

BAB II PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresikan oleh kelenjar mammae pada mamalia, untuk bahan makanan dan minuman sumber gizi (Winarno, 2011). Susu yang dikonsumsi manusia sebagian besar berasal dari sapi yang biasa disebut susu sapi, sedangkan susu ternak lain biasanya diikuti nama ternak tersebut, misalnya susu kerbau, susu kambing, susu unta dan sebagainya, dan susu manusia disebut ASI atau dapat disebut air susu ibu (Sediaoetama, 2009). Susu bubuk merupakan hasil pengolahan susu mentah yang diolah dengan cara menguapkan dan mengeringkan susu menggunakan alat penyemprot bertekanan tinggi. Kandungan air yang tepat dari susu bubuk adalah kurang dari 5% (Susilorini dan Sawitri 2007). Selama proses produksi susu bubuk perlu dilakukan pengurangan jumlah air agar produk stabil atau dapat disimpan secara efektif dalam waktu yang lama tanpa kehilangan kualitasnya (Imanningsih, 2013). Menurut Muchtadi dan Sugiyono (2013), pengolahan susu bubuk perlu dilakukan dalam keadaan kering karena susu bubuk mengandung laktosa sangat tinggi kira-kira 38%. Laktosa pada susu bubuk sangat cepat menyerap air sehingga dapat menyebabkan penggumpalan susu bubuk.

Kualitas susu bubuk yang baik dapat dilihat melalui beberapa indikator. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2015) tentang kualitas susu bubuk terdapat beberapa kriteria yang dapat diperhatikan, diantaranya kadar air, total plak (ALT), pengujian bakteri *Salmonella* dan pengujian total cemaran bakteri *Coliform*. Penyimpanan susu bubuk dapat bertahan hingga sekitar 10 bulan pada suhu 20°C. Bakteri cenderung berkurang jumlahnya dalam susu formula selama kandungan airnya rendah. Pembusukan biasanya terjadi pada susu bubuk karena beberapa faktor yaitu oksigen, kontaminasi logam, suhu penyimpanan dan kadar air dalam susu bubuk. Kerusakan yang terjadi berupa ketengikan berkurangnya kelarutan dan berkurangnya nilai gizi (Buckle Edwards et al, 2010). Menurut Badan Standardisasi Nasional (2015), susu bubuk terdiri dari susu bubuk berlemak (*full-fat*), rendah lemak, dan tanpa lemak. Sifat fisik, kimia, dan sensoris susu bubuk menurut jenisnya berdasarkan SNI 01-2970-2015 disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Syarat Mutu Susu Bubuk

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan		
		Susu Bubuk Berlemak	Susu Bubuk Kurang Lemak	Susu Bubuk Bebas Lemak
Keadaan				
Bau	-	Normal	Normal	Normal
Rasa	-	Normal	Normal	Normal
Warna	-	Normal	Normal	Normal
Air	% (b/b)	Maks. 5	Maks. 5	Maks. 5
Lemak susu ¹⁾	% (b/b)	Min. 26 dan <42	>1,5 dan <26	Maks. 1,5
Protein (Nx6,38) ²⁾	% (b/b)	Min. 32	Min. 32	Min. 32
<i>Scorched particles</i>	-	Maks. disc B	Maks. disc B	Maks. disc B
Indeks ketidak larutan	mL	Maks. 1,0	Maks. 1,0	Maks. 1,0
Cemaran logam				
Timbal (Pb) ³⁾	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02	Maks. 0,02
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2	Maks. 0,2	Maks. 0,2
Timah (Sn) ⁴⁾	Mg/kg	Maks. 40/250	Maks. 40/250	Maks. 40/250
Merkuri (Hg) ³⁾	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03	Maks. 0,03
Cemaran arsen (As) ³⁾	Mg/kg	Maks. 0,1	Maks. 0,1	Maks. 0,1
Cemaran mikroba				
Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 5x10 ⁴	Maks. 5x10 ⁴	Maks. 5x10 ⁴
Coliform ⁵⁾	APM/g	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g	Negatif/25 g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1x10 ²	Maks. 1x10 ²	Maks. 1x10 ²
Aflatoksin M ₁	µg/kg	Maks. 5	Maks. 5	Maks. 5

CATATAN: ¹⁾ Dihitung sebagai total lemak

²⁾ Dihitung dalam padatan susu tanpa lemak

³⁾ Dihitung terhadap produk yang siap dikonsumsi

⁴⁾ Kadar Sn susu bubuk yang dikemas dalam kaleng

⁵⁾ Jika pengujian *Enterobacteriaceae* menunjukkan hasil negatif per 2x1 g maka tidak diperlukan pengujian koliform

Sumber: (Badan Standar Nasional, 2015)

Kandungan lemak total pada susu bubuk paling banyak 40% dan paling sedikit 26% dengan kadar air paling banyak 5%. Dalam susu bubuk dapat ditambahkan preparat lain, diantaranya vitamin, carrier vitamin, emulsifier, stabilizer, anticaking, antioksidan dan flavor. Susu bubuk berasal dari susu mentah atau segar dengan atau tanpa kombinasi zat lain seperti lemak atau protein, kemudian dikeringkan (BPOM, 2006). Kadar air dengan umur simpan terdapat hubungan yang sangat erat dalam suatu bahan pangan. Pengurangan kadar air dengan proses pengeringan dapat membantu memperpanjang umur simpan, hal ini karena dengan bahan pangan yang sudah kering dapat mengurangi kerusakan mikrobiologi maupun kimiawi. Proses

pengolahan susu menjadi bubuk mampu memperpanjang masa simpan susu hingga dua tahun dalam kemasan aluminium dan kotak karton (Nasution, 2010).

