

IDENTIFIKASI BAKTERI PADA SERASAH DAUN MANGROVE YANG TERDEKOMPOSISI DI BANDAR BAKAU KOTA DUMAI

IDENTIFICATION OF BACTERIA BY MANGROVE LITTER LEAF DECOMPOSING IN BANDAR BAKAU, DUMAI

Putri Wening Ratrinia^{1*}, Nirmala Efri Hasibuan¹, Aulia Azka¹, Sumartini¹, Apri Mujiyanti¹,
Kurnia Sada Harahap¹, Muh Suryono¹

¹Program Studi Pengolahan Hasil Laut, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, Dumai

*Korespondensi : p.weningratrinia@gmail.com

Abstract

*Bacteria are very important in decomposition and productivity activities in mangrove ecosystems. Research has been carried out to determine Total Plate Count and to identify the dominant bacterial species in the decomposition process of *Rizhopora sp*, *Xylocarpus sp*, dan *Avicennia sp* litter in Dumai. The isolation of bacteria was carried out by pour plate method which is used in total calculation of total bacteria is the Total Plate Count (TPC), Total bacteria in *Avicennia sp* leaf litter is $0,64 \times 10^5$ Cfu/ml. *Rhizopora sp* leaf litter has a colony number is $0,55 \times 10^5 \pm 0,01$ Cfu/ml.. The dominant bacterial types in the three mangrove species (*Rizhopora sp*, *Xylocarpus sp*, and *Avicennia sp*) are *Micrococcus sp* and *Aerococcus sp*.*

Keywords : Total Plate Count, Micrococcus sp, Aerococcus sp, Organic Material

I. Pendahuluan

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi. Aktivitas dekomposisi serasah mangrove merupakan penyumbang utama ketersediaan bahan organik pada ekosistem mangrove. Menurut Sinatryani *et al.* (2014), ekosistem hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lain dengan dekomposisi bahan organik yang tinggi, dan menjadikannya sebagai mata rantai ekologis yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yang berada di perairan sekitarnya. Materi organik menjadikan ekosistem mangrove sebagai tempat sumber makanan dan habitat berbagai biota seperti ikan, udang dan kepiting.

Dekomposisi serasah mangrove sangat tergantung dari peran aktif bakteri. (Lyla dkk, 2006). Bakteri akan menguraikan serasah secara enzimatik yaitu melalui enzim proteolitik, selulolitik dan kitinoklastik. Bakteri proteolitik seperti *Pseudomonas* berperan dalam proses penguraian protein, bakteri selulolitik seperti *Cytophaga*, *Sporocytophaga* yang berperan dalam proses penguraian selulosa dan bakteri kitinoklastik seperti *Bacillus*, *Pseudomonas* dan *Vibrio* berperan dalam penguraian kitin.

Salah satu kawasan ekosistem mangrove yang terdapat di Dumai adalah Bandar Bakau Dumai dengan luas 22 ha. Jenis mangrove yang terdapat di ekosistem tersebut antara lain *Avicennia sp*, *Rhizopora sp*, *Xylocarpus sp*, dan lainnya. Identifikasi jenis bakteri pada serasah mangrove di Dumai belum pernah dilakukan. Keberadaan bakteri di ekosistem mangrove merupakan hal yang penting proses

dekomposisi bahan organik yang dimanfaatkan oleh organisme di ekosistem mangrove tersebut. Berdasarkan hal tersebut, identifikasi bakteri pada serasah mangrove dilakukan untuk mengetahui jenis bakteri pengurai di ekosistem mangrove Bandar Bakau kota Dumai. Hal tersebut bersifat eksplorasi dan dapat dijadikan informasi penting terkait peran bakteri dalam produktivitas ekosistem maupun lingkungan secara umum.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis bakteri yang dominan dan menghitung total bakteri yang ada pada ekosistem mangrove di Bandar Bakau Kota Dumai pada spesies *Rizhopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar kajian dalam penelitian selanjutnya terkait dengan pemanfaatan bakteri serasah mangrove.

II. Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi jaring penampung (*litter trap*), jaring serasah (*litter bag*), tali, kantong plastik, meteran, aluminium foil, oven, timbangan analitik, inkubator, mikroskop, alat-alat gelas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi serasah daun mangrove (*Rizhopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp.), air laut, *Plate Count Agar* (PCA), larutan Gram's iodine, larutan *Hucker's counterstrain*, *ethanol* 95%.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan, yaitu tahap pertama preparasi pengambilan serasah daun mangrove, dilanjutkan dengan pengujian TPC dan identifikasi bakteri dominan pada serasah daun mangrove spesies *Rizhopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp.

Preparasi dan Pengambilan Serasah Daun Mangrove

Litter-trap merupakan metode yang digunakan untuk menampung serasah daun mangrove yang gugur (Brown, 1984). *Litter-trap* berukuran 2x2 m dengan *mesh size* 1 mm dan terbuat dari nilon serta dibagian bawahnya diberi pemberat untuk menjaga posisi tetap stabil. *Litter-trap* dipasang pada ketinggian di atas garis pasang tertinggi. Setiap satu stasiun pengamatan dipasang *litter trap* sebanyak 3 buah. Setelah serasah mangrove didapatkan, prosedur selanjutnya adalah daun serasah mangrove dikeringkan dan dimasukkan ke dalam *litter-bag* masing-masing sebanyak 20 g dengan ukuran 30x30 cm dan *mesh size* 1 mm. *Litter bag* kemudian diikatkan pada akar mangrove. Setelah 56 hari, serasah mangrove yang telah terdekomposisi dibersihkan dan dikeringkan kemudian dilanjutkan dengan pengujian laboratorium.

Analisa Total Bakteri Serasah Daun Mangrove

Analisa total bakteri pada serasah daun mangrove menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA). Pemeriksaan kelimpahan bakteri menggunakan metode perhitungan cawan (ALT) (Yuspita *et al.* 2018). Proses pengenceran serasah daun mangrove dilakukan dengan menimbang 1 gram serasah daun mangrove dari

beberapa stasiun. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan 3 tabung reaksi yang telah diberi label masing-masing 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} . Air laut steril dimasukkan ke dalam 3 tabung reaksi. Banyaknya air laut steril yang dimasukan ke dalam tabung adalah 9 ml. Sampel serasah daun mangrove yang telah ditimbang dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi air laut steril. Perbandingan sampel serasah daun mangrove dengan air laut yang digunakan dalam pengenceran adalah 1:9 yang berarti 1 g serasah daun mangrove dilarutkan dalam 9 ml air laut setril. Setelah pengenceran pada tabung pertama selesai, 1 ml sampel dituang ke dalam tabung kedua menggunakan mikropipet, kemudian divortex dan menuang 1 ml sampel dari tabung kedua ke tabung ketiga.

Penanaman bakteri pada media PCA menggunakan teknik *pour plate*. Metode *pour plate* dilakukan dengan cara menuangkan 1 ml sampel dari setiap pengenceran pada cawan petri yang kosong, kemudian menuangkan media yang masih cair sehingga media dengan sampel tercampur. cawan petri di putar mengikuti pola angka delapan dan inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam (Yunita *et al.* 2015). Cawan petri yang dihitung adalah cawan petri yang memiliki jumlah koloni bakteri 25 – 250 koloni bakteri (Tyas *et al.*, 2018)

Identifikasi Bakteri Dominan Serasah Mangrove

Metode identifikasi bakteri menggunakan pewarnaan gram (Cowan dkk, 1974). tujuannya adalah untuk mengetahui bentuk bakteri (basil, kokus, atau spiral), dan penentuan bakteri jenis Gram positif atau Gram negatif pada saat pengamatan mikroskop.

