



Biogenerasi Vol 10 No 2, 2025

# Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



## IDENTIFIKASI BAKTERI LAUT SECARA MOLEKULER DARI OBJEK WISATA PUSAT LAUT KABUPATEN DONGGALA SULAWESI TENGAH

Slamet Ifandi, Politeknik Cendrawasih Palu, Indonesia\*  
Astri Febriana Iffaf, Politeknik Cendrawasih Palu, Indonesia  
Correspondence email : [slamet.ifandi90@gmail.com](mailto:slamet.ifandi90@gmail.com)

### Abstract

Research in marine areas related to the potential of marine bacteria in Indonesia has been widely conducted. Information on bacterial research originating from the waters of Central Sulawesi, especially Donggala Regency, is still very rare and limited to observations of isolation and characterization. Therefore, a more accurate identification method is needed, namely using molecular. Molecular identification is considered more accurate when compared to other identification methods. This study aims to identify marine bacteria molecularly through the 16S rRNA gene. The method used in this study is experimental with a descriptive approach. The results of the molecular identification of bacterial isolates showed that isolate PS4 had the closest kinship level to *Pseudomonas stutzeri*. Isolate PS5 has a kinship with *Bacillus megaterium* and isolate PS6 has the closest kinship to *Pseudomonas aeruginosa*. All levels of kinship with those obtained were 100% percent identity.

**Keywords:** *Marine Bacteria, Molecular, Marine Center Tourism Object*

### Abstrak

Penelitian di wilayah laut terkait potensi bakteri laut di Indonesia sudah banyak dilakukan. Informasi penelitian bakteri yang berasal dari perairan Sulawesi Tengah, terutama di Kabupaten Donggala masih sangat jarang dilakukan dan terbatas pada pengamatan isolasi dan karakterisasi. Oleh karena itu diperlukan metode identifikasi yang lebih akurat yaitu menggunakan molekuler. Identifikasi molekuler dianggap lebih akurat apabila dibandingkan dengan metode identifikasi yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri laut secara molekuler gen 16S rRNA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bersifat eksperimental dengan pendekatan secara deskriptif. Hasil identifikasi isolat bakteri secara molekuler diperoleh bahwa isolat PS4 memiliki tingkat kekerabatan terdekat dengan *Pseudomonas stutzeri*. Isolat PS5 memiliki kekerabatan dengan *Bacillus megaterium* dan isolate PS6 memiliki kekerabatan terdekat dengan *Pseudomonas aeruginosa*. Semua Tingkat kekerabatan dengan yang diperoleh adalah *percent identity* 100%.

**Kata Kunci:** *Bakteri Laut, Molekuler, Objek Wisata Pusat Laut,*

© 2025 Universitas Cokroaminoto Palopo

Correspondence Author :  
Politeknik Cendrawasih Palu

p-ISSN 2573-5163  
e-ISSN 2579-7085

## PENDAHULUAN

Pusat Laut atau dikenal sebagai Pusentasi merupakan daerah wisata pantai yang terletak di kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. Wisata tersebut berupa sumur alami dengan lubang besar yang terpisah dari bibir Pantai (Nugraini et al.,2024;Ifandi et al.,2025). Ekosistem laut memiliki banyak potensi yang perlu digali, salah satunya sumber keragaman bakteri. Bakteri laut berperan aktif sebagai sumber makanan, penghasil enzim dan senyawa bioaktif (Mardina et al.,2020; Nugraini et al.,2024).

Penelitian diwilayah laut terkait potensi bakteri laut di Indonesia sudah banyak dilakukan. Khususnya informasi penelitian bakteri yang berasal dari prairan Sulawesi Tengah masih sangat jarang dilakukan terutama identifikasi berbasis molekuler. Saat ini penelitian terbatas pada pengamatan isolasi dan karakterisasi. Seperti penelitian Nugraini et al.,2024 berhasil mendapatkan isolat bakteri laut sebanyak 6. Penelitian Ifandi et al.,2025 berhasil memperoleh kemampuan bakteri *Pseudomonas stutzeri* sebagai antibakteri *Staphylococcus*.

Identifikasi molekuler bakteri merupakan cara mengidentifikasi bakteri menggunakan materi genetik. Identifikasi molekuler dianggap lebih akurat apabila dibandingkan dengan metode identifikasi yang lain (Sogandi, 2019; Chrisnawati et al.,2023). Salah satu cara identifikasi bakteri secara molekuler yaitu melalui amplifikasi gen 16S rRNA (Sune et al., 2020; Noer, 2021). Dalam metode ini, fragmen gen 16S rRNA diekspose dari sampel bakteri dan kemudian direplikasi secara eksponensial menggunakan reaksi PCR (Polymerase Chain Reaction) (Chrisnawati et al.,2023). Oleh karena itu peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bakteri laut secara molekuler. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat dan instansi terkait tentang informasi potensi bakteri laut.