Susu bubuk formula bayi merupakan salah satu susu pengganti ASI (Air Susu Ibu) untuk bayi yang diformulasikan khusus untuk menjadi sumber nutrisi utama pada awal pertumbuhan hingga bayi terbiasa dengan makanan pendamping Air Susu Ibu (ASI) (BPOM, 2009). Susu bubuk formula bayi diproduksi oleh suatu industri pangan dengan tujuan untuk memberikan dukungan nutrisi yang dibutuhkan bayi. Pembuatan susu bubuk formula perlu mendapatkan perhatian yang khusus, hal ini karena susu bubuk formula bayi merupakan minuman tambahan yang penting bagi bayi dan sangat rentan terhadap infeksi bakteri patogen (Misgiyarta dan Bintang, 2011). Perlakuan pendahuluan proses produksi susu bubuk terdiri dari penyaringan atau klarifikasi, pemisahan, dan standardiasi. Pemanasan dengan cara evaporasi merupakan proses penguapan sebagian air yang terkandung dalam susu, hingga mencapai sekitar 45-50%.

Tabel 3. Kandungan Gizi Susu Bubuk

Komponen	Satuan	Mini- mum	Maksi- -mum	ABA
Protein susu sapi	g/100 kkal	1,8	3,0	-
Lipida				
Total lemak	g/100 kkal	4,4	6,0	-
Asam linoleate	Mg/100 kkal	50	-	1400
Asam α -linoleat	Mg/100 kkal	9,0	N.S	-
Total karbohidrat	g/100 kkal		14,0	-
Vitamin A	Mcg RE/100 kkal	60	180	-
Vitamin D ₃	Mcg/100 kkal	1	2,5	-
Vitamin E	Mg α -TE/100 kkal	0,5	-	5
Vitamin K	Mcg/100 kkal	4	-	27
Tiamin	Mcg/100 kkal	60	-	300
Riboflavin	Mcg/100 kkal	80	-	500
Niasin	Mcg/100 kkal	300	-	1500
Piridoksin	Mcg/100 kkal	35	-	175
Vitamin B ₁₂	Mcg/100 kkal	0,1	-	1,5
Asam pantotenat	Mcg/100 kkal	400	-	2000
Asam folat	Mcg/100 kkal	10	-	50
Vitamin C	Mg/100 kkal	10	-	70
Biotin	Mcg/100 kkal	1,5	-	10
Besi	Mg/100 kkal	0,45	-	2
Kalsium	Mg/100 kkal	50	-	140
Fosfor	Mg/100 kkal	25	-	100
Magnesium	Mg/100 kkal	5	-	15
Natrium	Mg/100 kkal	20	60	-
Klorida	Mg/100 kkal	50	160	-
Kalium	Mg/100 kkal	60	180	-
Mangan	Mcg/100 kkal	1	-	100
Sodium	Mcg/100 kkal	10	-	60
Selenium	Mcg/100 kkal	1	-	9
Tembaga	Mcg/100 kkal	35	-	120
Seng	Mg/100 kkal	0,5	-	1,5
Kolin	Mg/100 kkal	7	-	50
Myo-inositol	Mg/100 kkal	4	-	40
L-karnitin	Mg/100 kkal	1,2	N.S	ABA
Taurin	Mg/100 kkal	-	12	-
Nukleotida	Mg/100 kkal	-	16	-
DHA	% asam lemak	0,2	-	0,5

ABA (Acuan Batas Atas)

N.S (*Not Specified*) = tidak dinyatakan

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan, (Depkes RI, 2005)

Pada proses produksi susu bubuk formula terdapat dua metode, yaitu pencampuran kering (*dry mixing*), pencampuran basah (*wet mixing*) atau kombinasi keduanya. Proses pencampuran kering merupakan proses pengolahan dimana seluruh bahan yang berbentuk kering/*powder* (bahan baku dan bahan tambahan) dicampurkan dengan pencampur kering untuk mendapatkan produk akhir dengan tingkat homogenitas yang diinginkan. Kelebihan dari pencampuran kering adalah tidak adanya air yang terlibat dalam proses pengolahan sehingga lini proses dapat dijaga tetap kering dalam jangka waktu lama. Proses produksi susu formula dengan tipe pencampuran basah dilakukan dengan mencampurkan seluruh bahan dalam kondisi basah (pencampuran bahan baku dalam wujud cair, proses pasteurisasi, penambahan *ingredient* yang sensitif terhadap perlakuan termal serta *spray drying*) (BPOM 2011). Proses produksi susu bubuk formula secara umum menurut Ahmad (2013) proses pengolahan susu bubuk meliputi beberapa tahapan yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu *Wet Process* (Proses basah), *Dry Process* (proses kering), dan *Blending* (pencampuran). Berikut penjelasan tiap kelompoknya:

1. Wet Process (Proses Basah)

Pada proses basah ini merupakan proses dimana bahan yang diproses masih berbentuk cairan atau liquid. Adapun tahapan yang terdapat dalam proses basah ini, yaitu sebagai berikut:

a. Penerimaan susu segar

Tahap penerimaan susu segar dilakukan dengan cara mengumpulkan susu segar dari peternak sapi perah yang dikoordinir oleh koperasi unit desa dengan jangka waktu tertentu. Sebelum susu diterima oleh pabrik biasanya akan dilakukan beberapa tahap pengecekan susu untuk mengetahui kualitas susu yang masuk kedalam pabrik. Proses pengecekan ini meliputi: uji bakteriologis, uji fisis dan uji organoleptis yang dilakukan oleh bagian *Quality Assurance* (QA). Setelah susu dinyatakan release maka akan dimasukkan kedalam balance tank, dalam balance tank susu disaring agar tidak ada bahan yang tidak diharapkan. Setelah disaring kemudian dialirkan pada plat-plat pendingin.

b. Pendinginan

Susu yang telah disaring masuk plate cooler berupa *Plate Heat Exchanger* (PHE) pada suhu maksimal 14°C untuk didinginkan hingga mencapai suhu 4°C menggunakan media *chilled water* bersuhu 2°C. Susu dialirkan ke plate-plate dengan arah yang berlawanan dengan media pendingin. Dalam suhu rendah mikroba akan menjadi nonaktif, reaksi

enzimatis terhambat serta reaksi kimia yang menyebabkan kerusakan dapat dicegah.

c. Pasteurisasi

Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh semua mikroba patogen yang dapat merusak susu serta menyebabkan penyakit pada bayi. Mikroba patogen yang banyak terdapat pada susu antara lain *Mycobacterium tuberculosis* penyebab penyakit tuberkulosis, *Coxiella burnetti*, penyebab penyakit Q fever, *Salmonella*, *Shigella sp.*, penyebab penyakit enterik seperti *typhoid* dan *paratyphoid*, serta *Enterobacter sakazakii* penyebab penyakit radang otak pada bayi. Pasteurisasi juga dimaksudkan untuk memperpanjang daya simpan produk dengan cara menginaktivasi enzim yang terdapat dalam susu seperti lipase, fosfatase, peroksidase dan katalase. Pasteurisasi dilakukan secara kontinyu menggunakan suhu tinggi dalam waktu singkat, atau disebut sistem *High Temperature Short Time* (HTST). Suhu yang digunakan adalah 83°C dengan penahanan dalam *holding tube* selama 15 detik. Waktu yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nutrisi terutama protein yang mudah mengalami denaturasi.

d. *Compounding* (Pencampuran Basah)

Compounding merupakan proses pencampuran, pendispersian, dan pelarutan komponen padat (bubuk), susu segar yang telah dipasteurisasi, dan minyak nabati yang telah diformulasi untuk memperoleh campuran yang homogen sebelum dilakukan proses pengeringan. Komponen bubuk yang ditambahkan berupa susu bubuk, skim, gula, *whey*, pemberi aroma, emusifier/stabilizer yaitu lechitin, vitamin dan mineral. Sedangkan minyak nabati yang diformulasi telah mengalami proses oil blending sebelum menuju unit *compounding*.

e. Sterilisasi

Tujuan utama dari proses sterilisasi adalah menurunkan jumlah total sel mikroba dan spora agar susu dapat disimpan dalam jangka waktu lama tanpa pendinginan. Sterilisasi dilakukan menggunakan sistem *Ultra High Temperature* (UHT) dengan cara menyemprotkan atau menginjeksikan steam (*Direct Steam Injection/ DSI*) ke dalam campuran susu yang bergerak dalam suatu tabung sterilisasi. Proses DSI terdiri dari dua tahap, yaitu DSI I, susu dipanaskan pada suhu 85°C selama 4 detik, kemudian dilanjutkan dengan DSI II susu dipanaskan pada suhu 120 °C selama 1 detik. Sterilisasi dilakukan dengan dua tahap untuk mencegah denaturasi dan menghindari terjadinya *browning*.

