



BAB II

URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

II.1 Jenis-Jenis Proses

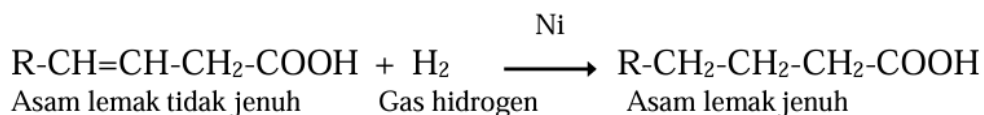
Menurut O’Brien (2009), ada beberapa metoda yang digunakan untuk memodifikasi lemak dan minyak menjadi margarin diantaranya yaitu :

1. Proses hidrogenasi
2. Proses interesterifikasi
3. Proses blending

II.1.1 Proses Hidrogenasi

Hidrogenasi adalah reaksi pemutusan ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh dengan kehadiran gas hidrogen dan juga katalis. Suatu katalis umumnya digunakan di dalam pengolahan minyak untuk tingkat industri. Modifikasi minyak dan lemak dengan hidrogenasi dapat digunakan untuk aplikasi yang lebih spesifik seperti pembuatan margarin, roti (bakery) dan mentega putih (Ketaren, 1986).

Adapun reaksinya sebagai berikut :

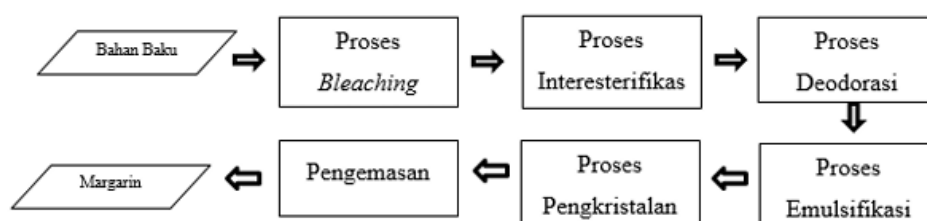


Ikatan rangkap tak jenuh diubah menjadi ikatan jenuh dengan penambahan hidrogen (H_2). Minyak olahan terutama terdiri dari trigliserida (>98%) dapat terkonversi 95-100% melalui proses hidrogenasi. Reaksi antara minyak cair dan gas H_2 dipercepat dengan menggunakan katalis padat yang sesuai. Reaksi biasanya dilakukan pada suhu 205°C selama 40-60 menit. Katalis meningkatkan laju reaksi tanpa ikut bereaksi. Katalis dalam jumlah kecil efektif dalam kasus hidrogenasi, jumlah yang biasa digunakan adalah dalam kisaran 0,01-0,02% dari berat minyak. Nikel adalah katalis yang paling banyak digunakan oleh industri minyak nabati. Nikel adalah katalis pilihan karena aktivitas yang baik, selektivitas, kemampuan penyaringan, penggunaan ulang, dan penggunaan ekonomis (Akoh, 2002).



II.1.2 Proses Interesterifikasi

Interesterifikasi adalah suatu proses untuk menghasilkan fungsi plastic (kepadatan) lemak oleh pertukaran asam lemak di dalam dan di antara trigliserida. Metoda kimia dan enzim adalah dua jenis dari interesterifikasi yang telah digunakan. Paling umum digunakan adalah interesterifikasi kimia dengan menggunakan katalis natrium metoksilat. Dalam reaksi ini ion logam natrium akan menyebabkan terbentuknya ion enolat yang selanjutnya diikuti dengan pertukaran gugus alkil (Hamm, 2003).



