

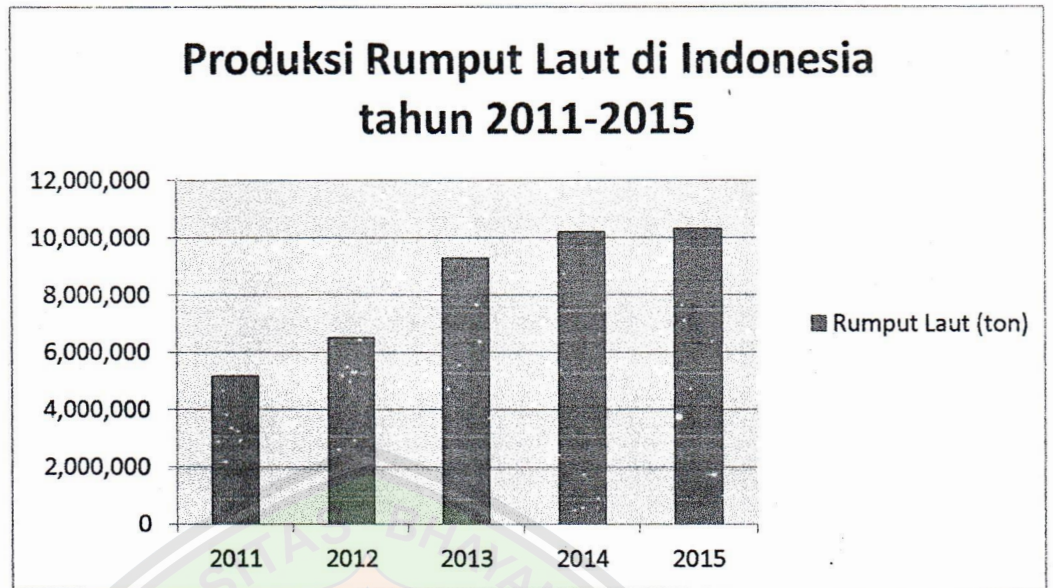
BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Indonesia merupakan salah satu Negara Kepulauan (*Archipelagic State*) yang terbentang lautan dan beribu – ribu pulau dengan garis pantai terpanjang di dunia. Indonesia dengan 70% dari wilayah nusantara mempunyai garis pantai sepanjang lebih dari 81,000 km dengan 17,504 pulau, memiliki potensi rumput laut yang sangat besar (Warta Ekspor Rumput Laut Indonesia, 2013). Di perairan lautan Indonesia banyak potensi yang dapat dikembangkan melalui sumber daya hayati. Potensi perairan yang cukup besar tersebut belum dimanfaatkan secara optimal baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Salah satu sumber daya hayati yang cukup potensial di perairan laut Indonesia adalah rumput laut dengan berbagai macam jenis dan varietasnya.

Indonesia merupakan negara penghasil rumput laut terbesar di dunia. Berikut data jumlah produksi rumput laut di Indonesia pada lima tahun terakhir mengalami peningkatan setiap tahunnya (Grafik 1.1).



Grafik 1.1 Produksi rumput laut di Indonesia tahun 2011-2015
(DitJen Industri Agro, 2016)

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa produksi rumput laut di Indonesia pada lima tahun terakhir mengalami kenaikan sehingga dapat disimpulkan bahwa permintaan konsumen terhadap rumput laut meningkat.

Namun saat ini Indonesia hanya merupakan pengeksport rumput laut terpenting di wilayah Asia dalam bentuk bahan mentah tanpa diolah dengan nilai jual rendah. Berikut data ekspor produksi dan nilai rumput laut dalam lima tahun terakhir.