III. Hasil dan Pembahasan

Total Bakteri Serasah Daun Mangrove

Pengujian total bakteri serasah daun mangrove dilakukan dengan pembuatan media agar (PCA), pengenceran, isolasi bakteri pada media agar PCA yang telah diencerkan, dan perhitungan total bakteri dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Hasil pengujian TPC pada *Rizhopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1. Kandungan TPC serasah daun Mangrove *Rizhopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp di Bandar Bakau Kota Dumai

| No | Nama Spesies | TPC (Cfu/ml) |
|----|----------------------|-----------------------------|
| 1 | <i>Rizhopora</i> sp | $0,55 \times 10^5 \pm 0,01$ |
| 2 | <i>Xylocarpus</i> sp | $0,63 \times 10^5 \pm 0,01$ |
| 3 | <i>Avicennia</i> sp | $0,64 \times 10^5 \pm 0,01$ |

Berdasarkan hasil pengujian TPC, diperoleh hasil nilai TPC tertinggi pada serasah daun mangrove yaitu dari jenis *Avicennia* sp yaitu $0,64 \times 10^5 \pm 0,01$ Cfu/ml. Hal tersebut mengindikasikan bahwa dalam 1 ml larutan serasah daun mangrove *Avicennia* sp memiliki kandungan bakteri $0,64 \times 10^5$ koloni bakteri. Sementara pada

serasah daun mangrove jenis *Rhizopora* sp memiliki jumlah koloni yang lebih rendah yaitu $0,55 \times 10^5 \pm 0,01$ Cfu/ml.

Bahan organik, faktor fisika dan kimia suatu lingkungan ekosistem dapat berpengaruh pada jumlah total kandungan bakteri pada serasah daun mangrove. Menurut Tyas, Widyorini, dan Solichin (2018), secara teori kandungan bahan organik pada suatu kawasan akan berhubungan erat dengan populasi bakteri yang ada pada kawasan tersebut. Hal ini dikarenakan bahan organik sebagai bahan atau nutrisi bagi bakteri untuk hidup. Bakteri yang mendiami kawasan tersebut akan mendekomposisi bahan organik menjadi bahan-bahan lain yang akan digunakan untuk makhluk hidup lain.

Jumlah total bakteri yang terkandung pada serasah daun mangrove mempengaruhi terhadap kesuburan ekosistem, karena tanah yang subur menandakan bahwa bakterinya tinggi dan total mikroba dalam tanah digunakan sebagai indeks kesuburan tanah (Hanafiah, 2007), populasi bakteri yang tinggi menggambarkan adanya suplai makanan atau energi yang cukup.

Bakteri Dominan pada Serasah Daun Mangrove

***Micrococcus* sp**

Berdasarkan hasil penelitian, jenis bakteri yang dominan di serasah mangrove *Rhizopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp adalah *Micrococcus* sp. Jumlah bakteri *Micrococcus* sp yang tumbuh secara dominan dapat dilihat pada Gambar 1. bakteri *Micrococcus* sp adalah dapat ditemukan di lingkungan akuatik, tanah, produk susu, dan kulit manusia (Harrow dkk, 2003) Bakteri *Micrococcus* sp merupakan bakteri fakultatif yang dapat hidup pada suhu 1-60° C, berbentuk sel bulat berukuran diameter $\pm 0,1-0,3 \mu\text{m}$, non motil, oksidasi negatif, katalase positif, dan uji motilitas negatif, termasuk gram positif, bersifat aerob yang tersebar luas di berbagai lingkungan baik perairan maupun daratan (Holt *et al.*, 1994),.



Gambar 1. Koloni bakteri *Micrococcus* sp

Bakteri *Micrococcus* sp merupakan jenis bakteri selulolitik yang salah satu habitat hidupnya adalah di perairan. Jenis bakteri ini mampu mendegradasi selulosa menjadi senyawa-senyawa selulosa yang lebih sederhana. Hal tersebut didukung oleh yang menyatakan bahwa dalam proses degradasi selulosa, *Micrococcus* dapat menghasilkan β -glukanase, β -xylanase, endoglukanase, dan xylanase. (Paul dkk, 1993). β -glukanase dan β -xylanase diproduksi secara intraseluler sedangkan endoglukanase dan xylanase diproduksi secara ekstraseluler. Selain itu, Ritonga

(2012) telah mengidentifikasi dan mengisolasi 18 jenis bakteri dari serasah daun *Rhizophora apiculata* di kawasan hutan mangrove Kota Pari Pantai Cermin Sumatera Utara, hasil penelitian ditemukan 2 jenis bakteri *Micrococcus*. Penelitian Nofu *et al.* (2014) menemukan bakteri *Micrococcus* sp termasuk salah satu jenis bakteri pendegradasi selulosa. Karakterisasi bakteri pendegradasi selulosa dilakukan melalui uji morfologi dan biokimia.

