

BAB II PROSES PRODUKSI

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. *Non-Dairy Creamer (NDC)*

Krimer nabati (*non dairy creamer*) disebut sebagai krimer tiruan yang dibuat berdasarkan bahan penyusun berupa minyak nabati, protein, penstabil, Emulsifier yang digabungkan menjadi suatu larutan dan kemudian di keringkan dengan pengeringan semprot. (Kelly,1998)

Krimer non-susu (*non dairy creamer*) atau juga dikenal sebagai *non hydrogenated creamer* telah digunakan secara luas dalam industri minuman. Krimer non-susu dipertimbangkan sebagai pengganti Krimer berbahan baku susu, susu evaporasi atau susu segar. Produk ini sudah bisa menggantikan produk Krimer susu yang ditambahkan dalam teh, kopi, dan minuman coklat. Sebagai bagian dari pengganti susu, dengan beberapa modifikasi, Krimer ini juga dapat digunakan sebagai krim dalam penyajian hidangan pencuci mulut (*dessert*) (Affandi *et al.*, 2003).

Krimer nabati (*non dairy creamer*) disebut sebagai krimer tiruan yang dibuat berdasarkan bahan penyusun berupa minyak nabati, protein, penstabil, Emulsifier yang digabungkan menjadi suatu larutan dan kemudian dikeringkan dengan pengeringan semprot. Industri makanan, dibutuhkan suatu standar parameter kualitas produk untuk mengatur dan menjamin hasil yang produk atau jasa yang dihasilkan. Parameter kualitas yang dimiliki oleh produk *non dairy creamer*, antara lain *bulk density* dan *white spot*. *Bulk density* merupakan sifat fisik bahan pangan khusus biji - bijian, tepung - tepungan dan serbuk. *Bulk density* adalah perbandingan antara berat unit per volume dari sebuah powder dan biasanya dinyatakan dalam bentuk g/100ml. *White spot* merupakan parameter kualitas *non dairy creamer* yang berbentuk bintik putih dan muncul di permukaan campuran kopi dan krimer nabati (Putri dkk, 2016).

Krimer non susu telah dikembangkan sampai kepada titik dimana secara visual mereka tidak dapat lagi dibedakan dari krim susu biasa. Selain itu, Krimer non susu mempunyai banyak kelebihan dibandingkan

dengan Krimer susu. Kelebihan Krimer non susu antara lain umur produk yang lebih panjang, serta kemudahan dalam penyimpanan, distribusi, dan penanganan. Selain keuntungan tersebut, Krimer non-susu juga dapat memenuhi kebutuhan segmentasi pasar dimana terdapat kondisi yang memaksa seseorang tidak bisa megkonsumsi Krimer dari bahan susu. Penting untuk diketahui bahwa Krimer non susu menggunakan asam lemak jenuh yang tinggi diketahui mempunyai ketahanan dan stabil terhadap oksidasi dan ketengikan untuk jangka waktu yang lama (Affandi, 2003).

Beberapa jenis krimer tidak mengandung komponen protein susu (*milk coponent casein*), namun ada juga yang menggunakan kasein dalam bentuk sodium caseinate. Krimer nabati juga mengandung sirup glukosa, Emulsifier, dan stabilizer untuk memastikan penampilan produk yang stabil/homogen. Bahan tambahan pangan seperti pewarna dan perisa juga sering kali ditambahkan untuk menghasilkan srasa sesuai dengan yang dikehendaki oleh konsumen (Affandi *et al.*, 2003)

Terdapat tiga macam bentuk Krimer non-susu yang beredar di pasaran dewasa ini, yaitu serbuk, cair dan beku yang semuanya dibuat dalam bentuk konsentrat emulsi. Di antara ketiga bentuk tersebut, Krimer non susu dalam bentuk serbuk paling banyak diminati di pasaran karena kemudahan dalam penanganan dan penyimpanan. Krimer berfungsi untuk mengembangkan perubahan warna yang dikehendaki dan untuk memberikan *body* pada makanan atau minuman yang ditambahkan Krimer ke dalamnya. Formulasi yang tepat akan menghasilkan *cream like flavor* dan tekstur yang disukai oleh konsumen (Affandi, 2003).

