



## Aktivitas Antibakteri Bakteri Berasosiasi *Caulerpa rasemosa* dan *Caulerpa taxifolia* Dari Perairan Singkawang

Kurnia Utami<sup>1\*</sup>, Nora Idiawati<sup>1</sup>, Mega Sari Juane Sofiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak-Indonesia

\*Correspondence email: *Kurnia Utami*  
✉ [Kurnia.kelautan@gmail.com](mailto:Kurnia.kelautan@gmail.com)

Received: 29 June 2018- Accepted: 30 June 2018

Published: 30 June 2018 © Author(s) 2018. This article is open access

**Abstract:** Resistansi bakteri terhadap antibiotik terus meningkat. Hal ini dikarenakan penggunaan antibiotik yang tidak tepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi sumber senyawa penghasil antibiotik. Salah satu sumber senyawa tersebut adalah bakteri berasosiasi makroalga hijau *Caulerpa rasemosa* dan *Caulerpa taxifolia*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antimikroba bakteri berasosiasi *Caulerpa rasemosa* dan *Caulerpa taxifolia* dari Perairan Singkawang. Isolasi bakteri dari *Caulerpa* tersebut diperoleh 21 isolat bakteri berasosiasi *C. rasemosa* dan 6 isolat bakteri berasosiasi *C. taxifolia*. Penapisan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *cross steak*. Bakteri patogen yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholerae* dan *Salmonella typhimurium*. Aktivitas antibakteri terbaik diperoleh pada bakteri CR10 dan CT27 dapat menghambat kelima bakteri patogen yang digunakan.

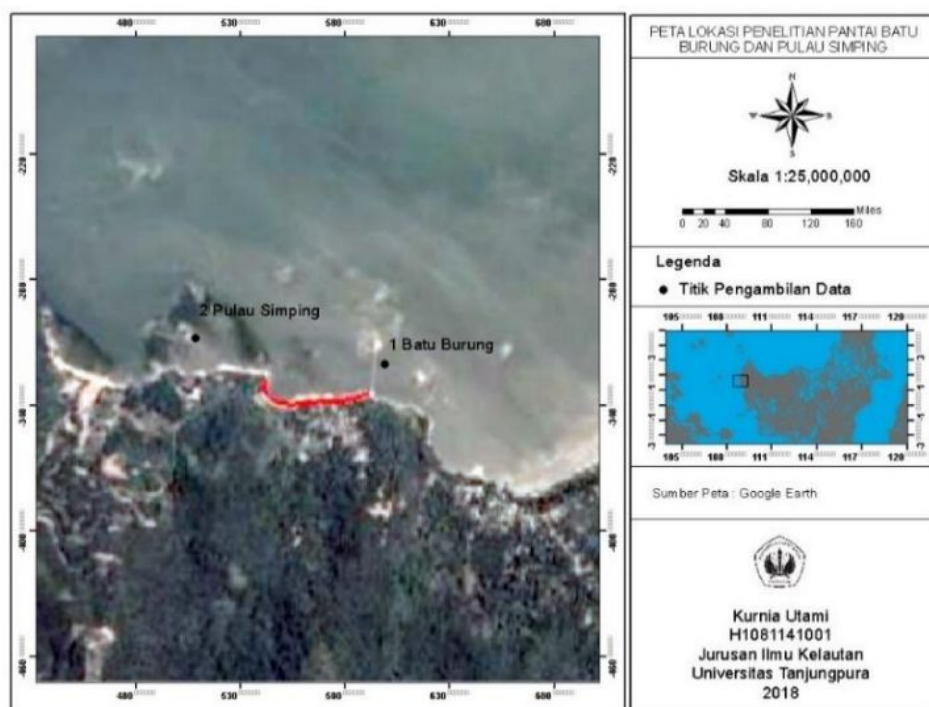
**Keywords:** Antibakteri, bakteri berasosiasi *C. Rasemosa*, *C. taxifolia*