Menurut Reanida (2012), daun yang gugur di atas tanah memungkinkan bahwa kandungan selulosa di tanah tersebut tinggi, maka besar kemungkinan untuk dapat menemukan bakteri pendegradasi selulosa di dalam ekosistem mangrove. Bakteri di dalam tanah akan mendegradasi selulosa menjadi molekul monosakarida yang mudah diserap oleh tanaman yang kemudian akan digunakan untuk pertumbuhannya dan sebagai cadangan makanan pada prose fotosintesis (Reanida, 2012: Singh dlk 1995).

Selain sebagai pendegradasi selulosa, genus *Micrococcus* juga merupakan bakteri pendegradasi fenol dan logam berat pada limbah cair (Khusnuryani *et al.*, 2015), di tanah area pertambangan (Suryani, 2011).

***Aerococcus* sp**

Salah satu jenis bakteri dominan yang ditemukan pada serasah daun mangrove di kawasan Bandar Bakau Dumai adalah genus *Aerococcus*. Koloni bakteri *Aerococcus* sp dapat dilihat pada Gambar 2. Genus ini juga ditemukan pada ekosistem mangrove di Karankadu, India. Menurut Saseeswari *et al.* (2016), sebanyak 27 koloni bakteri jenis berbeda diisolasi dari hutan Karankadu, India, salah satu genus bakteri dominan yang ditemukan adalah genus *Aerococcus*. Selain itu, genus *Aerococcus* juga ditemukan di ekosistem mangrove di wilayah Sri Lanka di kota Negombo. Menurut Gunathunga dan Rathnayake (2017), genus *Aerococcus* dan *Micrococcus* ditemukan sebagai organisme endofit pada serasah daun mangrove pada spesies bakau *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Lumnitzera racemosa* dan *Rhizophora mucronate* di Hutan Bakau Kadol kale, Sri Lanka.



Gambar 2. Koloni Bakteri *Aerococcus* sp

Genus *Aerococcus* merupakan jenis Bakteri Asam Laktat (BAL). Berdasarkan penelitian Hwanhlem *et al.* (2013), sebanyak 386 isolat bakteri asam laktat diisolasi dari hutan bakau di Thailand. Hasil dari isolasi tersebut menghasilkan bakteriosin yang dapat diaplikasikan sebagai pengawet alami untuk menghambat proses pembusukan pada makanan dan bakteri patogen pada makanan. Berdasarkan

penelitian Harpeni (2007), menunjukkan bahwa bakteri *Aerococcus* sp mampu menghasilkan senyawa bioaktif antibakteri. Senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri dihasilkan oleh jenis bakteri asam laktat karena bakteri asam laktat mempunyai efek pengawetan karena menghasilkan senyawa-senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan berbagai mikroba. Menurut De Vuyst dan Vadamme (1994), sebagian besar efek antimikroba ini disebabkan oleh pembentukan asam laktat dan asam asetat serta penurunan pH yang dihasilkan. Selain itu bakteri asam laktat juga menghasilkan senyawa-senyawa penghambat lain seperti hidrogen peroksida, diasetil, karbondioksida, reuterin dan bakteriosin.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jumlah total bakteri pada serasah daun mangrove jenis *Rizhopora* sp $0,55 \times 10^5$ cfu/ml, *Xylocarpus* sp $0,63 \times 10^5$ cfu/ml, dan *Avicennia* sp adalah $0,64 \times 10^5$ cfu/ml. Selain itu, dari hasil uji identifikasi bakteri pada serasah daun mangrove *Rizhopora* sp, *Xylocarpus* sp, dan *Avicennia* sp, jenis bakteri yang dominan adalah *Micrococcus* sp dan *Aerococcus* sp.

