

# **PRODUKSI REFINED CARRAGEENAN SKALA PILOT DAN FORMULASI CARRAGEENAN SEBAGAI BAHAN ADDITIVE INDUSTRI PANGAN**

*Linawati Hardjito*<sup>1)</sup>  
*Erliza Noor*<sup>2)</sup>, *Pipih Suptijah*<sup>2)</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan teknologi produksi refined carrageenan dari rumput laut *Eucheuma sp* pada skala pilot dan menghasilkan formula carrageenan siap pakai sebagai bahan aktif industri pangan (khususnya ice cream). Penelitian ini adalah kerjasama antara Departemen Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, IPB dengan CV. DINAR, yaitu perusahaan yang bergerak di bidang budaya dan ekspor organisme laut yang terdiri dari koral, ikan hias laut, kimia, rumput laut, bandeng laut dan kerapu.

Penelitian ini dilakukan selama dua tahun (2003-2004) dengan tujuan tahun pertama (2003) adalah merancang proses produksi refined carrageenan pada skala laboratorium yang meliputi : (1) Menetapkan metode pencucian rumput laut; (2) Menetapkan kondisi ekstraksi untuk memaksimalkan yield carrageenan dan meminimalkan penggunaan utilities (air dan listrik); (3) Penetapan jenis basa yang digunakan untuk ekstraksi; (4) Penetapan metode penyaringan untuk memisahkan ampas (selulosa); (5) Pengentalan larutan yang mengandung carrageenan dan sekaligus pemurnian; (6) Pemisahan carrageenan; (7) Pengeringan dan Pembuatan bubuk.

Pada tahun kedua (2004) dilakukan (1) Perancangan lay-out unit plant; (2) Perancangan dan Pembuatan alat proses untuk skala pilot; (3) Pemasangan unit pilot plant; (4) Uji coba unit pilot plant; (5) Analisa dan perbaikan kinerja unit pilot plant jika diperlukan; (6) Uji coba unit pilot plant yang telah dimodifikasi; (7) Analisa tekno-ekonomi unit pilot plant; (8) Uji Penggunaan produk refined carrageenan sebagai bahan pelembab pada sediaan kosmetik.

Hasil penelitian tahun pertama adalah sebagai berikut. Pencucian rumput laut dilakukan setelah penghilangan kotoran berupa rumput, pasir dan kotoran lainnya, kemudian direndam dalam air selama 1-2 jam. Selanjutnya dibilas dan direndam dalam larutan basa (pH 9-10) selama semalam kemudian dibilas dengan air dan rumput laut siap untuk diekstrak.

Pemasakan dilakukan sampai waktu 3 jam pada suhu antara 70-80° C pada kondisi basa (8-9) dengan pengadukan dan penambahan air 20-40 kali berat rumput laut kering tergantung kualitas bahan baku. Hasil ekstraksi kemudian disaring dengan menggunakan saringan berukuran 300 mesh, filtrat dipekatkan menggunakan membran pada suhu sekitar 70° C secara kontinu. Filtrat yang kental hasil pemekatan kemudian dipisahkan carrageenan sesuai dengan karakter produk yang diinginkan. Carrageenan yang telah terpisah dikeringkan dengan sinar matahari dan kombinasi dengan dengan pengeringan 50° C sampai kadar air dibawah 10%, kemudian dihaluskan menggunakan grinder bersaringan 200 mesh. Produk carrageenan siap diuji kualitasnya dan digunakan untuk formula ice cream dan kosmetik.

Spesifikasi produk yang dihasilkan pada skala laboratorium adalah sebagai berikut : rendemen (yield) 26%, kadar sulfat 16%, kadar air 8%, kadar abu

---

<sup>1)</sup>Ketua Peneliti (Staf Pengajar Departemen THP, FPIK – IPB); <sup>2)</sup> Anggota Peneliti

bervariasi tergantung teknik pengendapan, 15-37%, kadar abu tak larut asam 0.5 – 0.7 %, kadar bahan tak larut asam 1-1.5%, viskositas > 80 cP, gel strength 300-500 tergantung bahan baku, kandungan logam berat sebagai Pb < 8 ppm.

Pada tahun kedua (2004) unit pilot plant telah berdiri diatas lahan seluas 900m<sup>2</sup>. Unit pilot terdiri dari ruang pencucian rumput laut dengan fasilitas bak pencuci, ruang boiler dan unit boiler berkapasitas 1 ton uap per jam, unit pemasak dengan kapasitas 2 x 3000 liter, unit penyaring dengan kapasitas 1500 L/jam, unit penampungan berkapasitas 3000 L, unit pemekatan dan pemurnian dengan kapasitas 1000 L/jam, tangki pemekatan dengan kapasitas 2000 L, unit pembekuan dengan kapasitas 4 x 2000 L, unit pengeringan dengan kapasitas 60 Kg, unit penghalus dengan saringan 200 mesh.

Pada tahun 2004, unit pilot plant dijalankan 10 kali untuk melihat konsistensi produk yang dihasilkan. Pada percobaan awal diketahui bahwa filter pemisah ampas tidak bekerja dengan baik sehingga harus diganti dengan alat yang baru. Spesifikasi hasil uji coba skala pilot dibandingkan dengan produk komersial yang ada dipasaran baik sebagai bentuk carrageenan murni maupun carrageenan formula disajikan pada table 1. Hasil Uji coba menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan memiliki spesifikasi yang sesuai dengan produk yang ada dipasaran khususnya untuk produk carrageenan tanpa campuran.

