

KARAKTERISASI DAN MORFOLOGI *Halococcus salsus* DAN *Haloferax volcanii* YANG DITUMBUHKAN PADA MEDIA HIDROLISAT PROTEIN IKAN

NURUL RAHMA KHAERUNISA



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Karakterisasi dan Morfologi *Halococcus salsus* dan *Haloferax volcanii* yang Ditumbuhkan pada Media Hidrolisat Protein Ikan” adalah karya saya berdasarkan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan dalam bagian Daftar Pustaka di akhir usulan penelitian ini.

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

Bogor, Januari 2026
Nurul Rahma Khaerunisa

G8401221034

- 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 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.

ABSTRAK

NURUL RAHMA KHAERUNISA. Karakterisasi dan Morfologi *Halococcus salsus* dan *Haloferax volcanii* yang Ditumbuhkan pada Media Hidrolisat Protein Ikan. Dibimbing oleh MEGA SAFITHRI dan DIAN ALFIAN NURCAHYANTO.

Arkea halofilik ekstrem seperti *Halococcus salsus* dan *Haloferax volcanii* memiliki potensi bioteknologi yang luas, namun umumnya memerlukan media pertumbuhan dengan komponen kompleks dan relatif mahal. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi pertumbuhan dan morfologi kedua arkea tersebut pada media hidrolisat protein ikan (HPI) sebagai sumber alternatif. Media HPI diformulasikan dengan konsentrasi garam tinggi sesuai kebutuhan arkea halofilik. Karakterisasi dilakukan melalui pengamatan kurva pertumbuhan, morfologi sel menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), pewarnaan Gram, serta uji respon terhadap cekaman oksidatif (H_2O_2) dan ion logam. Hasil penelitian menunjukkan media HPI mampu mendukung pertumbuhan kedua arkea halofilik. Analisis SEM menunjukkan *Halococcus salsus* berbentuk bulat, sedangkan *Haloferax volcanii* berbentuk pleomorfik, pewarnaan Gram menunjukkan reaksi Gram-negatif. Uji respon oksidatif dan ion logam menunjukkan adanya variasi tingkat toleransi yang rendah antara kedua spesies. Secara keseluruhan, HPI berpotensi sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan dan karakterisasi arkea halofilik.

Kata Kunci: arkea halofilik, *Halococcus salsus*, *Haloferax volcanii*, Hidrolisat Protein Ikan.

ABSTRACT

NURUL RAHMA KHAERUNISA. Characterization and Morphology of *Halococcus salsus* and *Haloferax volcanii* Grown on Fish Protein Hydrolysate Medium. Supervised by MEGA SAFITHRI and DIAN ALFIAN NURCAHYANTO.

Extreme halophilic archaea such as *Halococcus salsus* and *Haloferax volcanii* have broad biotechnological potential, but they generally require growth media with complex and relatively expensive components. This study aimed to characterize the growth and morphology of *Halococcus salsus* and *Haloferax volcanii* cultivated on fish protein hydrolysate (FPH) medium as an alternative source. The FPH medium was formulated with a high salt concentration according to the requirements of halophilic archaea. Characterization was carried out by observing growth curves, cell morphology using *Scanning Electron Microscopy* (SEM), Gram staining, and tests of responses to oxidative stress (H_2O_2) and metal ions. The results showed that FPH medium was able to support the growth of both halophilic archaea. SEM analysis revealed that *Halococcus salsus* has a spherical shape, while *Haloferax volcanii* exhibits a pleomorphic shape, while Gram staining showed a Gram-negative reaction. Oxidative stress and metal ion response tests showed slight variations in tolerance levels between the two species. Overall, fish protein hydrolysate has the potential to be used as an alternative medium to support the growth and characterization of halophilic archaea.

Keywords: halophilic archaea, *Halococcus salsus*, *Haloferax volcanii*, fish protein hydrolysate.

- 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 DAN MORFOLOGI *Halococcus salsus* DAN
Haloferax volcanii YANG DITUMBUHKAN PADA MEDIA
HIDROLISAT PROTEIN IKAN**

NURUL RAHMA KHAERUNISA

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

**DEPARTEMEN BOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. I Made Artika, M.App.Sc.
2. Prof. Dr. drh. Hasim, DEA.


