ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASOSIASI SPONS LAUT *Petrosia nigricans* YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIBAKTERI DARI KEPULAUAN SERIBU JAKARTA

SKRIPSI

MARIA EIRINE KRISNAWATI

A 233 010

SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASOSIASI SPONS LAUT *Petrosia nigricans* YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIBAKTERI DARI KEPULAUAN SERIBU JAKARTA

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

MARIA EIRINE KRISNAWATI

A 233 010

SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASOSIASI SPONS LAUT *Petrosia nigricans* YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIBAKTERI DARI KEPULAUAN SERIBU JAKARTA

MARIA EIRINE KRISNAWATI
A233010

Juli 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing	Pembimbing
Himalaya Wana Kelana, M.Pd	**apt. Khairunnisa Sy, M.S.Farm**

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk keluarga dan teman-teman yang sudah memberikan semangat kepada saya selama saya menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

ABSTRAK

Peningkatan resistensi antibiotik memerlukan upaya eksplorasi sumber senyawa antibakteri baru, salah satunya melalui bakteri asosiasi spons laut *Petrosia nigricans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengidentifikasi, dan mengevaluasi aktivitas antibakteri bakteri asosiasi spons laut. Sebanyak 15 isolat berhasil diperoleh dengan morfologi sel meliputi *Streptococcus*, monobasil, kokobasil, dan *Staphylococcus*. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa isolat 01-PND-7.1 memiliki daya hambat tertinggi terhadap *Escherichia coli* (18,117 mm), sedangkan isolat 03-PND-5 menunjukkan daya hambat tertinggi terhadap *Staphylococcus aureus* (7,02 mm). Identifikasi molekuler berdasarkan sekuens gen 16S rRNA mengonfirmasi identitas isolat potensial, diketahui isolat bakteri 01-PND-7.1 memiliki kekerabatan dengan spesies bakteri *Bacillus licheniformis* yang telah dibuktikan dengan analisis filogenetik. Temuan ini memperlihatkan potensi bakteri asosiasi *P. nigricans* sebagai kandidat sumber agen antibakteri baru yang berpotensi dikembangkan dalam bidang farmasi.

Kata kunci: Resistensi antibiotik, *Petrosia nigricans*, bakteri asosiasi, *Bacillus licheniformis*, aktivitas antibakteri, identifikasi molekuler.

ABSTRACT

The increasing prevalence of antibiotic resistance necessitates the exploration of novel antibacterial compound sources, one of which is marine sponge-associated bacteria from Petrosia nigricans. *This study aimed to isolate, identify, and evaluate the antibacterial activity of sponge-associated bacteria. A total of 15 isolates were obtained, exhibiting cell morphologies including* Streptococcus*, monobacillus, coccobacillus, and* Staphylococcus. *Antibacterial activity assays revealed that isolate 01-PND-7.1 exhibited the highest inhibitory activity against* Escherichia coli *(18.117 mm), while isolate 03-PND-5 showed the highest inhibitory activity against* Staphylococcus aureus *(7.02 mm). Molecular identification based on 16S rRNA gene sequences confirmed the identity of the potential isolate, with isolate 01-PND-7.1 showing close phylogenetic affiliation to* Bacillus licheniformis*, as supported by phylogenetic analysis. These findings highlight the potential of* P. nigricans*-associated bacteria as a promising candidate source of novel antibacterial agents for pharmaceutical development.*

Keywords: *Antibiotic resistance,* Petrosia nigricans*, associated bacteria, Bacillus licheniformis, antibacterial activity, molecular identification.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas segala berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asosiasi Spons Laut *Petrosia nigricans* yang Berpotensi sebagai Antibakteri dari Kepulauan Seribu Jakarta".

