

**PRA-RANCANGAN PABRIK
TEPUNG AGAROSA DENGAN KAPASITAS 2.000 TON/TAHUN**



SKRIPSI PRA-RANCANGAN PABRIK

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang

AWALIA HASTIN	432 21 220
NURFAIZAH	432 21 221

**PROGRAM STUDI D-4 TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pra-Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun” oleh Awalia Hastin NIM 432 21 220 diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 6 Juni 2023

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Joice Manga, S.T., M.T.
NIP 19731215 200312 200 1

Pembimbing II



Hb. Slamet Yulistiono, Dipl.-Ing., M.T.
NIP 19640315 199703 100 1

Mengetahui,

a.n. Direktur

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Drs. Herman Banggalino, M.T.
NIP 19610831 199003 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pra-Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun” oleh Nurfaizah NIM 432 21 221 diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 6 Juni 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Hb. Slamet Yulistiono, Dipl.-Ing., M.T.
NIP 19640315 199703 100 1

Pembimbing II

Dr. Joice Manga, S.T., M.T.
NIP 19731215 200312 200 1

Mengetahui,

a.n. Direktur

Ketua Jurusan Teknik Kimia






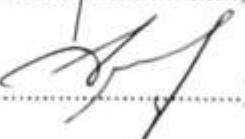
Drs. Herman Banggalino, M.T.
NIP 19610831 199003 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Selasa tanggal 6 Juni 2023 tim penguji ujian skripsi telah menerima hasil ujian skripsi oleh mahasiswa Awalia Hastin NIM 432 21 220 dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun”**.

Makassar, 6 Juni 2023

Tim Penguji Ujian Skripsi:






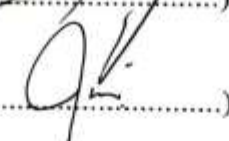
- | | | |
|---|---------------|---|
| 1. Ir. Hastami Murdiningsih, M.T.
NIP. 196006061988032002 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dr. Fajriyati Mas'ud, S.TP.,M.Si.
NIP. 197206282008122001 | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Yuliani HR., S.T., M.Eng
NIP. 197504092003122002 | Anggota | (..... ) |
| 4. Andi Muh. Iqbal Akbar Asfar, S.T., M.T
NIP. 198205122015041003 | Anggota | (..... ) |
| 5. Dr. Joice Manga, S.T., M.T.
NIP. 197312152003122001 | Pembimbing I | (..... ) |
| 6. Hb. Slamet Yulistiono, Dipl.-Ing., M.T.
NIP. 196403151997031001 | Pembimbing II | (..... ) |

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Selasa tanggal 6 Juni 2023 tim penguji ujian skripsi telah menerima hasil ujian skripsi oleh mahasiswa Nurfaizah NIM 432 21 221 dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun”**.

Makassar, 6 Juni 2023

Tim Penguji Ujian Skripsi:

- | | | |
|---|---------------|--|
| 1. Ir. Hastami Murdiningsih, M.T.
NIP. 196006061988032002 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dr. Fajriyati Mas'ud, S.TP., M.Si.
NIP. 197206282008122001 | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Yuliani HR., S.T., M.Eng
NIP. 197504092003122002 | Anggota | (..... ) |
| 4. Andi Muh. Iqbal Akbar Asfar, S.T., M.T
NIP. 198205122015041003 | Anggota | (..... ) |
| 5. Hb. Slamet Yulistiono, Dipl.-Ing., M.T.
NIP. 196403151997031001 | Pembimbing I | (..... ) |
| 6. Dr. Joice Manga, S.T., M.T.
NIP. 197312152003122001 | Pembimbing II | (..... ) |

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dan atas berkat dan rahmat-Nya yang telah memberikan banyak kesempatan sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu yang berjudul **“Pra-Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun”**. Skripsi ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan studi dan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Kimia di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan tersebut, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak Drs. Herman Banggalino, M.T selaku ketua jurusan Teknik Kimia.
3. Ibu Dr. Fajriyati Mas'ud, S.TP., M. Si selaku wali kelas program D-4 Teknologi Kimia Industri.
4. Ibu Dr. Joice Manga, S.T., M.T selaku pembimbing selama mengerjakan skripsi, terima kasih atas segala dukungan, ilmu, arahan dan bimbingannya.
5. Hb. Slamet Yulistiono, Dipl.-Ing., M.T. selaku pembimbing selama mengerjakan skripsi, terima kasih atas segala dukungan, ilmu, arahan dan bimbingannya.
6. Seluruh Staf Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah banyak memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Seluruh teman-teman Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah banyak memberikan motivasi, dukungan dan wawasan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi kita semua.

Makassar, 6 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iv
HALAMAN PENERIMAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
SURAT PERNYATAAN	xvi
SURAT PERNYATAAN	xvii
RINGKASAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	83
1.1 Latar Belakang	83
1.2 Tinjauan Pustaka.....	84
1.3 Kapasitas Produksi.....	86
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	86
1.3.2 Kebutuhan Produk di Indonesia.....	89
1.3.3 Pemilihan Lokasi.....	91
1.4 Spesifik Bahan	92
1.4.1 Bahan Baku.....	92
1.4.2 Sifat-Sifat Produk (Tepung agarosa).....	95
1.4.3 Standar Mutu Tepung Agarosa.....	95
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Seleksi Proses.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 <i>Pre-</i> <i>treatment</i>	Error!

Bookmark not defined.

2.1.2

Ekstraksi.....**Error!**

Bookmark not defined.

2.2 Uraian Proses **Error! Bookmark not defined.**

2.2.1 Pengecilan

Ukuran.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.2 Pencucian

I.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.3

Perendaman.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.4 Pencucian

II.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.5

Reaktor.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.6 Pencucian

III.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.7

Ekstraksi.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.8

Penyaringan.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.9

Penguapan.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.10

Pencetakan.....**Error! Bookmark not defined.**

2.2.11 Pengecilan Ukuran.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Diagram Alir Proses.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III NERACA MASSA.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 <i>Rotary Cutter</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bak Pencucian I	Error! Bookmark not defined.
3.3 Bak Perendaman	Error! Bookmark not defined.
3.4 Bak Pencucian II.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Reaktor	Error! Bookmark not defined.
3.6 Bak Pencucian III.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Ekstraktor	Error! Bookmark not defined.
3.8 <i>Rotary Drum Vakum Filter</i>	Error! Bookmark not defined.
3.9 Evaporator.....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Mesin Cetak	Error! Bookmark not defined.
3.11 <i>Crusher</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV NERACA PANAS	Error! Bookmark not defined.
4.1 Reaktor (R-160)	Error! Bookmark not defined.
4.2 Ekstraktor (E-180)	Error! Bookmark not defined.
4.3 Evaporator (E-210)	Error! Bookmark not defined.
BAB V SPESIFIKASI ALAT	Error! Bookmark not defined.
5.1 Gudang (GB-110)	Error! Bookmark not defined.
5.2 <i>Rotary Cutter</i> (RC-120)	Error! Bookmark not defined.
5.3 Bak Pencucian 1 (BP 1-130).....	Error! Bookmark not defined.
5.4 Bak Perendaman Ca(OH) ₂ (BP-140).....	Error! Bookmark not defined.
5.5 Bak Pencucian 2 (BP-150).....	Error! Bookmark not defined.
5.6 Reaktor (R-160)	Error! Bookmark not defined.
5.7 Bak Pencucian 3 (BP 3-170).....	Error! Bookmark not defined.