Produk ini disebut sebagai Krimer non-susu atau Krimer nabati karena memanfaatkan minyak nabati sebagai bahan baku seperti halnya pemanfaatan lemak susu dalam produk Krimer susu. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1998), Krimer nabati adalah produk olahan dari lemak nabati ditambah karbohidrat yang sudah ditambahkan bahan tambahan pangan yang diizinkan, berbentuk bubuk, dan dipergunakan sebagai padanan rasa untuk makanan dan minuman. Persyaratan mutu produk Krimer nabati bubuk menurut SNI 4444:2009 tentang Krimer nabati bubuk disajikan dalam **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Syarat Krimer Nabati menurut SNI 4444:2009

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Putih sampai dengan putih kekuningan (light cream)
1.4	Penampakan	-	Tidak boleh ada gumpalan
2.	Kadar Air (b/b)	%	Maks. 4,0
3.	Kadar Abu (b/b)	%	Maks. 4,0
4.	Kadar Lemak (b/b)	%	Min. 30,0
5.	Cemaran Logam	-	-
5.1	Kadium (Cd)	Mg/kg	Maks 0,2
5.2	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks 40,0
5.3	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks 0,03
5.4	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 0,25
6.	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks 0,25
7.	Cemaran Mikroba	-	-
7.1	Angka lempeng total (30 ⁰ C, 72 jam)	Koloni/g	Maks. 5x10 ⁴
7.2	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks. 10
7.3	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25g
7.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1x10 ²

Sumber : badan standarisasi nasional (2009)

Secara fungsional, *non dairy creamer* memiliki banyak kelebihan dibanding dengan produk susu pada umumnya. Sisi bahan baku, *non dairy creamer* menggunakan minyak nabati sebagai sumber lemaknya. Salah satu keunggulan lemak nabati adalah tidak mengandung laktosa, sehingga penggunaan lemak nabati pada produk *non dairy creamer* sangat aman terutama bagi penderita *lactose intolerance* (Safitri dkk,2013).

2. Bahan baku pembuatan *Non-Dairy Creamer (NDC)*

Bahan penyusun krimer nabati adalah lemak nabati, *palm kernel oil*, *emulsifier*, stabilizer, sirup glukosa, dan *sodium caseinate*. Setiap bahan tersebut berperan dalam pembentukan karakteristik yang jika dikombinasikan secara optimal dapat membentuk Krimer nabati yang terbaik (Masters,1997). Bahan Penyusun Krimer Nabati antara lain:

a. Lemak Nabati

Umumnya krimer nabati mengandung banyak lemak, sekitar 20-50%, yang berperan dalam tekstur dan *flavor*. Lemak digunakan dengan dimodifikasi secara hidrogenasi dan tambahkan secara tunggal atau kombinasi dengan lemak lainnya. Lemak yang dipilih didasarkan pada keinginan konsumen meliputi komponen organoleptik, komponen nutrisi, kestabilan dalam oksidasi, dan harga. Biasanya lemak yang digunakan adalah lemak dari minyak sawit (*palm oil*), minyak jagung (*corn oil*), atau minyak kelapa (*coconut oil*) (Masters, 1997).

Minyak inti sawit merupakan salah satu jenis minyak dan lemak yang diperoleh dengan cara ekstraksi inti sawit. Pada temperatur ruang, *Palm Kernel Oil* (PKO) berbentuk cair dan dapat difraksinasi berdasarkan perbedaan kelarutan antara komponen trigliserida. Produk fraksinasinya adalah fraksi cair dan semi padat yang disebut dengan *palm kernel olein* (PKOI) dan *palm kernel stearin* (PKSt). Fraksinasi PKO dapat dilakukan dengan cara fisika dan kimia (Basiron, 2000), serta *supercritical* CO₂ PKO dan fraksinya dapat digunakan sebagai bahan baku produk pangan diantaranya margarin, *cocoa butter substitute*, *shortening*, lemak plastis lainnya dan produk non pangan seperti *fatty acid*, *fatty alcohol*, dan *fatty metil ester* (Hasibuan dan Nuryanto, 2009).

Minyak kelapa (*coconut oil*) dapat mengalami perubahan aroma dan cita rasa selama penyimpanan. Perubahan ini disertai dengan terbentuknya senyawa-senyawa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak (Buckle, *et al.*, 1987).

b. Palm Kernel Oil (PKO)

Palm kernel oil minyak inti buah sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya. PKO bersifat semi padat pada suhu ruang. Lebih jernih dari pada minyak kelapa sawit (CPO), namun setara dengan minyak kelapa (Murhadi, 2010). Komponen asam lemak dominan penyusun PKO adalah asam laurat, miristat, dan oleat (Sulastri, 2010). Kandungan asam lemak PKO dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 kandungan asam lemak dalam PKO