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Himalaya Wana Kelana, M.Pd dan apt. Khairunnisa Syaladin, M.S.Farm atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar–besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Kepala beserta jajaran Balai Taman Nasional Kepulaluan Seribu Jakarta
7. Rekan-rekan RPL angkatan 2023 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
8. Serta teman-teman penelitian KK Bioteknologi yang telah memberikan semangat selama penulis melakukan penelitian di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih terdapat ruang untuk perbaikan. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, S., Mahmoud, H., 2022. Identification of Sponge-Associated Bacteria From the Coast of Kuwait and Their Potential Biotechnological Applications. Front. Microbiol. 13, 896718. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.896718

Bento, C.M., Gomes, M.S., Silva, T., 2021. Evolution of Antibacterial Drug Screening Methods: Current Prospects for Mycobacteria. Microorganisms 9, 2562. https://doi.org/10.3390/microorganisms9122562

Dash, S., Jin, C., Lee, O.O., Xu, Y., Qian, P.-Y., 2009. Antibacterial and antilarval-settlement potential and metabolite profiles of novel sponge-associated marine bacteria. J Ind Microbiol Biotechnol 36, 1047–1056. https://doi.org/10.1007/s10295-009-0588-x

De Voogd, N.J., Van Soest, R.W.M., 2002. Taxonomic Treatment of Petrosia nigricans Lindgren. Zookeys.

Fajar, Perwira, Ima Yudha, Ernawati, Ni Made, 2022. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) terhadap Pertumbuhan Bakteri Toleran Kromium Heksavalen dari Sedimen Mangrove di Muara Tukad Mati, Bali. Current Trends in Aquatic Scienc 1, 1–6.

Federwisch, L., Janussen, D., Richter, C., 2020. Macroscopic characteristics facilitate identification of common Antarctic glass sponges (Porifera, Hexactinellida, Rossellidae). Polar Biol 43, 91–110. https://doi.org/10.1007/s00300-019-02612-2

Fidia, F., Aisyah, S., Halim, marta, Hasanah, D.U., 2024. Analisa Pengetahuan Pengunjung tentang Antibiotik Oral Tanpa Resep Dokter di Apotek X Jakarta Timur. Jurnal Farmasi IKIFA 3.

Gand, M., Bloemen, B., Vanneste, K., Roosens, N.H.C., De Keersmaecker, S.C.J., 2023. Comparison of 6 DNA extraction methods for isolation of high yield of high molecular weight DNA suitable for shotgun metagenomics Nanopore sequencing to detect bacteria. BMC Genomics 24, 438. https://doi.org/10.1186/s12864-023-09537-5

Green, M.R., Sambrook, J., 2017. Isolation of High-Molecular-Weight DNA Using Organic Solvents. Cold Spring Harb Protoc 2017, pdb.prot093450. https://doi.org/10.1101/pdb.prot093450

Heather, J.M., Chain, B., 2016. The sequence of sequencers: The history of sequencing DNA. Genomics 107, 1–8. https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2015.11.003

Hossain, T.J., 2024. Methods for screening and evaluation of antimicrobial activity: A review of protocols, advantages, and limitations. EuJMI 14, 97–115. https://doi.org/10.1556/1886.2024.00035

Jamiltur Rohmah, Rini, C.S., 2020. Buku Ajar Mata Kuliah Bakteriologi Dasar, ed. Umsida Press. https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-66-7

Janda, J.M., Abbott, S.L., 2007. 16S rRNA Gene Sequencing for Bacterial Identification in the Diagnostic Laboratory: Pluses, Perils, and Pitfalls. J Clin Microbiol 45, 2761–2764. https://doi.org/10.1128/JCM.01228-07

Kozich, J.J., Westcott, S.L., Baxter, N.T., Highlander, S.K., Schloss, P.D., 2013. Development of a Dual-Index Sequencing Strategy and Curation Pipeline for Analyzing Amplicon Sequence Data on the MiSeq Illumina Sequencing Platform. Appl Environ Microbiol 79, 5112–5120. https://doi.org/10.1128/AEM.01043-13

Kurama, G., M., Maarisit, Wilmar, Karundeng, Einstein Z, 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Langsat (Dendropthoe sp) Terhadap Bakteri Klebsiella pneumoniae. jurnal Biofarmasetikal Tropis 3, 27–33.

Lukowiak, magdalena, 2015. Late Eocene Siliceous Sponge fauna of Southern Australia: Reconstruction based Spicules record. Magnolia Press, New Zealand.