### 1. Pendahuluan

Penggunaan antibiotik secara terus menerus menyebabkan terjadinya resistansi bakteri. Resistansi bakteri menjadi permasalahan dasar pada bidang kesehatan. Oleh karena itu, sumber senyawa penghasil antibiotik perlu dieksplorasi. Dua di antara sumber senyawa tersebut adalah tumbuhan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* yang keduanya dapat menghasilkan senyawa bioaktif seperti senyawa antivirus, antifouling, dan antibakteri (Putri, 2016). Senyawa bioaktif ini merupakan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai agen pertahanan diri terhadap predator dan mikroorganisme yang merugikan (Nendisa, 2012). Metabolit sekunder yang dihasilkan

dari organisme laut dapat juga dihasilkan dari mikroorganisme yang berasosiasi dengannya. Metabolit sekunder mikroorganisme ini mirip dengan yang dihasilkan oleh organisme inangnya (Burgess *et al.*, 2003).

Beberapa penelitian aktivitas antibakteri dari bakteri berasosiasi *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* telah banyak dilaporkan. Bakteri *Bacillus cereus* yang diisolasi dari *Ulva lactuca* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Xanthomonas axonopodis* pv. (Suvega *et al.*, 2014). Isolasi bakteri dari *Amphiroa anceps* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.* dan *Yersinia sp.* (Lubobi, 2016). Isolasi bakteri dari *Gracillia edulis* dapat menghambat pertumbuhan bak-



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

teri *S. aureus*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *P. aeruginosa* (Maithili, 2014).

## 2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2018. Pengambilan sampel *C. racemosa* dan *C. taxifolia* dilakukan di Perairan Singkawang, Kalimantan Barat. Pengambilan sampel *Caulerpa* diambil dalam keadaan utuh dan baik. Sampel *C. racemosa* dan *C. taxifolia* yang diambil dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berisi air laut steril. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* sebelum dianalisis di laboratorium. Parameter lingkungan seperti pH, salinitas, dan temperatur diukur pada saat *sampling*.

Sampel *C. racemosa* dan *C. taxifolia* masing-masing ditimbang 1 g kemudian dipotong-potong kecil (Maithili, 2014). Sampel kemudian disuspensi ke dalam air laut steril 45 mL. Sampel selanjutnya diencerkan hingga  $10^{-5}$ . Sampel dari pengenceran  $10^{-3}$ – $10^{-5}$  masing-masing diambil 100  $\mu$ L dan dipipet ke media agar dengan menggunakan metode tuang dan diinkubasi pada suhu kamar  $37^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari. Morfologi isolat bakteri yang terbentuk diamati diameter, warna, bentuk, elevasi dan tepian.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode *cross steak*. Koloni isolat bakteri berasosiasi *C. racemosa* dan *C.*

*taxifolia* ditumbuhkan tegak lurus pada cawan petri dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam, selanjutnya bakteri uji ditumbuhkan tegak lurus pada bakteri berasosiasi *C. racemosa* dan *C. taxifolia* dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening (Madigan *et al.*, 1997).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

Pengambilan sampel *C. racemosa* dan *C. taxifolia* dilakukan pada tanggal 5 Maret 2018 di Perairan Singkawang, Kalimantan Barat. Parameter lingkungan seperti pH, salinitas, dan temperatur pada saat *sampling* adalah 7,87; 31‰ dan  $30^{\circ}\text{C}$  secara berurutan. Sampel makroalga hijau yang diambil termasuk ke dalam spesies *C. racemosa* dan *C. taxifolia* (Gambar 2). Hasil isolasi dari kedua sampel diperoleh 21 isolat bakteri berasosiasi *C. racemosa* dan 6 isolat bakteri berasosiasi *C. taxifolia*. Berdasarkan hasil pengamatan morfologinya diperoleh koloni dengan perbedaan diameter, warna, bentuk, tepian, dan elevasi (Tabel 1).

Hasil isolasi yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan melihat zona bening yang terbentuk pada isolat bakteri berasosiasi *C. racemosa* dan *C. Taxifolia* (Gambar 3).