5.8 Ekstraktor (EK-180).....	Error! Bookmark not defined.
5.9 Pompa (P-191)	Error! Bookmark not defined.
5.10 <i>Rotary Drum Vakum Filter</i> (RDVF-190).....	Error! Bookmark not defined.
5.11 Pompa Vakum (P-211).....	Error! Bookmark not defined.
5.12 Evaporator (E-210).....	Error! Bookmark not defined.
5.13 Mesin Cetak.....	Error! Bookmark not defined.
5.14 <i>Crusher</i> (CR-230).....	Error! Bookmark not defined.
5.15 Silo (S-240)	Error! Bookmark not defined.
5.16 Tangki Penyimpanan CaO (T-141)	Error! Bookmark not defined.
5.17 Tangki Penyimpanan Larutan Ca(OH) ₂ 0,5% (T-143)...	Error! Bookmark not defined.
5.18 Tangki Penyimpanan NaOH (T-163)	Error! Bookmark not defined.
5.19 Tangki Penyimpanan Larutan NaOH 6% (T-165)	Error! Bookmark not defined.
5.20 Tangki Penyimpanan CH ₃ COOH (T-183)	Error! Bookmark not defined.
5.21 Tangki Penyimpanan Larutan CH ₃ COOH 1% (T-184)..	Error! Bookmark not defined.
5.22 <i>Bucket Elevator</i> (BE-121)	Error! Bookmark not defined.
5.23 <i>Belt Conveyor</i> (BC-131).....	Error! Bookmark not defined.
5.24 <i>Screw Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB VI UTILITAS	Error! Bookmark not defined.
6.1 Kebutuhan <i>Steam</i>	Error! Bookmark not defined.
6.2 Kebutuhan Air.....	Error! Bookmark not defined.
6.3 Spesifikasi Alat Utilitas	Error! Bookmark not defined.
6.4 Kebutuhan Listrik	Error! Bookmark not defined.
6.5 Kebutuhan Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
6.6 Pengolahan Limbah	Error! Bookmark not defined.
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	Error! Bookmark not defined.
7.1 Instrumentasi.....	Error! Bookmark not defined.
7.1.1 Variabel – Variabel Proses dalam Sistem	

Pengendalian.....	Error! Bookmark not defined.
7.1.2 Tujuan	
Pengendali.....	Error!
	Bookmark not defined.
7.2 Keselamatan Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	
	Error! Bookmark not defined.
8.1 Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
8.1.1 Faktor	
Utama.....	Error!
	Bookmark not defined.
8. 1.2 Faktor	
Khusus.....	Error!
	Bookmark not defined.
8.2 Tata Letak Pabrik.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IX ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN	
	Error! Bookmark not defined.
9.1 Bentuk Perusahaan.....	Error! Bookmark not defined.
9.2 Struktur Organisasi Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
9.3 Wewenang dan Tugas	Error! Bookmark not defined.
9.3.1 Pemegang	
Saham.....	Error! Bookmark not defined.
	not defined.
9.3.2 Dewan	
Komisaris.....	Error!
	Bookmark not defined.
9.3.3 Fungsionaris	
Perusahaan.....	Error! Bookmark not defined.
	not defined.
9.4 Pembagian Seksi-Seksi dan Tugas.....	Error! Bookmark not defined.
9.4.1 Kepala Bagian	
Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
	defined.
9.4.2 Kepala Bagian	
Teknik.....	Error! Bookmark not

	defined.
9.4.3 Kepala Bagian	
Umum.....	Error! Bookmark not defined.
9.4.4 Kepala Bagian	
Pemasaran.....	Error! Bookmark not defined.
9.4.5 Kepala Bagian	
Kuangan.....	Error! Bookmark not defined.
9.5 Karyawan	Error! Bookmark not defined.
9.6 Pengaturan Jam Kerja	Error! Bookmark not defined.
BAB X ANALISA EKONOMI.....	Error! Bookmark not defined.
10.1 <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	Error! Bookmark not defined.
10.1.1 <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI).....	Error! Bookmark not defined.
10.1.2 <i>Working Capital Investment</i> (WCI).....	Error! Bookmark not defined.
10.2 <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	Error! Bookmark not defined.
10.2.1 <i>Manufacturing Cost</i> (MC).....	Error! Bookmark not defined.
10.3 Analisis Ekonomi.....	Error! Bookmark not defined.
10.3.1 <i>Break Event Point</i> (BEP).....	Error! Bookmark not defined.
10.3.3 <i>Return Of Investment</i> (ROI).....	Error! Bookmark not defined.
10.3.4 <i>Pay Out Time</i> (POT).....	Error! Bookmark not defined.
10.3.5 <i>Shut Down Point</i> (SDP).....	Error! Bookmark not defined.

