

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sejarah Umum Perusahaan

4.1.1 Latar Belakang PT. Kappa Carrageenan Nusantara

PT. Kappa Carrageenan Nusantara terletak di Desa Kurung, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Jawa-Timur. Perusahaan ini termasuk jenis usaha Perseroan Terbatas (PT) yang bergerak di bidang industri pengolahan rumput laut. Perusahaan tersebut berdiri pada 2 April 2012 oleh Bapak Hamzah sebagai pemilik perusahaan dan mulai produksi pada tahun 2013. Lahan perusahaan tersebut dibeli oleh bapak Hamzah pada tahun 2011 dengan harga 70.000/m², dan menghabiskan dana sekitar 12 milyar.

Sebagai Negara produsen rumput laut terbesar, Indonesia mampu mengekspor sekitar 85% rumput laut dalam bentuk bahan baku sehingga dalam hal devisa Indonesia masih rendah. Oleh sebab itu, pendirian perusahaan ini bertujuan untuk mengelola sumberdaya alam yang melimpah serta mengurangi impor tepung karagenan oleh pemerintah dari Negara China. Selain hal itu, daerah sekitar perusahaan tersebut banyak warga yang pengangguran, sehingga menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar yang mayoritas tidak mempunyai ijazah. Terdapat dua pengolahan dalam PT. Kappa Carrageenan Nusantara yakni *refined* karagenan dan agar.

4.1.2 Visi dan Misi PT. Kappa Carrageenan Nusantara

PT. Kappa Carrageenan Nusantara memiliki visi untuk memanfaatkan sumber daya alam yang melimpah di Indonesia, menciptakan sumberdaya

manusia dan teknologi menuju manusia yang lebih aktif dan progresif, dan dapat memberikan dampak positif bagi alam kelautan dan diberdayakan rumput laut. Sedangkan misi perusahaan tersebut, yang pertama dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, kedua membentuk dan menciptakan stabilitas ekonomi daerah dan pusat, untuk yang ketiga membantu pemerintah dalam pendapatan devisa, dan yang terakhir pemasaran produk tidak hanya lokal tetapi mencakup ekspor.

4.1.3 Struktur Organisasi dan Kepegawaian

Struktur organisasi di PT. Kappa Carrageenan Nusantara terdiri dari Direktur utama, Auditor keuangan, Adm keuangan, *Quality control*, *Marketing*, Produksi, dan HRD. Direktur utama merupakan orang yang bertanggung jawab secara keseluruhan, Auditor keuangan bertugas dalam pengawasan keuangan dalam perusahaan. Adm keuangan mempunyai tanggung jawab atas keuangan perusahaan. *Quality control* merupakan orang yang bertanggung jawab dalam pengawasan mutu produk. Sedangkan bagian produksi mempunyai tanggung jawab atas proses produksi *refined* karagenan dan agar. HRD mempunyai wewenang atas mengelola sumber daya manusia bagi perusahaan (Lampiran 2).

Karyawan perusahaan tersebut sebanyak 40 orang yang terdiri ibu-ibu dan bapak-bapak dengan gaji perbulan. Produksi karagenan dan agar yang dilakukan tidak terjadwal secara sistematis melainkan tergantung permintaan dari pembeli. Jam kerja karyawan di mulai pada pukul 07.00 WIB sampai dengan 15.00 pada hari senin sampai jum'at, namun hari sabtu hanya bekerja sampai pukul 13.00 WIB.

4.1.4 Lokasi PT.Kappa Carrageenan Nusantara

PT. Kappa Carrageenan Nusantara berada di Jl Raya Pasuruan-Malang km 10 Desa Kurung, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dengan letak koordinat -7° LS - 112° BT. Lokasinya sekitar 300 meter dari pemukiman penduduk sekitar desa Kurung. Perusahaan ini mempunyai luas lahan sekitar 1.2 hektar. Batas sebelah selatan perusahaan merupakan area persawahan, batas sebelah utara merupakan lahan kosong dan perkebunan jati, sebelah timur area perkebunan mangga sedangkan sebelah barat berbatasan dengan PT. Tirta Fresindo Jaya (Mayora Group) .

