

KARAKTERISASI ISOLAT BAKTERI ASAL DANAU DAN ANALISIS TOLERANSI TERHADAP HIDROGEN SULFIDA (H₂S) BERDASARKAN PERTUMBUHAN DAN RESPONS FISIOLOGIS

AZZAHRA PUTRI ROHENDI



BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakterisasi Isolat Bakteri Asal Danau dan Analisis Toleransi terhadap Hidrogen Sulfida (H₂S) berdasarkan Pertumbuhan dan Respons Fisiologis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Azzahra Putri Rohendi
G3401221034

ABSTRAK

AZZAHRA PUTRI ROHENDI. Karakterisasi Isolat Bakteri Asal Danau dan Analisis Toleransi terhadap Hidrogen Sulfida (H_2S) berdasarkan Pertumbuhan dan Respons Fisiologis. Dibimbing oleh IMAN RUSMANA dan ALINA AKHDIYA.

Hidrogen sulfida (H_2S) senyawa sulfur tereduksi yang dapat mempengaruhi aktivitas fisiologis mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan mengarakterisasi isolat bakteri asal danau serta mengetahui kemampuan toleransi terhadap H_2S , berdasarkan pertumbuhan dan respons fisiologis. Karakterisasi isolat diamati berdasarkan pengamatan morfologi, pewarnaan Gram, dan identifikasi molekuler 16S rRNA. Analisis toleransi dilakukan pada media *Tryptic Soy Broth* + monosodium glutamat 1% yang ditambahkan Na_2S dengan konsentrasi 10, 50, dan 100 $\mu g/ml$, dengan masa inkubasi 72 jam. Hasil karakterisasi isolat S3 memiliki koloni berwarna merah, bentuk *circular*, tepian *entire*, elevasi *convex*, tekstur halus berlendir, serta sel berbentuk batang pendek dan bertipe Gram negatif. Analisis sekuens gen 16S rRNA memiliki kemiripan 98.95% dengan *Serratia marcescens* subsp. *marcescens* dan didukung dengan analisis filogenetik dengan nilai *bootstrap* 99. Hasil pengujian H_2S menunjukkan isolat mampu tumbuh pada semua Perlakuan H_2S hingga konsentrasi 100 $\mu g/ml$ yang ditandai dengan kekeruhan dan pigmen kembali muncul ketika isolat ditumbuhkan kembali pada media tanpa H_2S . Hasil penelitian menunjukkan *S. marcescens* subsp. *marcescens* isolat S3 memiliki kemampuan toleransi terhadap H_2S hingga konsentrasi 100 $\mu g/ml$, tetapi mengalami perubahan respons fisiologis berupa hambatan sementara produksi pigmen merah pada bakteri.

Kata kunci: 16S rRNA, hidrogen sulfida, pigmen merah, *Serratia marcescens*, toleransi H_2S



ABSTRACT

AZZAHRA PUTRI ROHENDI. Characterization of Bacterial Isolates from a Lake and Analysis of Their Tolerance to Hydrogen Sulfide (H₂S) based on Growth and Pyhisiological Responses. Supervised by IMAN RUSMANA and ALINA AKHDIYA

Hydrogen sulfide (H₂S) is a reduced sulfur compound that can effect the physiological activity of microorganisms. This study aims to characterize bacterial isolates from lakes and to determine their tolerance to H₂S based on growth and physiological responses. The characterization of the isolates was based on morphological observation, Gram staining, and 16S rRNA molecular identification. Tolerance analysis was conducted on TSB+MSG medium supplemented with Na₂S at concentrations of 10, 50, and 100 µg/ml, with an incubation period of 72 hours. The characterization result showed that isolate S3 had red colored colonies that were circular in shape, with entire margins, a convex elevation, a smooth, slimy texture, and short rod shaped, Gram negative cells. Sequencing of the 16S rRNA gene revealed 98.95% similarity to *Serratia marcescens* subsp. *marcescens*, a finding supported by phylogenetic analysis with a bootstrap value 99. Test results showed that the isolate was able to grow under all H₂S treatments up to a concentration off 100 µg/ml, as indicated by turbidity and the reappearance of pigment when the isolate was regrown on H₂S free medium. The results of the study indicate that the *S. marcescens* subsp. *marcescens* isolate S3 exhibits tolerance to H₂S up to a concentration of 100 µg/ml, but experiences a physiological response in the form of a temporary inhibition of red pigment production in the bacteria.