Sampel A

Sampel B

Gambar 1. (a) *Caulerpa rasemosa* (b) *Caulerpa taxifolia*

Tabel 1. Koloni Isolat Bakteri Berasosiasi *C. rasemosa* dan *C. taxifolia*

Kode	Media	Diameter (mm)	Warna	Bentuk	Tepian	Elevasi
CR01	NA	0,41	Putih	Bulat	Rata	Cembung
CR02	NA	0,41	Putih	Tidak Beraturan	Berlekuk	Cembung
CR03	NA	3,52	Putih	Tidak Beraturan	Berlekuk	Cembung
CR04	NA	0,61	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR05	NA	0,12	Putih	Bulat	Rata	Cembung
CR06	NA	1,71	Putih	Tidak Beraturan	Berlekuk	Cembung
CR07	NA	0,53	Putih	Bulat	Berlekuk	Cembung
CR08	NA	0,41	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR09	NA	0,31	Putih	Bulat	Bergerigi	Cembung
CR10	NA	0,12	Putih	Tidak Beraturan	Berlekuk	Rata
CR11	NA	0,22	Putih	Bulat	Bergerigi	Cembung
CR12	NA	0,41	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR13	NA	0,41	Putih	Tidak Beraturan	Bergerigi	Cembung
CR14	M13	0,43	Putih	Bulat	Rata	Cembung
CR15	M13	0,32	Putih	Tidak Beraturan	Bergerigi	Cembung
CR16	M13	0,51	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR17	M13	0,71	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR18	M13	0,43	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Rata
CR19	M13	0,31	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR20	Zobell	0,21	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CR21	Zobell	2,6	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CT01	NA	2,29	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Rata
CT02	NA	0,51	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CT03	NA	0,31	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CT04	NA	0,22	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CT05	M13	0,22	Putih	Tidak Beraturan	Rata	Cembung
CT06	Zobell	0,21	Putih	Bulat	Rata	Cembung

### 3.2 Pembahasan

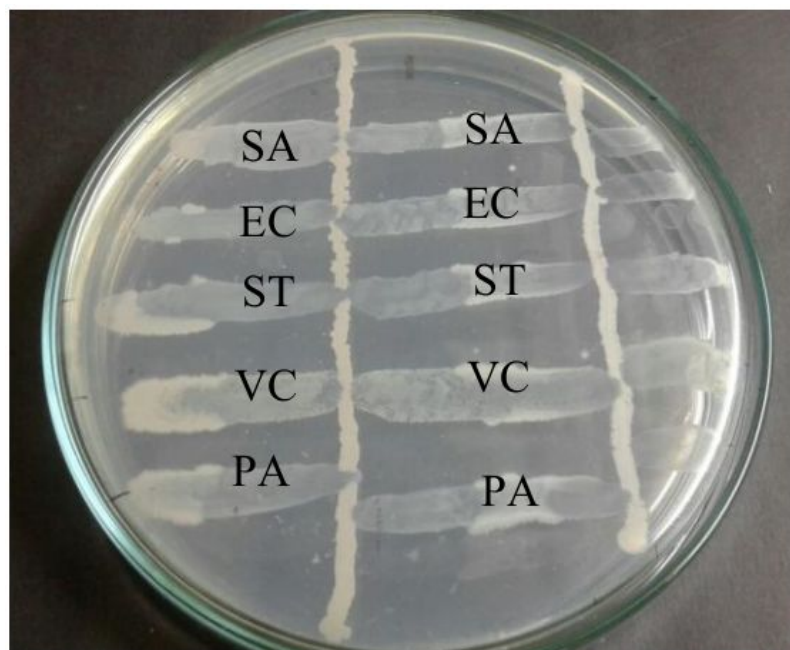
Hasil isolasi bakteri berasosiasi *Caulerpa* didapatkan sebanyak 21 isolat bakteri *C. rasemosa* dan 6 isolat bakteri *C. taxifolia*. Perbedaan jumlah isolat yang diperoleh disebabkan oleh kondisi lingkungan habitat makroalga hijau yang berbeda. Bakteri yang

sedang tumbuh, jumlah selnya akan meningkat dalam jumlah yang besar dalam waktu yang singkat dan akibat pertumbuhan tersebut akan terbentuk koloni. Kondisi yang mempengaruhi pertumbuhan tersebut yaitu faktor kimia dan fisik seperti pH dan suhu (Pratiwi, 2008). Parameter lingkungan perairan habitat tumbuh *C. rasemosa* dan *C.*