10.3.6 <i>Discounted Cash Flow</i> (DCF).....	Error! Bookmark not defined.
10.3.7 Hasil penjualan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB XI PENUTUP.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Komposisi Rumput Laut <i>Gracilaria</i> Sp.....	84
Tabel 1.2 Ketersediaan <i>Gracilaria</i> Sp. di Sulawesi Selatan 2017-2021.....	87
Tabel 1.3 Ketersediaan <i>Gracilaria</i> Sp. Kabupaten Luwu.....	87
Tabel 1.4. Perkiraan Produksi Rumput Laut <i>Gracilaria</i> Sp. Kab. Luwu	88
Tabel 1.5 Daftar Pabrik Penghasil Tepung Agarosa di Indonesia	89
Tabel 1.6 Konsumsi Tepung Agarosa di Indonesia	90
Tabel 1.7 Standar Mutu Tepung Agarosa SII, FCC dan SNI 01-2802 (2015)	95
Tabel 2.1 Perbandingan Proses <i>Pre-Treatment</i> Rumput Laut ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Perbandingan Proses Pembuatan Tepung Agarosa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Neraca Massa Total <i>Rotary Cutter</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Neraca Massa Total Bak Pencucian I	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Neraca Massa Total Bak Perendaman	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4 Neraca Massa Total Bak Pencucian II	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5 Neraca Massa Total Reaktor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6 Neraca Massa Total Bak Pencucian III.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7 Neraca Massa Total Ekstraktor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8 Neraca Massa Total <i>Rotary Drum Vakum Filter</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9 Neraca Massa Total Evaporator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10 Neraca Massa Total Mesin Cetak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11 Neraca Massa Total <i>Crusher</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Neraca Panas Reaktor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Neraca Panas Ekstraktor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Neraca Panas Evaporator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Analog Perhitungan <i>Bucket Elevator</i> :.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Analog Perhitungan <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.3 Analog Perhitungan <i>Screw Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Kebutuhan <i>Steam</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2 Perhitungan Pompa Utilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7.1 Daftar Penggunaan Instrumentasi.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9.1 Jam Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9.2 Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9.3 Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i>	Error! Bookmark not defined.
<u>1</u> Tabel 10.1 Perhitungan <i>Cash Flow</i>	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Gracilaria</i> Sp.	85
Gambar 1.2 Produksi Rumput Laut <i>Gracilaria</i> Sp. Kab. Luwu	88
Gambar 1.3 Grafik Konsumsi Tepung Agarosa di Indonesia.....	90
Gambar 1.4 Lokasi Perencanaan Pendirian Pabrik	92
Gambar 2.1 Reaksi Pembentukan Agarosa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Diagram Alir Kualitatif Proses Pembuatan Tepung Agarosa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Proses <i>Engineering Flow Diagram</i>	26
Gambar 6.1 Diagram Alir Pengolahan Air	47
Gambar 7.1 Instrumentasi Pompa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7.2 Instrumentasi Ekstraktor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7.3 Instrumentasi Reaktor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8.1 <i>Lay Out</i> Pabrik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8.2 <i>Lay Out</i> Peralatan Proses	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9.1 Bagian Struktur Organisasi Perusahaan Pabrik Tepung Agarosa	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan Neraca Massa	Error! Bookmark not defined.
Lampiran B Perhitungan Neraca Panas	Error! Bookmark not defined.
Lampiran C Perhitungan Spesifikasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran D Perhitungan Utilitas	Error! Bookmark not defined.
Lampiran E Perhitungan Analisa Ekonomi	Error! Bookmark not defined.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Awalia Hastin

NIM : 432 21 220

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul **“Pra-Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun”** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 6 Juni 2023

Awalia Hastin

432 21 220

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurfaizah

NIM : 432 21 221

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul **“Pra-Rancangan Pabrik Tepung Agarosa dengan Kapasitas 2.000 Ton/Tahun”** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 6 Juni 2023

Nurfaizah

432 21 221

PRA RANCANGAN PABRIK TEPUNG AGAROSA
DENGAN KAPASITAS 2.000 TON/TAHUN

RINGKASAN

Rumput laut *Gracilaria* Sp. adalah salah tumbuhan yang memiliki nilai ekonomis untuk industri karena merupakan bahan baku yang luas penggunaannya. Salah satunya rumput laut ini mengandung agar yang apabila diolah lebih lanjut lagi dapat menghasilkan tepung agarosa yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, dan industri-industri lain. Pabrik tepung agarosa dengan kapasitas 2.000 ton/tahun akan didirikan pada tahun 2025 di Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan dengan pertimbangan ekonomi dan analisis potensi ketersediaan bahan baku rumput laut *Gracilaria* Sp. yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan tepung agarosa. Pabrik tepung agarosa direncanakan beroperasi selama 330 hari/tahun.

Proses pembuatan tepung agarosa dilakukan dengan tahapan proses yaitu tahap penyediaan bahan baku, *alkali treatment* dengan NaOH 6%, pencucian, ekstraksi dengan pengestrak air kemudian ditambahkan CH₃COOH 1%, penyaringan penguapan, pencetakan, dan pengecilan ukuran.

Pabrik tepung agarosa dilengkapi dengan unit penyediaan air sebesar 188.590,58 kg/jam dengan kebutuhan bahan bakar *diesel oil* 119.319,37 L/hari dan dilengkapi dengan unit penyediaan listrik sebesar 224,63 kW dan unit penyediaan *steam* sebanyak 61.287,83 kg/jam, serta unit pengolahan limbah dengan total karyawan 111 orang.

Hasil analisis ekonomi pabrik pembuatan tepung agarosa dari rumput laut *Gracilaria* Sp. diperoleh *Fixed Capital Investment* (FCI) Rp. 414.050.045.032 dan *Working Capital Investment* (WCI) Rp. 73.067.655.006, Adapun Persen *Return On Investment* (ROI) 59,63%, *Internal Rate Of Return* (IRR) 43,75% dengan *Pay Out Time* (POT) 1,4 tahun dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 37%. Berdasarkan hasil perhitungan analisis ekonomi, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan.

Kata kunci: Tepung agarosa, *Gracilaria* Sp., *alkali treatment*, ekstraksi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan jumlah pulau mencapai 17.499 dan panjang pantai mencapai 99.083 km, yang merupakan pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada (Rizaty, 2021). Berdasarkan informasi dari Badan Informasi Geospasial (BIG), luas wilayah Indonesia untuk daratan ialah 1.922.570 km² dan perairan 3.257.483 km². Dengan luas lautan yang lebih besar, maka potensi pemanfaatan sumber daya kelautan juga sangatlah besar. Indonesia memiliki berbagai sumber daya hayati yang beragam dan melimpah. Sumber daya hayati tersebut memiliki nilai ekonomi tinggi apabila diolah dengan baik. Salah satu sumber daya hayati laut yang mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah rumput laut.

Salah satu jenis rumput laut yang di budidayakan di Provinsi Sulawesi Selatan adalah rumput laut dari kelas *Rhodophyceae* (alga merah) seperti *Gracilaria* Sp. Rumput laut *Gracilaria* Sp. adalah salah tumbuhan yang memiliki nilai ekonomis untuk industri karena merupakan bahan baku yang luas penggunaannya. Salah satunya rumput laut ini mengandung agar yang apabila diolah lebih lanjut lagi dapat menghasilkan tepung agarosa yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, dan industri-industri lain (Permana, 2010).

Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan Sulsel (2021), volume produksi rumput laut *Gracilaria* Sp. di Provinsi Sulawesi Selatan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Sentra utama produksi rumput laut di Provinsi Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Takalar, Bulukumba, Bone, Luwu Utara, Luwu Timur, Luwu, Wajo, Sinjai, Palopo, Pinrang, Maros, dan Pangkep (DKP Sulsel 2021). Dari beberapa Kabupaten penghasil rumput laut jenis *Gracilaria* Sp. produksi tertinggi terdapat di Kabupaten Luwu, Luwu Utara dan Luwu Timur. Selama periode tahun 2017 sampai tahun 2021 terjadi peningkatan produksi yang signifikan, yaitu dari 603.350,70 ton pada tahun 2017 menjadi 660.363,50 ton pada tahun 2021.