Akses menuju perusahaan ini jalan raya aspal di perkampungan dan jalan tanah berbatu serta melewati perkebunan jati dan perkebunan pohon mangga untuk ke arah perusahaan tersebut. Air yang digunakan dalam produksi *refined* karagenan menggunakan air dari tanah dengan kondisi baik dan tersedia cukup banyak. Lahan kosong yang terdapat di perusahaan tersebut cukup luas untuk tempat pengeringan lembaran karagenan menggunakan sinar matahari.

4.2 Sarana Dan Prasarana PT. Kappa Carrageenan Nusantara

4.2.1 Sarana Produksi

Sarana produksi yang terdapat di PT. Kappa Carrageenan Nusantara sebagai berikut:

a. Tangki

Tangki yang digunakan dalam produksi karagenan terdapat 8 buah dengan tinggi 3 meter dan diameter sekitar 1,5 meter dengan volume 12.000 liter. 2 buah tangki berfungsi untuk pencucian, 2 buah tangki berfungsi untuk perlakuan alkali

dan 4 buah untuk pemasakan atau ekstraksi. Sanitasi dilakukan pada tangki-tangki tersebut setiap selesai produksi.

b. *Filter Press*

Mesin filter press terdapat 2 unit yang digunakan untuk menyaring bubuk karagenan yang telah diekstraksi sehingga menghasilkan cairan jernih karagenan. Mekanisme penyaringan yakni,, dari tangki pemasakan (ekstraksi) terdapat paralon yang mengalirkan bubuk karagenan ke mesin *filter press* dan dilakukan penyaringan menggunakan kain filter dengan cara ditekan menggunakan mesin sehingga didapatkan sari dan ampas.

c. Tangki Penyimpanan

Tangki penyimpanan berfungsi untuk menampung sari sementara dari mesin *filter press*, sari dialirkan menggunakan paralon. Jumlah tangki penyimpanan 2 unit dengan kapasitas 6.000 liter.

d. Tangki Penjedalan

Tangki penjedalan berfungsi untuk menampung sementara karagenan yang sudah menjedal sebelum dilakukan dehidrasi. Tangki terdapat 4 buah dengan kapasitas 7.000 liter.

e. *Dehydrator*

Mesin yang berfungsi untuk mengeluarkan air dari karagenan. Mekanismenya yakni karagenan yang telah menjedal ditampung menggunakan kain *twill* dan dilakukan penumpukan serta diberikan beban sebelum dilakukan dehidrasi (penghilangan air).

f. *Crusher mill*

Berfungsi untuk memotong karagenan yang sudah kering menjadi *chips* (potongan kecil). Mesin tersebut terdapat 1 unit dengan kapasitas 200 kg/jam. Mesin ini terletak di samping mesin *dryer* dan *harmer mill*.

g. *Dryer*

Berfungsi untuk mengeringkan lembaran karagenan yang belum kering apabila cuaca tidak mendukung pengeringan. Mesin tersebut terdapat 1 unit dan terletak di samping *harmer mill* dan *crusher mill*.

h. *Harmer mill*

Berfungsi untuk penepungan karagenan terdapat dua unit dan terletak diruangan sebelah *dryer* dan *crusher mill*.

i. Mesin sterilisasi

Berfungsi untuk mensterilkan tepung *refined* karagenan dari mikroba dengan kapasitas 60 kg/jam. Mesin tersebut terdapat 1 unit dan terletak di samping laboratorium. Proses sterilisasi tepung *refined* karagenan dilakukan sesuai permintaan pembeli dan apabila dalam jumlah banyak.

j. *Boiler*

Boiler merupakan suatu bejana tertutup dimana panas pembakaran yang dialirkan ke air sampai terbentuk air panas (*steam*) dengan suhu sekitar 2500-3000⁰F. *Steam* pada tekanan tertentu akan digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses untuk membangkitkan energi. Volume *steam* akan meningkat sekitar 1600 kali dari volume air.

