

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fraksinasi adalah proses pemisahan yang membagi lemak menjadi fraksi-fraksi yang berbeda, yang masing-masing mempunyai sifat fisika dan kimia tertentu. Secara industri, terdapat tiga jenis fraksinasi yang tersedia saat ini, yaitu fraksinasi kering, basah dan menggunakan pelarut. Dari semua teknologi fraksinasi lemak yang tersedia saat ini, fraksinasi kering masih diyakini sebagai satu pengolahan yang paling sederhana, ramah lingkungan dan murah, karena hanya didasarkan pada pengaturan kristalisasi minyak cair, dilanjutkan dengan pemisahan secara fisik tanpa harus menambahkan atau menghilangkan bahan kimia maupun pelarut tertentu selama atau setelah proses, serta tidak memerlukan kondisi proses yang ekstrim dan seluruh prosesnya bersifat reversibel (Timms 2005; Huey *et al.* 2009; Calliau *et al.* 2010).

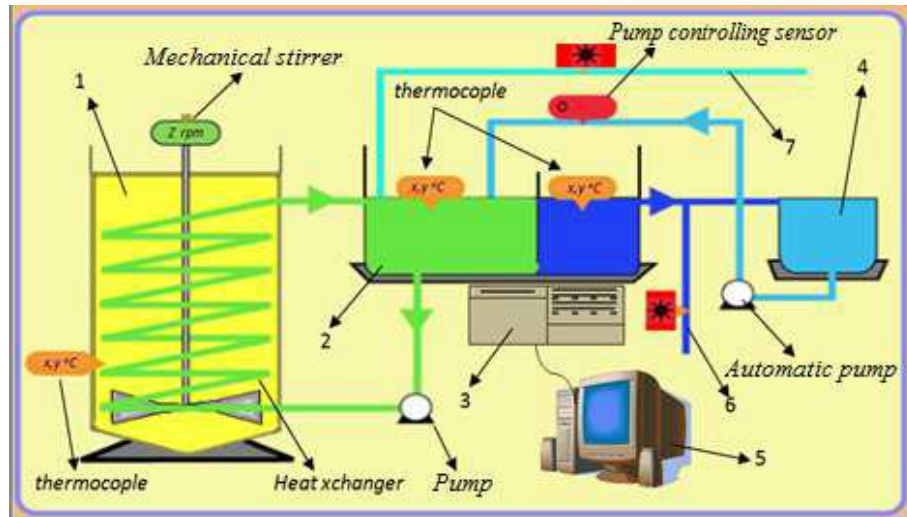
Menurut Timms (1997), fraksinasi kering terdiri dari dua langkah utama, yaitu tahap kristalisasi dan tahap separasi. Kristalisasi adalah proses pembentukan kristal-kristal atau fase padat dari lemak dengan cara dilakukannya pendinginan. Kemudian tahap separasi adalah proses pemisahan fase padat dan fase cair dari minyak yang telah di kristalisasi dengan cara pres dan filtrasi. Kemudahan dan keberhasilan proses separasi sangat ditentukan oleh keberhasilan pada proses kristalisasi, dimana jika tingkat keberhasilan dalam proses kristalisasi tidak tercapai maka akan menghasilkan pembentukan kristal meliputi penjumlahan (*saturation*), pembentukan inti (*nucleation*), dan pertumbuhan kristal (*growth*) yang tidak stabil, sehingga sangat sulit untuk dipisahkan (Krishnamurthy and Kellens, 1996).

Mursalin *et al.* (2013) mengemukakan skema pengaturan suhu selama proses kristalisasi yang paling efektif dalam proses fraksinasi, yang pertama yaitu minyak dipanaskan mencapai 70°C lalu di pertahankan selama kurang lebih 10 menit untuk mencairkan dan menyeragamkan suhu minyak, tahap kedua yaitu pendinginan awal, suhu minyak diturunkan hingga 29°C dalam waktu yang singkat (kurang lebih 1,6°C/menit).yang diyakini pada suhu tersebut kristal pertama mulai terbentuk, tahap ketiga adalah pendinginan kritis, suhu minyak diturunkan secara perlahan kurang dari 0,176 °C/menit hingga mencapai suhu

kristalisasi agar menghasilkan kristal yang berukuran besar dan tidak mudah meleleh, tahap keempat adalah mempertahankan suhu kristalisasi konstan sesuai dengan yang ditetapkan untuk memberikan peluang terjadinya penggabungan inti kristal membentuk kristal yang lebih besar.