Sebagai salah satu wilayah penghasil rumput laut *Gracilaria* Sp. menjadikan Provinsi Sulawesi Selatan sebagai lokasi yang strategis untuk

mendirikan suatu industri pengolahan rumput laut *Gracilaria* Sp. salah satunya adalah Kabupaten Luwu. Kabupaten Luwu merupakan pusat sentra rumput laut *Gracilaria* Sp. terbesar di Sulawesi Selatan. Lokasi ini dipilih karena dekat dengan sumber bahan baku, lokasi pemasaran, serta tenaga pekerja yang mudah didapatkan.

1.2 Tinjauan Pustaka

Alga yang hidup di dasar laut dikenal dengan berbagai macam nama, misalnya ganggang dan rumput laut. Istilah rumput laut pada alga digunakan di dunia perdagangan sebagai terjemah langsung dengan istilah *seaweed* dalam bahasa Inggris. Rumput laut dipanen setelah berumur kurang lebih 1,5-2 bulan. Hasil panen dibersihkan dari pasir dan batu karang, dipisah dari jenis rumput laut yang lain sehingga terjamin kemurniannya.

Komposisi utama dari rumput laut yang digunakan sebagai bahan pangan adalah karbohidrat (Winarno, 2005). Akan tetapi kandungan karbohidrat sebagian besar adalah gummi, maka hanya sebagian kecil dari karbohidrat yang dapat diserap dalam pencernaan manusia. Komposisi dalam rumput laut merah terdapat pada tabel 1.1 yaitu:

Tabel 1.1 Komposisi Rumput Laut *Gracilaria* Sp.

No	Komponen	Kadar(%)
1	Air	18,07
2	Protein	5,9
3	Lemak	1,43
4	Abu	2,86
5	Karbohidrat	62,76
6	Serat kasar	7,9
7	Impuritis	1,08
Total		100

Sumber : Prinkestasari & Amalia (2015)

Kandungan polisakarida rumput laut dibedakan menjadi rumput laut penghasil agarosa (*agarofit*), karaginan (*karaginoFit*), dan alginat (*alginofit*) (Dwiyatno, 2011). *Gracilaria* Sp. merupakan rumput laut penghasil agarosa yang maksimal karena

memiliki kandungan agarosa dan agaropektin yang baik dengan kekuatan gel yang kuat (Drum, 2013). *Gracilaria* Sp. memiliki peran penting dalam bidang industri dan bioteknologi karena kandungan *phycocolloids* sebagai sumber utama pembuatan tepung agarosa yaitu α -(1,4)-3,6-anhidro-L-galaktosa dan β -(1,3)-D-galaktosa (Almeida *et al.*, 2011).



Gambar 1.1 *Gracilaria* Sp.

Sumber: Almeida *et al.*, (2011)

Gracilaria Sp. merupakan sumber makanan yang kaya akan serat alami, memiliki kandungan kalori yang rendah baik digunakan untuk diet (Rahma, 2014). Serat yang terkandung dalam *Gracilaria* Sp. mampu mencegah konstipasi, obesitas, ambien, dan kanker saluran pencernaan. Serat ini bersifat memperlancar metabolisme tubuh, mengenyangkan, mengurangi lemak darah, dan menurunkan kadar gula. Selain dalam bidang makanan, kandungan galaktan dan selulosa pada *Gracillaria* Sp. mampu menjadi alternatif bahan baku penghasil bioetanol (Adini *et al.*, 2015).

Produk utama *Gracilaria* Sp. menurut FAO (*Food and Agriculture Organization*) (2018) adalah sebagai bahan baku pembuatan tepung agarosa. Menurut Romero *et al.*, (2008) tepung agarosa merupakan dinding sel polisakarida yang diperoleh dari hasil ekstraksi alga merah (*rhodophyceae*) kelompok *agarophyte* salah satunya adalah genus *Gracilaria* Sp. Tepung agarosa memiliki sifat larut dalam air, mampu membentuk gel. Tepung agarosa berfungsi sebagai bahan pengental, pensuspensi, pelapis, inhibitor, pembentuk gel dan penstabil. Tepung agarosa digunakan dalam industri makanan (pembuatan roti, sup, saus, es krim, *jelly*, dan

permen), industri farmasi (sebagai obat pencahar, pembungkus kapsul obat, antibiotik dan vitamin), industri kosmetik (pembuatan salep, krim, *lotion*, lipstik, dan sabun), industri tekstil (pelindung sutra), industri kulit (pemantap permukaan yang halus dan kekakuan kulit), dan industri lainnya (berguna dalam pembuatan pelat film, pasta gigi, semir sepatu, kertas, serta bantalan transportasi ikan) (Saputra, 2008).

Agarosa memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, meliputi karbohidrat kompleks, serat, protein, mineral termasuk iodium, kalsium, zat besi, kalium, selenium, magnesium dan zinc, serta mengandung vitamin seperti folat, vitamin B, vitamin K dan vitamin E. Selain itu, tepung agarosa juga masih mempunyai kandungan nutrisi lain, seperti kolin, omega 3, tembaga dan fosfor. Komposisi tepung agarosa mempunyai peran besar karena sifatnya yang mudah meleleh dan stabilitas gel, sehingga tepung agarosa dapat digiling menjadi bubuk halus seperti yang dijual di pasaran (Felice, 2022).

1.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas pabrik merupakan faktor yang sangat penting dalam pendirian pabrik karena akan mempengaruhi perhitungan teknis dan ekonomi. Secara teori semakin besar kapasitas pabrik kemungkinan keuntungan yang akan diperoleh semakin besar, namun terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam penentuan kapasitas, yaitu:

1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor utama dalam menentukan kelangsungan pabrik. *Gracilaria* Sp. merupakan bahan baku utama dalam memproduksi tepung agarosa, dimana ketersediaannya cukup melimpah di Sulawesi Selatan. Adapun produksi *Gracilaria* Sp. di Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Ketersediaan *Gracilaria* Sp. di Sulawesi Selatan 2017-2021

Kab/Kota	2017	2018	2019	2020	2021
	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)
Luwu	303.751,7	312.499,7	318.281,0	322.100,4	322.926,9
Luwu Utara	155.285,0	160.950,3	169.318,7	175.430,2	181.636,8
Luwu Timur	144.314,0	148.008,0	150.377,0	150.892,0	155.799,8
Wajo	75.481,0	42.706,3	42.755,0	42.261,6	43.072,2
Bone	97.850,0	106.952,0	111.493,3	116.961,0	142.248,2
Sinjai	20.742,8	19.123,1	25.260,5	33.051,4	27.357,0
Bulukumba	866,5	848,4	820,1	861,4	577,8
Takalar	105.130,0	43.078,0	41.839,5	50.757,1	59.436,9
Maros	124,9	13.236,0	12.475,0	12.300,0	12.850,0
Pangkep	7.841,0	9.972,0	10.102,0	10.653,0	13.170,0
Pinrang	638,5	523,8	537,2	1.032,4	155,3
Palopo	83.225,1	81.803,0	85.591,8	92.872,8	125.258,0
Total	995.250,5	939.700,6	968.851,1	1.009.173,3	1.084.488,9

Sumber: DKP Sul-Sel, 2021

Pada Tabel 1.2 Kabupaten Luwu merupakan salah satu Kabupaten dengan produksi *Gracilaria* Sp. terbesar di Sulawesi Selatan. Adapun jumlah produksi di Kabupaten ini pada tahun 2017-2021 dapat dilihat pada Tabel 1.3.