	Jenis Asam Lemak	Persen
A	Asam Lemak Jenuh	
	1. Kaprilat (C8:0)	3,87
	2. Kaprat (C10:0)	3,50
	3. Laurat (C12:0)	49,39
	4. Miristat (C14:0)	15,35
	5. Palmitat (C16:0)	8,16
	6. Stearat (C18:0)	0,55
	7. Arasidat (C20:0)	0,08
	8. Dodekanoat(C22:0)	0,00
B	Asam Lemak Tidak Jenuh	
	1. Miristoleat (C14:1)	0,00
	2. Palmitoleat (C16:1,n-7)	0,00
	3. Oleat (C18:1,n-9)	15,35
	4. Linoleat(C18:2,n-6)	3,10
	5. A-Linoleat(C18:3),n-3)	0,00
	6. 11- Eikosanoat(C20:1,n-9)	0,00
	7. Arasidonoat(C20;4,n-6)	0,00
	8. EPA(C20:5,n-3)	0,00
	9. DHA(C22:6,n-3)	0,00

Sumber : Murhadi (2010)

c. Emulsifier

Emulsifier adalah komponen yang dapat memungkinkan pembentukan emulsi dikarenakan kemampuannya untuk mengurangi tegangan permukaan atau surfaktan (*Surface Active Agent*) (Early, 1998). *Emulsifier* yang digunakan adalah *monoasilgliserol* (MAG). *Emulsifier* dari golongan mono dan gliserida merupakan jenis *Emulsifier* yang paling banyak digunakan dalam industri pangan. *Emulsifier* ini ditambahkan ke dalam bahan pangan karena kemampuan mereka untuk meningkatkan kestabilan emulsi, kekuatan adonan, volume, tekstur, dan meningkatkan toleransi bahan baku selama proses pengolahan (Brown,1999).

Emulsi merupakan sistem disperse dua jenis cairan yang tidak dapat bercampur sebagai contoh minyak dan air. Sebuah emulsi terbagi menjadi fase luar dan fase dalam. Fase luar atau pendispersi adalah fase kontnyu, sedangkan fase dalam atau terdispersi adalah fase non kontnyu dan membentuk globular-globular dengan ukuran bermacam-macam yang menentukan penampakan sebuah emulsi (Belitz dan Grosch,1999).

Emulsifier merupakan bahan yang digunakan untuk menurunkan tegangan antarmuka antara dua fasa yang dalam keadaan normal tidak saling bercampur, sehingga keduanya dapat teremulsi. Secara struktural, *Emulsifier* adalah molekul *amfifilik*, yaitu memiliki gugus hidrofilik maupun *lipofilik* atau gugus yang suka air dan suka lemak dalam satu molekul (Naution, 2010)

d. Stabilizer

Stabilizer adalah substansi kimia yang dapat mempertahankan kestabilan suatu larutan, campuran, atau suspensi terhadap perubahan/reaksi kimia. Beberapa jenis gum yang digunakan untuk *stabilizer* adalah kelompok dari karaginan, *xanthan*, *guar*, kacang locust, karaya, akasia, dan tragakan (Anonim, 1992). Karaginan biasanya digunakan sebagai *stabilizer* untuk mencegah krimer dari pemisahan yang tidak diinginkan (Webber, 2008).

e. Sirup glukosa

Sirup glukosa adalah cairan kental dan jernih dengan komponen utama glukosa, diperoleh dari hidrolisis pati dengan cara kimia atau enzimatik. Sirup glukosa merupakan suatu substansi kompleks yang terdiri dari dekstrin, maltosa, dekstrosa, dan berbagai oligosakarida lainnya, yang mempunyai sifat *viscous* dan tidak berwarna. Sirup glukosa lebih dipilih daripada menggunakan sukrosa (gula pasir) karena memiliki tingkat kemanisan yang lebih rendah, sehingga diharapkan produk krimer yang dihasilkan tidak memiliki rasa yang terlalu manis (Abidin *et al.*, 2001).

Sirup glukosa dalam pembuatan Krimer non susu berfungsi sebagai pemberi rasa manis. Sirup glukosa lebih dipilih dari pada menggunakan sukrosa (gula pasir) karena memiliki tingkat kemanisan lebih rendah sehingga diharapkan produk Krimer yang dihasilkan tidak memiliki rasa yang terlalu manis. Disamping itu, sirup glukosa juga memiliki keunggulan bila dibandingkan dengan pemanis lainnya, antara lain mencegah pembentukan Kristal, tahan panas serta memiliki cita rasa yang baik (Bastian, 2011).

Karakteristik sirup glukosa yang tidak mudah mengkristal, mudah larut dan mampu memberikan efek kilapan kini mulai diminati untuk digunakan sebagai pemanis dalam industri pangan. Impor sirup glukosa tiap tahun diperkirakan akan meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 30%. Penggunaan sirup fruktosa di industri pangan dan minuman mempunyai

beberapa kelebihan dibandingkan gula lain, yaitu memperbaiki rasa dan penampakan produk akhir, memperbaiki konsistensi produk akhir, memperbaiki daya awet produk, dan mempunyai tingkat keamanan yang tinggi (Suripto *et al*,2013).

f. Sodium Caseinate

Sodium caseinate merupakan salah satu produk turunan dari kasein yang diperoleh dengan melarutkan kasein dalam sodium hidroksida yang diikuti dengan proses *spray drying*. Sodium caseinate dalam proses pembuatan krimer non susu berperan dalam memberikan rasa susu (milk-like taste), disamping itu juga berfungsi untuk memekatkan, memutihkan, dan aroma kaya krim (*cream-like flavor*) (Webber, 2008).

