



## PRA RANCANGAN PABRIK

“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

### BAB II

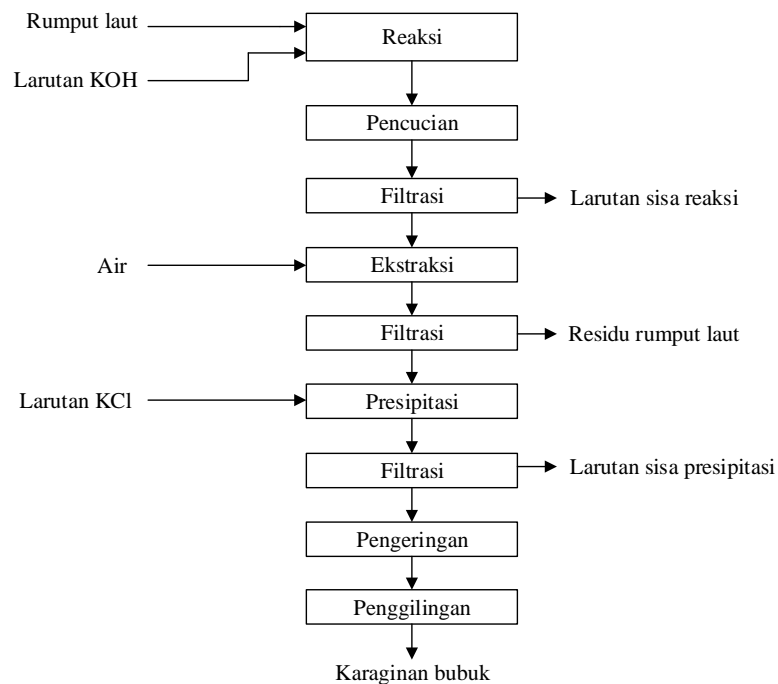
#### SELEKSI PROSES DAN URAIAN PROSES

##### II.1 Macam Proses

Pada dasarnya pembuatan tepung karaginan dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara. Proses pembuatan karaginan secara dasar terdiri atas penyiapan bahan baku dan proses ekstraksi dengan menggunakan bahan pengeksrak. Secara garis besar pembuatan tepung karaginan dapat dibedakan menjadi :

1. Metode Presipitasi Kalium Klorida
2. Metode Alkali Tread Carraghynophyte (ATC)

##### II.1.1 Pembuatan Refined Carrageenan dengan Proses Presipitasi Kalium Klorida



Gambar II. 1. Blok diagram proses produksi karaginan dengan presipitasi KCl

(Nurmiah, 2017)

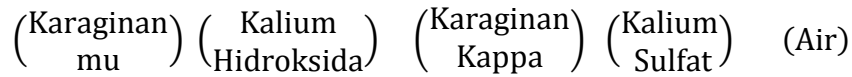
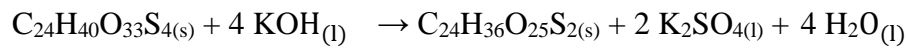


## PRA RANCANGAN PABRIK

“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

---

Reaksi yang terjadi digambarkan di bawah ini.



(Tsabisah, 2023)

Pada proses ini terdiri dari beberapa tahapan, antara lain :

### 1. Tahap Reaksi

Tahap dimana rumput laut kering yang sudah diayak dimasukkan ke dalam reaktor pada kondisi operasi 1 atm dan suhu 100°C. Larutan KOH dipompakan menuju reaktor sehingga terjadi kontak dengan rumput laut kering dan membentuk karaginan kappa ( $\kappa$ )

### 2. Pencucian

Karaginan kappa ( $\kappa$ ) dipompa menuju rotary washer untuk dilakukan proses pencucian untuk menurunkan pH hingga 8-9.

### 3. Tahap Ekstraksi

Karaginan kappa ( $\kappa$ ) murni dilakukan proses ekstraksi pada suhu 90°C dengan tekanan 1 atm dalam waktu 2 jam dengan menambahkan air untuk melarutkan karaginan hingga menjadi pasta karaginan.