Daftar Pustaka

- Brown MS. 1984. *Mangrove litter production and dynamics*. 7n: Snedaker, C.S. J.S. Snedaker eds. *The mangrove ecosystem Research methods monograph on oceanographic methodology*. Paris: UNESCO
- Cowan ST. 1974. *Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria*. 2nd Edition. Cambridge : Cambridge Univ Press
- Das S, Lyla PS, Khan S. 2006. Marine microbial diversity and ecology: importance and future perspective. *Journal of Current Science*. 90(10) : 1325- 1335
- De Vuyst L, Vandamme EJ. 1994. *Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria : Microbiology, Genetics and Applications*. Springer US.
- Gunathunga SU, Rathnayake IVN. 2017. Endophytic Bacterial Diversity of Mangrove Leaves. International Research Symposium on Pure and Applied Science. Faculty of Science, University of Kelaniya. BO-27
- Hanafiah KA. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Harpeni E. 2007. Eksplorasi bakteri yang berasosiasi dengan karang lunak sebagai alternatif sumber senyawa bioaktif uji hayati antibakteri. *Journal Biosfera*. 24(3):113-119
- Harrow GI, Feltham RKA. 2003. *Cowan and Steel's Manual for The Identification of Medical Bacteria*. 3th ed. United Kingdom: Cambridge University Press
- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT dan Williams ST. 1994. *Gram negative aerobic microaerophili rods and cocci. Group 4*, In: "*Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th ed.*". Baltimore: Williams & Wilkins
- Hwanhlem N, Biscola V, El-Gaish S, Jaffres E, Dousset X, Heartle T, Chobert J, H-kittikun A. 2014. Bacteriocin-producing lactic acid bacteria isolated from mangrove forests in southern thailand as potential bio-control agents:

- purification and characterization of bacteriocin produced by *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* KT2W2L. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 5(4):264-278.
- Sinatriyani D, Alamsjah MA, Sudarno, Pursetyo KT. 2014. Kelimpahan bakteri selulolitik di muara sungai Gunung Anyar Surabaya dan Bacaran Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(2):143-148
- Khusnuryani A, Martani E, Wibawa T, Widada J. 2015. Karakterisasi bakteri pendegradasi fenol dan pembentuk biofilm dari sumber alami dan artifisial. *Jurnal Kaunia*. 11(1): 40-50
- Nofu K, Khotimah S, Lovadi I. 2014. Isolasi dan karakteristik bakteri pendegradasi selulosa pada ampas tebu kuning (bagasse). *Jurnal Protobiont*. 3(1): 25 – 33.
- Paul J dan Varma AK. 1993. Hydrolytic enzyme production in *micrococcus roseus* growing on different cellulosic substrates. *Journal of Applied Microbiology*. 16: 167-169.
- Reanida PP. 2012. Eksplorasi Bakteri Selulolitik dari Tanah Mangrove Wonorejo, Surabaya [Skripsi]. Surabaya : Universitas Airlangga
- Ritonga DW. 2012. Keanekaragaman Bakteri Serasah Daun *Rhizophora apiculata* yang Mengalami Dekomposisi Pada Berbagai Tingkat Salinitas di Kota Pari Pantai Cermin Sumatera Utara.[Tesis]. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Saseeswari A, Kanimozhi G, Panneerselvam A. 2016. Bacterial diversity of soil in karankadu from east coast of Tamil Nadu, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 5(4):. 750-756
- Singh A, Hayashi K. 1995. Microbial cellulase, protein architecture, molecular properties and biosynthesis. *Advance Applied Microbiology*. 40: 1-44.
- Suryani Y. 2011. Bioremediasi limbah merkuri dengan menggunakan mikroba pada lingkungan yang tercemar. *Jurnal Kajian Islam, Sains, dan Teknologi*. 5(1):139-148
- Tyas DE, Widyorini N, Solichin A. 2018. Perbedaan jumlah bakteri dalam sedimen pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove di perairan desa Bedono, Demak. *Jurnal Maquares*. 7(2):189-196
- Yunita M, Hendrawan Y, Yulianingsih R. 2015. Analisis kualitatif mikrobiologi pada makanan penerbangan (aerofood acs) Garuda Indonesia berdasarkan tpc (total plate count) dengan metode pour plate. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 237-248.
- Yuspita NLE, Putra IDNN, Suteja Y. 2018. Bahan organik total dan kelimpahan bakteri di perairan teluk Benoa, Bali. *Jurnal of Marine and Aquatic Sciences*. 4(1): 129-140.