Gambar II. 1 Diagram Alir pembuatan margarin dengan proses Interesterifikasi (Willis dkk, 1998)

II.1.3 Proses Blending

Blending atau pencampuran merupakan metode dalam modifikasi minyak atau lemak dengan mencampurkan secara fisik dua jenis minyak atau lebih. Dengan cara ini, tujuan peningkatan titik cair yang diperoleh sesuai dengan yang diinginkan dapat dilakukan dengan jalan menambahkan minyak yang mempunyai titik cair tinggi ke dalam campuran minyak. Perubahan nilai akibat pencampuran ini dikarenakan kandungan asam lemak dari minyak yang dicampurkan mempunyai komposisi asam lemak yang titik cairnya tinggi. Kelemahan dari metode blending ialah adanya perbedaan ukuran molekul antara dua jenis minyak sehingga ada kemungkinan tidak kompatibel satu dengan lainnya dan dapat membentuk campuran eutektik.

II.2 Seleksi Proses

Pemilihan proses digunakan untuk mendapatkan proses yang paling efisien untuk digunakan dalam pra rancangan pabrik margarin dari minyak jagung.



Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Margarin (Ketaren, 1986)

No	Aspek	Proses		
		Hidrogenasi	Interesterifikasi	Blending
1	Temperatur Operasi	200°C-300°C	120°C-150°C	25°C-30°C
2	Katalis	Nikel	Sodium metoksida	-
3	Ekonomi	Cukup ekonomis	Kurang ekonomis	Cukup ekonomis
4	Resiko	Rendah	Sangat tinggi, dikarenakan menggunakan katalis sodium metoksida yang sangat reaktif	Kemungkinan minyak tidak kompatibel satu sama lain dan bisa membentuk campuran eutektik
5	Lama proses	40-60 menit	30-60 menit	30 menit

Berdasarkan ketiga proses di atas maka dalam pra-desain pabrik pembuatan margarin dari minyak jagung digunakan metoda hidrogenasi untuk memodifikasi minyak jagung. Alasan pemilihan metoda hidrogenasi adalah sebagai berikut :

1. Minyak jagung yang dihasilkan dari proses hidrogenasi lebih stabil, sehingga tahan disimpan dalam waktu yang lebih lama.
2. Proses hidrogenasi mudah dikontrol dan dapat dihentikan pada saat yang diinginkan.
3. Pada proses hidrogenasi digunakan katalis Ni yang ekonomis dan ramah lingkungan untuk mempercepat jalannya reaksi.

II.3 Uraian Proses

Proses pembuatan margarin dengan menggunakan bahan baku minyak jagung dan hidrogen di bagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

II.3.1 Tahap Persiapan bahan baku

Bahan baku dalam pembuatan margarin ini terdiri dari minyak jagung dan hidrogen. RDB Corn Oil dalam bentuk cairan dengan komposisi Asam Palmitat ($C_{16}H_{32}O_2$) 8,1% ; Asam Linoleat ($C_{18}H_{32}O_2$) 56,3% ; Asam Oleat



(C₁₈H₃₄O₂) 33,1% ; Asam Stearat (C₁₈H₃₆O₂) 2,5% yang disimpan pada fase cair pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm dalam Tangki Penyimpanan (F-110). Kemudian bahan baku fase cair dialirkan menggunakan pompa (P-01) dan dinaikkan tekanannya menjadi 10 atm serta dipanaskan suhunya menjadi 205°C menggunakan Heater-1 (E-112).

Selanjutnya bahan baku berupa gas yaitu hidrogen (H₂) yang disimpan pada fase gas pada suhu 30°C dan tekanan 2,89 atm dalam Tangki Penyimpanan (F-120). Dialirkan menggunakan Kompresor (G-121) dengan menaikkan tekanan menjadi 10 atm serta suhunya menjadi 205°C.

II.3.2 Tahap Pembentukan Refined Bleached Deodorized Hydrogenation Corn Oil

Bahan baku minyak jagung dan hidrogen diumpankan kedalam reaktor (R-210) yang sudah berisikan dengan katalis padatan berupa nikel (Ni). Didalam R-210 terjadi proses hidrogenasi yang menghasilkan Refined Hydrogenated Corn Oil. Reaktor yang digunakan merupakan Reaktor Fixed Bed Multitube dengan kondisi operasi eksotermis.