Keywords: 16S rRNA, hydrogen sulfide, red pigment, *Serratia marcescens*, H₂S tolerance



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KARAKTERISASI ISOLAT BAKTERI ASAL DANAU DAN ANALISIS TOLERANSI TERHADAP HIDROGEN SULFIDA (H₂S) BERDASARKAN PERTUMBUHAN DAN RESPONS FISIOLOGIS

AZZAHRA PUTRI ROHENDI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Rika Raffiudin, M.Si



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Skripsi : Karakterisasi Isolat Bakteri Asal Danau dan Analisis Toleransi terhadap Hirdogen Sulfida (H₂S) berdasarkan Pertumbuhan dan Respons Fisiologis

Nama : Azzahra Putri Rohendi
NIM : G3401221034

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Alina Akhdiya, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP 19650721991031002



Digitally signed by:
Iman Rusmana

Date: 3 Agu 2026 09:10:36 WIB
Verify at design.ipb.ac.id



TT ELEKTRONIK



Digitally signed by:
Iman Rusmana

Date: 3 Agu 2026 09:10:36 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Tanggal Ujian: 23 Juli 2026

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah Karakterisasi dan Analisis Toleransi H₂S, dengan judul “Karakterisasi Isolat Bakteri Asal Danau dan Analisis Toleransi terhadap Hidrogen Sulfida (H₂S) berdasarkan Pertumbuhan dan Respons Fisiologis”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si dan Ibu Alina Akhdiya, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta masukan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Rika Raffiudin selaku dosen penguji sekaligus dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan, motivasi, serta dukungan. Ucapan terima kasih juga kepada seluruh dosen biologi, seluruh laboran khususnya laboran mikrobiologi Ibu Heni dan Bapak Aldian, Staf dan tenaga pendidikan khususnya mas Endan dan Mas Herdian yang telah banyak membantu dan memfasilitasi serta mempermudah penulis selama penelitian. Penulis mengucapkan rasa sayang dan cinta, serta syukur kepada keluarga, Ayah Hendi Rohendi, Ibu RD. Noya Mardianingsih, dan Adik-adik Annisa Khusnul Rohendi, Fauzan Rizky Rohendi atas segala kasih sayang, doa, pengorbanan serta dukungan yang tidak pernah berhenti diberikan kepada penulis.

Keluarga besar Raden Kasan dan Keluarga Besar Abidin yang selalu memberikan dukungan kepada penulis. Ucapan terima kasih kepada IR Crew khususnya Shafwah Rhafifah, Sinar Arya Putri, dan Annisa Fitra serta Shierley Astryella dan Selno Printa yang telah kebersamai penulis selama penelitian. Terima kasih kepada sahabat terdekat, yaitu Aira Azalia, Elmina Calista, Arkan Ramadhan, Gibran Alfath, Hamdan Ali Wafa, Ibrahim, dan Elfandi Rahmat yang telah menemani penulis selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Teman-teman KKN Elmina Calista, Dina Agustin, Mona Khairunisa, Fajar, Awal, Alya terima kasih telah kebersamai penulis dari awal KKN sampai skripsi. Terima kasih penulis ucapkan juga untuk teman SMP Tika Komala dan Herris Fatha yang sudah kebersamai, mendukung dari sekolah hingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa juga, penulis menyampaikan terima kasih kepada Keluarga Spora 2025, teman-teman Mikrobiologi, Bio 59 yang telah mendukung penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Azzahra Putri Rohendi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
I METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Verifikasi dan Peremajaan Isolat S3	6
3.2 Karakterisasi Makroskopis dan Mikroskopis Isolat S3	7
3.3 Identifikasi 16S rRNA Isolat S3	8
3.4 Analisis Toleransi H ₂ S	12
IV SIMPULAN DAN SARAN	16
4.1 Simpulan	16
4.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	25



DAFTAR TABEL

1	Karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis isolat S3	7
2	Hasil BLAST NCBI isolat S3	10

DAFTAR GAMBAR

1	Kultur cair isolat bakteri S3 masa inkubasi 72 jam yang disinari dengan lampu pijar 60 watt media TSB+MSG 1%	6
2	Morfologi makroskopis koloni isolat S3 gores kuadran (A), pengamatan dibawah mikroskop stereo (B) pada media TSA+MSG 1% masa inkubasi 72 jam	7
3	Morfologi mikroskopis isolat S3 diamati dengan perbesaran 1000 kali	7
4	Visualisasi gen amplikon 16S rRNA isolat S3	8
5	Pohon filogenetik isolat S3 dengan metode <i>Neighbor Joining</i> (model Kimura 2 Parameter) <i>bootstrap</i> 1000 kali	10
6	Hasil analisis toleransi H ₂ S isolat S3 media TSB+MSG 1% ditambahkan Na ₂ S dengan konsentrasi kontrol (A), Na ₂ S 10 Na ₂ S dengan konsentrasi kontrol (A) Na ₂ S 10 µg/ml (B) Na ₂ S 50 µg/ml (C), Na ₂ S 100 µg/ml (D), ulangan Na ₂ S 10 µg/ml (E), ulangan Na ₂ S 50 µg/ml (F), dan ulangan Na ₂ S 100 µg/ml (G)	12
7	Hasil penumbuhan kembali isolat S3 pada media TSA+MSG 1% tanpa penambahan Na ₂ S setelah perlakuan dengan konsentrasi berbeda. 10 µg/ml (A) 50 µg/ml (B) 100 µg/ml (C) masa inkubasi 24 jam; 10 µg/ml (D) 50 µg/ml (E) 100 µg/ml (F) masa inkubasi 72 jam	14



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.