

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**KARAKTERISASI DAN PENINGKATAN KUALITAS GARAM DARI AIR
KULTUR ARTEMIA (*Artemia franciscana*) DENGAN PAKAN
MIKROALGA MENGGUNAKAN METODE REKRISTALISASI KIMIA
DENGAN NaOH**

**TESIS
PROGRAM STUDI MAGISTER BIOTEKNOLOGI PERIKANAN DAN
KELAUTAN**



**HIMNA SAYYIDATUL ISLAMIYAH
KEDIRI - JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Himna Sayyidatul Islamiyah
NIM : 142114153003
Tempat, tanggal lahir : Kediri, 06 Juli 1998
Alamat : Dsn. Selotopeng RT/RW 003/003 Ds. Banyakan Kec. Banyakan Kab. Kediri
Telp/HP : 085852410079
Judul Tesis : Karakterisasi dan Peningkatan Kualitas Garam dari Air Kultur *Artemia (Artemia franciscana)* dengan Pakan Mikroalga Menggunakan Metode Rekristalisasi Kimia dengan NaOH
Pembimbing : 1. Prof. Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
2. Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Tesis yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian: ~~Mandiri~~ / Proyek Dosen / ~~Hibah~~ / ~~PKM~~ (coret yang tidak perlu).

Di dalam Tesis / karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia:

1. Dipublikasikan dalam *Journal of Aquaculture and Fish Health*
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi/ karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi.
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar Magister yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38 – 42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kediri,

Yang membuat pernyataan,



Himna Sayyidatul Islamiyah
NIM. 142114153003

**KARAKTERISASI DAN PENINGKATAN KUALITAS GARAM DARI AIR
KULTUR ARTEMIA (*Artemia franciscana*) DENGAN PAKAN
MIKROALGA MENGGUNAKAN METODE REKRISTALISASI KIMIA
DENGAN NaOH**

**Tesis sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Sains
pada Program Studi Magister Bioteknologi Perikanan dan Kelautan
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga**

**HIMNA SAYYIDATUL ISLAMIYAH
NIM. 142114153003**

Menyetujui,

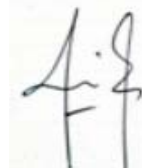
Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama



Prof. Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
NIP. 197001161995031002

Pembimbing Serta



Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., M.P.
NIP. 197203021997022001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi



Prof. Dr. Nunuk Dyah Retno Lastuti, MS., Drh.
NIP. 195304181978032001

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa Tesis ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Magister Sains pada Program Studi Bioteknologi Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.

Tanggal Seminar Proposal : 17 Januari 2022
Tanggal Ujian Tesis : 7 Juli 2022
Tanggal Pengesahan : 11 Juli 2022

Panitia Penguji :
Ketua : Dr. Eng. Patmawati, S.Pi., M.Si.
Sekretaris : Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si.
Anggota : Prof. Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., M.Si.
Dr. Adriana Monica Sahidu, Ir., M.Kes.

Surabaya,
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga
Dekan.



Prof. Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
NIP. 197001161995031002

RINGKASAN

Penyebab rendahnya mutu NaCl pada garam disebabkan karena terjadinya kopresipitasi garam-garam magnesium dan kalsium yang mengkristal bersamaan dengan NaCl yang umum disebut sebagai impuritas. Di sisi lain Industri pemakai garam membutuhkan garam yang bermutu tinggi dengan kadar NaCl minimum 97%. Kopresipitasi dapat dicegah dengan memanfaatkan *Artemia* sp. yang menjadi nutrisi bagi kehidupan bakteri halofilik di meja kristalisasi. Tujuan pertama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh mikroalga sebagai pakan alami pada budidaya artemia untuk pemanfaatan air budidayanya dalam produksi garam. Selain itu, perlu adanya peningkatan kualitas garam melalui proses rekristalisasi kimia menggunakan Na_2CO_3 dan NaOH sebagai koagulan pengikat pengotor garam seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Tujuan kedua dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama pengendapan NaOH pada proses pemurnian untuk meningkatkan kadar NaCl garam.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada karakteristik garam yang dihasilkan dari air budidaya artemia dengan perbedaan mikroalga sebagai pakan alami, kadar NaCl garam yang dihasilkan sekitar 77.7-81.06%. Sedangkan kadar NaCl yang dihasilkan setelah proses pemurnian adalah 95.38% untuk Q1, 97.13% untuk Q2, dan 99.86% untuk Q2. Q2 dan Q3 sudah memenuhi SNI 8207:2016 tentang garam industri aneka pangan dengan kadar minimum kadar NaCl adalah 97%.

SUMMARY

The cause of the low quality of NaCl in salt is coprecipitation of magnesium and calcium salts which crystallize together with NaCl which is commonly called impurities. On the other hand, the salt user industry requires high-quality salt with a minimum NaCl content of 97%. Coprecipitation can be prevented by utilizing *Artemia* sp. which is a nutrient for the life of halophilic bacteria on the crystallization table. The first objective of this study was to determine the effect of microalgae as a natural feed on artemia cultivation for the utilization of its cultivation water in salt production. In addition, it is necessary to improve the quality of salt through a chemical recrystallization process using Na_2CO_3 and NaOH as coagulants to bind salt impurities such as Ca^{2+} and Mg^{2+} . The second objective of this study was to determine the effect of the time of deposition of NaOH on the purification process to increase the level of NaCl salt.