Untuk memastikan tahap-tahap proses kristalisasi berjalan sesuai dengan skema yang diinginkan mempunyai tantangan dan kesulitan tersendiri, dikarenakan perlu perhatian penuh terhadap laju pendinginan (*cooling read*), dan dikarenakan memerlukan ketelitian yang tinggi agar proses pengaturan suhu terkontrol dengan baik. Menurut Weber, *et al* (1998) metode pendinginan adalah hal yang paling penting dalam menjaga pembentukan inti dan pembesaran kristal. Berdasarkan hal tersebut, untuk memastikan proses kristalisasi berjalan sesuai dengan skema yang diinginkan perlu adanya alat pengatur suhu sehingga dapat mempermudah proses kristalisasi.

Kristalisator adalah alat yang digunakan untuk proses kristalisasi. Jenis-jenis kristalisator diantaranya *draft tube baffle crystallizer*, *cooling crystallizers*, *evaporative crystallizers*, *forced circulation crystallizer*, *induced circulation crystallizer*, *oslo type crystallizer*, *vacuum crystallizers*, dan *many others crystallizers*. Salah satu kristalisator yang digunakan untuk mengkristalisasi minyak adalah yang dipakai oleh Mursalin *et al* (2013) untuk mengkristalisasi minyak kelapa. Kristalisator tersebut terdiri atas tangki dengan sistem *double jacket* berkapasitas 120 kg, *chamber* berisi air dingin, sirkuit elektronik pengatur sistem pendingin, *chiller* penyedia air dingin atau sumber pendingin, *heat exchanger* sebagai pengendali suhu minyak didalam tangki, komputer untuk input program dan pencatat perubahan suhu minyak dan air pendingin, *outlet* dari *chamber* pendingin, dan *inlet* air dari kran sebagai sumber air dingin alternatif. Gambar kristalisator yang dipakai oleh Mursalin *et al* (2013) untuk mengkristalisasi minyak kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kristalisator, 1= tangki kristalisator; 2=chamber berisi air dingin; 3= sirkuit elektronik pengatur sistem pendingin; 4=chiler sebagai penyedia air dingin; 5=komputer untuk input program dan pencatat perubahan suhu minyak dan air pendingin; 6=outlet dari chamber pendingin; 7=inlet air dari kran sebagai sumber air dingin alternatif.

Kristalisator dengan menggunakan sistem *chiler* sebagai sumber pendingin pada kapasitas kecil susah diterapkan dan mahal, maka ada upaya modifikasi pembuatan alat kristalisator minyak menggunakan pendingin peltier. Efek dingin dari peltier diperoleh dari aliran elektron pada rangkaian seeback seri terbalik sehingga menghasilkan refrigerasi (Colin, 2011). Peltier adalah komponen pendingin solid-state elektrik yang bekerja sebagai pemompa panas dalam melakukan proses pendinginan. Peltier memindahkan panas melalui kedua sisinya, mengabsorpsi panas melalui salah-satu sisinya dan memancarkan panas melalui sisi lainnya. Pada sisi yang mengabsorpsi panas terjadi efek pendinginan, inilah yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan pendinginan.

Diperkirakan peltier dapat digunakan sebagai sumber pendingin bagi kristalisator minyak menggantikan chiller. Bagaimana merangkai peltier dan berapa banyak kebutuhannya untuk dapat mengkristalkan minyak akan dipelajari di penelitian ini berjudul **“Rancang Bangun Alat Kristalisasi Untuk Fraksinasi Palm Kernel Oil (PKO)”**. Melalui penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan alat fraksinasi minyak (khususnya minyak inti sawit) sehingga berbagai produk hilir tertentu dapat dihasilkan lebih banyak.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang, membuat, dan menguji alat kristalisasi PKO.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah didapatnya alat kristalisasi yang bisa mempermudah proses fraksinasi PKO.