Tabel 1.1 Ekspor dan Nilai Rumput Laut di Indonesia Tahun 2009-2015

Tahun	Jumlah (kg)	Jumlah (US \$)
2009	24 819,634	17,029,925
2010	34,300,873	30,770,797
2011	49,494,743	40,072,565
2012	63,885,606	43,210,450
2013	55,518,623	39,646,668
2014	37,163,365	39,977,454
2015	34,418,289	23,429,102

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2016)

Tingginya angka produksi rumput laut di Indonesia menggambarkan rumput laut sebagai salah satu komoditas yang menjadi andalan produk laut di Indonesia, Sehingga Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia (KKPI) menjadikannya sebagai produk yang perlu untuk dikembangkan. Salah satu varietas rumput laut yang banyak ditemukan tumbuh di perairan pantai Indonesia yaitu jenis rumput laut coklat. Salah satu jenis rumput laut coklat yang ada di perairan Indonesia adalah jenis *Sargassum sp.* Rumput laut coklat digunakan sebagai sumber utama bahan baku dalam pembuatan natrium alginat.

Natrium alginat adalah salah satu produk rumput laut yang dapat meningkatkan nilai jual rumput laut itu sendiri. Natrium alginat di Indonesia telah dimanfaatkan di berbagai sektor industri antara lain di industri pangan, industri tekstil, industri farmasi dan kesehatan, industri kosmetik dan dapat dimanfaatkan juga di bidang lingkungan hidup serta di berbagai industri lainnya. Dengan banyak penggunaan di berbagai bidang dan manfaat yang di dapat dari natrium alginat menuntut untuk memproduksi natrium alginat untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri dan memanfaatkan sumber daya hayati yang ada di Indonesia. Walaupun Indonesia telah mengekspor rumput laut dalam bentuk rumput laut kering ke beberapa negara, tetapi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri di berbagai bidang industri masih harus mengimpor natrium alginat dalam jumlah yang cukup besar yaitu pada tahun 2015 sebesar 1.199.765 kg. Hal ini dikarenakan karena industri pengolahan natrium alginat belum tersedia di Indonesia. Berikut tabel 1.3 data perusahaan yang bergerak di bidang produksi natrium alginat yang terdapat diluar negeri.

Tabel 1.2 Data Perusahaan Yang Memproduksi Natrium Alginat

No	Nama Perusahaan	Alamat	Kapasitas	Sumber
1.	Qingdao Zefeng Seaweed Chemical Co., Ltd.	No 30, Zhushan South Road, Huangdao District, Qingdao, Shandong China 266400	4000 Ton	http://www.chinazefeng.com http://chinazefeng.en.ecplaza.net/
2.	Qingdao Suntex Seaweed Co., Ltd	No 501, Shanghai South Road Haibin Industrial Zone, Huangdao District, Qingdao, China China 266400 Tel: 86-532-86165900 Fax: 86-532-86165900	3500 Ton	http://www.suntexco.com http://suntexseaweed.en.ecplaza.net/
3.	Qingdao Lunda Seaweed Co. Ltd	NO.53.TIESHAN ROAD, JIAONAN, QINGDAO CHINA QINGDAO, Shandong China Tel: 86-532-83192865	1500 Ton	http://www.lundaseaweed.com http://lunda-seaweed.en.ecplaza.net/
4.	Qingdao Rongde Seaweed Co., Ltd	No 549, Renmin Road, Jiaonan Qingdao, Shandong China 266400 Tel: 86-532-86611618 Fax: 86-532-86611619	4000 Ton	http://www.rongdecn.com
5.	Qingdao lehull group co.ltd	haibin 30 road, economic development zone jiaonan qingdao, Shandong China 266400 Tel: 86-0532-8812-1900 Fax: 86-0532-8813-8103	3000 Ton	http://lehull.en.ecplaza.net/

Pabrik natrium alginat yang berbahan dasar rumput laut akan didirikan di daerah yang berpotensi menghasilkan rumput laut terbesar dipulau Jawa yaitu Banten tepatnya di daerah Cilegon. Banten merupakan kawasan yang potensial untuk komoditas rumput laut dengan luas perairan yang efektif yaitu seluas 907 Ha dari luas perairan yang indikatif 1814 Ha. Di pulau Jawa sebesar 13,19 % total produksi rumput laut di Indonesia (Warta Ekspor Rumput laut Indonesia, 2013).

