

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki hasil perkebunan yang cukup banyak, salah satunya hasil perkebunan ubi kayu yang mencapai 26.421.770 ton/tahun (BPS, 2014). Pemanfaatan ubi kayu selama ini digunakan sebagai bahan pangan, industri gula, dan lain-lain. Namun pemanfaatan limbah singkong yaitu kulit singkong masih jarang sekali. Limbah kulit singkong dapat mencapai 15-20% per kilogram singkong (Akbar et al., 2013), oleh karenanya limbah kulit singkong masih dapat digunakan untuk pemanfaatan suatu produk yang memiliki nilai guna lebih. Salah satunya pembuatan Na-CMC dari kulit singkong.

Na-CMC (*sodium carboxymethyl cellulose*) merupakan senyawa turunan dari selulosa, yang memiliki banyak kegunaan. Na-CMC dalam industri digunakan sebagai pengental, penstabil emulsi, dan stabilisator. Secara global pemakaian Na-CMC tertinggi di Indonesia digunakan oleh industri detergen. (Priatma and Widyannita, 2009)

Pembuatan Na-CMC dari kulit singkong selain meningkatkan nilai guna kulit singkong, sekaligus untuk memenuhi kebutuhan pasar di Indonesia terhadap penggunaan Na-CMC. Penggunaan Na-CMC dari tahun 2007-2011 selalu mengalami peningkatan dengan rata-rata kenaikan per tahun mencapai 512.133 kg/tahun, sedangkan industri yang ada hanya dapat berproduksi sebesar 6.500 ton/tahun (Statistika, 2014) tentu sisanya Indonesia harus mengimpor Na-CMC. Sehingga peluang untuk pendirian pabrik Na-CMC dari kulit singkong masih memiliki peluang untuk memenuhi kebutuhan pasar.

I.2 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.1.1 Natrium Carboxymethyl Cellulose (Na-CMC)

Na-CMC merupakan serbuk yang bersifat higroskopis, berwarna putih sedikit kekuningan, tidak berbau, dan tidak berasa. Na-CMC merupakan serbuk yang mudah larut dalam air dingin maupun air panas. Na-CMC memiliki empat fungsional penting yaitu sebagai penegental, stabilisator, pembentuk gel dan beberapa hal sebagai pengemulsi. Namun, di dalam suatu system emulsi hidrokoloid Na-CMC tidak

berfungsi sebagai pengemulsi tetapi lebih sebagai senyawa yang memberikan kestabilan.

Penambahan Na-CMC sebagai bahan pengental, memiliki tujuan untuk membentuk sistem dispersi koloid dan meningkatkan viskositas larutan. Viskositas dari Na-CMC dipengaruhi oleh pH larutan, dengan kisaran pH 5-11. Apabila pH larutan <3 , maka Na-CMC akan mengendap. Viskositas Na-CMC juga dapat bersifat *reversible* apabila terjadi pemanasan. Na-CMC akan mudah mengendap. Dengan adanya Na-CMC ini maka partikel-partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam sistem tersebut atau tetap tinggal ditempatnya dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi. Mekanisme bahan pengental dari Na-CMC mengikuti bentuk konformasi *extended* atau *stretched Ribbon* (tipe pita). Tipe tersebut terbentuk dari 1,4 -D glukopiranosil yaitu dari rantai selulosa. Bentuk konformasi pita tersebut karena bergabungnya ikatan geometri zig-zag monomer dengan jembatan hydrogen dengan 1,4 -Dglukopiranosil lain, sehingga menyebabkan susunannya menjadi stabil. Na-CMC yang merupakan derivat dari selulosa memberikan kestabilan pada produk dengan memerangkap air dengan membentuk jembatan hidrogen dengan molekul Na-CMC yang lain (sirosiris, 2013).

Kadar Na-CMC $>90\%$ diklasifikasikan sebagai mutu 1 dan digunakan dalam industri makanan, obat-obatan dan kosmetik, sedangkan untuk kemurnian $<90\%$ digunakan untuk industri detergen, pasta gigi, dan petroleum (Wijayani A. dkk, 2005).

