masih dalam keadaan adaptasi sehingga suhu pada ekstrak cukup berpengaruh.

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri patogen, dimana bakteri ini tumbuh optimal pada suhu sekitar 37°C (suhu tubuh manusia) sehingga pada keadaan suhu tinggi tingkat pertumbuhannya menurun seiring dengan meningkatnya suhu. Perubahan suhu dapat merusak membran sel bakteri. Ketika membran sel bakteri rusak maka akan terjadi denaturasi protein dan menurunnya aktivitas di dalam sel (Aini, 2015).

Muhammad *et al.* (2015), menyatakan bahwa pada suhu tinggi menyebabkan inaktivasi enzim katekol oksidase dan sedikit reaksi enzimatik, sehingga kandungan tanin meningkat. Tanin ini merupakan salah satu zat yang terkandung dalam senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri.

Yuliantari (2007), dalam penelitiannya mengatakan bahwa kandungan senyawa bioaktif yang diberi suhu tinggi dapat meningkatkan aktivitas senyawa tersebut, namun jika suhu yang diberikan terlalu tinggi maka dapat merusak struktur dari senyawa itu sendiri sehingga tidak optimal dalam kinerjanya.

### ***Staphylococcus aureus***

Pemanasan suhu berbeda terhadap ekstrak rumput laut coklat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif, tetapi pengaruh suhu 50-70°C tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sesuai dengan penjelasan sebelumnya, dimana bakteri gram positif pada dinding selnya terdapat peptidoglikan yang berfungsi untuk menjaga integritas dan permeabilitas

suatu bakteri sehingga zat-zat asing tidak dapat masuk dengan mudah ke dalam sel bakteri. Selain itu peningkatan zona hambat yang terbentuk juga diduga karena suhu ekstrak saat diteteskan ke dalam sumuran media agar masih dalam keadaan panas sehingga dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan bakteri. Menurut Palczar *et al.*, (2007), sel kebanyakan bakteri akan dimatikan pada waktu 5-10 menit pada suhu 60-70 °C dengan panas lembab. Bakteri *Staphylococcus aureus* sendiri dapat tumbuh pada suhu 15-45 °C dan tumbuh optimal pada suhu 37 °C (Jewetz *et al.*, 2007)

Sabir (2005), menyatakan bahwa senyawa flavonoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri. Maka dengan adanya peptidoglikan pada dinding sel maka kinerja senyawa flavonoid dalam merusak sel bakteri akan terhambat.

Mekanisme kerja senyawa flavonoid yaitu dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Di dalam flavonoid mengandung satu senyawa fenol, yaitu suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasikan protein dan merusak membran sel. Kondisi asam oleh adanya fenol dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Rahayu, 2000).

### ***Pseudomonas aeruginosa***

Sama halnya dengan bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada umumnya tumbuh pada suhu 37-40 °C. Jika suhu lingkungan lebih rendah dari suhu minimum atau lebih tinggi dari suhu maksimum

pertumbuhannya maka aktivitas enzim akan akan terhenti bahkan akan terjadi denaturasi enzim (Palczar *et al.*, 2007)

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* lebih sensitif terhadap ekstrak rumput laut coklat, hal ini diduga disebabkan oleh struktur dinding sel mengandung lipid pada bakteri, lemak atau substansi seperti lemak dalam persentase tinggi sebagai ciri khas bakteri gram negatif, disamping itu dinding sel bakteri yang tipis memperbesar permeabilitas dinding sel sehingga komponen yang bersifat antibakteri dapat lebih mudah masuk menembus dinding sel.

Dinding sel bakteri gram negatif sebelah luar merupakan komponen yang terdiri dari fosfolipid dan beberapa protein yang sering disebut sebagai *auto layer*. Berdasarkan mekanisme kerja antibakteri yaitu mendenaturasi protein sehingga sel akan rusak dan tidak dapat diperbaiki lagi, maka sel bakteri gram negatif lebih rentan terhadap zat antibakteri (Helmiyati dan Nurrahman, 2010).

Kandungan senyawa metabolit steroid dapat menghambat sintesis protein pada bakteri sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan pada komponen penyusun sel bakteri. Senyawa ini mudah larut dalam lipid sehingga mudah untuk menembus dinding sel baik gram positif maupun gram negatif. Dinding sel bakteri gram negatif yang relatif lebih tipis dibandingkan dengan dinding sel bakteri gram positif membuat senyawa steroid lebih cepat menembus dinding sel bakteri gram negatif (Rosyidah *et al.*, 2010).