f. Homogenisasi

Homogenisasi merupakan suatu perlakuan untuk menyeragamkan ukuran globula lemak yang semula bervariasi dari 4-8 mikron menjadi 2 mikron. Tujuannya untuk menghindari pemecahan lemak dan terbentuknya lapisan krim (*creaming*) bila susu didiamkan. Homogenisasi tidak hanya dapat menghambat *creaming* melalui pemecahan globula lemak melainkan juga melalui pencegahan pembentukan flokula oleh aglutinasi. Proses homogenisasi dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama digunakan tekanan 200 bar dan pada tahap kedua digunakan tekanan 80 bar. Tahap kedua dimaksudkan untuk memecah globula lemak yang belum pecah pada tahap pertama serta untuk mencegah penggabungan kembali globula lemak hasil pemecahan pada tahap pertama. Susu kemudian ditampung di *Mixed Storage Tank* (MST). Tangki ini dilengkapi dengan mantel berisi air dingin untuk menjaga kestabilan suhu campuran serta dilengkapi pengaduk berkecepatan 400 rpm untuk menghomogenkan campuran selama dalam penyimpanan. *Mixed Storage Tank* (MST) berjumlah 4 buah, masing-masing memiliki kapasitas 10.000 liter.

2. Dry Process (Proses Kering)

Proses kering ini dilakukan untuk mendapatkan susu bubuk dalam bentuk bubuk, adapun proses yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

a. Evaporasi

Evaporasi merupakan proses penguapan sebagian air yang terdapat dalam susu untuk memperoleh susu pekat dengan kadar padatan sesuai dengan yang dikehendaki. Total solid bahan meningkat 10% (dari 40 menjadi 50 %) agar proses pengeringan selanjutnya lebih efisien.

b. Pengeringan Semprot (*Spray Drying*)

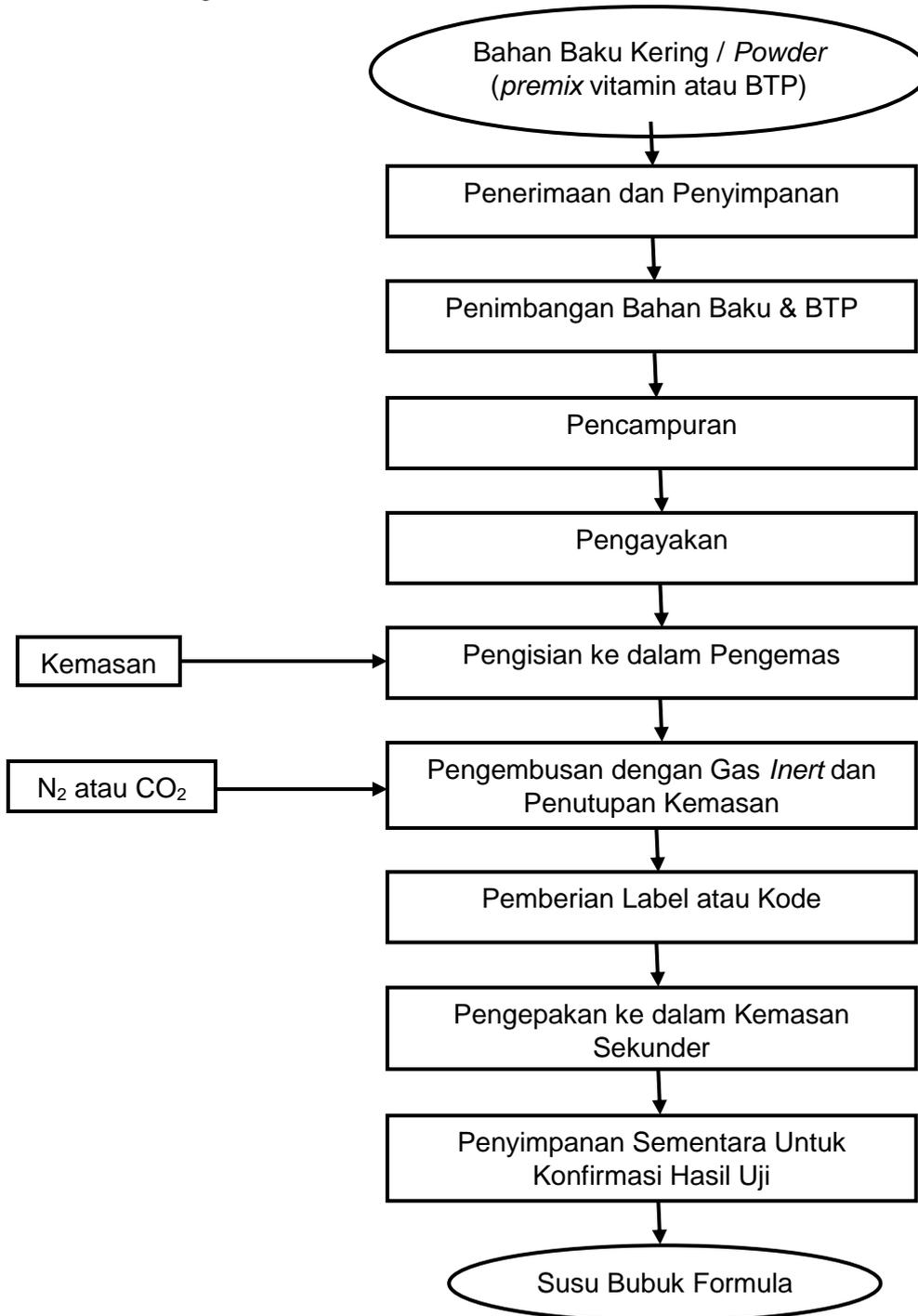
Spray drying merupakan sebuah proses pengeringan menggunakan semprotan dengan tekanan tinggi, sehingga susu yang disemprotkan menjadi kabut dan menjadi butiran halus.

