

Identifikas Morfologi Koloni Bakteri Endofit Akar Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*)

Tristi Indah Dwi Kurnia*, Fitri Nurmasari, Hasyim As'ari, Fuad Ardiyansyah, Whita Syukria Arini

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Ikan Tongkol No. 22, Kertosari, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68416
Email: tristi.indah99@gmail.com

Abstrak

Perakaran buah naga (*Hylocereus costaricensis*) memiliki peran penting dalam penyerapan nutrisi dan toleransi terhadap stres abiotik, hal tersebut menunjukkan bahwa dalam akar buah naga terdapat sistem simbiotik yang memungkinkan peran serta mikroorganisme lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah dan morfologi koloni bakteri endofit pada akar buah naga. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata $622 \pm 76,37$ koloni/ml pada pengenceran 10-2. Pengamatan morfologi mengidentifikasi tiga jenis koloni bakteri endofit, dengan karakteristik yang berbeda: strain 1 memiliki bentuk tidak teratur, hilly, dan tidak mengkilat; strain 2 berbentuk filiform, hilly, dan tidak mengkilat; dan strain 3 berbentuk bulat, convex, dan mengkilat. Pewarnaan gram menunjukkan bakteri gram positif dengan bentuk batang.

Kata Kunci: akar buah naga, bakteri endofit, koloni bakteri

Abstract

The root system of dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*) plays a vital role in nutrient absorption and tolerance to abiotic stress, indicating the presence of a symbiotic system within dragon fruit roots that involves environmental microorganisms. This study aimed to identify the quantity and morphology of endophytic bacterial colonies in dragon fruit roots. The calculation results revealed an average of 622 ± 76.37 colonies/ml at a dilution of 10-2. Morphological observations identified three types of endophytic bacterial colonies with distinct characteristics: strain 1 exhibited an irregular, hilly, and non-glistening form; strain 2 displayed a filiform, hilly, and non-glistening appearance; and strain 3 appeared round, convex, and glistening. Gram staining confirmed the presence of gram-positive bacteria in rod-shaped forms.

Keywords: dragon fruit roots, endophytic bacteria, bacterial colonies

1. PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus costaricensis*) merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, pada beberapa tahun terakhir tanaman tersebut semakin populer dalam pembudidayanya (Muas *et al.*, 2016). Tanaman buah naga memiliki morfologi yang tidak lengkap, karena tidak memiliki organ daun,

dimana pada tanaman buah naga umum dijumpai organ akar, batang, cabang, bunga, buah, dan biji sebagai komponen utama (Sulistiami *et al.*, 2012). Akar buah naga tumbuh tidak hanya di pangkal batang namun juga dapat jumpai pada celah-celah batang yang umumnya berfungsi sebagai alat pelekat, selain itu disebut sebagai akar udara atau akar gantung (Septina, 2019).

Perakaran buah naga umumnya memanjang, bercabang-cabang, dan kuat, serta ketahanannya terhadap stres abiotik seperti kekeringan, suhu ekstrim, kekurangan nutrisi, dan kelembaban yang tinggi, mengindikasikan adanya mikroba yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman, yang umumnya dikenal sebagai bakteri PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) (Utami *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Adiyoga *at al.* (2017), menunjukkan bahwa pada perakaran tanaman buah naga ditemukan bakteri seperti *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Streptomyces* spp., dan *Azospirillum* spp.

Meskipun terdapat beberapa penelitian yang telah menjelaskan bakteri endofit yang terdapat akar buah naga, namun penelitian mengenai mikroorganisme endofit yang hidup di akarnya buah naga perlu dikaji lebih luas. Hal tersebut penting untuk dilakukan mengingat komposisi bahan organik dan anorganik penyusun tanah sangat mempengaruhi dinamika bakteri tanah yang berdampak terhadap keberadaan mikroorganisme edofit pada tanaman (Munif *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan akan mengidentifikasi jumlah dan morfologi koloni bakteri endofit akar buah naga diidentifikasi dari beberapa karakteristik permukaan atas dan tepi, elevasi, permukaan koloni, warna dan pertumbuhan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasi dengan *purposive sampling* yang digunakan untuk identifikasi morfologi koloni bakteri endofit akar buah naga. Sampel akar buah naga diambil dari Desa Jambewangi, Sempu, Banyuwangi. Sampel akar sebanyak 20 gram, dibersihkan dengan air mengalir sampai bersih kemudian untuk memastikan bakteri eksofit dipermukaan akar mati, sampel akar direndam dalam