Reaksi yang terjadi didalam Reaktor Hidrogenasi (R-210) terjadi secara eksotermis sehingga diperlukan tambahan jaket pendingin. Panas yang dihasilkan selama bereaksi diserap oleh media pendingin berupa air pendingin. Reaktor beroperasi pada tekanan 10 atm dan suhu 205°C. Hasil keluaran Reaktor Hidrogenasi (R-210) berupa RBDHCO yang kemudian dialirkan ke Cooler-1 (E-212) untuk menurunkan suhu dari 205°C ke 50°C sebelum dialirkan ke Mixer Emulsifikasi (M-320).

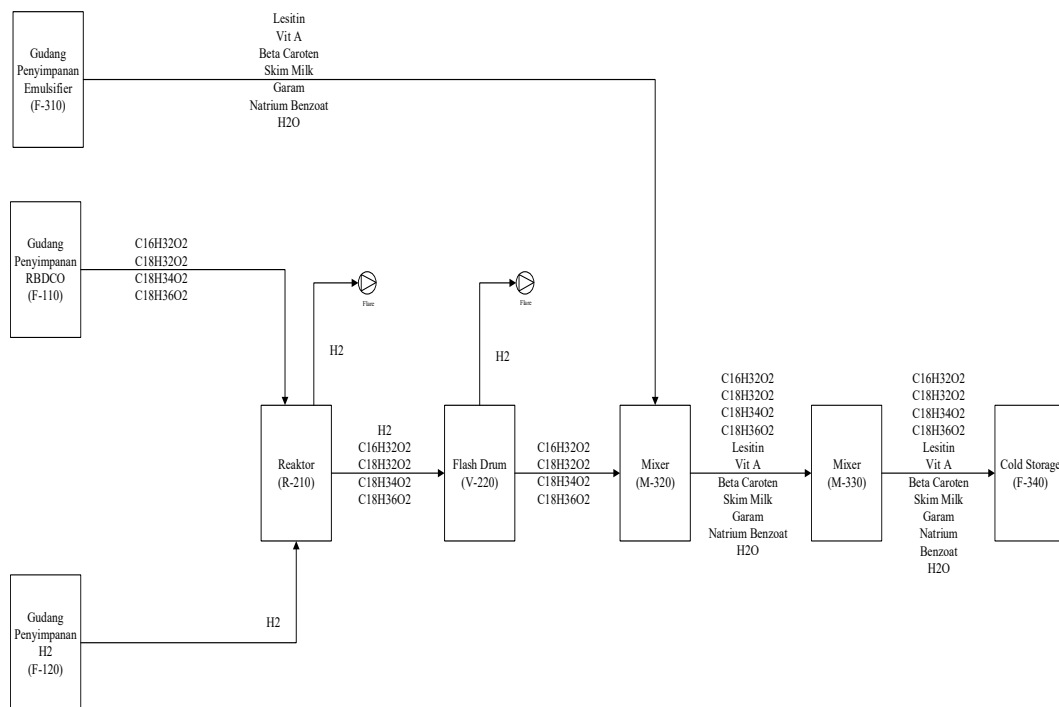
II.3.3 Tahap Pembuatan Margarin

Mencampurkan bahan tambahan yang berasal dari Tangki Penyimpanan Pengemulsi (F-310) dan menaikkan suhu dari 30°C menjadi 50°C menggunakan Heater-2 (E-312) yang kemudian diumpankan ke Mixer Emulsifikasi (M-320) yang beroperasi pada suhu 50°C dan tekanan 1 atm, selanjutnya keluaran M-320 diumpankan menuju Mixer Votator (M-330) yang beroperasi pada suhu 15°C dan



tekanan 1 atm untuk mengkristalkan margarin menjadi fase padat. Selanjutnya dimasukkan kedalam Cold Storage untuk disimpan selama beberapa hari sebelum dilakukan pemasaran produk.

II.4 Diagram Alir



Gambar II.2 Diagram Alir Proses