Senyawa tanin memiliki aktivitas antibakteri baik secara langsung, yaitu menghambat aktivitas enzim yang berkaitan

langsung dengan substrat bakteri dan jamur, maupun secara tidak langsung yaitu dengan menghambat mekanisme fosforilasi oksidatif dan menurunkan ion-ion penting dalam metabolisme bakteri. Sedangkan senyawa saponin dapat masuk dan mengganggu sistem kerja bakteri dengan berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma dan mengganggu kestabilan serta osmositas sel tersebut. Hal ini mengakibatkan sitoplasma lisis keluar dari sel sehingga menyebabkan kematian sel (Cavalieri *et al.*, 2005).

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Suhu pemanasan terhadap ekstrak rumput laut coklat berpengaruh nyata terhadap uji antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Rendemen yang didapatkan dari ekstraksi rumput laut coklat sebesar 0,88%. Ekstrak yang dipanaskan pada suhu 70°C paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambatnya 4,31 mm dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambatnya 8,30 mm. Antibakteri dari ekstrak rumput laut *Sargasum plagyophyllum* dengan pelarut etanol 96% cenderung lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dibandingkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

### Saran

Penelitian lebih lanjut mengenai uji fotokimia dan aplikasi ekstrak rumput laut coklat terhadap berbagai produk terutama produk perikanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Qurotul. 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan Terhadap Viabilitas na Profil Protein Isolat *Staphylococcus aureus* sebagai bahan vaksin. Malang: Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim. [Skripsi]
- Cavalier, S. J., Rankin, I. D., Harbeck, R. J., Sautter, R. S. 2005. Manual of Antimicroba Susceptibility Testing. American Society For Mucrobiology. USA. Hlm. 231-237.
- Chinnayan S. K., Subramanian M. R., Kumar S. V, Chandu A. N., dan Deivasigamani K. 2013. Antimikroba and anti-HIV activity Ir extracts of Canthuium coromandelicum (Burm.f.) Alston leaves. J Pharm Res. 7:588-694.
- Helmiyati, A.F., and Nurrahman. 2010. Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Negatif. Jurnal Pangan dan Gizi. 01 (01)
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A. 2007. Mikrobiologi Kedokteran, Edisi XXII, Diterjemahkan Oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. 205-209. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Kumala, P. 1998. Kamus Suku Kedokteran Dornal. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Melki, Wike A. E. P, dan Kurniati. 2011. Uji Antibakteri Ekstrak *Glacilaria* sp. (rumput laut) terhaadap bakteri *Eschrichia coli* dan *Staphylococcus*

- sp. Palembang. Program Studi Ilmu Kelautan. FMIPA. Universitas Sriwijaya.
- Muhammad, P. H., L. P. Wrasisati, Anggreni, A. A. M., 2015. Pengaruh suhu dan Lama *Curing* Terhadap Kandungan Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3 (4): 92-102.
- Pelczar, M. J. Dan Chan, E. C. S. 2007. Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1, Alih Bahasa Hadioetomo. UI press. Jakarta.
- Rahayu, P. Winiati. 2000. Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen Dan Perusak. Vol 11(2). Buletin Teknologi Dan Industri Pangan.
- Rahma, MNST, Utami R, Futri, NR. 2010. Pemeriksaan Residu Antibiotik Pada Hati Kerbau dan Ikan Nila dengan Metoda Difusi Agar. *Jurnal Peternakan*. 7 (1): 29-34.
- Rosyidah, K., Nurmuhaimina, S. A., Komari, N., Astuti, M. D. 2010. Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin dan Kulit Batang Tumbuhan Kasturi *Mangifera casturi*. *Bioscientiae* 1(2):53-103.
- Sabir A. 2005. Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona* sp terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent J)* 38: 135-141.
- Septiarini T. 2008. Karakteristik Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) di Kecamatan Anggar, Belitung Timur. *Skripsi*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yiliantari, N. W. A. 2007. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Daun Sursak (*Annona muricata* L) Menggunakan Ultrasonik. (Skripsi).