alkohol 70% selama 10 menit. Kemudian sampel akar dihancurkan dengan mortar hingga halus, selanjutnya dimasukkan pada tabung reaksi yang berisi aquades steril sebanyak 10 ml dan dilakukan homogenasi. Proses identifikasi koloni bakteri endofit akar buah naga dilakukan dengan pengenceran 10^{-2} , dari pengenceran tersebut kemudian diambil 300 μ l dan ditambahkan pada medium agar yang masih cair secara *pour plate* yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, selanjutnya campuran biakan mikroba tersebut dituangkan pada cawan petri dan dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Data hasil penelitian diperoleh dari pengamatan jumlah dan morfologi koloni bakteri endofit akar buah naga yang diidentifikasi dari beberapa karakteristik permukaan atas dan tepi, elevasi, permukaan koloni, warna dan pertumbuhan. Kemudian dari pengamatan tersebut dilakukan pewarnaan gam bakteri. Metode perhitungan jumlah koloni, dan pengamatan morfologi mikroba endofit akar buah naga dilakukan dengan memfoto koloni pada cawan petri, kemudian dilakukan perhitungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan jumlah perhitungan koloni bakteri endofit akar buah naga, pada 3 cawan petri dengan pengenceran 10^{-2} didapatkan jumlah koloni bakteri pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Perhitungan jumlah koloni bakteri endofit akar buah naga

Ulangan	Jumlah Koloni/ml
U1	678
U2	653
U3	535
s.d	76,37
rata-rata	622

Keterangan:

U1 – U3 = jumlah pengulangan perlakuan identifikasi koloni bakteri ke 1 - 3

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah koloni bakteri pada ke 3 cawan petri didapatkan rata-rata jumlah koloni sebanyak $622 \pm 76,37$ setiap 1 ml pada pengenceran 10^{-2}



Gambar 1. Koloni total bakteri endofit akar buah naga

Berdasarkan pengamatan morfologi koloni bakteri pada 3 cawan petri didapatkan 3 morfologi bakteri yang memiliki karakteristik yang berbeda berdasarkan karakteristik permukaan atas dan tepi, elevasi, permukaan koloni, warna dan pertumbuhan koloni bakteri. Dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini.

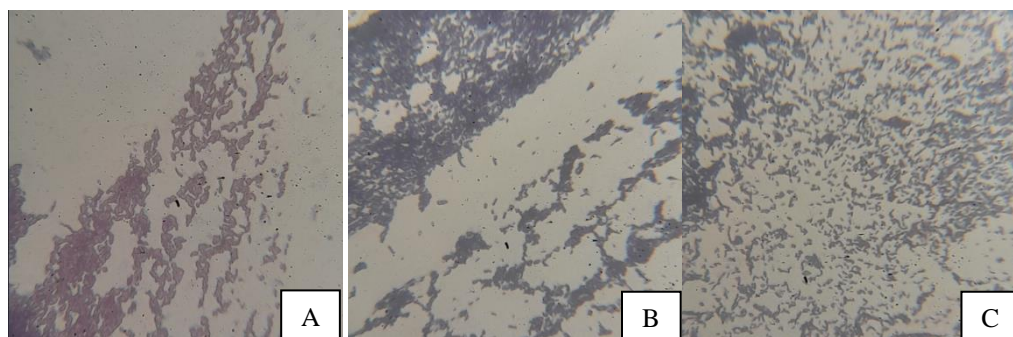
Tabel. Hasil identifikasi morfologi koloni bakteri endofit akar buah naga

No.	Jenis Strains	Koloni Sisi Atas	Koloni Sisi Tepi	Elevasi	Pertumbuhan Koloni	Warna	Pertumbuhan
1	St 1	<i>Irregular erose</i> (menyebar tidak teratur)	Tidak Teratur	Hilly (berbukit)	Tidak mengkilat	Putih tulang	Permukaan
2	St 2	<i>Filiform</i>	Benang	Hilly (berbukit)	Tidak mengkilat	Putih tulang	Permukaan
3	St 3	<i>Round</i> (Bulat)	Halus	Convex Konfek	Mengkilat	Putih tulang	permukaan

Berdasarkan pengamatan morfologi koloni bakteri endofit akar buah naga didapatkan 3 koloni yang berbeda yaitu strain 1 dengan karakteristik sisi atas *irregular erose* dengan tepi tidak teratur, elevasi berbentuk hilly (bukit) dengan koloni tidak

mengkilat berwarna putih tulang tumbuh dibagian permukaan atas. Strain 2 memiliki karakteristik koloni dari sisi atas berbentuk *filiform*, tepi menyerupai benang, elevasi berbentuk *hilly* (bukit) dengan koloni tidak mengkilat berwarna putih tulang tumbuh dibagian permukaan atas. Sedangkan pada strain 3 berbentuk *round* (bulat) dengan tepi halus, elevasi *convex*, dengan koloni mengkilat berwarna putih tulang tumbuh dibagian permukaan atas.