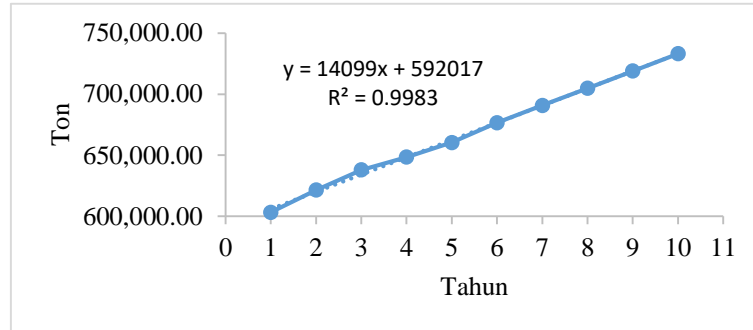
Tabel 1.3 Ketersediaan *Gracilaria* Sp. Kabupaten Luwu

Kab/ Kota	2017	2018	2019	2020	2021
	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)	Produksi (Ton)
Luwu	303.751,7	312.499,7	318.281,0	322.100,4	322.926,9
Luwu Utara	155.285,0	160.950,3	169.318,7	175.430,2	181.636,8
Luwu Timur	144.314,0	148.008,0	150.377,0	150.892,0	155.799,8
Jumlah	603.350,7	621.458,0	637.976,7	648.422,6	660.363,5

Sumber: DKP Sul-Sel, 2021

Berdasarkan Tabel 1.3 perkembangan produksi rumput laut *Gracilaria* Sp. untuk Kabupaten Luwu selama 5 tahun terakhir mengalami peningkatan, sehingga dapat diperkirakan untuk beberapa tahun ke depan produksi rumput laut *Gracilaria* Sp.

akan meningkat. Dari data pada Tabel 1.3 dibuat grafik hubungan antara tahun dan produksi rumput laut *Gracilaria Sp.* sehingga dapat diperoleh ketersediaan bahan baku untuk tahun-tahun ke depan.



Gambar 1.2 Produksi Rumput Laut *Gracilaria Sp.* Kab. Luwu

Berdasarkan data yang ada, dapat diproyeksikan ketersediaan rumput laut *Gracilaria Sp.* di Kab. Luwu Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2025 dengan menggunakan metode pendekatan linear dengan persamaan $y = a.x + b$

$$y = 14099x + 592017$$

Keterangan: y = Ketersediaan bahan baku tahun ke x

x = Tahun keberapa pendirian pabrik

Pabrik direncanakan akan didirikan pada tahun 2025. Berikut adalah tabel data perkiraan produksi rumput laut *Gracilaria Sp.* di Kab. Luwu Provinsi Sulawesi Selatan untuk beberapa tahun kedepan.

Tabel 1.4. Perkiraan Produksi Rumput Laut *Gracilaria Sp.* Kab. Luwu

No	Tahun	Perkiraan Produksi (Ton)
1	2017	603.350,70
2	2018	621.458,00
3	2019	637.976,70
4	2020	648.422,60
5	2021	660.363,50
6	2022	676.611,00
7	2023	690.710,00
8	2024	704.809,00
9	2025	718.908,00
10	2026	733.007,00

Berdasarkan Tabel 1.4, produksi rumput laut *Gracilaria* Sp. tahun 2025 sebanyak 718.908,00 ton. Pabrik direncanakan akan didirikan pada tahun 2025 dengan perhitungan kapasitas sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas} &= 14.099x + 592.017 \\ &= 14.099 (9) + 592.017 \\ &= 718.908 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Menurut Nasrulloh *et al.*, (2021) konversi yield tepung agarosa sebesar 19,33%. Maka potensi tepung agarosa di Kabupaten Luwu dengan jumlah ketersediaan bahan baku pada tahun 2025 sekitar 718.908,00 ton/tahun dapat menghasilkan tepung agarosa sebanyak 64.701,72 ton/tahun.

1.3.2 Kebutuhan Produk di Indonesia

1.3.2.1 Produksi Tepung Agarosa

Berikut adalah data kapasitas produksi pabrik tepung agarosa yang sudah ada di Indonesia yang di sajikan pada tabel berikut.

Tabel 1.5 Daftar Pabrik Penghasil Tepung Agarosa di Indonesia

No.	Pabrik	Tempat	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Agar Swallow	Bogor	1.560
2	PT. Agarindo Bogatama	Tangerang	3.000
3	CV. Agar Sarijaya	Blitar	732
4	Agar-Agar Srigunting	Malang	780
5	PT. Indoking Aneka Agar-Agar Industri	Medan	360
6	PT. Agar Sehat Makmur Lestari	Pasuruan	1.180
Total			7.612

Sumber: (www.kemenperin.go.id)

Dari Tabel 1.5 diperoleh total produksi tepung agarosa di Indonesia adalah 7.612 ton/tahun

1.3.2.2 Kebutuhan Produk Tepung Agarosa

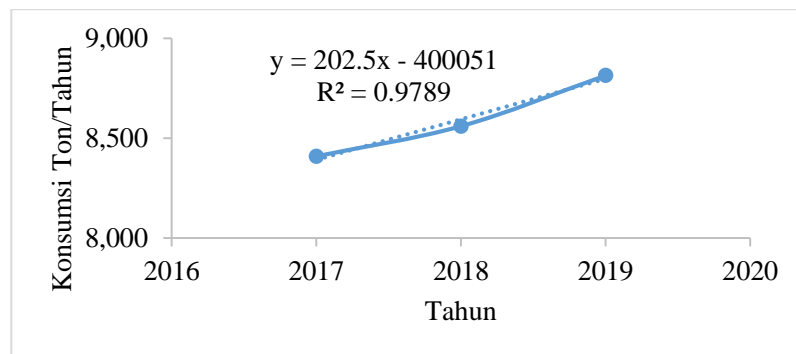
a. Konsumsi Tepung Agarosa

Data yang diperoleh menunjukkan konsumsi tepung agarosa mengalami peningkatan dari tahun ke tahun seperti pada tabel berikut:

Tabel 1.6 Konsumsi Tepung Agarosa di Indonesia

Tahun	Konsumsi (Ton/Tahun)
2017	8.409
2018	8.560
2019	8.814

Sumber: Sari *et al.*, 2021



Gambar 1.3 Grafik Konsumsi Tepung Agarosa di Indonesia

Pada persamaan $y = 202,5x - 400.051$, diperoleh data konsumsi tepung agarosa di Indonesia pada tahun 2025 mencapai 10.011,5 ton/tahun.