Sodium caseinate merupakan salah satu turunan dari kasein yang diperoleh dengan melarutkan kasein dalam sodium hidroksida yang diikuti proses pengeringan dengan disemprotkan didalam tabung bersuhu tinggi. Larutan kaseinat mempunyai viskositas sangat tinggi yang meningkat seiring dengan kandungan solid dan waktu pada suhu tinggi. Larutan kaseinat kemudian dilakukan pengeringan menggunakan *spray drying* untuk menghasilkan serbuk yang cocok untuk digunakan meskipun bentuk serbuk mempunyai densitas partikel rendah dan mudah berhamburan (Affandi *et al.*, 2003).

Kasein merupakan protein utama susu dengan proporsi sekitar 80% dari total protein dalam susu. Kasein terdapat dalam bentuk kasein kalsium, yaitu senyawa kompleks dari kalsium fosfat dan terdapat dalam bentuk partikel-partikel kompleks koloid yang disebut *micelles*. Caseinate berfungsi sebagai penguat cita rasa susu serta membantu proses pembentukan emulsi (Buckle dkk., 2007).

g. CMC

Salah satu zat aditif yang sering digunakan dalam produksi makanan atau minuman bubuk adalah *karboksimetil selulosa* (CMC). *Karboksimetil selulosa* dimanfaatkan sebagai *stabilizer*, *thickener*, *adhesive* dan *Emulsifier*. Viskositas dan kemurnian CMC juga memegang peranan penting, karena CMC berfungsi sebagai pengental atau pengemulsi (Pitaloka, dkk, 2015)

h. Air

Air dengan rumus kimia H₂O adalah suatu zat kimia berupa oksida hidrogen, yang merupakan produk dari reaksi antara unsur hidrogen dan unsur oksigen. Air memiliki sifat sebagai pelarut *universal* yang didalamnya selalu terlarut unsur dan senyawa kimia lainnya selain hydrogen dan oksigen sebagai unsur utamanya. Air yang dipergunakan untuk kebutuhan manusia sehari-hari di rumah bukan merupakan air murni, melainkan merupakan air yang berasal dari sumber-sumber tertentu yang kemudian diproses dengan penambahan zat-zat kimia, sehingga layak untuk digunakan. Air minum juga bukan merupakan air murni, melainkan selalu mengandung sedikit gas (misalnya oksigen dan karbon dioksida) serta mineral-mineral tertentu yang dibutuhkan manusia. Secara normal air yang dapat dimanfaatkan untuk suatu kehidupan pada umumnya tidak bewarna, tidak berbau dan tidak berasa (kecuali air laut) (Susana, 2003).