Berdasarkan pewarnaan gram bakteri dari koloni bakteri strain 1, strain 2, dan strain 3, memiliki karakteristik bakteri berbentuk batang (basil), hasil pewarnaan gram menunjukkan bakteri berwarna biru keunguan hal tersebut menunjukkan bakteri tersebut bergram positif. Hasil pewarnaan gram bakteri diuraikan pada Gambar 2. berikut ini.



Gambar 2. Hasil pewarnaan gram bakteri: A Strain 1; B Strain 2; dan C Strain 3

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil isolasi dan perhitungan koloni bakteri endofit akar buah naga pada 3 cawan petri (Tabel 1) rata-rata total koloni bakteri sebesar 622 koloni/ml, sedangkan nilai standar deviasi pada ke-3 cawan petri U1, U2, dan U3 adalah 76,37. Data deviasi standar tersebut menunjukkan sebaran nilai yang besar pada masing-masing cawan petri. Utami *et al.* (2018), menyatakan perhitungan jumlah koloni bakteri dapat dipengaruhi oleh seri pengenceran dan metode kultur yang digunakan. Disisi lain Nur *et al.*(2005), menjelaskan bahwa pertumbuhan koloni tidak selalu berasal dari satu sel mikroorganisme, karena beberapa mikroorganisme cenderung untuk membentuk kelompok atau rantai. Sehingga keadaan tersebut akan sangat mempengaruhi jumlah

koloni, karena pada proses pengkulturan bakteri pada medium akan didapatkan luasan koloni yang berbeda-beda, yang berdampak terhadap perhitungan jumlah koloni pada suatu kultur bakteri (Wardhani *et al.*, 2020).

Berdasarkan (Tabel 2) menunjukkan hasil pengamatan morfologi koloni bakteri endofit yang terbagi menjadi tiga strain (St 1, St 2, St 3). Didapatkan strain 1 (St 1) memiliki karakteristik sisi atas adalah irregular erose dengan tepi tidak teratur, elevasi berbentuk hilly (berbukit), dan pertumbuhan tidak mengkilat. Koloni ini berwarna putih tulang dan tumbuh di permukaan atas. Strain 2 (St 2) memiliki karakteristik sisi atas berupa filiform dengan tepi menyerupai benang. Elevasi juga berbentuk hilly (berbukit) dan pertumbuhan tidak mengkilat. Seperti St 1, koloni ini berwarna putih tulang dan tumbuh di permukaan atas. Sedangkan Strain 3 (St 3) memiliki karakteristik sisi atas adalah round (bulat) dengan tepi halus. Elevasi berbentuk *convex*, dan pertumbuhan koloni mengkilat. Warna koloni juga putih tulang, dan pertumbuhan terjadi di permukaan atas. Suyasa (2019), menjelaskan umumnya morfologi koloni bakteri berbentuk umumnya berbentuk *circular, irregular, filamentous, rhizoid*, dengan elevasi berbentuk *raised, convex, flat, umbonate, crateriform*. Bagian tepi berbentuk *entire, undulate, filiform, curled dan lobate*. Berdasarkan karakteristik morfologi koloni yang ditemukan menunjukkan adanya variabelitas pada strain mikroba endofit yang ditemukan, hal tersebut dapat berkontribusi pada kemampuan bakteri dalam berinteraksi dengan tanaman dan lingkungan (Kumala, 2019). Sedangkan hasil pewarnaan gram yang dilakukan pada ke-3 strain menunjukkan bahwa semua strain bakteri berwarna biru ke unguan hal tersebut menunjukkan bakteri tersebut adalah gram positif dan seluruhnya berbentuk batang (basil).

Bakteri endofit, sebagai mikroorganisme yang terdapat dalam jaringan tanaman, khususnya akar, menghadapi interaksi yang kompleks dengan lingkungannya (Sianipar *et al.*, 2020). Berbagai faktor lingkungan dan biologis memiliki peran yang signifikan dalam mempengaruhi keberadaan dan aktivitas bakteri endofit pada akar tanaman. Menurut Lundberg *et al.* (2012) menjelaskan bahwa mikroflora akar tanaman yang