## METODE

Penelitian dilakukan bulan Maret-April 2025. Sampel yang digunakan adalah isolat murni bakteri laut PS4, PS5, dan PS6 yang belum teridentifikasi dari penelitian sebelumnya. Alat dan bahan yang digunakan yaitu Laminar air flow (Biotek), autoklaf (ALP), mikropipet (Ecopipette), tip, LGlass, seperangkat alat PCR (Biometra T-Personal) dan elektroforesis (Biometra T-Personal), alat fotografi. Nutrient Agar, kit isolasi DNA bakteri (Geneaid), primer set (untuk bakteri), Master Mix untuk amplifikasi

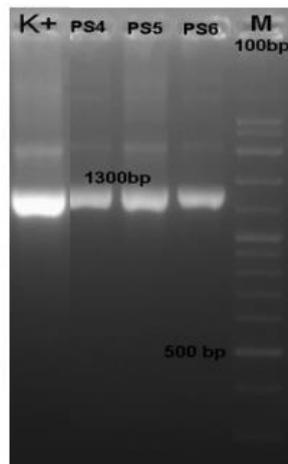
DNA (Bioline), ddH<sub>2</sub>O, gel agarosa, TBE buffer 0.5x, dan etidium bromide. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bersifat eksperimental dengan pendekatan secara deskriptif. Data yang diperoleh dari hasil indentifikasi dianalisis dan disajikan dalam bentuk gambar. Data kemudian dibahas secara diskriptif berdasarkan literatur untuk diambil suatu kesimpulan (Pratiwi et al., 2023). Penelitian ini melalui beberapa tahapan yang meliputi (1) Isolasi dan Pemurnian DNA (2) Amplifikasi Gen 16S rRNA dengan PCR (3) Elektroforesis Gel Agarosa dan Visualisasi (4) Sekuensing Gen 16S rRNA (5) Pengolahan Data Sekuens DNA.

Prosedur penelitian identifikasi bakteri secara molekuler yang dilakukan mengacu pada metode oleh Rau et al.,2018. Isolasi DNA Genomik dari kultur/isolat bakteri dilakukan dengan Genomic DNA Mini Kit (Geneaid) yang telah dimodifikasi. Amplifikasi Gen 16S rRNA dengan PCR dilakukan dengan menggunakan mesin PCR combi block (whatman biometra Germany). Primer yang digunakan untuk proses PCR yaitu pasangan primer BKXF (forward) dan BKXR (reverse). Cetakan yang digunakan untuk amplifikasi gen 16S rRNA yaitu DNA genomik bakteri yang telah diisolasi. Amplifikasi dengan teknik PCR dilakukan dengan variasi komposisi reagen dan kondisi reaksi PCR yang telah dimodifikasi.

Elektroforesis Gel Agarosa dan Visualisasi DNA yang telah diamplifikasi kemudian diseparasi dengan elektroforesis gel agarosa 1%. Gel direndam dalam campuran larutan TrisBorat-EDTA buffer dan etidium bromida. Visualisasi dilakukan dengan sinar UV pada UV-transiluminator. Hasil deteksi didokumentasikan. Sekuensing Gen 16S rRNA dilakukan untuk menentukan urutan nukleotida pada fragmen DNA yang terdeteksi dari hasil visualisasi DNA yang teramplifikasi dalam proses PCR menggunakan mesin autosequencing. Proses sekuensing dilakukan dengan mengirim sampel ke First Base Pte. Malaysia. Pengolahan Data Sekuens DNA Kromatogram DNA hasil sekuensing disunting menggunakan perangkat lunak Geneious. Hasil sekuensing DNA kemudian dianalisis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi molekuler bakteri laut yang diperoleh menggunakan metode PCR dengan primer universal 63F dan 1387R melalui amplifikasi gen 16S rRNA dengan target 1300bp (basepair) (Gambar 1).