**Tabel 2.** Uji Aktivitas Antibakteri *C. rasemosa* dan *C. taxifolia*

Kode Isolat	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>V. cholerae</i>	<i>P. aureginosa</i>
CR01	-	-	+	+	+
CR02	±	-	+	-	-
CR03	-	-	-	-	-
CR04	-	+	+	+	+
CR05	+	±	±	-	-
CR06	-	-	-	-	+
CR07	-	-	+	-	-
CR08	+	+	-	-	+
CR09	+	+	-	+	+
CR10	+	+	+	+	+
CR11	±	+	-	-	-
CR12	±	-	-	±	±
CR13	+	-	-	-	+
CR14	+	+	+	+	+
CR15	+	+	+	+	+
CR16	+	+	-	+	+
CR17	+	-	-	-	+
CR18	+	+	-	+	+
CR19	-	-	+	+	+
CR20	+	+	+	-	+
CR21	+	+	+	-	+
CT01	+	±	+	-	-
CT02	+	+	+	+	+
CT03	+	+	+	+	+
CT04	+	+	+	-	-
CT05	+	+	+	+	+
CT06	+	+	+	+	+

Keterangan : (+) Positif (Zona bening), (-) Negatif (tidak adanya zona bening), (±) Kabut



**Gambar 2.** Gambar 3. Uji Aktivitas Antibakteri Bakteri Berasosiasi *C. rasemosa* dan *C. taxifolia*. Keterangan : SA (*S. aureus*), EC (*E. coli*), ST (*S. typhimurium*), VC (*V. cholerae*), PA (*P. aureginosa*)

*taxifolia* di pengaruhi faktor fisik yaitu pH, salinitas, dan temperatur. pH yang baik untuk pertumbuhan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* yaitu berkisar 6-9 yang dipergunakan untuk proses fotosintesis. Kisaran salinitas untuk pertumbuhan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* yaitu 30-32‰. Salinitas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menyebabkan gangguan pada proses fisiologis. Kisaran temperatur pertumbuhan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* yaitu 30-31°C. Temperatur yang rendah mengakibatkan aktivitas biokimia dalam tubuh thallus berhenti, sedangkan temperatur yang terlalu tinggi akan mengakibatkan rusaknya enzim dan hancurnya mekanisme biokimiawi dalam thallus *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* (Nontji, 2002). Hal ini sesuai dengan yang didapatkan dari penelitian ini bahwa dengan pH, salinitas, dan temperatur yaitu 7,87; 31‰, dan 30°C mampu menumbuhkan alga *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* dengan baik.

Bakteri dapat bersimbiosis dengan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* melalui jaringan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* terutama melalui thallus, akar dan bagian makroalga lainnya (Zinniel et al., 2002). Makroalga berfungsi sebagai habitat dan sumber nutrisi yang dibutuhkan bakteri. Bakteri dapat menghasilkan vitamin dan nutrisi yang membantu pertumbuhan *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* (Kunarso, 1988). Selain itu, bakteri berperan juga dalam pertahanan inangnya terhadap mikroba patogen (Ravikumar et al., 2010, Hollants et al., 2012).

Hasil uji aktivitas antibakteri diperoleh 3 isolat bakteri *C. rasemosa* dan 4 isolat bakteri *C. taxifolia* yang memiliki aktivitas antibakteri dengan terbentuknya zona bening. Senyawa antibakteri yang dihasilkan oleh isolat akan berdifusi ke dalam media sehingga menghambat pertumbuhan bakteri uji di sekitarnya. Aktivitas antibakteri juga telah banyak dilaporkan salah satunya dengan menggunakan organisme laut seperti *Caulerpa sp* dimana ekstrak *Sargassum sp.*, *Euchema sp.*, dan *C. racemosa* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *Methicillin* resisten *S. aureus* (Putri, 2016). Isolasi bakteri endofit *C. racemosa* dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan MRSA (Nurzakiyah, 2016). Ekstrak rumput laut *Caulerpa sp* mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi*, *Vibrio anguila* dan *Vibrio parahaemolyticus* (Izzati, 2007). Isolat yang tidak memiliki aktivitas antibakteri disebabkan

karena bakteri tersebut tidak dapat mensintesis senyawa penghambat pertumbuhan bakteri uji yang digunakan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai aktivitas antibakteri dari bakteri berasosiasi *C. rasemosa* dan *C. taxifolia* dapat disimpulkan bahwa :