### 4. Filtrasi

Hasil ekstraksi dilakukan proses pemisahan sehingga menghasilkan residu rumput laut dan filtrat karaginan

### 5. Tahap Presipitasi

Filtrat karaginan dilakukan proses presipitasi menggunakan larutan KCl 1% di tangki presipitasi pada suhu ruang  $\pm 30^\circ\text{C}$  pada tekanan 1 atm. Proses ini menghasilkan campuran yang mengandung serat karaginan

### 6. Filtrasi

Hasil presipitasi dilakukan proses pemisahan sehingga menghasilkan larutan sisa presipitasi dan cake karaginan

### 7. Tahap Pengeringan

Cake karaginan dikeringkan menggunakan rotary dryer pada suhu 50 °C hingga kadar airnya 2% menggunakan udara panas.



## PRA RANCANGAN PABRIK

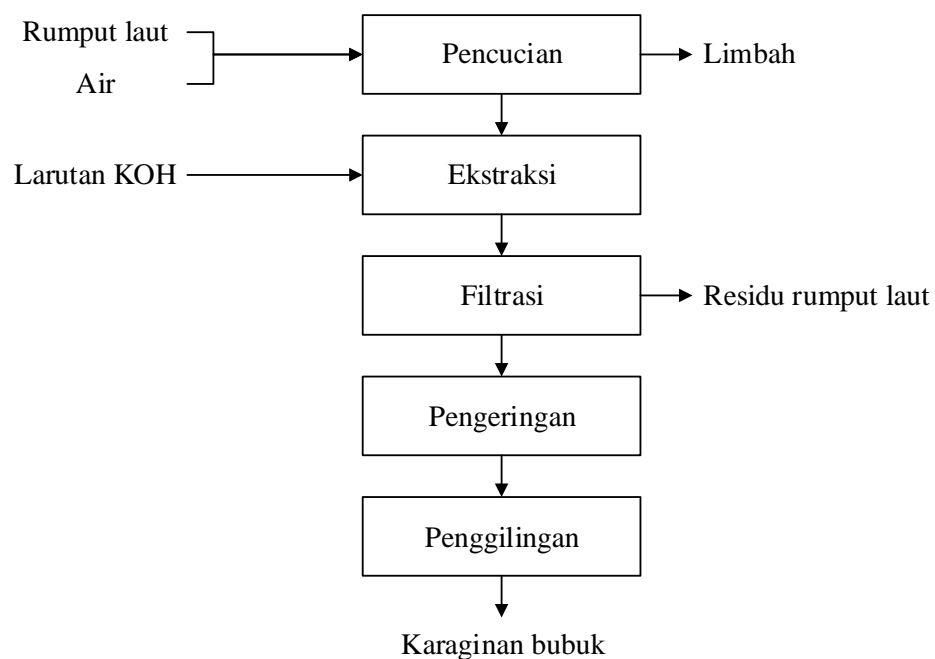
“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

### 8. Tahap Penggilingan

Karaginan yang sudah kering dilakukan proses penggilingan menggunakan ball mill sehingga didapat produk bubuk (powder) dengan ukuran 80 mesh.

(Nurmiah, 2017)

### II.1.2 Pembuatan Refined Carrageenan dengan Proses Alkali Treated Carraghnophyte (ATC)



Gambar II. 2. Blok diagram proses produksi karaginan dengan Alkali Treated Carraghnophyte (ATC)

(Loupatty, 2021)

Pada proses ini terdiri dari beberapa tahapan, antara lain :

#### 1. Pencucian

Rumput laut kering dicuci untuk menghilangkan pasir, garam mineral, dan benda asing yang masih melekat pada rumput laut.

#### 2. Tahap ekstraksi

Rumput laut diekstraksi dengan menambahkan larutan KOH 9% hingga pH sampai 9 selama 4 jam dengan suhu 95 °C.



## PRA RANCANGAN PABRIK

“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

### 3. Filtrasi

Kemudian disaring menggunakan kain kasa dalam keadaan panas. Filtrat hasil penyaringan kemudian dicuci direndam dan dicuci berulang-ulang sampai air pencuci netral (pH=7).