Dari variabel tersebut, dapat dihitung peluang kebutuhan tepung agarosa di Indonesia pada tahun 2025 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Peluang} &= \text{Konsumsi} - \text{Produksi} \\ &= (10.011,5 - 7.612) \text{ ton/tahun} \\ &= 2.399,5 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Dari data kebutuhan tepung agarosa pada tahun 2025 diperoleh sebesar 10.011,5 ton/tahun, sedangkan jumlah produksi tepung agarosa sebesar 7.612 ton/tahun, sehingga kekurangan produksi pada tahun 2025 adalah 2.399,5 ton/tahun,

maka dipilih kapasitas produksi 2000 ton/tahun (2% dari kebutuhan tepung agarosa di Indonesia), serta pertimbangan ketersediaan bahan baku di Kabupaten Luwu yang cukup melimpah sehingga pabrik ini layak dibangun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.

1.3.3 Pemilihan Lokasi

Penentuan letak pendirian suatu pabrik perlu diperhatikan beberapa pertimbangan dan studi kelayakan yang meliputi investasi, ketersediaan bahan baku, ketersediaan utilitas (listrik dan air), fasilitas yang dibutuhkan, dampak terhadap lingkungan bahkan juga peraturan daerah setempat. Semua syarat tersebut dapat dipenuhi tetapi yang cukup dianggap berpengaruh yaitu pada aspek teknik dan ekonominya. Lokasi yang dipilih untuk mendirikan pabrik ini adalah di Kabupaten Luwu yang terletak di Sulawesi Selatan. Adapun pertimbangan pemilihan lokasi pabrik tersebut meliputi dua faktor, yaitu faktor utama dan faktor pendukung.

1) Faktor Utama

a) Sumber Bahan Baku

Bahan baku pembuatan tepung agarosa yaitu rumput laut *Gracilaria* Sp. dimana daerah ini merupakan penghasil rumput laut *Gracilaria* Sp. sebanyak 660.363,50 ton pada tahun 2021.

b) Sarana Transportasi

Tersedianya sarana transportasi yang memadai untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk yaitu tersedianya jalan raya dengan kondisi yang baik. Di Kabupaten Luwu juga terdapat pelabuhan Malili yang merupakan jalur ekspor terbesar di Sulawesi Selatan (Kurniawan, 2019).

c) Tenaga Kerja

Tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah sekitarnya, baik tenaga kasar maupun tenaga terdidik.

d) Utilitas

Fasilitas utilitas meliputi penyediaan air dan listrik. Kebutuhan listrik dapat dimanfaatkan listrik PLN yang sudah ada di Kabupaten Luwu. Sementara untuk

penyediaan air dapat diperoleh dari air PDAM.

2) Faktor Pendukung

Faktor pendukung juga perlu mendapatkan perhatian di dalam pemilihan lokasi pabrik karena faktor-faktor yang ada didalamnya selalu menjadi pertimbangan agar pemilihan pabrik dan proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Faktor pendukung ini meliputi:

- Harga tanah dan gedung dikaitkan dengan rencana dimasa yang akan datang
- Kemungkinan perluasan pabrik.
- Tersedianya fasilitas servis.



Gambar 1.4 Lokasi Perencanaan Pendirian Pabrik

1.4 Spesifik Bahan

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan tepung agarosa adalah rumput laut *Gracilaria* Sp., H₂O, NaOH, CaO dan CH₃COOH (Sari *et al.*, 2021).

1.4.1 Bahan Baku

1.4.1.1 *Gracilaria* Sp. :

- “Thalli” (kerangka tumbuhan tanaman) berbentuk silindris atau gepeng dengan percabangan, mulai dari yang sederhana sampai pada yang rumit dan rimbun.
- Di atas percabangan umumnya berbentuk “Thalli” agak mengecil.
- Warna “Thalli” beragam, mulai dari warna hijau-coklat, merah pirang, merah-coklat dan lain sebagainya.
- Substansi “Thalli” menyerupai gel atau lunak seperti tulang rawan.

1. Sifat fisika

- a) Warna : Putih
- b) Aroma : Tidak berbau
- c) Berat molekul : 58,44 g/mol
- d) Densitas : 871 Kg/m³
- e) Titik didih : 1413°C
- f) Titik lebur : 801°C
- g) pH : 7

2. Sifat Kimia :

- a. Bisa didapat dari reaksi NaOH dan HCl sehingga pH nya netral.
- b. Ikatan ionik kuat, selisih elektronegatif nya lebih dari 2.
- c. Larutan elektrolitnya kuat karena terionisasi sempurna pada air.

1.4.1.2 Air (H₂O)

1. Sifat Fisika

- a) Berat molekul : 18 g/mol
- b) Densitas : 1 g/cm³
- c) Titik didih : 100°C
- d) Kenampakan : Cairan, tidak berwarna
- e) Ph : 7

2. Sifat Kimia

- a. Mudah menguap diudara terbuka.
- b. Mudah terbakar.

1.4.1.3 Natrium Hidroksida (NaOH)

1. Sifat Fisika

- a) Berat molekul : 39,9971 g/mol
- b) Titik molekul : 1.388°C
- c) Titik lebur : 323°C
- d) Densitas : 2,13 gr/cm³
- e) Kenampakan : zat padat putih

2. Sifat Kimia

- a. Mudah larut dalam air dan etanol.
- b. Cepat menyerap karbon dioksida jika berkontak dengan udara dan lembab.
- c. Membentuk basa kuat bila dilarutkan dalam air.
- d. Sangat mudah terionisasi membentuk ion natrium dan hidroksida.

1.4.1.4 Kapur Tohor (CaO)

1. Sifat Fisika

- a) Berat molekul : 56,08 g/mol
- b) *Specific gravity* : 3,34
- c) Densitas : 3,34 g/cm³
- d) Titik lebur : 2613°C
- e) Titik didih : 2850°C
- f) Kenampakan : Berbentuk padatan putih keabu-abuan

2. Sifat Kimia

- a. Oksida yang bersifat basa.
- b. Tidak mudah terbakar.
- c. Menghasilkan cahaya terang jika dibakar pada suhu tinggi.
- d. Bereaksi dengan air menghasilkan kalsium hidroksida.

1.4.1.5 Asam Asetat (CH₃COOH)

1. Sifat Fisika

- a) Berat molekul : 60,053 g/mol
- b) *Specific gravity* : 1,049
- c) Densitas : 1,05 g/cm³
- d) Titik lebur : 16,7°C
- e) Titik didih : 118,1°C
- f) Titik beku : 16,6°C
- g) Kenampakan : Tidak berwarna

2. Sifat Kimia

- a. Mudah menguap di udara terbuka.
- b. Mudah terbakar.