Boiler tersusun dari beberapa komponen seperti cerobong, *superheater*, *steam drum*, *economizer*, dan komponen penting lainnya (Akbar, dkk. 2009). Pada PT.

Kappa Carrageenan Nusantara boiler berfungsi untuk energi dalam proses pemasakan (ekstraksi). Boiler terdapat 1 unit boiler yang terletak pada belakang gedung produksi, dan menggunakan air tanah sebagai media panas.

k. Tenaga Listrik

Tenaga listrik yang digunakan bersumber dari PLN berfungsi sebagai sumber untuk keperluan kantor yang membutuhkan sumber listrik, sebagai penerangan dan untuk keperluan kegiatan produksi *refined* karagenan dengan kapasitas 105 KVAR. Biaya listrik PT. Kappa Carrageenan Nusantara sekitar 12.000.000/bulan.

l. *Plate heat exchanger* (PHE)

PHE merupakan alat penukar kalor dengan bentuk pelat-pelat yang sudah dibentuk dan ditumpuk-tumpuk sedemikian rupa sehingga alur aliran untuk suatu fluida akan terpisahkan oleh pelat itu sendiri terhadap aliran fluida satunya serta dipisahkan dengan gasket (Effendy, 2013).

4.2.2 Prasarana

Bangunan PT. Kappa Carrageenan Nusantara terdiri dari beberapa yaitu bangunan utama yang terdiri dari kantor dan ruang proses produksi dengan luas sekitar 1200 m². Kemudian terdapat bangunan gudang bahan baku yang terletak disamping bangunan utama, *boiler* terletak dibelakang bangunan utama, dan gudang *dryer* yang terletak di samping bangunan *boiler*. Selain itu di ruang produksi terdapat ruangan penyimpanan sementara untuk produk, ruang penepungan dan laboratorium. Selain itu terdapat 2 toilet dilengkapi dengan fasilitas air bersih dan peralatan toilet seperti kran, bak penampung dan lain

sebagainya dan terdapat ruang ibadah. Selain fasilitas tersebut seluruh karyawan disediakan air mineral dan kopi bagi karyawan laki-laki selama jam kerja.

4.2.3 Sarana Transportasi

Sarana yang terdapat di perusahaan ini yakni mobil bak untuk pengiriman barang. Pemilihan lokasi pabrik yang berada di Pasuruan cukup mudah untuk mendapatkan bahan baku. Bahan baku yang didapatkan berasal dari Madura, Maluku, Kalimantan, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan sehingga membutuhkan waktu untuk mendapatkan bahan baku dari tempat tersebut.

4.3 Proses Produksi *Refined* Karagenan

4.3.1 Penerimaan Bahan Baku

Penerimaan bahan baku di PT. Kappa Carrageenan Nusantara yakni dilakukan pengecekan kualitas dan penataan bahan baku. Bahan baku yang baru datang dilakukan penataan terlebih dahulu diruang penyimpanan bahan baku. Selanjutnya dilakukan pengecekan kualitas meliputi *moisture content* (MC) dan berat kotor. Hal tersebut dilakukan karena syarat bahan baku rumput laut kering MC 35%, berat kotor 5%, dan usia tanam 40 hari. Marseno dkk (2010) menyatakan bahwa umur panen pada 45 hari dari rumput laut mempengaruhi kuantitas dan kualitas dari karagenan, hal tersebut dapat dilihat dari komposisi jumlah sulfat pada karagenan, sedangkan untuk karakteristik kadar air sebesar 12.45%.

