

MEITA EKA FARA. NRP. 14.03.4.1.1.00046. Jenis dan Kelimpahan Bakteri pada Air Baku, Konsentrat Garam, Garam, dan Bittern di Tambak Garam Prisma Brondong Lamongan. Di bawah bimbingan **Dr. H. M. Mahfud Efendy, S.Pi., M.Si**

ABSTRAK

*Pertumbuhan mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh air. Tambak Garam Prisma Lamongan merupakan area yang sumber perairannya banyak mendapatkan limpasan massa air. Sehingga dilakukan isolasi dan identifikasi bakteri (air baku, konsentrat garam, garam, dan bittern) di tambak garam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan kelimpahan bakteri pada air baku, konsentrat garam, garam, dan bittern di Tambak Garam Prisma melalui uji morfologi, pertumbuhan dan biokimia. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2017 untuk sampel air baku, konsentrat garam, dan bittern, bulan April-Juni 2018 untuk sampel kristal garam dengan menggunakan metode konvensional. Pengujian terdiri dari tahap isolasi bakteri, purifikasi, peremajaan, uji morfologi dan uji fisiologi (uji lengkap biokimia). Hasil penelitian yang diperoleh adalah terdapat 11 jenis bakteri yang teridentifikasi pada sampel air baku, konsentrat garam, dan bittern yang meliputi *Pseudomonas diminuta*, *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio* sp, *Vibrio natriegens*, *Haemophilus haemolyticus*, *Ochrobactrum anthropi*, *Pasteurella* sp, *Klebsiella oxytoca*, *Escherichia adecarboxylata*, *Haemophilus avium*, dan *Bacteroides disiensi*. Sedangkan sampel kristal garam ditemukan 7 jenis bakteri yang meliputi *Micrococcus luteus*, *Acinetobacter iwoffi*, *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, *Neisseria cinerea*, *Micrococcus lylac*, *Bacillus sphaericus*, *Alcaligenes denitrificans*. Kelimpahan bakteri dihitung dengan menggunakan metode penentuan Total Plate Count (TPC). Kelimpahan bakteri tertinggi untuk pengenceran 10^{-3} dan pengenceran 10^{-4} ditemukan pada waduk air muda sebesar $13,1 \times 10^5$ (CFU/mL) dan $10,1 \times 10^6$ (CFU/mL) untuk sampel air baku, konsentrat garam, dan bittern, serta pada kristal garam 24°Be sebesar $20,1 \times 10^5$ (CFU/mL) dan $14,5 \times 10^6$ (CFU/mL) untuk sampel kristal garam. Semakin tinggi salinitas total kelimpahan bakteri yang didapatkan semakin berkurang akibat terjadi shock osmotik atau toksik, sehingga mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri, yang menyebabkan tingkat aktivitas bakteri sangat rendah.*

Kata kunci: Jenis Bakteri; Kelimpahan Bakteri; Air Baku; Konsentrat Garam; Garam; Bittern; Tambak Garam Prisma

MEITA EKA FARA. NRP. 14.03.4.1.1.00046. Type and Abundance of Bacteria in Raw Water, Salt Concentrate, Salt, and Bittern at Prisma Salt Pond Brondong Lamongan. The guidance of **Dr. H. M. Mahfud Efendy, S.Pi., M.Si**

ABSTRACT

*The growth of microorganisms is strongly influenced by water. Prisma salt pond Lamongan is an area where many of the water sources get runoff of water mass. So that the isolation and identification of bacteria (raw water, salt concentrate, salt, and bittern) in the salt pond. The purpose of this study are to determine the type and abundance of bacteria in raw water, salt concentrate, salt, and bittern in Prisma Salt Pond through morphological, growth and biochemical test. The study was conducted in November-December 2017 for raw water, salt concentrate, and bittern samples, April-June 2018 for salt crystal samples by using conventional method. The tests consist of bacterial isolation, purification, rejuvenation, morphological and physiological tests (complete biochemical tests). The results obtained is there are eleven species of bacteria that identified in raw water, salt concentrate, and bittern samples including *Pseudomonas diminuta*, *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio* sp, *Vibrio natriegens*, *Haemophilus haemolyticus*, *Ochrobactrum anthropic*, *Pasteurella* sp, *Klebsiella oxytoca*, *Escherichia adecarboxylata*, *Haemophilus avium*, and *Bacteroides disiens*. While salt crystal samples found seven species of bacteria including *Micrococcus luteus*, *Acinetobacter iwoffi*, *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, *Neisseria cinerea*, *Micrococcus lylac*, *Bacillus sphaericus*, *Alcaligenes denitrificans*. The abundance of bacteria was calculated using the method of determining Total Plate Count (TPC). The highest abundance of bacteria for 10^{-3} dilution and 10^{-4} dilution are located at fresh water reservoirs of 13.1×10^5 (CFU / mL) and $10,1 \times 10^6$ (CFU / mL) for raw water, salt concentrate, and bittern samples, and at 24^oBe salt crystals of 20.1×10^5 (CFU / mL) and 14.5×10^6 (CFU / mL) for salt crystal samples. The higher total salinity abundance of bacteria is decreased due to shock osmotic or toxic, so as to inhibit the growth of bacterial colonies, which causes very low levels of bacterial activity.*