Judul Skripsi : Karakterisasi dan Morfologi *Halococcus salsus* dan *Haloferax volcanii* yang Ditumbuhkan pada Media Hidrolisat Protein Ikan
Nama : Nurul Rahma Khaerunisa
NIM : G8401221034

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:
Dian Alfian Nurcahyanto, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 197709152005012002



Tanggal Ujian:
7 Mei 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.



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas rahmat dan petunjuk-Nya sehingga usulan penelitian yang berjudul “Karakterisasi dan Morfologi *Halococcus salsus* dan *Haloferax volcanii* yang Ditumbuhkan pada Media Hidrolisat Protein Ikan” berhasil diselesaikan.

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing pertama dan Dian Alfian Nurcahyanto, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing kedua yang telah memberi ilmu dan saran kritik kepada penulis dalam menyelesaikan usulan penelitian ini. Penulis menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Ekowati Chasanah, M.Sc atas bimbingan, dukungan, serta berbagai saran yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada staf Laboratorium Taksa Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi BRIN Cibinong, staf Departemen Biokimia, serta Komisi Pendidikan Departemen Biokimia atas bantuan dalam penyediaan fasilitas, layanan laboratorium, dan dukungan administrasi selama pelaksanaan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Alm. Iyen Khoerudin dan Ibu Lilis Lisnawati, atas doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kakak Muhammad Sahrul Rizal dan adik Muhammand Agung Izulhaq yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan dukungan selama proses penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Tim Lab Arkea Mbak Aen, dan Ibu Verli atas kebersamaan, diskusi aktif, dan dukungan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman terdekat Biokimia 59 (Sofia, Alya, Ahda, Ikram, Azriel dan Bakti) atas kebersamaan, bantuan, dukungan, serta doa yang diberikan selama penyusunan karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa usulan penelitian ini masih terdapat kekurangan sehingga saran, masukan, dan kritik sangat diharapkan penulis dalam memperbaiki serta mengembangkan kualitas usulan penelitian ini. Diharapkan usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2026

Nurul Rahma Khaerunisa

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 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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hidrolisat Protein Ikan	3
2.2 Mikroorganisme Halofilik	4
2.3 Faktor Pertumbuhan Arkea Halofilik	7
2.4 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL	14
4.1 Kadar Protein Hidrolisat Protein Ikan	14
4.2 Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Arkea Halofilik	14
4.3 Kurva Pertumbuhan	16
4.4 Respons Arkea Halofilik terhadap Cekaman Oksidatif	17
4.5 Pengaruh Ion logam terhadap Pertumbuhan Arkea Halofilik	18
V PEMBAHASAN	20
5.1 Kadar Protein Hidrolisat Protein Ikan	20
5.2 Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Arkea Halofilik	20
5.3 Kurva Pertumbuhan	22
5.4 Respon Arkea Halofilik terhadap Cekaman Oksidatif	24
5.5 Respon Ion logam terhadap Pertumbuhan Arkea Halofilik	25
VI SIMPULAN DAN SARAN	26
6.1 Simpulan	26
6.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	40

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Komposisi pereaksi metode lowry	10
2	Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Arkea Halofilik	15

DAFTAR GAMBAR

1	Prinsip kerja SEM	19
2	Morfologi <i>Halococcus salsus</i>	15
3	Morfologi <i>Haloferax volcanii</i>	16
4	Kurva pertumbuhan <i>Halococcus salsus</i>	17
5	Kurva pertumbuhan <i>Haloferax volcanii</i>	17
6	Respon <i>Halococcus salsus</i> terhadap cekaman oksidatif	18
7	Respon <i>Haloferax volcanii</i> terhadap cekaman oksidatif	18
8	Pengaruh NiCl ₂ dan ZnSO ₄ terhadap <i>Halococcus salsus</i>	19
9	Pengaruh NiCl ₂ dan ZnSO ₄ terhadap <i>Haloferax volcanii</i>	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	36
2	Kurva standar BSA	37
3	Kadar protein HPI	38
4	Pewarnaan Gram Negatif	39

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.