1.2 Penentuan Kapasitas Pabrik

Indonesia merupakan negara penghasil rumput laut yang besar namun dalam pengelolaannya menjadi bahan yang lebih bernilai kurang dimaksimalkan. Indonesia hanya memproduksi rumput laut sebagian besar hanya menjadi rumput laut kering yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan rumput laut tersebut. Di Indonesia perusahaan hanya sebagai importir dan eksportir dalam penyediaan *raw material* industri khususnya hasil olahan rumput laut salah satunya adalah natrium alginat. Berikut data perusahaan penyedia produk natrium alginat di Indonesia.

Tabel 1.3 Perusahaan Penyedia Natrium Alginat di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Alamat	Kapasitas	Sumber
1.	PT GARUDA MAS LESTARI Ex: Quindao - RRC	Jl. Holis 224 Kota Bandung 4018 Jawa Barat Indonesia	-	http://ptgarudamaslestari.indonetwork.co.id/info http://www.indotrading.com/product/p15924.aspx
2.	PT. Indoclay Acidatama Indonesia Ex: China	Jakarta AXA Tower Lantai 45 Jalan DR. Satrio Kav. 18 Kuningan City Jakarta Selatan	-	http://www.indonetwork.co.id/product/sodium-alginate-6179898

Penentuan kapasitas produksi suatu pabrik didasari dengan menggunakan data yang terdahulu mengenai suatu produk yang di produksi tersebut. Penentuan kapasitas produksi dilakukan menggunakan rumus

regresi linier dimana data yang digunakan adalah data produksi dan konsumsi Natrium Alginat di Indonesia termasuk didalamnya adalah data impor produk natrium alginat.

Berikut di sajikan data tabel 1.4 mengenai data ekspor dan impor Indonesia produk natrium alginat dari tahun 2010 sampai dengan 2015.

Tabel 1.4 Data Impor dan Nilai Natrium Alginat Tahun 2010 -2015

Tahun	Jumlah (Kg)	Nilai (US \$)
2010	1.170.360	6.016.891
2011	1.250.323	7.339.361
2012	1.412.959	7.039.823
2013	1.284.513	7.285.837
2014	1.268.615	8.576.370
2015	1.199.765	7.326.419

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2016

Dengan data dari BPS tahun 2010 sampai 2015 mengenai impor natrium alginat didapat kebutuhan pertahunnya dalam negeri dan selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan teori regresi linier sehingga didapatkan jumlah kebutuhan pabrik akan didirikan.

Persamaan regresi linear yang didapat untuk menghitung kebutuhan natrium alginat dalam negeri adalah $y = 2.316,11x - 3.397.187,67$. Dengan persamaan tersebut dapat dicari kebutuhan Natrium Alginat pada tahun 2019 yaitu:

$$Y = 2.316,11(2019) - 3.397.187,67$$

$$= 1.279.038,42 \text{ kg/tahun}$$

$$= 1.279 \text{ ton/tahun}$$

Pabrik Natrium Alginat didirikan pada tahun 2019 dengan alasan bahwa tahapan proses pembuatan natrium alginat tidak terlalu sulit, untuk menanggulangi banyaknya import natrium alginat, peralatan yang digunakan dalam produksi tidak terlalu sulit untuk dirancang. Sehingga kapasitas produksi pabrik Natrium Alginat yang didirikan pada tahun 2019 ditentukan sebesar 1.300 ton/tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik yang tepat tidak semudah yang diperkirakan, banyak faktor yang dapat mempengaruhinya. Ada beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan dalam penentuan lokasi pabrik agar pabrik yang dirancang dapat mendatangkan keuntungan yang besar, antara lain: penyediaan bahan baku, pemasaran produk, fasilitas transportasi dan tenaga kerja.

