

**PRA RANCANGAN PABRIK  
PABRIK REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA  
COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALSIUM  
KLORIDA DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**



**DISUSUN OLEH:**

**ANNISA RACHMA MEYDYANTI**

**(20031010005)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**



**PRA RANCANGAN PABRIK**

**"Pabrik Refined Carrageenan dari Rumput Laut Eucheuma Cottonii Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT  
EUCHEUMMA COTTONII DENGAN PROSES PRESIPITASI KALIUM  
KLORIDA"**

Disusun oleh :

**ANNISA RACHMA MEYDYANTI**

**(20031010005)**

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji**

**Pada Tanggal : 12 Desember 2024**

**Dosen Penguji**

1.

**Ir. Retno Dewati, MT**  
**NIP. 19600112 198703 2 001**

2.

**Ir. Suprihatin, MT**  
**NIP. 19630508 199203 2 001**

3.

**Dr. T. Ir. Susilowati, MT**  
**NIP. 19621120 199103 2 001**

**Dosen Pembimbing**

1.

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT**  
**NIP. 19570314 198603 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**"Pra Rancangan Pabrik Nitrocellulose Dari Cellulose dan Nitric Acid"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT  
EUCHEUMMA COTTONII DENGAN PROSES PRESIPITASI KALIUM  
KLORIDA"**

**Disusun Oleh :**

**ANNISA RACHMA MEYDYANTI**

**20031010005**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh :**

**Dosen Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T**

**NIP. 19570314 198603 2 001**

**Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

ii



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Annisa Rachma Meydyanti  
NPM : 20031010005  
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /  
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) ~~PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /~~  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Desember, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT EUCHEUMA COTTONI MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Retno Dewati, M.T

2. Ir. Suprihatin, M.T

3. Dr. T. Susilowati, M.T

Surabaya, 10 Desember 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T**

NIP. 19570314 198603 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Rachma Meydyanti

NPM : 20031010005

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 11 Desember 2024

Yang Menyatakan,



(Annisa Rachma Meydyanti)



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”. Penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, dukungan, dan masukan selama pengerjaan tugas akhir
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir pra rancangan pabrik ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan ini. Atas perhatiannya, penyusun mengucapkan terima kasih.

Surabaya, 25 Oktober 2024

Penyusun



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii*  
Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000  
Ton/Tahun”

---

### DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
INTISARI.....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	<b>II-Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII UTILITAS .....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XI-1



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii*  
Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000  
Ton/Tahun”

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 2. Rencana Lokasi Pendirian Pabrik <i>Refined Carrageenan</i> .....	I-1
Gambar II. 1. Blok Diagram Proses Pembuatan <i>Refined Carrageenan</i> .....	II-1
Gambar VIII. 1. Lokasi Pendirian Pabrik <i>Refined Carrageenan</i> .....	VIII-1
Gambar VIII. 2. Denah Tata Letak Pabrik .....	VIII-4
Gambar VIII. 3. Denah Tata Letak Alat .....	VIII-5
Gambar IX. 1. Struktur Organisasi Perseroan.....	IX-11
Gambar IX. 1. Grafik Break Even Poin .....	X-11



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### INTISARI

Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Makassar, Kecamatan Biring Kanaya, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan karagenan adalah rumput laut kering, KOH padat, dan KCl padat. Rumput laut kering didapatkan dari distributor rumput laut lokal yang berada di sekitar daerah Sulawesi Selatan. KOH padat dan KCl padat didapatkan dari AJS Chemindo Makassar.

Pembuatan *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida terdiri dari beberapa tahapan. Mula-mula padatan KOH dimasukkan ke dalam tangki pelarutan KOH dengan menggunakan *bucket elevator*. Dalam tangki tersebut, ditambahkan sejumlah air untuk menghasilkan larutan KOH dengan kadar 12%. Bersamaan dengan itu, padatan KCl diangkut menggunakan *bucket elevator* ke dalam tangki pelarutan KCl, kemudian ditambahkan dengan sejumlah air sehingga dihasilkan larutan KCl 1%. Rumput laut kering dibawa dari gudang rumput laut menggunakan *screw conveyor* untuk dilakukan pencucian awal bahan baku dengan menggunakan air, kemudian dimasukkan ke dalam *rotary cutter* untuk dipotong-potong ukurannya menjadi 0,75 inch. Hasil potongan dimasukkan ke dalam *toothed roll crusher* untuk dihaluskan ukurannya sampai 0,2 inch. Hasil rumput laut yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam reaktor dengan menggunakan *bucket elevator*. Sementara itu, larutan KOH dipompakan menuju reaktor sebanyak 30 kali massa rumput laut yang masuk. Reaksi berjalan selama 30 menit dengan bantuan agitator. Reaksi berjalan pada kondisi operasi 1 atm dan suhu 100°C. Pada proses ini terjadi konversi dari karaginan mu ( $\mu$ ) menjadi karaginan kappa ( $\kappa$ ) yang disebabkan oleh reaksi terhadap KOH. Hasil reaksi kemudian dipompakan menuju ke *Rotary Washer* untuk dicuci. Bahan yang sudah dicuci diangkut dengan *bucket elevator* menuju tangki ekstraksi. Pada proses ekstraksi dilakukan penambahan air sebanyak