3. Dry Blending

Dry blending adalah proses pencampuran base *powder* yang dihasilkan *spray dryer* dengan *raw material* lainnya seperti *whey powder*, gula dan material *premix*. Vitamin yang ditambahkan adalah vitamin dan mineral yang tahan pemanasan. Material tersebut ditampung dalam hopper tersendiri. Sebelum dilakukan pencampuran di *lindor blender* material dilewatkan pada conveyor untuk ditimbang dahulu di *weight hopper*. Dari *weight hopper*, material akan tertahan di *hopper lindor* yang berfungsi untuk mengurangi tekanan yang besar dari aliran

material. Dalam *hopper lindor*, terdapat *hammer silicon* yang dihubungkan dengan slang pneumatic untuk memperoleh hembusan udara dari luar. *Hammer* berfungsi untuk menggetarkan dinding *hopper* agar semua material dapat turun ke *lindor blender* untuk dicampur. *Lindor blender* memiliki kapasitas maksimal 4 ton, tetapi untuk mempermudah pencampuran digunakan 2 ton bahan. Pencampuran dilakukan selama 5 menit dengan frekuensi putaran 40 Hz. Sebelum diisikan ke dalam *wooden bin*, *powder* dari *lindor* diperiksa oleh QC. Setelah dinyatakan *released*, *powder* diisikan ke *wooden bin* melalui bin *filling*. Bin *filling* dilengkapi dengan *metal detector* sehingga ketika ada logam yang terdeteksi maka pengisian *powder* ke *wooden bin* terhenti secara otomatis. *Wooden bin* merupakan tempat penyimpanan sementara susu bubuk sebelum dikemas. *Wooden bin* memiliki kapasitas 700 kg.

Tahapan proses produksi susu bubuk formula menurut CAC (2004), yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pengolahan Susu Bubuk Formula Menurut CAC (2004)

Uraian penjelasan proses produksi berdasarkan literatur, yaitu sebagai berikut:

1. Penerimaan dan Penyimpanan Bahan Baku

Prosedur penerimaan bahan baku yang dikembangkan oleh bagian manajemen perusahaan harus mengembangkan dan mengikuti suatu prosedur penerimaan bahan baku yang meliputi pemeriksaan dokumen bahan yang dikirim, pemeriksaan sensorik (*sensory*) bahan baku dan dokumen penerimaan. Prosedur penerimaan bahan baku diperlukan untuk menjamin bahan baku yang datang sesuai dengan spesifikasi kualitas kontrak pembelian (Budi et.al, 2017).

Pengaturan kondisi lingkungan lebih bersifat pencegahan, dengan melakukan pengaturan terhadap kelembaban udara, suhu udara serta kebersihan gudang dan lingkungannya. Kondisi di Indonesia suhu udara berkisar 22 - 34°C, kelembaban 52 - 89%, dengan curah hujan yang tinggi. Sementara kondisi yang ideal untuk gudang penyimpanan adalah pada suhu 18-25°C dengan kelembaban 65% (Budi et.al, 2017).

2. Penimbangan Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Penimbangan bahan baku perlu dilakukan dengan cara yang tepat sesuai dengan hasil formula. Akurasi timbangan harus sangat diperhatikan karena penting untuk mendapatkan mutu produk yang berkualitas dengan komposisi yang tepat sesuai dengan formula yang dikehendaki (Mukodiningsih et al., 2014).

3. Pencampuran

Mixing merupakan suatu proses pencampuran bahan sehingga semua bahan tercampur rata menggunakan *mixer* (Romiyatun, 2018). Pencampuran bertujuan untuk mencampur semua bahan baku dan bahan tambahan dengan komposisi tertentu. Pencampuran dilakukan berdasarkan formula yang akan diproduksi. Sebelum dicampur semua bahan ditimbang dengan timbangan otomatis yang terdapat di atas mesin pencampur dan kemudian dicurahkan ke dalam mesin pencampur (*mixer*) untuk dicampur dan diaduk dengan vitamin dan mineral (Budi et.al, 2017). *Mixing* dapat dilihat dari tingkat keseragaman atau homogenitas dengan melakukan kontrol pada waktu yang dibutuhkan saat *mixing*, proses pencampuran dengan menggunakan *mixer* kira-kira membutuhkan waktu 15 menit untuk memperoleh hasil yang homogen (Mukodiningsih et al., 2014). Menurut Bylund (1995), bahwa pencampuran dilakukan selama 5 menit dengan frekuensi putaran 40 Hz.