Pabrik natrium alginat yang berbahan dasar rumput laut akan didirikan di daerah yang berpotensi menghasilkan rumput laut terbesar dipulau jawa yaitu Banten tepatnya di daerah Cilegon. Banten merupakan kawasan yang potensial untuk komoditas rumput laut dengan luas perairan yang efektif yaitu seluas 907 Ha dari luas perairan yang indikatif 1814 Ha. (Warta Ekspor Rumput laut Indonesia, 2013)

Susunan peralatan dan fasilitas dalam rancangan proses merupakan syarat penting dalam mempersiapkan biaya sebelum mendirikan pabrik atau untuk design yang meliputi design perpipaan, fasilitas bangunan fisik, tata letak peralatan dan kelistrikan. Alasan pemilihan lokasi untuk lokasi pendirian Natrium Alginat yang sesuai dengan studi kelayakan antara lain :

- a. ketersediaan sumber air,
- b. dekat dengan pelabuhan.
- c. dekat dengan pabrik penyedia bahan penunjang proses pembuatan natrium alginat

Lokasi pabrik Natrium Alginat yang direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Krakatau Steel, Cilegon Banten dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Penyediaan bahan baku

Untuk menekan biaya penyediaan bahan baku, maka pabrik Natrium

Alginat didirikan berdekatan dengan bahan baku dan bahan penunjang.

b. Pemasaran produk

Jawa merupakan daerah yang terdapat kawasan industri yang sangat besar dan sedang berkembang dengan pesat. Hal ini menjadikan daerah tersebut sebagai pasar yang baik untuk pendirian pabrik Natrium Alginat. Selain itu, saat ini penggunaan terbesar Natrium Alginat telah meluas yaitu digunakan dalam bidang lingkungan hidup. Hal ini merupakan sinyal positif dalam penentuan dan pendirian pabrik natrium alginat ini karena di pulau jawa dengan gencarnya perkembangan industri untuk mengimbangnya dengan menanggulangnya dengan penanganan limbah dengan natrium alginat. Namun, pemasaran natrium alginat dari pulau jawa ke pulau-pulau lainnya tidaklah sulit karena sudah tersedianya sarana transportasi laut yang cukup memadai sehingga dalam pemilihan lokasi pabrik diperhitungkan juga dari sisi transportasi.

c. Transportasi

Sarana transportasi darat dan laut sudah tidak menjadi masalah, karena fasilitas jalan raya dan pelabuhan di cilegon banten sudah memadai. Selain itu Cilegon Banten juga merupakan daerah yang mudah untuk dapat menuju pelabuhan yang merupakan jalur utama transportasi di Jabodetabek.

d. Tenaga Kerja

Dalam pengadaan tenaga kerja dengan kualitas yang tinggi sesuai dengan penempatannya dapat dengan mudah diperoleh meski tidak dari daerah setempat. Sedangkan untuk tenaga buruh diambil dari daerah setempat atau dari para pendatang yang akan mencari pekerjaan.

e. Faktor Penunjang Lain

Jawa utamanya daerah kabupaten cilegon Banten merupakan salah satu provinsi yang memiliki daerah kawasan industri yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga faktor-faktor seperti: tersedianya energi listrik, bahan bakar, air, iklim dan karakter tempat atau lingkungan bukan merupakan suatu kendala karena semua telah dipertimbangkan pada penetapan kawasan tersebut sebagai kawasan industri.

1.4 Tinjauan Pustaka

Rumput laut atau dikenal juga sebagai alga makro laut adalah biota laut yang tergolong tanaman berderajat rendah karena tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang, dan daun. Sesungguhnya penampakan tersebut merupakan bentuk thallus saja, sehingga tumbuhan ini dinamakan Thallophyta (Yunizal, 2004). Rumput laut dapat dipertimbangkan sebagai sumber gizi karena pada umumnya kandungan utamanya adalah karbohidrat (gula atau *vegetable gum*), protein, sedikit lemak dan abu yang

sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Vegetable gum merupakan senyawa karbohidrat yang banyak mengandung selulosa dan hemisellulosa dan tidak dapat dicerna seluruhnya oleh enzim dalam tubuh, sehingga dapat menjadi makanan diet dengan sedikit kalori dan bermanfaat pula untuk mencegah penyakit sembelit, wasir, dan kanker usus besar serta mencegah kegemukan. (Yunizal, 2004).