I.1.2 Kulit Singkong (Artiyani, 2011)

Dalam satu kilogram singkong dapat menghasilkan berat kulit singkong sebesar 150-200 gram. Kulit singkong juga memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Kandungan kulit singkong dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komponen Kulit Singkong per 100 gram

Kandungan	Komposisi (%)
Selulosa	43,626
Hemiselulosa	10,384
Lignin	7.646
Air	36,580
Ash	1,764

Berdasarkan Tabel 1 kulit singkong berpotensi sebagai bahan baku pembuatan Na-CMC karena memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi (43.626%).

I.1.3 Isopropil Alkohol (Lab, 2014)

Isopropil alkohol memiliki rumus molekul C_3H_8O . Senyawa ini merupakan senyawa tak berwarna, mudah terbakar dengan bau menyengat. Isopropil alkohol merupakan alkohol sekunder yang paling sederhana. Isopropil alkohol larut dalam pelarut air, benzene, kloroform, etanol, eter, gliserin, aseton dan tidak larut dalam larutan garam.

Tabel 2.Sifat Fisika Isopropil Alkohol

Berat molekul	60 g/gmol
Titik didih	82,5°C
Titik leleh	-88,5°C
Spesifik gravity	0,84
Vapor pressure	4,4 kPa @ 20°C
Vapor Density	2,07

I.1.4 Sodium Hidroksida (Itokindo, 2009)

Sodium hidroksida (NaOH) berwarna putih atau praktis putih, berbentuk pelet atau serpihan. pHnya sangat basa,. Bersifat higroskopis, mudah larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter. NaOH membentuk basa kuat bila dilarutkan dalam air. Senyawa ini sangat mudah terionisasi membentuk ion natrium dan hidroksida. Sodium hidroksida relatif stabil disimpan pada kondisi tertutup dan pada suhu kamar. Apabila terkontak dengan logam seperti aluminium, magnesium, timah, dan seng menyebabkan pembentukan gas hidrogen yang mudah terbakar. Sodium hidroksida, dalam larutan cukup, mudah bereaksi dengan berbagai gula untuk menghasilkan karbon monoksida.

Tabel 3.Sifat Fisika Sodium Hidroksida

Berat molekul	40 g/gmol
Titik didih	1390°C
Titik leleh	318°C

I.1.5 Asam Asetat (CH_3COOH)

Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana dan merupakan asam lemah. Asam asetat bersifat higroskopis dan korosif terhadap logam seperti besi, seng, dan magnesium sehingga dapat membentuk gas hidrogen dan garam-garam asetat.. Asam asetat merupakan cairan tidak berwarna dan memiliki pH 4,76.

Tabel 4.Sifat Fisika Asam Asetat

Berat molekul	61 g/gmol
Titik didih	116°C
Titik leleh	17°C
Titik nyala	39°C

I.1.6 Metanol (Lab, 2014)

Metanol memiliki rumus kimia CH_3OH . Pada keadaan atmosfer berbentuk cairan yang mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan memiliki bau yang khas serta beracun. Api dari metanol biasanya tidak berwarna. Mudah larut dalam air dingin maupun air panas. Metanol relatif stabil disimpan pada keadaan tertutup dan pada suhu kamar, jauhkan dari jangkauan nyala api. Tidak bersifat korosif.

Tabel 5.Sifat Fisika Metanol

Berat molekul	32,04 g/gmol
Titik didih	64,5°C
Melting Point	-97,8°C
Spesifik gravity	0,7915
Vapor pressure	12,3 kPa @ 20°C
Vapor Density	1,111

I.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk

Natrium Carboxymethyl Cellulose atau yang biasa dikenal dengan Na-CMC adalah turunan selulosa kelompok karboksimetil. Na-CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air, air yang sebelumnya ada di luar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak lagi dengan bebas sehingga terjadi peningkatan viskositas. Na-CMC biasa digunakan untuk pengental, stabilisator, pembentuk gel, dan pengemulsi. Penggunaan Na-CMC dalam ilmu pangan adalah sebagai pengental / pengubah viskositas, serta menstabilkan emulsi pada berbagai macam produk pangan. Macam-macam kegunaan Na-CMC dalam bidang pangan antara lain digunakan sebagai:

- Pengental pada minuman sari buah
- Pengental pada pembuatan jelly

Na-CMC juga sangat luas penggunaannya dalam dunia industri antara lain ;

- Digunakan sebagai campuran eutektik yang mengakibatkan titik beku pada es lebih rendah hal ini biasa digunakan dalam paket es.
- Digunakan sebagai pengental untuk produk seperti pasta gigi, sabun krim, dan cat.