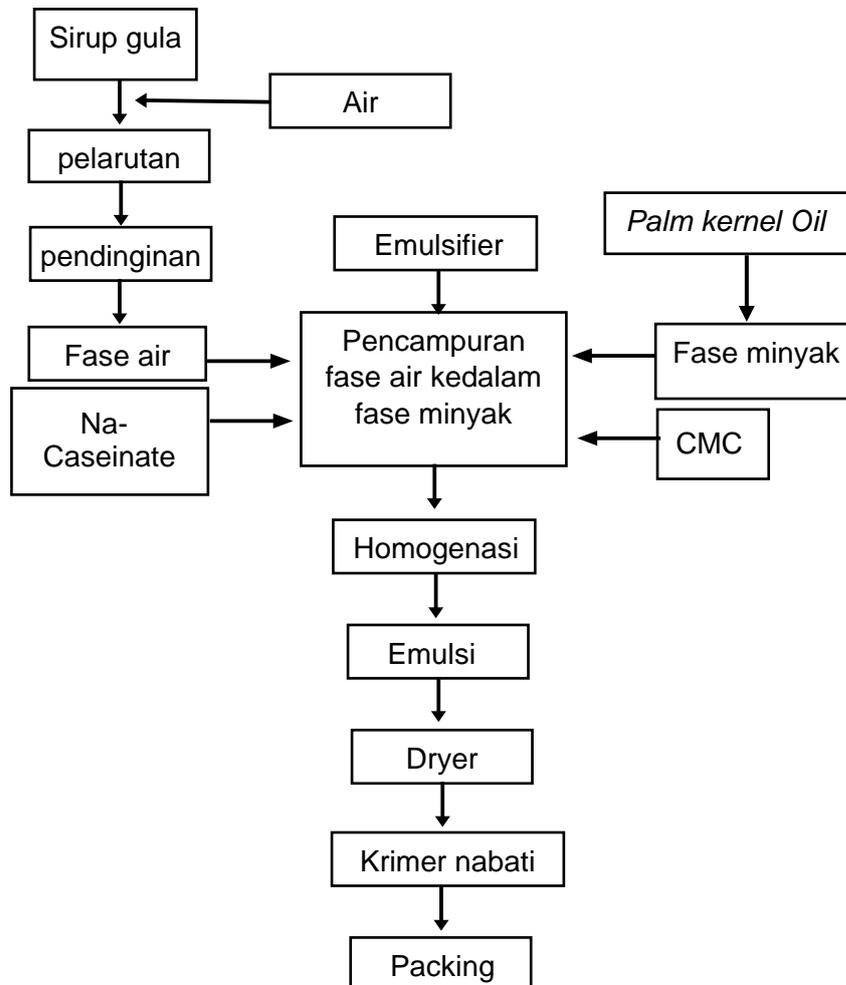
Air tanah ialah air yang terdapat di dalam tanah, tepatnya di bawah permukaan air tanah. Pada umumnya air tanah mengandung bahan mineral larut yang terdiri dari kation (Ca, Mg, Mn dan Fe) dan anion (SO₄, CO₃, HCO₃ dan C). Kadar ion-ion tersebut bervariasi, tergantung kepada sifat dan kondisi tanah setempat, semakin dalam air tanah yang diambil semakin tinggi kadar ion-ion tersebut (Bolt *et al.*, 1967). Air tanah banyak dipakai untuk berbagai keperluan, karena tidak banyak terkontaminasi oleh lingkungan sekitarnya dibandingkan sumber-sumber air lainnya. Perlakuan pembersihan air tanah yang kadang diperlukan adalah proses pelunasan untuk menghilangkan kesadahan air dan aerasi untuk menghilangkan bau dan rasa yang tidak dikehendaki (Susana, 2003).

i. Fosfat

Fosfat merupakan salah satu senyawa yang mempunyai nilai gizi. Pada Permenkes RI No. 033 tahun 2012 tercantum jenis bahan tambahan pangan (BTP) fosfat apa saja yang dapat digunakan pada pangan olahan dengan disertai fungsinya. Penggunaan BTP fosfat tersebut diizinkan hampir pada semua kategori pangan, mulai dari kategori 1 (produk susu dan olahannya) sampai dengan kategori 15 (makanan ringan) kecuali kategori 16 (pangan campuran/komposit), namun ada beberapa sub kategori yang tidak diatur penggunaannya. Salah satu contoh *Mononatrium fosfat* (*Monosodium*

orthophosphate) dapat digunakan sebagai pengemulsi, garam pengemulsi, penstabil pada beberapa kategori, tetapi tidak diatur penggunaannya seperti susu fermentasi dan produk susu hasil hidrolisa enzim renin. (BPOM 2013).

3. Proses pembuatan *Non-Dairy Creamer* (NDC) menurut literatur



Gambar 2.1. Diagram alir proses pembuatan krim non-susu (Affandi *et.al.* 2013)

a. Pembuatan larutan

Pada proses pengolahan krim nabati, pertama-tama membuat dua larutan dasar. Larutan pertama adalah fase air yakni campuran antara air dengan sirup gula. Larutan kedua yakni fase minyak campuran antara beberapa jenis minyak nabati (Affandi *et al.*, 2003).

b. Mixing

Fase air dimasukan terlebih dahulu yang kemudian diikuti fase minyak yang dimasukan secara berlahan. Proses pencampuran (*mixing*) dilakukan

dalam tangki pengaduk (*turbo mixer*) dengan ditambahkan *Emulsifier*, *stabilizer*, dan *Na-Kaseinate* (Affandi *et al.*, 2003).

c. Homogenization

Larutan yang telah terbentuk selanjutnya akan masuk dalam proses homogenation dimana luas permukaan dari setiap partikel akan diperluas dengan cara larutan dipress pada *nozzle* (lubang ukuran kecil) untuk membuat larutan semakin homogen (Affandi *et al.*, 2003).