Proses produksi karagenan, bahan baku yang lama akan didahulukan daripada yang baru datang dari *supplier* . Bahan baku yang digunakan rumput laut

kering *E. cottoni* berasal dari beberapa daerah seperti Madura, Maluku, Kalimantan, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan yang diangkut menggunakan truk kontainer. Harga *E.cottonii* kering mulai dari Rp 9.500, sampai Rp 10.000/Kg, setiap produksi membutuhkan 1 ton *E.cottonii* kering, biasanya dalam sehari bisa empat kali produksi. Bahan baku dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Bahan baku dalam gudang
(Sumber : Pribadi,2016)

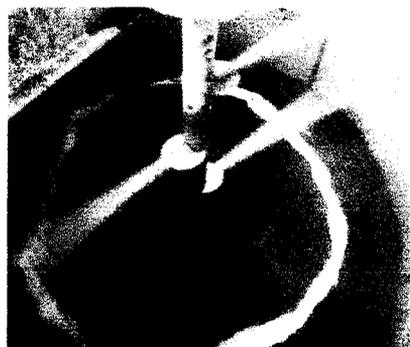
Perusahaan ini produksi karagenan 2 ton/hari dengan 4 kali proses, dan membutuhkan 500 kg bahan baku untuk sekali proses. Bahan baku yang terdapat di gudang diambil menggunakan *handpallet* menuju ruang produksi dari lantai 1 menuju lantai 2 menggunakan katrol. Bahan baku dikeluarkan dari karung pembungkus dan dilakukan pembersihan.

Tahap awal penerimaan bahan baku dimana terdapat suatu bahaya fisik yang tidak dapat dihilangkan pada tahap selanjutnya meliputi pasir, cangkang kerang, tali raffia, dan kerang kecil. Bahaya fisik dapat dikendalikan pada proses pencucian pertama, selain bahaya fisik juga terdapat bahaya biologi yang meliputi pertumbuhan jamur dan pertumbuhan mikroba yang terdapat pada saat penyimpanan bahan baku di gudang. Bahaya biologi seperti pertumbuhan mikroba tidak dapat dihilangkan pada proses pencucian, sehingga dapat ditentukan bahwa

pada tahap penerimaan bahan baku merupakan *Critical Control Point* (CCP). Bahan baku mengalami pertumbuhan jamur dan mikroba pada saat penyimpanan karena sanitasi yang kurang baik dan juga pada saat pemanenan dan pendistribusian juga dapat menyebabkan tumbuhnya mikroba. Batas kritis yang cemaran mikroba yang terdapat pada bahan baku yakni maksimal 10^6 APM/g (BSN, 1995) dalam (Harun dkk, 2013) sedangkan pada gudang penyimpanan terkontaminasi jamur batas maksimal 10^4 Koloni/g (BSN, 1995) dalam (Harun dkk, 2013).

4.3.2 Pencucian I

Pencucian pertama dilakukan menggunakan air tawar bersih yang bersumber dari tanah (Gambar 3). Pencucian berfungsi untuk menghilangkan kontaminan fisik seperti pasir, kerang, garam dan material asing lainnya yang terdapat pada bahan baku (McHugh, 2003). Pencucian dilakukan didalam tangki hingga bersih sebelum rumput laut di perlakuan alkali. Proses pencucian dilakukan oleh kepala bagian produksi dan dibantu oleh 2 orang karyawan lainnya.



Gambar 3. Pencucian I
(Sumber: Pribadi,2016)

Proses pencucian terdapat bahaya fisik pasir halus yang terdapat di bahan baku dan tidak jarang masing-masing terdapat material asing pada saat proses pencucian. Proses pencucian tidak termasuk CCP karena setelah pencucian pertama masih terdapat proses pencucian kedua, sehingga dapat disimpulkan bahaya fisik dan material asing lainnya masih dapat dihilangkan dalam pencucian kedua.

4.3.3 Perlakuan Alkali

Rumput laut diberikan perlakuan alkali dengan penambahan KOH 7% yang berbentuk padatan kristal putih dan menggunakan suhu 60°C selama tiga jam. Proses perlakuan alkali dapat meningkatkan *gel strength* (GS) karagenan, hal tersebut disebabkan oleh dua tahap yakni transformasi dan dehidrasi. Tahap transformasi gugus sulfat yang terikat dalam gugus galaktosa oleh ion Na^+ atau K^+ dengan membentuk garam Na_2SO_4 atau K_2SO_4 pada larutan. Sedangkan tahap dehidrasi yang membentuk polimer anhidros galaktosa, dimana ion H^+ dari larutan alkali bereaksi dengan ikatan bergugus H membentuk kappa karagenan dan air.