The results of this study indicate that there is a significant difference in the characteristics of the salt produced from artemia cultured water with the difference between microalgae as natural feed, the NaCl content of the salt produced is around 77.7-81.06%. Meanwhile, the levels of NaCl produced after the purification process were 95.38% for Q1, 97.13% for Q2, and 99.86% for Q2. Q2 and Q3 have complied with SNI 8207:2016 regarding various food industrial salts with a minimum level of 97% NaCl.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tesis tentang **Karakterisasi dan Peningkatan Kualitas Garam dari Air Kultur Artemia (*Artemia franciscana*) dengan Pakan Mikroalga Menggunakan Metode Rekristalisasi Kimia dengan NaOH** dengan lancar. Laporan Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Magister Bioteknologi Perikanan dan Kelautan. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tesis ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan laporan Tesis ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan Tesis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Magister Bioteknologi Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya guna kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama bidang Bioteknologi Perikanan dan Kelautan.

Kediri, 11 Juli 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan Tesis ini, oleh karenanya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Mochammad Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Prof. Ir. Mochammad Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D dan Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP. selaku dosen pembimbing Tesis, serta Dr. Eng. Patmawati, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing lapang yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan saran dalam penyusunan laporan Tesis.
3. Dr. Eng. Patmawati, S.Pi., M.Si., Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si., Dr. Adriana Monica Sahidu, Ir., M.Kes., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan laporan Tesos.
4. Seluruh dosen pengajar, staf, dan karyawan Fakultas Perikanan dan Kelautan
5. Teristimewa kepada keluarga penulis, Bapak Alm. Yusuf, Ibu Shofiyah, dan Adik Iqbal Farkhanul Adzim yang telah memberikan do'a, motivasi, semangat, dan perhatian kepada penulis.
6. Dayu dan Annisa yang telah membantu dalam proses penelitian Tesis di Laboratorium. Terima kasih atas segala bantuannya.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER.....	i
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Biologi <i>Artemia</i>	6
2.1.1 Klasifikasi	6

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

2.1.2	Morfologi	7
2.1.3	Habitat dan Penyebaran.....	8
2.1.5	Pakan Artemia.....	9
2.2	Garam	14
2.2.1	Sumber Garam	18
2.2.2	Jenis Garam.....	21
2.2.3	Kualitas Garam.....	22
2.2.4	Karakteristik Garam	24
2.3	Peningkatan Kualitas Garam	25
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS		27
3.1	Kerangka Konseptual	27
3.2	Hipotesis.....	32
IV METODOLOGI PENELITIAN.....		33
4.1	Tempat dan Waktu	33
4.2	Materi Penelitian	33
4.2.1	Peralatan Penelitian.....	33
4.2.2	Bahan Penelitian	34
4.3	Metode Penelitian.....	34
4.3.1	Rancangan Penelitian	34
4.3.2	Prosedur Kerja.....	36
4.4	Parameter	38
4.4.1	Uji Kadar Air.....	38
4.4.2	Uji Kadar Natrium Klorida (NaCl)	38

4.4.3 Uji Kadar Iodium	41
4.4.4 Uji Bagian Tidak Larut Air.....	44
4.4.5 Uji Mineral dan Logam Berat.....	45
4.4.6 Uji Rendemen	46
4.5 Variabel Penelitian	46
4.6 Analisis Data	47
4.7 Diagram Alir Penelitian.....	48
V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
5.1 Hasil.....	49
5.1.1 Karakterisasi Tahap Pertama	50
5.1.2 Karakterisasi Tahap Kedua.....	56
5.1.3 Analisis Ekonomi.....	60
5.2 Pembahasan	61
VI PENUTUP	77
6.1 Kesimpulan.....	77
6.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Juvenile <i>Artemia franciscana</i>	7
Gambar 2. Mekanisme Biosorpsi Mikroalga.....	14
Gambar 3. Ikatan Ionik NaCl.....	16
Gambar 4. Kerangka Konseptual.....	31
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Sifat Fisik Natrium Klorida.....	18
Tabel 2. Unsur-unsur Kimia Air Laut.....	21
Tabel 3. Klasifikasi Kualitas Garam secara Visual.....	27
Tabel 4. Persyaratan Mutu Garam Industri Aneka Pangan.....	29
Tabel 5. Komposisi Rancangan Penelitian Pertama.....	40
Tabel 6. Formulasi Rancangan Penelitian Kedua.....	41
Tabel 7. Rata-rata Karakterisasi Tahap Pertama.....	50
Tabel 8. Kadar Mineral dan Logam Berat Garam dari Air Budidaya Artemia.....	52
Tabel 9. Rata-rata Karakterisasi Tahap Kedua.....	55
Tabel 10. Kadar Ca dan Mg setelah Pemurnian.....	57
Tabel 11. Analisis Ekonomi Proses Pemurnian Garam.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Uji Statistika Kadar NaCl Awal.....	97
2. Data Hasil Uji Statistika Kadar NaCl setelah Pemurnian.....	99
3. Data Hasil Uji Statistika Rendemen Awal.....	100
4. Data Hasil Uji Statistika Rendemen setelah Pemurnian.....	101
5. Data Hasil Uji Statistika Kadar Aiar Awal.....	103
6. Data Hasil Uji Statistika Kadar Air setelah Pemurnian.....	105
7. Data Hasil Uji Statistika Kadar Iodium Awal.....	106
8. Data Hasil Uji Kadar Iodium setelah Pemurnian.....	108
9. Data Hasil Uji Statistika Bagian Tidak Larut Air Awal.....	109
10. Data Hasil Uji Statistika Bagian Tidak Larut Air setelah Pemurnian.....	110
11. Data Hasil Uji Statistika Mineral dan Logam Berat Awal.....	111
12. Data Hasil Uji Statistika Mineral dan Logam Berat setelah Pemurnian.....	114
13. Gambar Garam dari Air Kultur Artemia dan setelah Pemurnian.....	116