Keywords: Type of Bacteria; The Abundance of Bacteria; Raw Water; Salt Concentrate; Salt; Bittern; Prisma Salt Pond

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Hipotesa Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tambak Garam	4
2.2 Bakteri	5
2.2.1 Bakteri Salinitas Tinggi di Tambak Garam.....	6
2.2.2 Peranan Bakteri Salinitas Tinggi	7
2.2.3 Pertumbuhan Bakteri	8
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri	10
2.3.1 Nilai Nutrisi Substrat	10
2.3.2 Temperatur.....	11
2.3.3 pH (Derajat Keasaman)	12
2.3.4 Aerasi	12
2.3.5 Kandungan Air Media	13

III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat Penelitian	17
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.3.1 Metode Pengambilan Data.....	20
3.3.2 Metode Pengumpulan Data.....	20
3.3.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.3.4 Metode Perhitungan Kelimpahan Bakteri	29
3.4 Analisa Data	31
3.5 Skema Alur Penelitian.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Analisis Bahan.....	34
4.2 Isolasi Bakteri Air Baku, Konsentrat Garam, Garam, dan Bittern.....	36
4.3 Identifikasi Isolat Bakteri pada Air Baku, Konsentrat Garam, Garam, dan Bittern	41
4.3.1 Uji Morfologi	43
4.3.2 Uji Fisiologis	44
4.3.2.1 Uji Katalase.....	46
4.3.2.2 Uji Oksidase.....	46
4.3.2.3 Uji Oksidatif-Fermentatif (O/F).....	46
4.3.2.4 Uji Indol	47
4.3.2.5 Uji H ₂ S, Pembentukan Gas, dan Fermentasi Glukosa	47
4.3.2.6 Uji Sitrat.....	48
4.4 Hasil Identifikasi Bakteri	49
4.4.1 <i>Pseudomonas diminuta</i>	53
4.4.2 <i>Aeromonas salmonicida</i>	55
4.4.3 <i>Vibrio sp</i>	57
4.4.4 <i>Vibrio natriegens</i>	58

4.4.5 <i>Haemophilus haemolyticus</i>	59
4.4.6 <i>Ochrobactrum anthropi</i>	61
4.4.7 <i>Pasteurella sp</i>	63
4.4.8 <i>Klebsiella oxytoca</i>	64
4.4.9 <i>Escherichia adecarboxylata</i>	65
4.4.10 <i>Haemophilus avium</i>	66
4.4.11 <i>Bacteroides disiens</i>	67
4.4.12 <i>Micrococcus luteus</i>	68
4.4.13 <i>Acinetobacter iwoffi</i>	70
4.4.14 <i>Corynebacterium pseudodiphtheriticum</i>	72
4.4.15 <i>Neisseria cinerea</i>	73
4.4.16 <i>Bacillus sphaericus</i>	74
4.4.17 <i>Micrococcus lylac</i>	75
4.4.18 <i>Alcaligenes denitrificans</i>	76
V. KESIMPULAN DAN SARAN	78
5,1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri Pertumbuhan Bakteri pada Setiap Fase Pertumbuhan	9
Tabel 3.1 Posisi Titik Sampling Pengambilan Sampel Air Baku, Konsentrat Garam, Garam, dan Bittern	16
Tabel 3.2 Alat-alat yang digunakan dalam Penelitian.....	17
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	18
Tabel 3.4 Bahan Medium Uji Biokimia Bakteri	19
Tabel 4.1 Parameter Kimia-Fisika Sampel Air Baku, Konsentrat Garam, dan Bittern	35
Tabel 4.2 Parameter Kimia-Fisika Sampel Garam.....	35
Tabel 4.3 Data Hasil Pengamatan Morfologi Koloni dan Morfologi Sel Air Baku, Konsentrat Garam, dan Bittern	38
Tabel 4.4 Data Hasil Pengamatan Morfologi Koloni dan Morfologi Sel Kristal Garam	39
Tabel 4.5 Jenis Bakteri yang ditemukan pada Air Baku, Konsentrat, dan Bittern	42
Tabel 4.6 Jenis Bakteri yang ditemukan pada Kristal Garam	42
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Fisiologis Isolat Bakteri pada Sampel Air Baku, Konsentrat Garam, dan Bittern.....	45
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Fisiologis Isolat Bakteri pada Sampel Kristal Garam	45
Tabel 4.9 Kelimpahan Bakteri pada Sampel Air Baku, Konsentrat Garam, dan Bittern	51
Tabel 4.10 Kelimpahan Bakteri pada Sampel Kristal Garam	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Integrasi Lahan dan Proses Produksi Garam pada Tambak	
Garam.....	4
Gambar 2.2 Bentuk Bakteri	6
Gambar 2.3 Bentuk Bakteri Halofilik <i>Salinibacter ruber gen. nov., sp.</i>	
<i>nov.</i>	7
Gambar 2.4 Pola Pertumbuhan Bakteri	8
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel di Tambak Garam Prisma	
Lamongan	14
Gambar 3.2 Desain Struktur Tambak Garam Prisma Brondong Lamongan	15
Gambar 3.3 Proses Isolasi Bakteri.....	24
Gambar 3.4 Peremajaan Isolat Bakteri	25
Gambar 3.5 Reagen KOH 3%	26
Gambar 3.6 Reagen Katalase (H_2O_2).....	27
Gambar 3.7 Oxidase Strips (Kertas Oksidase)	27
Gambar 3.7 Reagen <i>Kovac's Indole</i>	30
Gambar 3.8 Skema Alur Penelitian Identifikasi Jenis bakteri Bada Tambak Garam	
.....	31
Gambar 4.1 Sampel Air Baku, Konsentrat Garam, Garam, dan Bittern	34
Gambar 4.2 Penampakan Koloni Bakteri yang Tumbuh pada Media	37
Gambar 4.3 Jumlah Jenis Koloni Bakteri Sampel Air Baku, Konsentrat	
Garam, dan Bittern.....	37
Gambar 4.4 Jumlah Jenis Koloni Bakteri Sampel Garam	38
Gambar 4.5 Penampakan Warna Isolat Bakteri Sampel Air Baku,	
Konsentrat Garam, Garam, dan Bittern	43
Gambar 4.6 Kelimpahan Bakteri Sampel Air Baku, Konsentrat Garam, dan	
Bittern	50
Gambar 4.7 Kelimpahan Bakteri Sampel Kristal Garam	51
Gambar 4.8 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Pseudomonas diminuta</i>	54
Gambar 4.9 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Aeromonas salmonicida</i> ;	