Campuran larutan sebelumnya dihomogenisasi menggunakan alat *Double Stage Homogenizer*, untuk memecah partikel larutan agar menjadi ukuran yang seragam pada tekanan 170 bar pada temperatur ruang. Hubungan antara lemak, air dan protein dibuat dan sifat *oiliness* berkurang (Masters, 1997).

d. Spray drying

Pengering semprot (*spray dryer*) oleh masters (1979) didefinisikan sebagai suatu proses perubahan bahan dari bentuk cair menjadi partikel-partikel kering oleh suatu proses penyemprotan bahan ke dalam medium kering yang panas. Produk kering yang dihasilkan dapat berupa bubuk, butiran, atau gumpalan. Hal ini tergantung dari sifat fisik dan kimia bahan yang dikeringkan, kondisi pengeringan dan desain *spray dryer* yang digunakan.

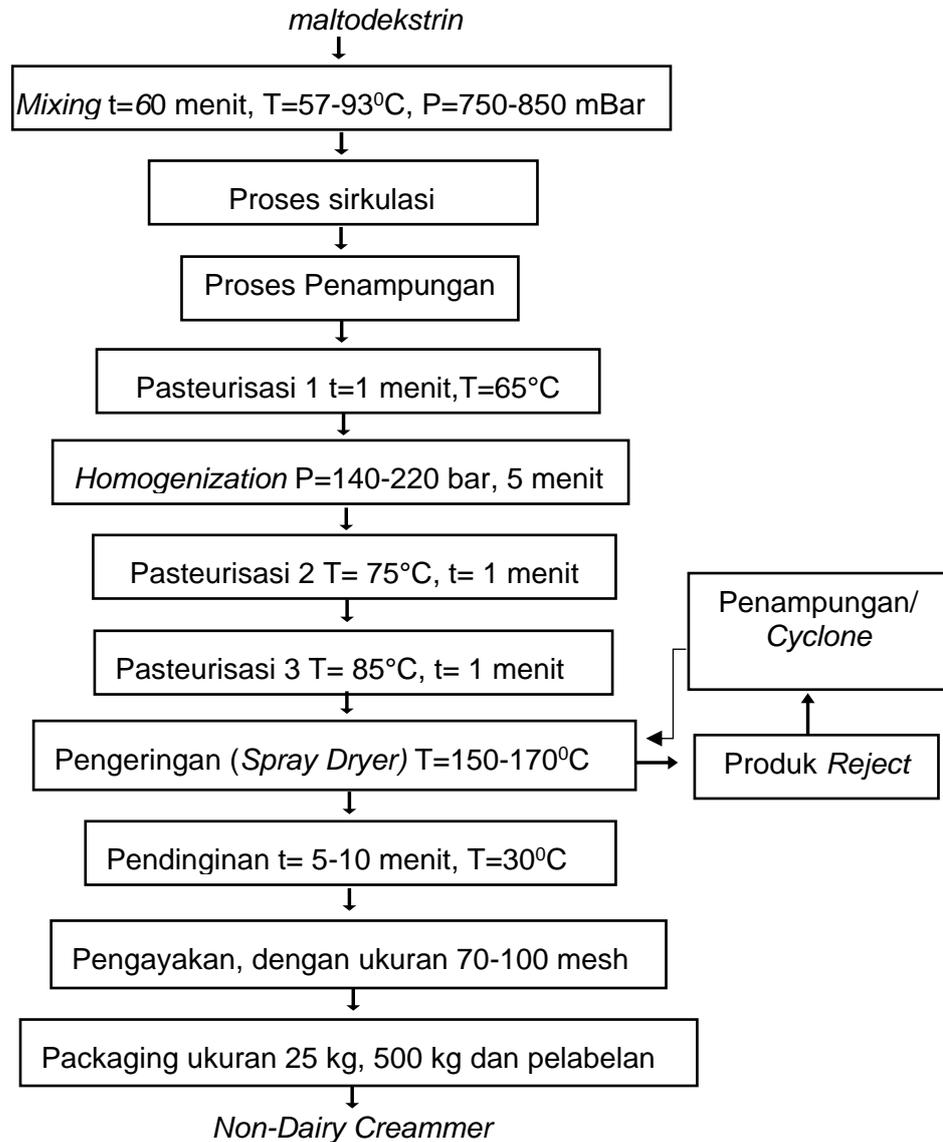
Menurut spicer (1974), larutan yang akan dikeringkan dilewatkan melalui lubang kecil (*nozzle*) dan disemprotkan ke dalam ruang pengering. Penyemprotan bahan dapat dilakukan melalui cairan yang berputar dengan kecepatan tinggi sehingga zat cair akan menguap dengan cepat karena permukaan yang luas kontak dengan udara kering bersuhu tinggi. Kecepatan penguapan berpengaruh terhadap keadaan suhu produk akhir, dimana apabila kecepatan penguapan semakin cepat, maka suhu produk yang dihasilkan akan semakin rendah.

Keuntungan penggunaan pengering semprot (*spray dryer*) menurut Spicer (1974) antara lain produk akan menjadi kering tanpa menyentuh permukaan logam panas, dan penguapan yang terjadi pada permukaan yang luas sehingga waktu pengeringan yang relatif singkat.