1.4.2 Sifat-Sifat Produk (Tepung agarosa)

1. Bentuk berupa serbuk putih.
2. Pada suhu 25°C tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas.
3. Pada temperatur 32-40°C berbentuk bekuan (solid) dan tidak mencair pada suhu dibawah 85°C.
4. Larutan 1% tepung agarosa pada suhu 35 – 50°C sudah cukup untuk membentuk gel yang kuat dengan titik cair 80 – 100°C.
5. Dalam keadaan kering tepung agarosa sangat stabil tetapi pada suhu tinggi dan pH rendah tepung agarosa akan mengalami degradasi (Permana, 2010).

1.4.3 Standar Mutu Tepung Agarosa

Standar mutu tepung agarosa menurut SII (Standar Industri Indonesia), FCC (*Food Chemical Codex*) dan SNI 01-2802 (2015) (Standar Nasional Indonesia) dapat dilihat pada Tabel 1.7.

Tabel 1.7 Standar Mutu Tepung Agarosa SII, FCC dan SNI 01-2802 (2015)

Spesifikasi	Persyaratan		
	SII	FCC	SNI
Kadar Air (%)	15 – 21	-	17
Kadar Abu (%)	4	6,5	-
Kadar Karbohidrat (Galaktosa) (%)	30	-	50
Gelatin	-	Negatif	-
Pati	-	Negatif	-
Bahan Asing Tidak Larut (%)	-	1	-
Zat Pewarna Tambahan	Yang diizinkan untuk makanan dan minuman		
Kekenyalan	-	-	Baik
pH	6-7	-	6-7

Sumber: Erawati (2013)

BAB XI PENUTUP

Industri Prarancangan Pabrik Pembuatan Tepung Agarosa dari rumput laut *Gracilaria* sp. dibutuhkan bahan baku sebesar 2.371,72 ton/tahun. Prarancangan pabrik dengan kapasitas 2.000 ton/tahun. Tenaga kerja dibagi dalam 2 kategori yaitu karyawan *shift* dan *non shift*. Dalam satu hari terdapat tiga *shift* dengan jumlah karyawan 111 orang.

Pabrik ini didirikan di daerah Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan yang merupakan daerah budidaya bahan baku yaitu rumput laut *Gracilaria* sp. Dari analisis ekonomi untuk pendirian pabrik pembuatan tepung agarosa dibutuhkan investasi sebesar Rp 521.215.939.040. Adapun modal investasi sebesar Rp 521.215.939.040 merupakan 60% menggunakan biaya sendiri dan 40% pinjaman dari bank.

Pay Out Time (POT) setelah pajak 1,4 tahun, *Rate On Investemant* (ROI) setelah pajak 59,63% dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 37%.

Berdasarkan pertimbangan dari ekonomi diatas, maka pabrik pembuatan tepung agarosa dari rumput laut *Gracilaria* sp. dengan kapasitas 2.000 ton/tahun layak untuk dibuat prarancangan pabrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2008. *Hubungan Mikroflora dengan Metabolisme dalam Saluran Pencernaan Unggas dan Monogastrik*. Makalah Ilmiah. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Adini, S *et al.* 2015. Produksi Bioetanol dari Rumput Laut dan Limbah Agar *Gracilaria* Sp. dengan Metode Sakarifikasi yang Berbeda. *Jurnal Bioma*, 16(2):65-67.
- Almeida, C. L. F. *et al.* 2011. Bioactivities from marine algae of the genus *Gracilaria* Sp. *International Journal Molecular Science*, 12(1), 4550-4573.
- Bedanya Agar-Agar dan Gelatin Bahan Makanan Dessert. (27 September 2020). Kompas.com. <https://www.kompas.com/food/read/2020/09/27/221208275/bedanya-agar-agar-dan-gelatin-bahan-makanan-untuk-dessert>
- Bellatmania Z., Bentiss F., Jama C., Nadri A., Reani A., Sabour B. Karakterisasi Spektroskopi dan Sifat Gel Agar Dari Dua Spesies *Gelidium* dari Pantai Atlantik Maroko. *Biointerface Res. Aplikasi Kimia 2021; 11:12642-12652*.
- Brown, G.G., 1950, *Unit Operation*, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Brownell, L. E., and Young, E. H., 1959, “*Process Equipment Design*”, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [BSN]. 2015. SNI 2802-2015. Syarat Mutu Agar-Agar Tepung. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Choi, Y., and M.R. Okos. 1986. Effects of Temperature and Composition on the Thermal Properties of Foods. In *Food Engineering and Process Applications* 1:93-101. London:Elsevier Applied Science Publisher.
- Chohey, N. P. 2004, “*Handbook Chemical Engineering Calculations*”, Third Edition, McGraw-Hill, New York.
- Darwent, B. deB. 1970. *Bond Dissociation Energies in Simple Molecules*. NSRDS-NBS 31. Washington, DC: U.S. National Bureau of Standards. LCCN 70602101.
- Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Sulsel. 2021. *Produksi Rumput Laut Gracilaria Sp. Tahun 2017-2021*.
- Distantina, S., D.R. Anggraeni dan L.E. Fitri. 2008. *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 2, No.1, 2008: 11-16. Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendaman Terhadap Kecepatan Ekstraksi dan Sifat Gel Agar-Agar dari Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa*. Jurusan

- Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Drum, R. 2013. Sea vegetables for food & medicine. *Well Being Journal*, 3-12.
- Dwiyatno. 2011. Rumput laut sebagai sumber serat pangan potensial. *Jurnal Squalen*, 6(1), 9-17.
- Erawati, Shiella Fanny. 2013. *Optimasi Rendemen dan Mutu Agar-Agar dari Rumput Laut Gracilaria Verrucosa Dengan Metode Respon Permukaan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- [FAO] Food and Agriculture Organization, 2018. Culture aquatic species information programme *Gracilaria Sp.*
- Felice, Keza. 2022. “Cemilan Kenyal Bernutrisi! Ini 4 Manfaat Agar-Agar untuk Kesehatan Tubuh”, <https://yoursay.suara.com/health/2022/02/10/221756/camilan-kenyal-bernutrisi-ini-4-manfaat-agar-agar-untuk-kesehatan-tubuh>, diakses pada 15 Mei 2022 pukul 20.15.
- Francavilla M, *et al.* 2013. Natural porous agar materials from macroalgae. *Carbohydrate Polymers*. (92).
- Geankoplis, Christie J., 1993, “*Transport Processes and Unit Operation*” 3rd ed., Prentice-Hall International , Inc., New Jersey.
- Gede R, *et al.* 2013. Seaweeds: A novel biomaterial. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(2): 40-44.
- Kern, D. Q. 1965. *Process Heat Transfer*. International Student Edition. Tokyo: McGraw-Hill Book Co.s.
- Kurniawan, Tri Yari. 2019. “Pelabuhan Malili Jadi Jalur Ekspor Terbesar di Sulsel”, <https://www.wartaekonomi.co.id/read218509/pelabuhan-malili-jadi-jalur-ekspor-terbesar-di-sulsel.html>, diakses pada 5 Juni 2022 pukul 16.30.
- Layadi, Natalia & David Rio WH. 2009. *Prarencana Pabrik Minuman Multivitamin Agar-Agar Instan*. Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Lubis, Risa Difi Febrini. (2014). *Prarancangan Pabrik Tepung Agar-Agar dari Rumput Laut Gracilaria sp. dengan Kapasitas Produksi 8.830,6 Ton/Tahun*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Syiah Kuala: Banda Aceh.
- Manziliyah, Dini Li'izzah & Reza Luckyvianto Ramadhan. 2019. *Proses Pembuatan Agar di PT Java Bicolloid*. Skripsi. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Bariwijaya:Malang