4. Pengayakan

Pengayakan adalah pemisahan partikel-partikel secara mekanis berdasarkan ukuran, dan hanya dapat dilakukan pada partikel yang relatif berukuran kasar.

Pemisahan dilakukan di atas ayakan berupa batang-batang sejajar (*grizzly*) atau plat berlubang atau anyaman kawat yang dapat meloloskan material. Material yang tidak lolos atau tinggal diatas ayakan disebut *oversize* atau material *plus* sedangkan yang lolos disebut material minus atau *undersize* (Prabowo, 2010).

5. Pengisian ke dalam pengemasan

Filling merupakan proses pengisian produk kedalam kemasan primer dengan *net weight* (berat bersih) yang telah ditentukan (Azazila, 2019). Menurut Nurul (2019) *filling* termasuk dalam proses *finishing* yang berkaitan dengan proses *dosing*, dapat dikatakan *filling* merupakan kegiatan memasukkan produk kedalam kemasan. Menurut Pearce (2006), bahwa susu tersebut setelah melalui proses *mixing*, masuk dalam tahap pengemasan (dalam kaleng atau *aluminium foil*) menggunakan mesin *filling hooper*.

6. Packaging

Packaging merupakan tahap yang dilakukan setelah proses *filling*. Pada tahap ini dilakukan pengemasan susu formula ke dalam pengemas sekunder berupa *inner*, kemudian dilanjutkan ke pengemas tersier berupa karton (Azazila, 2019). Sistem pelabelan dan pengemasan perlu diperhatikan karena bertujuan untuk menghindari kesalahan atau kekeliruan yang mungkin terjadi selama proses produksi, serta berfungsi sebagai dasar informasi dan penjaminan mutu pabrik atas produk yang dipasarkan. Informasi yang terdapat pada label meliputi informasi tentang nama produk dan komposisi produk, produsen, catatan lain terkait dengan optimalisasi fungsi dan manfaat produk (Mukodiningsih et al., 2014). Menurut Ivan (2021) *packaging* merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, dan disimpan. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah terjadinya kerusakan, dan melindungi produk dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran). Menurut Pearce (2006), susu bubuk dapat dikemas dalam plastik yang terbuat dari linen dan dilapisi dengan kertas semen dan dikemas, disimpan dalam gas nitrogen untuk melindungi produk dari oksidasi sehingga aroma dan kualitasnya tetap terjaga. Selain itu, menurut Afrila dan Windari (2010), pengemasan dilakukan untuk menghindari maupun meminimalisir yang disebabkan oleh mikroba, fisik, biokimia, perpindahan uap air dan gas, sinar ultraviolet dan perubahan suhu.

B. Uraian Proses Produksi di PT. Netania Kasih Karunia

Proses produksi susu bubuk formula di PT. Netania Kasih Karunia menggunakan metode semi otomatis. Alur produksi dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang berlaku di PT. Netania Kasih Karunia. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan susu bubuk formula di PT. Netania Kasih karunia adalah susu bubuk. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan oleh PT. Netania Kasih Karunia dalam memproduksi susu bubuk formula, yaitu sebagai berikut:

1. Penerimaan dan Penyimpanan Bahan Baku

a. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku diperoleh dari supplier yang kemudian disimpan dalam warehouse. Setiap supplier bahan baku ataupun bahan tambahan untuk proses produksi harus memiliki dokumen lengkap *Certificate of Analysis* (CoA) serta dokumen kehalalan. Pengecekan kendaraan pengiriman barang yang meliputi pengecekan kebersihan kendaraan, bau, ada tidaknya bahan kimia, dan *pest* (serangga atau hama). Bahan baku yang datang akan langsung dilakukan pemeriksaan secara fisik dan mikrobiologi. Pengecekan ini dilakukan oleh pihak warehouse dan PDQA. Bahan baku yang telah sesuai dengan standar CoA yang ditetapkan akan dinyatakan *release* dan dapat digunakan dalam proses produksi.

Segala bentuk kecacatan fisik baik kemasan tersier maupun bahan baku yang mungkin dapat menyebabkan kontaminasi, sehingga bahan baku tidak diterima dan dilaporkan ke PDQA. Apabila kondisi kemasan dan bahan baku baik sesuai dengan standar, maka akan diberi status *awaiting release* secara fisik yang artinya bahwa bahan baku tersebut akan diperiksa lebih lanjut baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Sedangkan pada kemasan maupun bahan baku yang mengalami kerusakan dan terkontaminasi ataupun tidak sesuai dengan standar, maka pihak PDQA memberi label atau status *blocked* secara fisik.

b. Penyimpanan Bahan Baku

Warehouse 1 yang digunakan untuk penyimpanan bahan baku seperti susu bubuk dan bahan tambahan yang diperlukan. *Warehouse* 4 dan 5 digunakan untuk penyimpanan *finish good*. Penyimpanan bahan baku di PT. Netania Kasih Karunia menggunakan sistem *stock* dan menerapkan prinsip *First In First Out* (FIFO). Alat distribusi yang digunakan pada ruang penyimpanan, yaitu *forklift*. Bahan baku yang belum dipakai akan disimpan dan dikontrol setiap satu minggu sekali oleh *warehouse* dan QA.