GS juga dapat dipengaruhi oleh umur panen rumput laut, berdasarkan penelitian Harun dkk (2013) bahwa umur panen 50 hari menghasilkan GS tertinggi daripada rumput laut dengan umur panen 10, 20, 30 dan 40 hari. Selain itu penggunaan larutan alkali juga dapat mempengaruhi GS karagenan. Hakim dkk (2011) menyatakan bahwa penggunaan KOH dalam perlakuan alkali dapat meningkatkan GS, hal tersebut disebabkan kappa karagenan sensitif terhadap ion K^+ yang mampu meningkatkan kekuatan ionik dalam rantai polimer karagenan sehingga gaya antar molekul terlarut semakin besar dan menyebabkan

keseimbangan antara ion-ion yang larut dengan ion-ion terikat didalam struktur karagenan dapat membentuk gel. Perlakuan alkali dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 . Perlakuan alkali
(Sumber: Pribadi,2016)

Bahaya fisik yang terdapat pada proses perlakuan alkali yaitu pasir halus masih tersisa setelah pencucian pertama, sedangkan bahaya biologi yaitu adanya kontaminasi silang antara pekerja. Kontaminasi silang dapat menyebabkan tumbuhnya bakteri semacam *E.coli*, *salmonella*, dan lain sebagainya. Bakteri *E.coli*, dan *salmonella* dapat menyebabkan diare dan *salmonellosis*. Batas cemaran mikroba yang terdapat pada bahan baku yakni maksimal 10^6 APM/g (BSN, 1995) dalam (Harun dkk, 2013).

Bahaya kimia yaitu penambahan bahan kimia KOH pada saat perlakuan alkali dengan konsentrasi 7%. KOH biasanya digunakan dalam pembuatan sabun cair, mengabsorpsi karbondioksida. KOH berbahaya apabila terhirup, terkena mata, dan tertelan dalam jangka panjang. Batas kritis apabila KOH tertelan yaitu 5 gram, batas kritis KOH yang mengiritasi pada kulit sebesar 50 mg/24 jam (SIKerNas, 2012). Tahap perlakuan alkali tidak termasuk CCP karena setelah pemberian KOH masih terdapat proses pencucian, hal ini untuk menghilangkan KOH karena sifat kimia KOH yang mudah larut air.

4.3.4 Pencucian II

Pencucian kedua dilakukan setelah perlakuan alkali selama 3 jam dan dilakukan di dalam tangki menggunakan air tawar. Pencucian kedua berfungsi untuk penetralan pada rumput laut, hal tersebut dilakukan agar tidak mempengaruhi warna pada saat pemasakan (ekstraksi). Apabila tidak dilakukan pencucian hingga bersih dapat menyebabkan warna lebih cokelat.

Bahaya yang terdapat pada proses pencucian yang kedua terdapat pasir halus yang masih tersisa termasuk dalam bahaya fisik dan juga terdapat bahaya biologi dari kontaminasi air yakni *E.coli*. Batas kritis yang cemaran mikroba yang terdapat pada bahan baku yakni maksimal 10^6 APM/g (BSN, 1995) dalam (Harun dkk, 2013).

4.3.5 Pemasakan (Ekstraksi)

Pemasakan (ekstraksi) dilakukan dengan penambahan air menggunakan suhu 80°C selama ± 2 jam dan rumput laut menjadi bubur. Pemasakan (ekstraksi) dilakukan didalam tangki yang terdapat alat pengaduk (Gambar 5). Rendemen karagenan dari rumput laut *E.cottonii* di PT. Kappa Carrageenan Nusantara sebesar 20% sedangkan karagenan dari rumput laut jenis *E.spinosum* sebesar 33,0080% menggunakan suhu 90°C selama 2,5 jam (Hudha dkk, 2012).