spesifik dapat mempengaruhi komposisi bakteri pada tanaman tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan tanaman dalam bersimbiosis dengan mikroba tanah akan sangat mempengaruhi jumlah mikroba endofit pada akar tanaman (Hala *et al.*, 2022). Bai *et al.* (2015), menjelaskan bahwa karakteristik genetik tanaman juga berperan penting dalam menentukan jenis bakteri endofit yang dapat berkoloni pada akar tanaman tertentu dapat dipengaruhi oleh genotipe tanaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah koloni bakteri endofit akar buah naga pada pengenceran 10⁻², diperoleh rata-rata 622±76,37 koloni/ml. Pengamatan morfologi koloni bakteri endofit pada akar buah naga menghasilkan tiga koloni yang berbeda yaitu strain 1 dengan karakteristik tidak teratur, hilly, dan tidak mengkilat; strain 2 dengan karakteristik filiform, hilly, dan tidak mengkilat; serta strain 3 dengan karakteristik round, convex, dan mengkilat, semuanya tumbuh di permukaan atas. Sedangkan pewarnaan gram menunjukkan bakteri gram positif dengan bentuk batang. Interaksi bakteri endofit dengan tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis tanaman, kondisi tanah, pengelolaan, dan interaksi mikroba. Faktor genetik tanaman juga berperan dalam menentukan kolonisasi bakteri endofit.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengamatan mikroskopik untuk mengetahui karakteristik dan jenis mikroba endofit akar buah naga. iritasi pada mata dan kulit apabila dipakai dalam jangka waktu yang lama.

5. REFERENSI

- Adiyoga, W., Ernawati, R., & Wijayanto, N. (2017). Characterization of rhizobacteria associated with dragon fruit (*Hylocereus* spp.) from several growing locations in Indonesia. *Journal of Biological Researches*, 22(1), 1–9.
- Bai, Y., Müller, D. B., Srinivas, G., Garrido-Oter, R., Potthoff, E., Rott, M., & Schulze-Lefert, P. (2015). Functional overlap of the *Arabidopsis* leaf and root microbiota. *Nature*, 528(7582), 364–369. <https://doi.org/DOI: 10.1038/nature16192>

- Hala, Y., Arifin, A. N., Karim, H., & Arsal, A. F. (2022). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit dari Batang dan Akar Tanaman Kayu Jawa (Lannea Coromandelica)*. 1793–1803.
- Kumala, S. (2019). Mikroba Endofit: pemanfaatan mikroba endofit dalam bidang farmasi. In *PT. ISFI Penerbitan, Jakarta, hal* (Vol. 11). PT. ISFI Penerbitan.
- Lundberg, D. S., Lebeis, S. ., Paredes, S. H., Yourstone, S., Gehring, J., Malfatti, S., & Dangl, J. L. (2012). Defining the core Arabidopsis thaliana root microbiome. *Nature*, 488(7409), 86–90. <https://doi.org/DOI: 10.1038/nature11237>
- Muas, I., Nurawan, A., & Liferdi. (2016). *Petunjuk Teknis Budidaya Buah Naga*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- Munif, A., Wiyono, S., & Suwarno, S. (2016). Isolasi Bakteri Endofit Asal Padi Gogo dan Potensinya sebagai Agens Biokontrol dan Pemacu Pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 8(3), 57–64. <https://doi.org/10.14692/jfi.8.3.57>
- Nur, M., Rukmi, M. G. I., & Komariyah. (2005). Metoda Baru untuk Dekontaminasi Bakteri dengan Plasma Non Termik pada Tekanan Atmosfer. *Berkala Fisika*, 8(3), 91–98.
- Septina, M. (2019). Pemanfaatan air cucian beras organik sebagai bahan dasar pembuatan nata de leri dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). In *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Sianipar, G. W. S., Sartini, S., & Riyanto, R. (2020). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Endofit pada Akar Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(2), 83–92. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v2i2.312>
- Sulistiami, A., Waenati, Muslimin, & Suwastika, I. N. (2012). Pertumbuhan Organ Tanaman Buah Naga(*Hylocerus undatus*) Pada Medium Ms Dengan Penambahan Bap Dan Sukrosa. *Jurnal Natural Science*, 1(1), 27–33.
- Suyasa, I. B. O. (2019). Isolasi dan Karakterisasi Morfologi Koloni Bakteri pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu (*Cephalopholis Miniata*) dari Perairan Kabupaten Klungkung Bali. *Meditory*, 7(2), 138–143.
- Utami, A. P., Agustiyani, D., & Handayanto, E. (2018). Pengaruh PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), kapur, dan kompos pada tanaman kedelai di ultisol Cibinong, Bogor. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(1).
- Utami, S., Bintari, S. H., & Susanti, R. (2018). Deteksi *Escherichia coli* pada jamu gendong di gunungpati dengan medium selektif diferensial. *Life Science*, 7(2), 73–81.
- Wardhani, A. K., Uktolseja, J. L. ., & Djohan. (2020). Identifikasi Morfologi Dan Pertumbuhan Bakteri Padapada Cairan Terfermentasi Silase Pakan Ikan. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V* (Vol. 5, Issue 1).