a) Sampel Air Muda (10°Be), b) Sampel Air Tua (18°Be),	
c) Sampel Air Meja Kristalisasi (25°Be)	56
Gambar 4.10 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Vibrio sp</i>	57
Gambar 4.11 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Vibrio natriegens</i> ; a) Sampel	
Air Tua (18°Be), Sampel Air Meja Kristalisasi (25°Be)	59
Gambar 4.12 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Haemophilus haemolyticus</i>	60
Gambar 4.13 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Ochrobactrum anthropi</i>	62
Gambar 4.14 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Pasteurella sp</i>	63
Gambar 4.15 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Klebsiella oxytoca</i>	64
Gambar 4.16 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Escherichia adecarboxylata</i>	66
Gambar 4.17 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Haemophilus avium</i>	67
Gambar 4.18 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Bacteroides disiens</i>	68
Gambar 4.19 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Micrococcus luteus</i>	69
Gambar 4.20 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Acinetobacter iwoffii</i> : (a) Sampel	
Kristal Garam 24°Be , (b) Sampel Kristal Garam Warna Merah	
Muda 25°Be , (c) Sampel Kristal Garam 27°Be , (d) Sampel	
Bittern Garam $>30^{\circ}\text{Be}$	71
Gambar 4.21 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Corynebacterium</i>	
<i>Pseudodiphtheriticum</i>	73
Gambar 4.22 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Neisseira cinerea</i>	74
Gambar 4.23 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Bacillus sphaericus</i> : (a) Sampel	
Kristal Garam 24°Be , (b) Sampel Kristal Garam Warna Putih 25°Be ,	
(c) Sampel Kristal Garam 27°Be	75
Gambar 4.24 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Micrococcus lylac</i> : (a) Sampel	
Kristal Garam Warna Putih 25°Be , (b) Sampel Bittern Garam $>30^{\circ}\text{Be}$	
.....	76
Gambar 4.25 Bentuk Sel Isolat Bakteri <i>Alcaligenes denitrificans</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran Kualitas Air (Parameter Fisika-Kimia) di Tambak	
Garam.....	89
Lampiran 2. Langkah-Langkah Pewarnaan Gram Bakteri.....	90
Lampiran 3. Langkah-Langkah Uji Fisiologis Bakteri (Uji Biokimia	
Lengkap).....	92
Lampiran 4. Penampakan Koloni Bakteri Terpilih	101
Lampiran 5. Peremajaan dan Penampakan Warna Isolat Bakteri	103
Lampiran 6. Hasil Identifikasi Bakteri pada Sampel Air Baku, Konsentrat	
Garam, Garam, dan Bittern.....	105
Lampiran 7. Kartu Kendali Bimbingan Skripsi	109