Gambar 5 . Pemasakan (Ekstraksi)
(Sumber: Pribadi,2016)

Pemasakan karagenan terdapat bahaya biologi yaitu kontaminasi silang antaar pekerja dan bahan baku karagenan. Batas cemaran mikroba pada bahan baku maksimal 10^6 APM/g (BSN, 1995) dalam (Harun dkk, 2013). Proses ini tidak termasuk dalam CCP, karena bahaya yang terdapat masih dapat diterima dalam batas yang wajar dan perlu dilakukan pengendalian. Pengendalian agar tidak terjadi kontaminasi silang antara pekerja dan bahan baku, pekerja harus menggunakan perlengkapan produksi, seperti penutup kepala, sarung tangan, dan masker. Kontaminasi silang berpotensi tumbuhnya mikroba dalam bahan baku sehingga perlu dilakukan sanitasi rutin untuk peralatan yang digunakan.

4.3.6 Penambahan *Filter Aid*

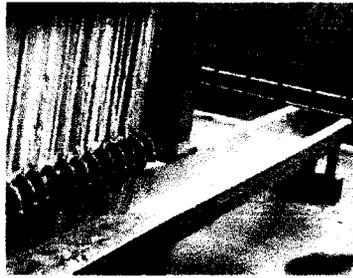
Penambahan tepung *filter aid* dilakukan pada saat rumput laut menjadi bubur yang berfungsi untuk memudahkan dalam penyaringan dari sari dan ampas dari karagenan. Tepung *filter aid (celite)* merupakan sejenis batu sedimen silika yang terbentuk dari cangkang diatom (alga satu sel yang ditemukan di plankton) yang memfosil. *Perlite* terbuat dari batu alumino silikat yang mengembang cepat

ketika dipanaskan seperti air, kemudian didiling atau dihaluskan untuk sesuai ukuran partikel untuk membuat produk *filter aid* sebagai bahan pembantu penyaringan. Nilai permeabilitas tinggi untuk filtrasi kasar, sedangkan nilai permeabilitas rendah untuk filtrasi halus.

Bahaya biologi saat penambahan tepung *filter aid* terdapat kontaminasi silang wadah dan tepung *filter aid*, karena sanitasi yang jarang. Bahaya kimia yakni penambahan tepung *filter aid*, karena tepung *filter aid* merupakan dari bongkahan batu silika. Kedua jenis bahaya dapat di kurangi dalam proses selanjutnya sehingga bukan termasuk CCP, akan tetapi lebih baik dilakukan pengendalian pada tahap penambahan tepung *filter aid*, karena batas aman untuk penambahan *filter aid* belum diketahui sehingga dapat dianjurkan menggunakan takaran dalam pemakaian.

4.3.7 Filtrasi

Filtrasi (Penyaringan) merupakan suatu proses pemisahan zat padat dari *fluida* (cair maupun gas) yang akan membawanya menggunakan suatu medium berpori untuk menghilangkan zat padat halus yang tersuspensi didalam *fluida*. Bubur rumput laut yang telah ditambahkan *filter aid* dialirkan ke dalam mesin *filter press* melalui pipa, kemudian ditekan terus sehingga hanya *sol* yang terpisah dari ampas padat. kemudian *sol* yang didapatkan ditampung didalam tangki sementara kemudian dipompa keatas sehingga masuk dalam proses penjedalan (gambar 6).



Gambar 6. Penyaringan bubur karagenan
(Sumber: Pribadi,2016)

Bahaya kimia yang terdapat pada proses penyaringan antara lain KOH dari sisa perlakuan alkali dan tepung *filter aid* pada saat pemasakan atau ekstraksi. Bahaya kimia masih dapat diatasi pada proses selanjutnya sehingga belum termasuk CCP, namun memerlukan pengendalian agar tidak melebihi batas aman penggunaan KOH dan tepung *filter aid* pada makanan.