Rumput laut coklat penghasil alginat (alginofit) banyak tumbuh diperairan sub tropis terutama untuk jenis *Macrocystis*, *Laminaria*, *Aschophyllum*, *Nerocytis*, *Ecklonia*, *Fucus*, dan *Sargassum*. Sedangkan rumput laut coklat yang tumbuh diperairan tropis seperti di Indonesia antara lain jenis *Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina*, *Dyctyota*, *Hormophysa*, dan *Hydroclathrus*. Spesies rumput laut coklat yang tumbuh di Indonesia dari 6 genus tersebut telah diidentifikasi yaitu *Sargassum sp* sebanyak 14 spesies, *Turbinaria sp* sebanyak 4 spesies, *Hormophysa sp* sebanyak 1 spesies, *Padina sp* sebanyak 4 spesies, *Dyctyota sp* 5 spesies dan *Hydroclathrus sp* sebanyak 1 spesies (Warta Ekspor Rumput laut Indonesia, 2013).

Alginat merupakan polisakarida yang diperoleh dari hasil ekstraksi rumput laut coklat. Secara kimia, alginat merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam bentuk rantai linier yang panjang. Kandungan alginat dalam rumput laut coklat tergantung pada jenis alganya. Kandungan terbesar alginat (30-40% berat kering) dapat diperoleh dari jenis

Laminariales dan *Sargassum* sedangkan *Turbinaria* hanya mengandung 16-18% berat kering. (Putra, 2006)

Tingginya tingkat produksi rumput laut di Indonesia terutama pada jenis rumput laut coklat jenis *Sargassum sp* dapat lebih dimanfaatkan potensinya untuk kebutuhan dalam negeri dibidang industri.

Klasifikasi *Sargassum sp.* menurut Anggadiredja et al. (2006) adalah sebagai berikut:

- Divisi : Thallopyta
- Kelas : Phaeophyceae
- Ordo : Fucales
- Famili : Sargassaceae
- Genus : *Sargassum*
- Spesies : *Sargassum sp.*



Gambar 1.1 *Sargassum sp.*

Sumber: Sentra Informasi IPTEK (2006)

Sifat-sifat rumput laut coklat *Sargassum sp.* yaitu sebagai berikut:

- Merupakan kelas alga coklat
- Hidup didaerah tropis
- Mengandung alginat
- Bersifat hidrofilik
- Berkembang biak secara vegetatif yakni fragmentasi
- Mengandung protein, vitamin C, tannin, dan iodin

Dalam memproduksi Natrium Alginat terdapat bermacam – macam metode proses yang digunakan. Dari banyak metode pembuatan natrium alginat terdapat beberapa kekurangan dan keunggulan dari masing – masing metode proses. Untuk mendapatkan hasil natrium alginat dengan konversia yang tinggi maka perlu dikakukan pemilihan metode proses yang sesuai dengan konversia yang tinggi dan menghasilkan produk dengan kualitas yang memenuhi standar yang di gunakan sebagai acuan.

Berikut macam - macam metode proses dalam pembuatan natrium alginat adalah sebagai berikut:

a. Metode Asam Alginat

Proses pembuatan natrium alginat menggunakan metode ekstraksi, dimana rumput laut coklat dari jenis *Sargassum sp* sebelumnya direndam dengan tiga tahap yakni dengan NaOH , HCl dan air panas . Selanjutnya diekstraksi dengan Na_2CO_3 6 % pada suhu 50°C selama 60 menit dan dilakukan