Pengontrolan bertujuan untuk memastikan jumlah dan kondisi barang yang terdapat di gudang sesuai dengan data yang ada di komputer. Selain itu juga dilakukan pengontrolan kondisi fisik bahan baku.

Penyimpanan bahan baku di PT. Netania Kasih Karunia terbagi menjadi dua tempat, diantaranya penyimpanan di *warehouse* dan *cool room*. Penyimpanan di *cool room* suhu yang digunakan maksimal 25°C dengan RH maksimal 50%. Adapun bahan baku yang disimpan di *cool room*, yaitu bahan baku yang memiliki sifat sensitif terhadap cahaya seperti *premix*, vitamin dan mineral. Sedangkan penyimpanan di *warehouse* suhu yang digunakan kurang lebih 28-32°C dengan rata – rata RH 50-70%. Adapun bahan baku yang disimpan di *warehouse* adalah bahan non *pre mixing*. Pengontrolan suhu dan kelembapan (RH) dilakukan dengan pemasangan alat *termohygro* digital.

2. Stripping

Stripping merupakan proses transfer bahan baku dari *warehouse* ke produksi, caranya yaitu pelepasan kemasan primer dan pembersihan kemasan sekunder bahan baku yang dilakukan secara manual. Proses ini dilakukan di lantai dua yang termasuk area H2 sebelum bahan ditransfer ke area H1. Pembersihan kemasan sekunder dilakukan dengan disemprot menggunakan alkohol yang bertujuan menghilangkan kontaminasi fisik maupun mikrobiologi sebelum masuk ke area H1. *Stripping* dilakukan untuk seluruh bahan baku kecuali gula, tetapi tetap dilakukan pembersihan kemasan sekunder gula. Setelah melalui tahap penyemprotan alkohol bahan baku selanjutnya dimasukkan ke ruang H1 melalui outlet yang bisa dibuka dan ditutup berukuran 50 cm x 50 cm yang ditutup oleh penutup *stainless steel* dan dilapisi oleh *curtain*.

3. Milling

Milling atau pengilingan merupakan proses penghancuran bahan baku dengan tujuan untuk memperkecil partikel bahan serta menghomogenkan ukuran partikel bahan. Adapun bahan yang melalui proses *milling*, yaitu gula rafinosa. Area *milling* atau lebih dikenal dengan area *sugar mill*. Area *milling* ini termasuk area H1.

4. Penimbangan

Penimbangan merupakan proses menimbang bahan baku yang akan melalui proses pengolahan berdasarkan produk yang akan dipasarkan dengan formula yang telah ditetapkan.

5. **Pre Mixing**

Pre mixing merupakan perlakuan awal sebelum memasuki proses *mixing*, yang bertujuan untuk mempermudah pada saat proses *mixing*. *Pre mixing* ini terletak di area H1.

6. **Vibro Sifter (Pengayakan/ Penyeragaman Ukuran)**

Vibro sifter merupakan proses pengayakan bahan baku yang bertujuan untuk menghomogenkan ukurannya dan mendeteksi ada tidaknya cemaran logam atau non logam pada bahan baku. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ayakan berukuran 40 mesh dan 20 mesh yang terbuat dari plat. Proses ini hanya dilakukan untuk beberapa bahan baku, seperti gula halus, laktosa, dan *fat powder*. Pengayakan dilakukan untuk beberapa bahan baku yang bersifat higroskopis (mudah mengalami penggumpalan adanya perbedaan suhu ruangan).

7. **Tipping**

Tipping merupakan proses penuangan seluruh bahan baku yang akan digunakan pada proses produksi ke dalam *mixer*. Penuangan dilakukan sesuai dengan urutan formulasi yang telah dibuat. Proses ini dilakukan secara manual dengan menuangkan bahan melalui dua ayakan pada *mixer* agar bahan dapat tercampur dengan baik. Pada proses penuangan perlu diperhatikan bahan baku yang akan digunakan dengan produk yang akan diproduksi. Berat bahan harus sudah disesuaikan dengan daftar formulasi setiap produk. Area *tipping* termasuk area kritis yang wajib menjaga kebersihan dan higienitasnya.

8. **Mixing**

Mixing merupakan proses pencampuran seluruh bahan baku dan bahan tambahan dengan menggunakan mesin jenis *ribbon* dan *shovel*, hingga bahan yang dicampur homogen. Setelah proses *mixing*, dilakukan pengambilan sampel untuk diserahkan kepada *Product Development Quality Assurance* (PDQA) analisa sensori dan analisa kimia. Analisa sensori dilakukan dengan tujuan menguji homogenitas susu. Sedangkan analisa kimia bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi susu bubuk formula. Analisa kimia yang dilakukan, yaitu analisa vitamin C, kalsium, kadar air, pH, dan *bulk density*. Analisa vitamin C dilakukan dengan menggunakan metode titrasi. Jika hasil *mixing* tidak sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan, maka akan dilakukan *mixing* ulang selama 5 menit. Produk hasil *mixing* yang dinyatakan *release* (sesuai dengan standar) selanjutnya akan ditransfer ke *hopper silo*.