4.3.8 Penjedalan

Penjedalan merupakan suatu proses penambahan bahan tambahan kimia sebagai pembantu untuk penjedalan *sol* karagenan (gambar 7). Perusahaan ini, penambahan larutan KCl dilakukan sebelum dilakukan dehidrasi, sehingga *sol* karagenan yang akan menjedal kemudian ditampung kedalam bak penampung. Penjedalan dapat dilakukan menggunakan bahan kimia KCl dan isopropanol, ethanol, dan methanol. Prasetyowati, *dkk* (2008) menyatakan bahwa metode pengendapan menggunakan metanol merupakan mutu karagenan yang baik.



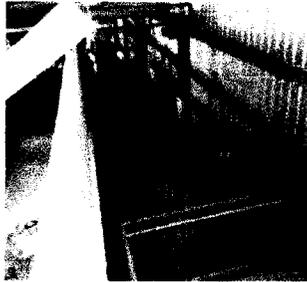
Gambar 7. Penjedalan
(Sumber: Pribadi, 2016)

Bahaya yang terdapat pada saat penjedalan yaitu adanya kontaminasi silang antara peralatan dan sol yang termasuk bahaya biologi. Bahaya kimia yakni penambahan KCl pada saat penjedalan. KCl atau lebih disebut dengan *potassium klorida* adalah unsur esensial dari tubuh untuk tekanan osmotik intraseluler dan *buffering*, sel permeabilitas, keseimbangan asam-basa, kontraksi otot dan fungsi saraf. Keracunan KCl dengan dosis besar secara oral dapat mengakibatkan mual dan muntah. Penambahan KCl pada produksi *refined* karagenan tidak terdapat takaran konsentrasi sehingga kemungkinan akan bersifat (LD50 = 3020 mg / kg bb), selain itu dapat mengiritasi kulit bagi pekerja sebesar 60% (OECD SIDS, 2001).

4.3.9 Dehidrasi

Dehidrasi merupakan proses penghilangan air didalam karagenan yang telah menjedal. Karagenan yang telah menjedal dimasukkan ke dalam karung dan dilakukan penyusunan dalam keranjang untuk diberikan beban agar air keluar

sebelum di tekan dengan mesin *dehydrator* (gambar 8). Karung yang digunakan merupakan kain *twill* berwarna putih.



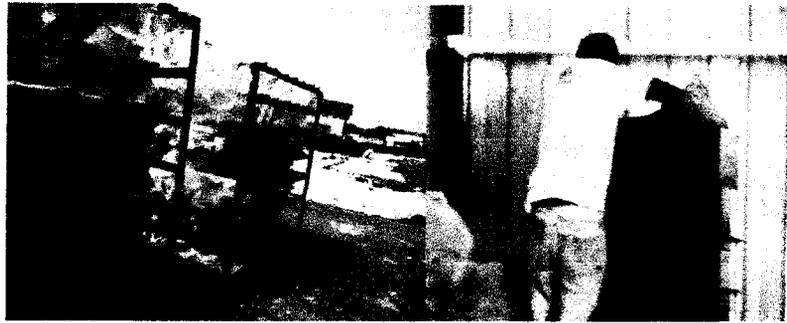
Gambar 8. Dehidrasi
(Sumber: Pribadi,2016)

Bahaya yang terdapat di proses dehidrasi atau penghilangan air yaitu kontaminasi antara pekerja dan bahan baku, selain itu kontaminasi antara peralatan dan bahan baku sehingga di duga dapat menumbuhkan bakteri seperti *E.coli*, *Salmonella*, dan lain sebagainya. Batas kritis yang cemaran mikroba yang terdapat pada bahan baku yakni maksimal 10^6 APM/g (BSN, 1995) dalam (Harun dkk, 2013).

4.3.10 Pengeringan, Pemotongan (*Chopping*), dan Penepungan

PT. Kappa carrageenan Nusantara melakukan proses pengeringan menggunakan mesin dan manual. Perusahaan ini mempunyai mesin *dryer* yang digunakan untuk pengeringan karagenan yang berbentuk chip. Sedangkan untuk pengeringan menggunakan sinar matahari untuk karagenan yang masig dalam bentuk lembaran. Apabila cuaca tidak mendukung perusahaan tersebut menggunakan mesin *dryer* sebagai alat pengering. Proses pengeringan berfungsi untuk menguapkan sisa air yang masih terdapat dalam karagenan sebelum dilakukan pemotongan (*chopping*) dengan *crusher mill* (Gambar 9). Pemotongan

(*Chopping*) dilakukan setelah karagenan benar-benar kering, hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam penepungan karagenan. Penepungan dilakukan oleh satu orang menggunakan mesin *harmer mill*.