pemisahan antara rumput laut dengan alginat menggunakan filter press. Ekstrak alginat kemudian dilakukan pemucatan oleh natrium hipoklorit di *bleaching tank* setelah *dibleaching* ekstrak alginat ditambahkan H_2SO_4 10% untuk pembentukan gel asam alginat. Flok-flok yang telah terbentuk setelah penambahan asam sulfat di saring melalui filtrasi. Sludge yang telah tersaring masuk ke dalam tangki netralisasi lalu ditambahkan Na_2CO_3 6% dan isopropanol. Untuk mendapatkan kadar air sesuai dengan spesifikasi Natrium alginat dikeringkan menggunakan *rotary dryer*. Natrium alginat dihaluskan menjadi bubuk menggunakan *ball mill*. Bubuk Natrium Alginat yang telah didapat kemudian diayak untuk menyeragamkan bubuk Natrium Alginat dengan ukuran 80 mesh. (Jurnal Pengaruh konsentrasi Na_2CO_3 terhadap rendemen natrium alginat dari *Sargassum cristaefolium* asal perairan Lemukutan, Ayu Putrison Malona Tambunan, 2013)

b. Metode Kalsium Alginat

Proses ini dimulai dengan pra perlakuan yang sama dengan metode asam alginat, dimana *Sargassum* terlebih dahulu dicuci untuk menghilangkan pasir atau karang yang menempel. Setelah itu *Sargassum* dikeringkan lalu direndam dengan NaOH ataupun HCl yang masih menempel. Proses selanjutnya adalah ekstraksi *Sargassum* menggunakan larutan Na_2CO_3 untuk mendapatkan natrium alginat. Alginat yang telah diperoleh kemudian ditambahkan dengan larutan kalsium klorida untuk menghasilkan kalsium alginat. Dalam bentuk campuran serat dan gel. Serat kemudian dipisahkan menggunakan screen metal dan dilanjutkan pencucian serat menggunakan air

untuk menghilangkan kalsium berlebih. Lalu serat kalsium alginat ditambahkan dengan asam sulfat encer untuk membentuk asam alginat. Asam alginat lalu dipisahkan dengan screw press dan ditambahkan dengan Na_2CO_3 lalu diaduk hingga membentuk pasta natrium alginat. Setelah pasta terbentuk kemudian dikeringkan dan dilakukan menjadi bubuk natrium alginat.mesh (Jurnal Pengembangan metode ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum sp* sebagai bahan pengental, Amir Husni, 2012).

Pada pembuatan natrium alginat dipilih dengan metode **asam alginat** dengan alasan :

1. Metode ini lebih sederhana dibanding dengan metode kalsium alginat sehingga penanganannya jauh lebih mudah
2. Dari segi biaya proses ini lebih ekonomis
3. Dari segi limbah yang dihasilkan metode ini lebih sedikit dibanding metode kalsium alginat.

Natrium Alginat memiliki sinonim *alginato sodico*, garam natrium, E401, *kelcosol*, *keltone*, *natrii alginas*, *protanal*, natrium polimannuronat. Natrium alginat dapat digunakan di berbagai bidang dapat berfungsi sebagai bahan penstabil, bahan pensuspensi, penghancur tablet dan kapsul, pengikat tablet dan bahan peningkat viskositas. Kemampuan alginat dalam suatu produk adalah dengan penambahan sejumlah kecil alginat (10% wt) menyebabkan peningkatan 100 kali lipat dalam viskositas (Kamila Mazur, 2014). Alginat adalah polisakarida larut dalam air, yang

diisolasi dari spesies alga coklat. Hal ini dibangun dari dua asam residu uronic, *L-guluronat (G)* dan *D-manuronat acid (M)*. Alginat yang biodegradable, biokompatibel, dan tidak beracun. Sifat yang paling penting terkait dengan viskositas natrium alginat, menstabilkan dan pembuat gel serta kemampuan untuk menahan air. Karena sifat ini, alginat memiliki berbagai aplikasi, terutama di industri makanan sebagai pengental, agen stabilisasi dan emulsifiers dan juga digunakan dalam kosmetik serta industri obat (Kamila Mazur, 2014).

Kegunaan Natrium Alginat digunakan diberbagai macam industri diantaranya adalah

1. Industri Pangan

Dalam industri pangan natrium alginat digunakan dalam proses produksi bermacam – macam produk. Natrium alginat dimanfaatkan dengan mengambil keuntungan dari karakteristiknya antara lain:

a. Pengikat air

Sifat natrium alginat sebagai pengikat air digunakan pada beberapa produk makanan yaitu :

- Makanan beku : Mempertahankan tekstur makanan.
- Sirup : Mencegah pengendapan.
- Pelapis kue : meniadakan rasa lengket.

b. Pembentuk gel

Sifat pembentuk gel pada natrium alginat dimanfaatkan pada produk antara lain:

- Puding :Mempertahankan bentuk tekstur.