B. URAIAN PROSES PRODUKSI

Diagram alir pembuatan krimer nabati (*Non-Dairy Creamer*) di PT Lautan Natural Krimerindo, dijelaskan sebagai berikut :

Minyak nabati, sirup glukosa, air, *monosodium fosfat*, *kasein*, dan



Gambar 2.2 Diagram alir proses pembuatan *non-dairy creamer* di PT Lautan Natural Krimerindo

a. *Mixing*

Mixing sebagai tahap awal proses pembuatan *non dairy creamer*. Proses *mixing* dilakukan pada suhu kira-kira berkisar antara 57-93°C selama ±60 menit. *Mixing* bertujuan untuk mencampur semua bahan baku pembuatan *Non Dairy Creamer* menjadi *liquid mix* yang homogen. Urutan pencampuran bahan baku pada proses *mixing* yaitu air dengan suhu 82-88°C, glukosa dengan suhu

59- 65°C, fosfat 87-93°C, *powder*, *oil* dengan suhu 57-63°C. Tekanan pada proses *mixing* sebesar 750-850 mBar.

b. Proses Sirkulasi

Setelah proses *mixing*, hasil pencampuran akan ditampung di *hydration tank*. *Hydration tank* berfungsi sebagai tempat sirkulasi *liquid* selama proses *mixing* dan sebagai penampungan sementara untuk proses *aging*. Pada proses ini *liquid* akan disirkulasi menuju tanki penampungan *liquid* pada *feed process*.

c. Proses Penampungan

Hasil dari *hydration tank* akan masuk ke *buffer tank*/tanki penampungan sementara di *feed process* sebelum masuk ke *heat exchanger* (HE). Produk ditampung di *buffer tank* dikarenakan kapasitas *out put* dari *hydration tank* terlalu besar jika langsung masuk ke pipa *heat exchanger* (HE) jadi harus ada tangki *buffer*/ tangki penyimpanan sementara sebelum masuk ke pipa *heat exchanger* (HE) yang ukurannya kecil.

d. Pasteurisasi 1

Setelah dari *buffer tank* produk akan masuk ke *heat exchanger* (HE) 1 untuk proses *preheating* dengan suhu 65°C sebelum masuk ke alat *homogenizer*. Pemanasan ini bertujuan untuk mengencerkan produk yang memiliki viskositas tinggi agar saat masuk di *homogenizer* tidak terlalu berat tekanannya saat proses *homogenizing*. Proses *preheating* ini berlangsung sangat cepat.

e. Homogenization

Bahan yang akan dimasukkan dalam alat *spray dryer* harus dihomogenasikan terlebih dahulu agar ukuran droplet yang dihasilkan seragam dan tidak terjadi penyumbatan *atomizer*. *Atomization* merupakan proses pembentukan *droplet*, dimana bahan cair yang akan dikeringkan dirubah ukurannya menjadi pertikel (*droplet*) yang lebih halus. Tujuan dari *atomizer* ini adalah untuk memperluas permukaan sehingga pengeringan dapat terjadi lebih cepat. Pada industri makanan, luas permukaan *droplet* setelah melalui *atomizer* adalah mencapai 1 – 400 mikrometer.

f. Pasteurisasi 2

Setelah melalui *homogenizer* produk melalui *heat exchanger* agar material kental dan higienis. Di dalam pipa *heat exchanger* di pasang *blade* untuk menyapu produk yang menempel di dinding silinder, sekaligus untuk

memperoleh rasa dan aroma yang lebih baik (*Maillard reaction*) dan transfer panas yang seragam dan merata. Suhu yang digunakan sebesar 75°C selama 1 menit.

g. Pasteurisasi 3

Kemudian produk dipanaskan kembali sampai suhu kira-kira 85°C. pemanasan ini bertujuan untuk proses pasteurisasi. Setelah melalui HE, agar bakteri mati secara optimal produk dilewatkan *holding tube* pasteurisasi kurang lebih 1 menit agar bakteri patogen mati.

h. Pengeringan

Proses pengeringan pada PT Lautan Natural Krimerindo menggunakan alat *spray dryer*. Hasil pasteurisasi *liquid (Wet mix)* dipompa menggunakan *High Pressure Pump* (HPP) masuk ke alat *spry dryer* dengan tekanan tinggi, kemudian di hembuskan udara panas dengan suhu 160°C- 170°C, sehingga *wet mix* yang masuk akan berubah menjadi *powder* dan turun ke bawah *dryer*.