### 4. Tahap Pengeringan

Filtrat karaginan yang pHnya netral dikeringkan dengan alat pengering pada suhu 60°C. Berakhirnya pengeringan karaginan, ditandai dengan tekstur karaginan yang mudah patah dan bila dipatahkan akan berbunyi “krek”.

### 5. Tahap Penggilingan

Lembaran karaginan yang telah kering digiling sampai menjadi tepung karaginan, proses penggilingan dilakukan dengan menggunakan blender. Tepung karaginan hasil penggilingan diayak dengan ukuran ayakan yang telah ditentukan (60 mesh), pengayakan bertujuan untuk menyeragamkan ukuran tepung.

(Loupatty, 2021)

## II.2 Seleksi Proses

Berdasarkan uraian diatas, maka proses pembuatan refined carrageenan dilakukan dengan proses presipitasi kalium klorida, dengan perbedaan kondisi operasinya adalah sebagai berikut :

Tabel II. 1. Pemilihan Proses

Pembatas	Nama Proses	
	Presipitasi KCl	ATC
Bahan baku	Rumput laut	Rumput laut
Pelarut	KCL	KOH
Waktu ekstraksi	2 jam	4 jam
Suhu reaksi utama	100 °C	95 °C
Hasil butiran produk	80 mesh	60 mesh
Peralatan	Lengkap	Sedikit
Biaya pemeliharaan	Murah	Murah



## PRA RANCANGAN PABRIK

“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

---

Dari tabel diatas, dipilih proses pembuatan Refined Carrageenan dengan Proses Presipitasi Kalium Klorida. Kelebihan dari proses tersebut yaitu :

1. Investasi lebih ekonomis (peralatan lebih sederhana dan lengkap)
2. Suhu operasi lebih rendah (100 °C)
3. Waktu ekstraksi lebih singkat (2 jam)
4. Hasil butiran yang didapat lebih kecil (80 mesh)
5. Penambahan KCl pada proses pengendapan juga mempengaruhi kadar air pada karaginan. KCl adalah garam klorida yang sifatnya higroskopis sehingga dapat mengikat air yang terdapat pada filtrat sehingga diperoleh endapan karaginan yang terbebas dari kadar air berlebihan

### II.3 Uraian Proses

Proses pembuatan karaginan murni dari rumput laut kering dengan proses presipitasi KCl terdiri dari beberapa tahapan, antara lain:

- 1) Tahap persiapan bahan baku
- 2) Tahap reaksi
- 3) Tahap ekstraksi
- 4) Tahap presipitasi
- 5) Tahap pengeringan

Secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

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% yang berfungsi untuk menghilangkan kadar lignin. 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.

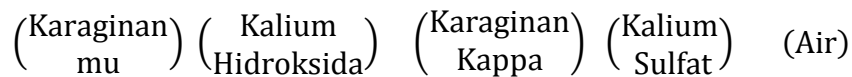
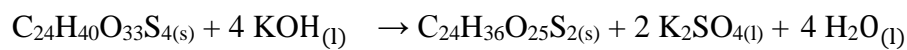


## PRA RANCANGAN PABRIK

“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

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.

Reaksi yang terjadi digambarkan di bawah ini.



Bahan yang sudah dicuci diangkut dengan *bucket elevator* menuju tangki ekstraksi. Pada proses ekstraksi dilakukan penambahan air sebanyak 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 ( $\text{K}^+$ ), dalam hal ini digunakan larutan KCl 1%. Proses berjalan pada suhu ruang  $\pm 30^\circ\text{C}$  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*)



## PRA RANCANGAN PABRIK

“REFINED CARRAGEENAN DARI RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* MENGGUNAKAN PROSES PRESIPITASI KALIUM KLORIDA DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

---

dengan ukuran 80 mesh. Hasil penggilingan diayak dengan *screen* untuk mengembalikan bahan yang *oversize*. Karaginan bubuk tersebut kemudian didinginkan menggunakan *Rotary Cooler*. Produk kemudian diangkut dengan *belt conveyor* untuk *di-packing* ke dalam karung berukuran 25 kg. Karung-karung tersebut kemudian diangkut ke gudang produk dengan menggunakan *belt conveyor* (Nurmiah, 2017).