Pada tahun 2004 juga dilakukan uji carrageenan sebagai bahan aditif ice cream dan pelembab untuk lotion. Karakteristik produk ice cream dan lotion serta tingkat penerimaan konsumen sedang diuji dengan uji organoleptik. Selain untuk kosmetik dan ice cream produk carrageenan juga diberikan kepada grup peneliti di IPB yang akan menguji aplikasinya untuk aditif produk sausage dan permen. Hasil Uji coba akan disampaikan menyusul.

Pada saat ini sedang diproduksi carrageenan murni yang akan ditawarkan kepada industri ice cream dan penyiapan brosur informasi tentang produk. Rencana produk yang dihasilkan akan diberi nama **Bio-Ocean**. Pada tahun 2004 juga disiapkan 2 aplikasi oleh Paten yang berjudul; (1) Teknologi Produksi Refined Carrageenan Dan Aplikasinya untuk Produk Pangan dan Kosmetik; (2) Alat Penyaring Selulosa Untuk Pengolahan Rumput Laut (Ade Iskandar)

Analisa tekno-ekonomi mencakup kajian aspek pasar dan pemasaran, aspek teknis dan teknologis, aspek manajemen operasional dan aspek finansial. Pada analisis finansial digunakan kriteria-kriteria PBP, BEP, NPV, IRR, Net B/C dan analisis sensitivitasnya. Potensi pasar carrageenan di dunia pada tahun 1999 sebesar 16.000 ton sampai dengan 20.000 ton (Corinthian Infopharma Corpora 1999 dalam Darmat, 2002). Sedangkan potensi pasar Carrageenan di Indonesia mencapai 1.328 ton pada tahun 1998 dan nilai tersebut diperkirakan terus meningkat. Carrageenan yang diproduksi adalah jenis kappa-carrageenan, yang dihasilkan dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*. Perencanaan produksi carrageenan ini mempunyai 2 (dua) alternatif sistem kerja, yaitu sistem kerja dengan 2 shift produksi per hari dan 3 shift produksi per hari.

Pada sistem kerja 2 shift, kapasitas produksi carrageenan direncanakan sebesar 9.000 kg per tahun dengan bahan baku 36.000 kg rumput laut kering per tahun. Pada sistem kerja 3 shift, bahan baku yang digunakan sebesar 54.000 kg rumput laut kering per tahun dengan kapasitas produksi carrageenan sebesar 13.500 kg per tahun. Lokasi pabrik ditentukan dikawasan industri Tangerang. Kebutuhan luas lahan yang diperlukan untuk pabrik adalah 313,02 m<sup>2</sup> yang terdiri dari

103,95 m<sup>2</sup> untuk ruang produksi dan 69,065 m<sup>2</sup> untuk ruang non produksi serta lahan seluas 140 m<sup>2</sup>. Kebutuhan tenaga kerja pada sistem kerja 2 shift adalah 17 orang yang dari 8 orang tenaga kerja langsung dan 9 orang tenaga kerja tak langsung. Dan pada sistem kerja 3 shift dibutuhkan 21 orang tenaga kerja yang terdiri dari 12 orang tenaga kerja langsung dan 9 orang tenaga kerja tak langsung. Struktur organisasi pada produksi carrageenan skala pilot plant ini terdiri dari direktur, manajer, staf administrasi, pemasaran dan pengawasan mutu, supervisor produksi, operator dan satpam.

Struktur pembiayaan pada produk carrageenan ini adalah kredit perbankan dan modal sendiri dengan perbandingan (DER) 50:50, pada tingkat suku bunga 19% per tahun. Pada Sistem 2 shift diperlukan biaya investasi sebesar Rp. 1.019.385.518,17 yang terdiri dari modal tetap sebesar Rp. 952.088.500,00 dan modal kerja sebesar Rp. 67.297.018,17. Pada sistem ini titik impas dicapai pada tingkat produksi sebesar 2.978,97 kg carrageenan per tahun atau setara dengan pendapatan dari penjualan sebesar Rp. 461.740.153,84 per tahun. Masa pengembalian proyek (Pay Back Period) selama 2,63 tahun. Parameter Net Present Value (NPV) sebesar Rp. 64.524.979,17. Titik impas dicapai pada tingkat produksi sebesar 3.690,70 kg per tahun atau setara dengan pendapatan dari penjualan sebesar Rp. 498.244.045,89 per tahun dengan harga penjualan carrageenan Rp. 135.000/Kg. Masa pengembalian proyek selama 2,01 tahun. NPV sebesar Rp. 310.862.921,48, IRR sebesar 31,53 %, Net B/C sebesar 1,30. Hasil analisa kelayakan diketahui bahwa unit produksi akan menguntungkan bila produksi dilakukan 3 shift per hari.

Kegiatan produksi masih dapat dijalankan sampai harga penjualan produk Rp. 125.550/Kg, dengan harga bahan baku berkisar antar Rp. 4.400 – 6.000,- per Kg (tergantung kualitas rumput laut). Pada harga penjualan ini nilai NPV sebesar Rp. 37.808.481,73, B/C 1.04, IRR 20.88%, PBP 2.44 tahun. Dari survey harga di pasaran diketahui bahwa harga semi refined carrageenan adalah US \$5-6/kg dan refined carrageenan atau formula US \$15 –15/ Kg. Dari data tersebut diperkirakan bahwa produk yang dihasilkan masih dapat berkompetisi dengan produk yang telah ada.