- a. Sebelum proses pengeringan, suspensi masuk ke alat HPP (*High Pressure Pump*). HPP merupakan alat sebelum proses *dryer*, yaitu pompa piston (*reciprocating pump*) yang mampu menghasilkan tekanan tinggi untuk membentuk semburan umpan pada *nozzle*.
- b. *Drying chamber* adalah tempat terjadinya aglomerasi dan partikel *slurry* menjadi butiran berukuran tertentu dengan proses, pertama *feed* dimasukkan melalui *nozzle* dengan tekanan tinggi sehingga menimbulkan semburan. Semburan *slurry* akan mengering karena udara panas di hembuskan dari atas dan turbulen. Dari bagian bawah *chamber* diberikan hembusan udara kering, sehingga partikel halus akan terbawa ke atas sementara partikel besar akan tetap turun ke bawah *chamber* (gaya gravitasi lebih besar dari pada gaya dorong udara ke atas). Partikel halus keluar *chamber* dan diproses di *cyclone*.
- c. *Cyclone* berfungsi memisahkan partikel halus dari udara, tujuannya untuk mengambil kembali partikel halus tersebut hingga mengambil kembali partikel halus tersebut hingga efisiensi bertambah (*finer return*).

i. Pendinginan

sebelum masuk pada mesin pengayakan (*sieveter*) *Powder* dari *dryer* terlebih dahulu didinginkan dalam *vibro fluidization* selama 5-10 menit,

sehingga *powder* yang semula keluar dari dryer bersuhu 75-80°C akan diturunkan mencapai 30°C.

j. Pengayakan

Powder yang sudah dingin kemudian masuk ke mesin ayakan (*sieveter*) untuk dilakukan pengayakan. Pengayakan menggunakan ayakan ukuran 70-100 mesh dengan tujuan untuk menyeragamkan ukuran partikel. Produk yang lolos dari ayakan ukurannya 100-300 µm. Sedangkan *powder* yang tidak lolos ayakan akan menjadi produk *reject*.

k. Penampungan

Produk yang telah melalui pengayakan akan masuk dalam mesin penampungan skala kecil (*holding hopper*). Dari *holding hopper*, produk akan di pompa menggunakan *vacum pump* menuju 2 storage silo besar penampungan produk sebelum masuk dalam kemasan.

l. Packaging dan Pelabelan

Proses *packaging* dilakukan dengan menggunakan *filling machine* dengan memasukkan *powder* ke dalam *paper bag* 25 kg atau *jumbo bag* 500 kg. Proses *packaging* yang ada di Lautan Natural Krimerindo yaitu *paper bag* yang sudah dilapisi dengan *inner* berupa plastik diletakkan dalam *Back Destacker System* yang ada di *Filling Machine* kemudian *paper bag* tersebut diangkat keatas dan dijatuhkan ke *conveyor belt* dengan posisi *horizontal*. Diakhir *conveyor belt* ada mesin yang bisa memutar posisi *paper bag* sehingga posisinya menjadi *vertical* saat di *filling machine*. *Paper bag* tersebut diisi dengan berat 25 kg. Proses ini berjalan secara *continyu*. *Paper bag* yang sudah terisi *powder non dairy creamer* berjalan ke mesin *vibrator* agar produk sama rata. *Paper bag* berjalan lagi ke *sealing unit* dengan suhu sekitar 200°C untuk menutup *inner* dari *paper bag* kemudian berjalan lagi ke *sealing unit* dengan suhu 100°C untuk menutup *paper bag* maupun *innernya*. Setelah proses *sealing*, *paper bag* dijatukan dengan posisi horizontal untuk melihat apakah *sealer* sudah menyegel produk dengan baik kemudian *paper bag* berjalan lagi ke *bag flattener* untuk meratakan produk yang ada di *paper bag*. *Paper bag* berjalan ke *metal detector* untuk mengetahui ada tidaknya logam yang ada pada produk. Apabila tidak ada logam, *paper bag* berjalan lagi ke *check weigher* untuk mengetahui berat bersih produk. Setelah itu *paper bag* berjalan ke *print*

barcode. Keterangan yang ada di *print barcode* antara lain tahun, bulan, hari dari pembuatan produk dan varian produk.

m. Penyimpanan dan Penggudangan

Produk *Non Dairy Creamer* yang sudah dipacking dapat bertahan sekitar 2 tahun, selain kondisi suhu gudang yang telah diatur produk PT. Lautan Natural Krimerindo dibungkus dengan 3 lapis kemasan dan di*sealer* dengan rapat. Selanjutnya produk akan disimpan dalam Gudang dan dilakukan pengecekan oleh *staff* bagian logistik apakah telah sesuai dengan standar, kemudian produk disusun diatas *pallet. Warehouse* pada PT. Lautan Natural Krimerindo dapat menampung 11798 *pallet* produk.