Gambar 9. Pengerinan dan *Chopping*
(Sumber: Pribadi,2016)

Kontaminasi silang antara peralatan dan lembaran karagenan, selain itu kontaminasi silang antara pekerja dan lembaran karagenan yang termasuk dalam bahaya biologi pada proses pengeringan, pemotongan dan penepungan. Bahaya fisik yang termasuk pasir dari lingkungan sekitar tempat penjemuran. Bahaya kimia terdapat kandungan bahan kimia KCl yang masih tersisa sehingga tepung karagenan terdapat kandungan KCl dalam jumlah sedikit karena tidak dapat dihilangkan dalam proses atau tahap selanjutnya. Oleh karena itu perlu pengendalian dalam tahap penjedalan agar tidak membahayakan pekerja dan juga konsumen, karena dalam jangka panjang KCl dapat mengiritasi kulit dan juga dapat berpotensi toksik dalam dosis besar.

4.3.11 Pengemasan

Pengemasan pada *refined* karagenan terdapat kemasan primer dan kemasan sekunder. Kemasan primer menggunakan plastic *polyethylene* dengan

ukuran 45x40x40 cm dan kemasan sekunder menggunakan box master karton *double layer*. Dalam satu kemasan berisi 25 kg karagenan dan diberi harga 150.000/kg. Pengemasan ini bertujuan untuk melindungi produk dari sinar matahari, debu dan kontaminan lainnya serta memudahkan dalam pendistribusian (gambar 10).



Gambar 10. Pengemasan
(Sumber : Pribadi,2016)

Pendistribusian dilakukan menggunakan jasa pengiriman barang dan menggunakan mobil bak untuk pengiriman kepada pembeli. Apabila pembeli dari luar kota perusahaan ini menggunakan jasa pengiriman barang seperti kantor pos dan JNE membutuhkan waktu 3-4 hari. Sedangkan untuk pengiriman didalam pasuruan menggunakan mobil bak milik perusahaan.

4.5 Analisis Usaha

Analisis usaha bertujuan untuk mengetahui rencana perkembangan usaha dan kemampuan investasi dalam memberikan laba terhadap jumlah modal yang ditanam dari PT. Kappa Carrageenan Nusantara. Analisis usaha dapat dihitung melalui biaya produksi, biaya tetap, dan biaya variable sebagai berikut :

4.5.1 Pendapatan Usaha

Perhitungan pendapatan laba suatu usaha bertujuan untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh dari usaha yang dijalankan. Berdasarkan perhitungan pendapat usaha PT. Kappa Carrageenan Nusantara mendapatkan laba sebesar Rp 1.306.689.750/ bulan.

4.5.2 Revenue Cost Ratio (R/C)

Perhitungan *Revenue Cost Ratio* (R/C) memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana manfaat yang diperoleh PT. Kappa Carrageenan Nusantara selama 1 tahun. Berdasarkan perhitungan R/C diatas PT. Kappa Carrageenan Nusantara sudah termasuk usaha yang menguntungkan karena $R/C > 1$

4.5.3 Break Event Point (BEP)

BEP merupakan keadaan dimana modal telah kembali atau pengeluaran sama dengan pendapatan. PT. Kappa Carrageenan Nusantara memiliki BEP sebesar Rp. 1.933.102.

4.5.4 Return On Investment (ROI)

Berdasarkan perhitungan ROI diatas PT. Kappa Carrageenan Nusantara didapatkan hasil sebesar 1,72. ROI merupakan nilai keuntungan yang diperoleh dari sejumlah modal (Indriani dan Suminarsih,2003).