- Isolat bakteri diperoleh sebanyak 21 isolat bakteri berasosiasi *C. rasemosa* dan 6 isolat bakteri berasosiasi *C. taxifolia*
- Aktivitas antibakteri diperoleh 3 isolat bakteri berasosiasi *C. rasemosa* dan 4 isolat bakteri berasosiasi *C. taxifolia* dapat menghambat kelima bakteri patogen *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *V. Cholerae* dan *S. typhimurium*.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan ucapan terima kasih kepada *Community Development & Outreach* Universitas Tanjungpura, Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang memberikan beasiswa bidik misi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di FMIPA Untan.

#### Daftar Pustaka

- Burgess, J.G., K.G. Boyd, E. Armstrong, Z. Jiang, L. Yan, M. Berggren, U. May, T. Pisacane, A. Granmo, and D.R. Adams. 2003. The Development of a Marine Natural Product-based Antifouling Paint. *Journal Biofouling*. 19: 197-205.
- Hollants, J., F. Leliaert, O. De-Clerck, and A. Willems. 2012. What We can Learn from Sushi: A Review on Seaweed Bacterial Associations. *Journal Microbiology Ecology*. 2: 1-16.
- Izzati, M. 2007. Skrening Potensi Antibakteri pada Beberapa Spesies Rumput Laut terhadap Bakteri Patogen pada Udang Windu. *Journal Skrening Potensi Antibakteri*. 9(2): 62 - 67.
- Kunarso, D.A. 1988. Peranan Bakteri Heterotrofik dalam Ekosistem Laut. *Journal Oseana*. 13(4): 133-142.
- Lubobi S.F., C. Matunda, V. Kumar, dan B. Omboki. 2016. Isolation Of Bioactive Secondary Metabolite From Seaweeds *Amphiroa Anceps* Against Chicken Meats Associated Pathogens, University Tamilnadu, India. *J. Antimicrobial Agents*. 2(1): 1-5.
- Madigan, M.T., J.M. Martiko, and J. Parker. 1977. Antibiotic Isolation and characterization. *Journal Brock Biology of Microorganism*. 8: 440-2.
- Maithili, S.S, G. Thangadurai, and G. Ramanathan. 2014. Isolation of Secondary

- Metabolites from Marine Alga bacterial Population against Foot Ulcer Associated Pathogens. *J. Curr. Microbiology App. Sci.* 3(3): 196-205.
- Nendissa, D.M. 2012. Analisa Kemampuan Alga Hijau Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) Sebagai Antibakteri. *Journal Ekologi dan Sains.* 01: 2337-5329.
- Nurzakiyah. 2016. Isolasi dan Identifikasi Molekuler Bakteri Endofit *Caulerpa rasemosa* serta Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Makassar: Universitas Islam Negeri Alsuddin. Fakultas Sains dan Teknologi.
- Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Putri. U.S. 2016. Efek Ekstrak Makroalga Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Methicillin Resisten *Staphylococcus aureus*. Makassar: Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin. (Skripsi)
- Ravikumar, S., N. Thajuddin, P. Suganthi, S. Jacob, and T. Vinodkumar. 2010. Bioactive Potential of Seagrass Bacteria Against Human Bacterial Pathogens. *Journal of Environmental Biology.* 2: 387-389.
- Suvega, T and K. Arunkumar. 2014. Antimicrobial Activity of Bacteria Associated with Seaweeds against Plant Pathogens on Par with Bacteria Found in Seawater and Sediments. *Journal Microbiology Research.* 4(8) : 841-855.
- Zinniel, D.K., P. Lambrech, N.B. Harris, Z. Feng, D. Kuczmarski, P.C.A. Higley, A. Ishimaru, Arunakumari, R.G. Barletta, and A.K. Vidaver. 2002. Isolation and Characterization of Endophtic Colonizing Bacteria from Agronomic Crpos and Prairie Plants. *Journal Applied and Enviromental Microbiology.* 68 : 2198-2208.