Produk Na-CMC yang ada di pasaran pada umumnya dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu Na-CMC dengan kemurnian 90%, yang digunakan di industri pangan, dan Na-CMC dengan kemurnian 76%, yang digunakan di industri detergen dan pasta gigi. Dalam prarencana pabrik ini, Na-CMC yang dihasilkan memiliki kemurnian 76% dengan target pasar industri detergen dan pasta gigi. Kelebihan dari Na-CMC ini adalah harga jual produk yang lebih murah sebagai akibat penggunaan bahan baku yang lebih murah yaitu kulit singkong. Produk Na-CMC 76% komersial memiliki harga jual produk yang relatif lebih mahal karena menggunakan bahan baku *cotton linter* yang harganya lebih mahal dibandingkan kulit singkong.

I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

Di Indonesia singkong mulai banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun pemanfaatan lainnya seperti industri bioetanol. Hal ini memberikan nilai lebih terhadap pemanfaatan singkong. Selain daging buah singkong, kulit singkong dapat juga dimanfaatkan dalam pemanfaatan industri, salah satunya industri Na-CMC dari kulit singkong. Menurut data dari Badan Pusat Statistika, tahun 2014 Indonesia memproduksi 26.421.770 ton singkong/tahun dengan luas area 1.149.208 Ha. Mengingat dari satu kilogram

singkong dapat diperoleh 15-20% kulit singkong maka tersedia 5.284.354 ton kulit singkong/tahun.

Berdasarkan dengan menggunakan regresi linear, diperkirakan ketersediaan singkong pada tahun 2017 mencapai 28.119.768 ton singkong/tahun, sehingga diperkirakan ketersediaan kulit singkong mencapai 5.623.953 ton kulit singkong/tahun. Selain ditinjau dari segi ketersediaan bahan baku, ternyata kebutuhan akan Na-CMC di Indonesia cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari data Badan Pusat Statistika untuk tahun 2007-2011 (Tabel 7).

Tabel 6. Ketersediaan Singkong di Indonesia (Statistika, 2014)

Tahun	Singkong (Ton)
2007	19.988.058
2008	21.756.991
2009	22.039.145
2010	23.918.118
2011	24.044.025
2012	24.177.372
2013	23.936.921
2014	26.421.770

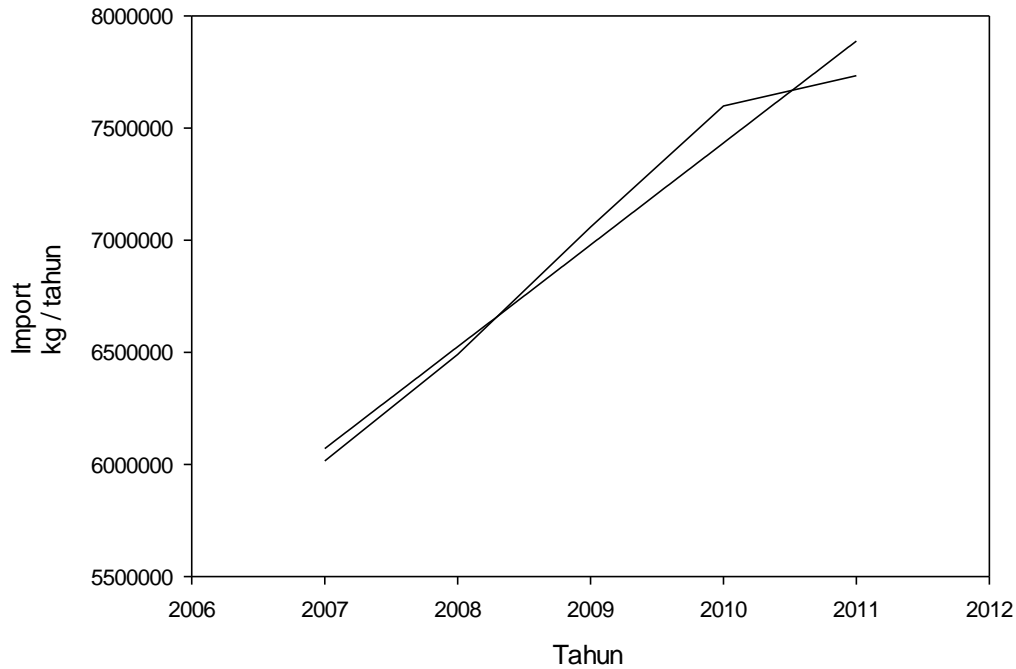
Tabel 7. Kebutuhan Na-CMC di Indonesia (Statistika, 2011)