Luo, N., Wang, S., Lu, J., Ouyang, X., You, L., 2021. Collective colony growth is optimized by branching pattern formation in *Pseudomonas aeruginosa*. Molecular Systems Biology 17, e10089. https://doi.org/10.15252/msb.202010089

M, Jewetz, Melnick, J.L, Adelberg, E. A, 2005. Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology, 23rd edition. ed. McGraw-Hill, New York.

Martínez-Calvo, A., Bhattacharjee, T., Bay, R.K., Luu, H.N., Hancock, A.M., Wingreen, N.S., Datta, S.S., 2022. Morphological instability and roughening of growing 3D bacterial colonies. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 119, e2208019119. https://doi.org/10.1073/pnas.2208019119

Martins, E., Rapp, H.T., Xavier, J.R., Diogo, G.S., Reis, R.L., Silva, T.H., 2021. Macro and Microstructural Characteristics of North Atlantic Deep-Sea Sponges as Bioinspired Models for Tissue Engineering Scaffolding. Front. Mar. Sci. 7, 613647. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.613647

Marzuki, I., 2018. Eksplorasi Spons Indonesia: Seputar Kepulauan Spermonde. https://doi.org/10.31219/osf.io/vp369

Marzuki, I., Noor, A., La Nafie, N., 2018. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Shimbion Spons Penghasil Enzim Amilase Asal Pantai Melawai Balikpapan. https://doi.org/10.31219/osf.io/r4jya

Morrow, C., Cárdenas, P., 2015. Proposal for a revised classification of the Demospongiae (Porifera). Front Zool 12, 7. https://doi.org/10.1186/s12983-015-0099-8

Munn, C.B., 2004. Marine microbiology: ecology and applications. Garland Science/BIOS Scientific Publishers ; Distributed in the USA by

Fulfilment Center, Taylor & Francis, London ; New York, N.Y. : Independence, KY.

Mustafa, A.S., 2024. Whole Genome Sequencing: Applications in Clinical Bacteriology. Med Princ Pract 33, 185–197. https://doi.org/10.1159/000538002

Putra, S.A., Ambo-Rappe, R., Jompa, J., de Voogd, N.J., 2024. Preliminary Study of Marine Sponge (Porifera) in the Littoral of Spermonde Archipelago, Indonesia. Zookeys 275–313.

Rozanah, A., Febrianingsih, R.I., Larasati, A.O., Hadisaputri, Y.E., 2023. Literarute Review : Cultivation Method Optimation of Demospongiae Sponge and its Symbiont Bacteria 3.

Sambrook, J., Russell, D.W., 2001. Molecular cloning: a laboratory manual, 3rd ed. ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, N.Y.

T, Murniasih, 2005. Substansi Kimia untuk Pertahanan Diri dari Hewan laut Tak Bertulang Belakang. Oseana 30, 19–27.

Tamura, K., Stecher, G., Kumar, S., 2021. MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. Molecular Biology and Evolution 38, 3022–3027. https://doi.org/10.1093/molbev/msab120

Tansil, A.Y.M., Nangoy, E., Posangi, J., Bara, R.A., 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Srikaya (Annona squamosa) terhadap Pertumbuhan Bakteri Eschericia coli dan Staphylococcus aureus. Jurnal e-Biomedik 4.

Tauran, P.M., Djaharuddin, I., Bahrun, U., Nurulita, A., Katu, S., Muchtar, F., Pelupessy, N.M., Hamers, R.L., Day, N.P.J., Arif, M., Limmathurotsakul, D., 2022. Excess mortality attributable to antimicrobial-resistant bacterial bloodstream infection at a tertiary-care hospital in Indonesia. PLOS Glob Public Health 2, e0000830. https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000830

Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L., 2019. Microbiology: an introduction, Thirteenth edition. ed. Pearson, Boston.

Tripathi, N., Zubair, M., Sapara, A., 2025. Gram Staining. Treasure Island: StatPearls.

Yan, Boyd,K, Adams, D, Burgess, J, 2003. Biofilm-spesific Cross-Species induction of Antimicrobial Compounds in Bacilli. Applied and Environmental Microbiology 69, 3719–3727. https://doi.org/10.1128/AEM.69.3719-3727

Yuliani, I., Ardana, M., Rahmawati, D., 2017. Pengaruh pH terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica L) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat 6. https://doi.org/10.30872/mpc.v6i.142