---



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

20 kali massa bahan yang masuk tangki untuk mengekstrak atau melarutkan karaginan. Operasi berjalan pada suhu 90°C dengan tekanan 1 atm dalam waktu 2 jam. Hasil ekstraksi dialirkan dengan pompa, kemudian diseparasi menggunakan *Rotary Drum Vacuum Filter*. *Cake* kemudian dibawa ke bagian limbah, sedangkan filtrat digunakan untuk proses selanjutnya. Filtrat karaginan dipompa menuju *cooler* untuk diturunkan suhunya, kemudian menuju ke tangki presipitasi. Sementara itu, larutan KCl 1% juga dialirkan menuju tangki presipitasi dengan menggunakan pompa. Proses presipitasi ini bertujuan untuk mengendapkan karaginan yang terlarut dalam air sehingga berbentuk gel atau serat dengan menggunakan larutan yang mengandung ion potassium ( $K^+$ ), dalam hal ini digunakan larutan KCl 1%. Proses berjalan pada suhu ruang  $\pm 30^\circ C$  pada tekanan 1 atm. Campuran yang mengandung serat karaginan kemudian dialirkan dengan *screw conveyor* menuju *Rotary Drum Vacuum Filter* untuk diambil *cake*-nya, sedangkan filtrat dibuang. *Cake* yang masih basah kemudian di keringkan menggunakan *Rotary Dryer* dengan suhu 50°C hingga kadar airnya 2% menggunakan udara panas. Kemudian dihaluskan menggunakan *Ball Mill* untuk mendapatkan produk bubuk (*powder*)

Kebutuhan listrik Pabrik *Refined Carrageenan* yang akan didirikan ini diperoleh dari PLN dan Generator Set, serta kebutuhan air diperoleh dari sungai terdekat, yaitu Sungai Mandai, Sungai Laikang, dan Sungai Bakung. Pabrik ini direncanakan bekerja secara kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun. Ketentuan pendirian Pabrik *Refined Carrageenan* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
  2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
  3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
  4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Makassar,  
Kec. Biringkanaya, Kota Makassar,  
Prov. Sulawesi Selatan
  5. Luas Tanah : 30.000 m<sup>2</sup>
-



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Refined Carrageenan* dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Menggunakan Proses Presipitasi Kalium Klorida dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

6. Sistem Operasi : Kontinyu
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
8. Jumlah Karyawan : 253 orang
9. Bahan Baku
  - a.  $\mu$ -karaginan : 147478,35 kg/jam
  - b.  $\kappa$ -karaginan : 86843,19 kg/jam
  - c. KOH : 82707,80 kg/jam
10. Produk *Refined Carrageenan* : 213064,60 kg/jam
11. Utilitas
  - a. Kebutuhan Steam : 33030,3175 lb/jam
  - b. Kebutuhan Air : 503,4053 m<sup>3</sup>/hari
  - c. Kebutuhan Listrik : 697,510 kwh
  - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 1793,6 lb/jam
12. Analisa Ekonomi
  - a. Masa Konstruksi : 2 tahun
  - b. Umur Pabrik : 10 tahun
  - c. *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 323.885.459.228
  - d. *Working Capital Investment* (WCI): Rp 57.156.257.511
  - e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 381.041.716.739
  - f. Biaya Bahan Baku (per tahun) : Rp 186.441.095.144
  - g. Biaya utilitas (per tahun) : Rp 17.463.270.627
  - h. *Total Production Cost* (TPC) : Rp 428.817.291.252
  - i. Total Penjualan : Rp 516.033.817.001
  - j. Bunga Pinjaman Bank : 10%
  - k. *Return of Investment Before Tax* : 30,9%
  - l. *Return of Investment After Tax* : 23,2%
  - m. *Internal Rate of Return* (IRR) : 19,47%
  - n. *Pay Back Period* (PBP) : 5,61 tahun
  - o. *Break Even Point* (BEP) : 47%