- Pengisi pay : Mengikat rasa makanan.
- Dessert gel : Menghasilkan produk yang transparan dan cepat membentuk gel.

c. Pengemulsi

Sebagai pengemulsi natrium alginat digunakan pada produk makanan antara lain:

- Salad dressing : mengemulsi dan menstabilkan.
- Saus : mengemulsi minyak dan mencegah pengendapan.

d. Penstabil

Sifat penstabil dari natrium alginat dimanfaatkan dalam produksi pembuatan produk antara lain:

- Bir : Mempertahankan busa bir.
- Jus : Menstabilkan larutan.
- Sirup : Menghasilkan sirup yang homogen.
- Saus : Mengentalkan dan menstabilkan.

(Wandrey, 2005)

2. Industri Farmasi

Natrium alginat di industri farmasi dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan bahan – bahan penunjang salah satu diantaranya adalah kapsul tablet sebagai pembungkus obat. Kapsul ini diharapkan dapat dicerna oleh tubuh manusia dan juga dapat dengan mudah hancur. Namun tujuan penggunaan

natrium alginat disini adalah untuk tetap mempertahankan stabilitas dan keadaan mutu dari obat yang dibungkus dengan kapsul dari natrium alginat ini.

3. Industri Kesehatan

Bidang industri kesehatan juga memanfaatkan dari khasiat dari natrium alginat pada bidang kesehatan ini natrium alginat dimanfaatkan sebagai material cetak gigi. Natrium alginat dalam bidang pembuatan material cetak sangat sering digunakan oleh kedokteran gigi untuk menunjang keberhasilan dalam mendapatkan hasil cetakan yang akurat. Material alginat dimanfaatkan dalam proses pembuatan model studi, evaluasi perawatan, pembuatan mahkota tiruan, gigi tiruan jembatan atau protesa lepasan.

4. Industri Tekstil

Pada industri tekstil natrium alginat digunakan sebagai pengental pada tahapan proses pencapan batik. Pada pencapan batik alginat dicampur dengan zat warna reaktif atau zat warna dispersi pada pasta pencapan. Bagian yang terbesar adalah pengental dengan porsi 80% atau lebih berfungsi sebagai media dan berperan sebagai pengantar zat warna masuk kedalam serat dan mencegah terjadinya migrasi agar motif warna tetap tajam (Zubaidi et al., 2004).

5. Bidang Lingkungan Hidup

Seiring dengan berkembang majunya bidang industri sehingga semakin besar dan kompleknya pula dampak yang ditimbulkan utamanya masalah pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan yang membahayakan di lingkungan perairan adalah pencemaran logam berat. Beberapa ion logam berat pencemar air yang cukup berbahaya adalah Cd, Pb, Zn, Hg, Cu, dan Fe. Dalam

lingkungan tingkat kandungan logam berat telah melebihi ambang batasnya maka akan bersifat racun bagi makhluk hidup. Kemampuan Natrium Alginat untuk berikatan secara selektif dengan kation – kation logam Cd, Pb, Zn, Hg, Cu, dan Fe dapat menjadi solusi bagi penanganan limbah – limbah logam tersebut (Ellya sinurat, 2013). Alginat mampu menjadi pendukung untuk Besi (II) oksida dalam dalam penghapusan arsen dari air yang terkontaminasi. Alginat yang ditempatkan sebagai pendukung untuk besi II oksida dalam penghapusan arsen dari air yang terkontaminasi. Operasi itu ditemukan dan dikendalikan oleh perpindahan massa intraparticle, seperti ketika waktu tinggal meningkat, tingkat adsorpsi juga meningkat. (Anastosius I. Zoubolis, 2002)