- Martinus, dan Adiasa Arianto. 2003. *Prarancangan Pabrik Kerajinan Kapasitas 4000 Ton/Tahun*. Universitas Khatolik Widya Mandala. Surabaya.
- Murdinah. 2008. Pengaruh Bahan Pengekstrak dan Penjendal Terhadap Mutu Kerajinan dari Rumput Laut *Euchema Cottoni*. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Tahun 2008 Jilid 3*. Kerjasama Jurusan Perikanan UGM dengan BRP2BKP.
- Nasrulloh, Akmal, *et al.* 2021. *Perbedaan NaOH Terhadap Kualitas Gracilaria Verrucosa, 1830*. Departemen Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Peluang Usaha Pengolahan Rumput Laut Menjadi Agar-Agar. (23 Oktober 2019). [Bisnisukm.com. https://bisnisukm.com/pengolahan-rumput-laut-menjadi-agar-agar.html](https://bisnisukm.com/pengolahan-rumput-laut-menjadi-agar-agar.html)
- Permana, Yudha. 2010. *Pabrik Agar dari Rumput Laut Gracilaria Sp. dengan Proses Alkali Treatment*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”: Jawa Timur.
- Perry, Robert H., Green, D., 1984, *Chemical Engineering Handbook, 6th Edition*, Mc Graw-Hill Company, New York.
- Perry, Robert H., Green, D., 1997, *Chemical Engineering Handbook, 7th Edition*, Mc Graw-Hill Company, New York.
- Perry, Robert H., and Chilton, C. H., 2008, *Chemical Engineering Handbook, 8th Edition*, Mc Graw-Hill Company, New York.
- Perry, Robert H., Green, D., 1999, “*Chemical Engineering Handbook*”, Mc Graw-Hill Company, New York.
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D., 1991, “*Plant Design and Economics for Chemical Engineers*”, 4th ed., Mc Graw Hill Book Co., Singapore.
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D., 2004, “*Plant Design and Economics for Chemical Engineers*”, 5th ed., Mc Graw Hill Book Co., Inc., New York.
- Princestasari, L. D., & Amalia, L. 2015. Formulasi rumput laut *Gracilaria Sp.* dalam pembuatan bakso daging sapi tinggi serat dan iodium. *Jurnal Gizi Pangan*, 10(3), 185-196.
- Rahma. 2014. Rumput laut sebagai bahan makanan kaya serat untuk penderita obesitas pada remaja. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 4(1), 1-8.
- Rase, H.F. & Holmes, J.R., 1977, *Chemical Reactor Design for Process Plant*, vol 2, Principles

- and Techniques, John Wiley & Sons Inc. New York.
- Rizaty, Monavia Ayu. 2021. "Daftar Negara dengan Garis Pantai Terpanjang di Dunia, Indonesia Peringkat Berapa?", <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/25/daftar-negara-dengan-garis-pantai-terpanjang-di-dunia-indonesia-peringkat-berapa>, diakses pada 27 Juni 2022 pukul 21.20.
- Romero, J.B., *et al.* 2008. *Stability of Agar in The Seaweed Gracilaria Eucheumatoides (Gracilariales, Rhodophyta) During Postharvest Storage*. Bioresorce Technology, (99). 8151-8155.
- Safredi, Musni Herial, Zulkarnain, Taufiq. 2010. *Prarancangan Pabrik Tepung Rumput Laut dari Algae Euchema sp. dengan Kapasitas Bahan Baku 11.055 Ton/Tahun*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Santika *et al.* 2014. Karakteristik agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* budidaya tambak dengan perlakuan konsentrasi alkali pada umur panen yang berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 98-105.
- Saputra, D.R. 2008. *Aplikasi Bioteknologi Pemanfaatan Limbah Rumput Laut*. Jakarta: Kanasius.
- Sari, Arvina Widya & Nurhakim, Desiana. 2021. *Prarancangan Pabrik Agar-Agar dari Gracilaria Sp. dengan Kapasitas 300 Ton/Tahun*. Skripsi. Fakultas Teknik. Institut Teknologi Kalimantan: Kalimantan Timur.
- Severn, W. H., Degler, H.E. & Milles, J.C. 1959. *Steam, Air and Gas Power*, 5th edition. New York: John Wiley and Sons.
- Suranto, P.J., W. Sulistyawati., S. Ginting. 2021. Pengolahan Budidaya Rumput Laut Menjadi Agar-Agar Kertas Untuk Mitra Tani Desa Lontar. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*. Jakarta.
- Teruna, Juli Chandra. 2020. Kajian Penghematan Pemakaian Daya Listrik Untuk Mereduksi Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) Generator Set Cadangan (Studi Kasus Pada Gedung Politeknik Muara Teweh). *Jurnal EEICT*. Vol.3 No 2.
- Ulrich, Gael D. 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. New York: John Willey and Son, Inc.
- Utomo, B. S. B. & N. Satriyana. 2006. Sifat Fisiko-Kimia Agar-Agar dari Rumput Laut *Gracilaria chilensis* yang Diekstrak dengan Jumlah Air yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan*

Indonesia. Jilid 13. No. 1:45-50.

Walas, Stanley M. 1988. *Chemical Process Equipment*. USA: Butterworth Publisher.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2009. *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Barang Edisi Ketiga*. Jakarta: Guna Widya.

Winarno, F. G. 2005. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

www.kemenperin.go.id

www.matche.com

www.who.int

Yaws, C. L. (1999). *Chemical Properties Handbook*. McGraw-Hill, Inc.

Yuliani, Nia, Noviana Melinda dan RTM Sutamihardja. 2012. Analisis Proksimat dan Kekuatan Gel Agar-Agar dari Rumput Laut Kering Pada Beberapa Pasar Tradisional. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. Vol. 2, No. 2.