Tahun	Kebutuhan Na-CMC (kg)	Impor Na-CMC (kg)
2007	11.013.438	6.015.417
2008	12.364.959	6.490.148
2009	12.788.315	7.059.197
2010	13.770.472	7.598.771
2011	13.692.083	7.733.591

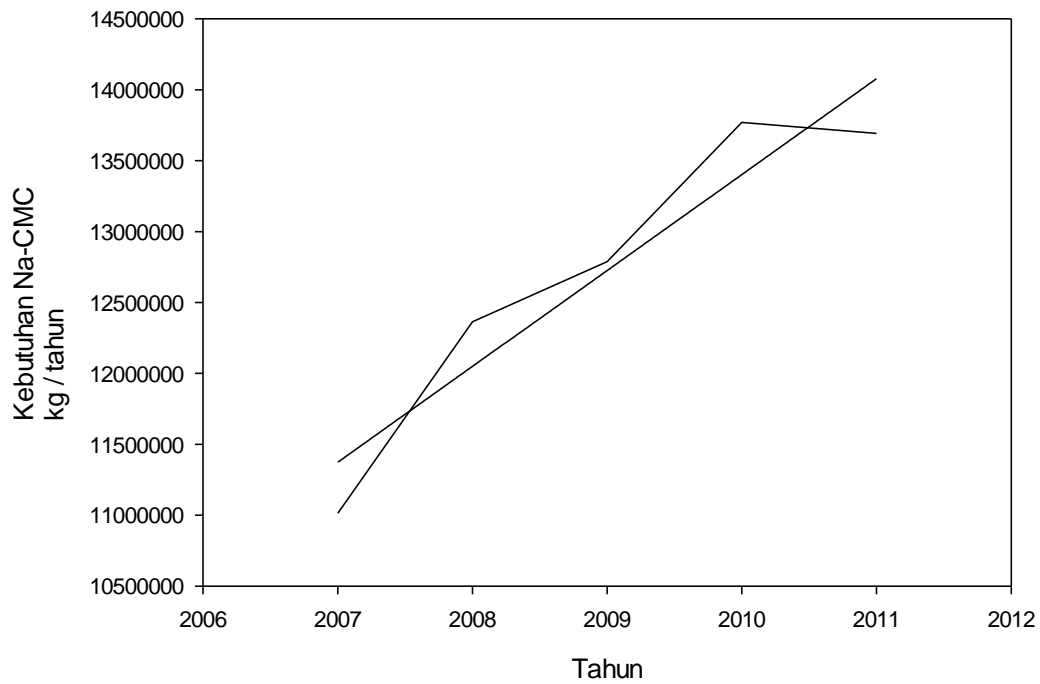
Data tahun 2011, di Indonesia hanya dua pabrik yang memproduksi Na-CMC, dengan kapasitas 6.000 ton Na-CMC/tahun dan 500 ton Na-CMC/tahun, sehingga kekurangan Na-CMC sebanyak 7.192.083 kg harus ditutup dari impor (Tabel 7). Berdasarkan Tabel 7 dengan menggunakan regresi linear diperkirakan kebutuhan Na-CMC pada tahun 2017 sebesar 18.136.096 kg Na-CMC/tahun, sedangkan kebutuhan impor diperkirakan mencapai 10.970.050 kg Na-CMC/tahun. Untuk mengurangi angka impor Na-CMC maka direncanakan pendirian pabrik Na-CMC baru pada tahun 2017 dengan kapasitas 5.921.000 kg Na-CMC/tahun, dengan kebutuhan kulit singkong 8.688.757,77 kg kulit singkong/tahun

Ketersediaan bahan baku kulit singkong juga dipertimbangkan dari keberadaan pabrik tepung tapioka. Di pulau Jawa terdapat tujuh pabrik tepung tapioka dengan konsumsi

singkong sebesar 1.848.000 ton singkong/tahun, sehingga limbah kulit singkong yang dihasilkan sebesar 369.600 ton kulit singkong/tahun (Anonim,2014)



Gambar I.1 Hasil Regresi Linear Import Na-CMC



Gambar I.2 Hasil Regresi Linear Kebutuhan Na-CMC