Gambar 1 Hasil Elektroforesis Produk PCR

Hasil dari rangkaian identifikasi molekuler yaitu sekumpulan urutan asam nukleat atau sekuens DNA. Sekuens DNA tersebut kemudian dilakukan penyejajaran di software MEGA 11 dan dilakukan penelusuran Basic Local Alignment Search Tool (BLAST). Hasil penelusuran BLAST diketahui bahwa isolat bakteri PS4 memiliki tingkat kekerabatan terdekat dengan *Pseudomonas stutzeri*. PS5 memiliki kekerabatan dengan [Bacillus megaterium](#) dan PS6 memiliki kekerabatan terdekat dengan *Pseudomonas aeruginosa*. Semua isolat PS4, PS5 dan PS6 dengan Tingkat percent identity 100%.

Menurut Stackebrandt dan Goebel (1994), bakteri dikatakan berada dalam kelompok genus yang ada di GenBank jika memiliki kesamaan sekuens gen 16S rRNA dengan persentase 97-99%. Apabila nilai tersebut kurang dari 97% maka bakteri tersebut diduga bakteri dengan spesies baru atau berbeda genus. Menurut Noer, (2021, kriteria yang digunakan dalam identifikasi spesies adalah dikatakan mirip jika tingkat kesamaan sekuens >99% atau idealnya >99,5%. Menurut Stackebrandt dan Goebel (1994), bakteri dikatakan berada dalam kelompok genus yang ada di GenBank jika memiliki tingkat kesamaan sekuens gen 16S rRNA dengan persentase 97-99%. Apabila nilai tersebut kurang dari 97% maka bakteri tersebut diduga bakteri dengan spesies baru atau berbeda genus

#### SIMPULAN DAN SARAN

Hasil identifikasi bakteri laut secara molekuler bahwa isolat bakteri PS4 memiliki tingkat kekerabatan terdekat dengan *Pseudomonas stutzeri*. PS5 memiliki kekerabatan dengan [Bacillus megaterium](#) dan PS6 memiliki kekerabatan terdekat dengan *Pseudomonas*

*aeruginosa*. Semua isolat PS4, PS5 dan PS6 dengan Tingkat percent identity 100%. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan berupa uji sensitivitas antibakteri terhadap bakteri patogen pada manusia dan penelusuran pohon filogenetik.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Ifandi S., Nugraini S., dan Enggar. 2025. Potensi Bakteri *Pseudomonas stutzeri* dari Objek Wisata Pusat Laut, Kabupaten Donggala sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika Nusantara*. Vol.3(1):1-5.
- Mardiana, N.A., Muniasih, T., Rukmi, W.D., dan Kusnadi, J. 2020. Potensi Bakteri Laut Sebagai Sumber Antibiotik baru penghambat *Saccharomyces Aureus*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 21 (1):49-56.
- Chrisnawati S.D., Sabdaningsih S., Jati O.E & Ayuningrum D. 2023. Solasi Dan Identifikasi Molekuler Bakteri Rhizosfer Dari Sedimen Mangrove Jenis *Rhizopora Sp.* Di Ekosistem Mangrove Tapak, Semarang. *Jurnal Kelautan*. Vol.16(2):117-124.
- Noer S. 2021. Identifikasi Bakteri secara Molekuler Menggunakan 16S rRNA. *EduBiologia*. Vol. 1(1):2-6.
- Nugraini, S., Permatasari, G., Mutasin, K., Humairah, Ifandi, S., & Gintoe, H. L. (2024). Solasi dan karakterisasi bakteri laut dari objek wisata pusat laut desa Towale Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Jurnal Pendidikan Biologi (Biogenerasi)*, 1(1):1-6.
- Rau C.H., Yudistira A., dan Simbala H.E. I. 2018. Isolasi, Identifikasi Secara Molekuler Menggunakan Gen 16s rRNA, Dan Uji

- Aktivitas Antibakteri Bakteri Symbion Endofit Yang Diisolasi Dari Alga (Halimeda Opuntia). PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi. Vol. 7(2).53-61.
- Sogandi. Biologi Molekuler Identifikasi Bakteri Secara Molekuler.2019. Penerbit : Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.ISBN. 978-602-53782-1-8
- Stackebrandt, E., dan Goebel, B. M. (1994). Taxonomic Note : A Place for DNADNA Reassociation and 16S rRNA Sequence Analysis in the Present Species Definition in Bacteriology. International Journal of Systematic Bacteriology, 44(4), 846–849. [https://doi.org/0020-7713/94/\\$04.00+0](https://doi.org/0020-7713/94/$04.00+0)
- Sune, D., Rydberg, H., Augustinsson, A. N., Serrander, L. dan Jungstrom, M. B. (2020). Optimization of 16S rRNA gene Analysis for Use in the Diagnostic Clinical Microbiology Service. Journal of Microbiological Methods, 170, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2020.105854>.