9. Transfer ke *Hopper*

Tahapan transfer ke *hopper* kegiatan memindahkan produk yang sebelumnya sudah melalui proses *mixing*. Produk yang sudah dinyatakan *release* pada saat *mixing* akan diturunkan *hopper silo*. *Hopper silo* merupakan tempat penyimpanan sementara produk hasil *mixing* yang sudah *release* dengan kapasitas yang besar. Selanjutnya ditransfer kembali ke *hopper filling* yang merupakan tempat penyimpanan sementara sebelum melalui tahap *filling* dengan kapasitas kecil serta untuk pemantauan keadaan produk yang akan di *filling*. Pada proses *ini lah* yang dinamakan proses transfer ke *hopper*.

10. *Filling*

Filling adalah proses pengisian produk susu bubuk formula “Bimbi” yang telah *release* analisa ke dalam kemasan primer (*laminated foil*). Produk hasil *mixing* di *hopper silo* akan disalurkan ke *hopper filling* melalui *screw feeder* dan *magnet catcher* untuk kemudian masuk ke proses *filling*. Produk susu bubuk formula “Bimbi” memiliki tiga *net weight*, yaitu sebesar 130 gram, 150 gram, dan 400 gram. Proses ini juga dilakukan pengisian N_2 dalam kemasan. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya oksidasi lemak pada susu bubuk formula yang dapat menyebabkan ketengikan. Sebelum dilakukan *filling*, terlebih dahulu dilakukan pengecekan, seperti kode produksi dan ED sesuai dengan waktu produksi.

11. *Packaging* (Pengemasan)

Pengemasan memiliki fungsi untuk mempertahankan kondisi mutu produk dari kontaminasi. PT. Netania Kasih Karunia memiliki tiga jenis bahan pengemas yang digunakan, yaitu kemasan primer, sekunder, dan tersier. Kemasan primer merupakan kemasan yang langsung kontak dengan produk. Jenis yang digunakan adalah *aluminium foil*. Penggunaan jenis ini dikarenakan memenuhi syarat bahan masa pakai, mudah dibentuk, dan diolah menjadi *laminated foil*.

Kemasan sekunder merupakan kemasan yang tidak langsung kontak dengan produk tetapi kontak dengan kemasan primer. Jenis yang digunakan berupa karton yang dilapisi dengan *polietilen* yang biasa disebut *folded box* atau *inner*. Proses pengemasan dengan kemasan sekunder dilakukan secara manual oleh *packer*. Produk yang telah dikemas menggunakan kemasan primer dimasukkan ke dalam kemasan sekunder, kemudian dilem dengan menggunakan mesin *proton*.

Kemasan *tersier* merupakan kemasan terluar yang digunakan untuk melindungi kemasan primer dan sekunder. Jenis kemasan yang digunakan yaitu karton *shipping carton*. Hal yang harus diperhatikan pada proses ini adalah kode

produksi, tanggal kedaluwarsa, jumlah *sachet* dalam *inner*, dan jumlah *inner* dalam *shipping carton*.

12. Hasil Akhir Produk

Hasil produk yang dimiliki PT. Netania Kasih Karunia meliputi, susu bubuk formula untuk bayi dan anak. Produk susu bubuk formula yang dihasilkan perusahaan ini terdapat empat jenis, diantaranya yaitu Bimbi 1, Bimbi 2, Bimbi 3, dan Bimbi Opta. Produk tersebut memiliki kandungan dan standar formula yang berbeda sesuai dengan target penggunaannya. Masa simpan produk akhir yang dihasilkan adalah 24 bulan. Adapun empat produk yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. Bimbi 1



Gambar 5. Susu Bubuk Formula Bimbi 1

Bimbi 1 merupakan jenis susu bubuk formula yang ditunjukkan untuk bayi berusia 0-6 bulan. Produk ini diformulasikan hampir serupa dengan ASI, jika dibandingkan dengan susu Bimbi yang lainnya, Bimbi 1 memiliki formula yang lebih lengkap karena nutrisi yang dibutuhkan untuk bayi berusia 0-6 bulan lebih banyak. Produk susu Bimbi 1 diproduksi dengan kandungan DHA, asam arakhidonat (ARA), Omega 3, Omega 6, Maltodextrin, inulin, laktosa, dan minyak sayur yang merupakan komponen penting untuk perkembangan syaraf pusat pada bayi. Berdasarkan berat kemasannya produk bimbi 1 dibedakan menjadi 2 yaitu kemasan 150 gr dan 400 gr.

b. Bimbi 2



Gambar 6. Susu Bubuk Formula Bimbi 2

Bimbi 2 merupakan susu bubuk formula yang ditunjukkan untuk bayi berusia 6-12 bulan. Bimbi 2 memiliki kandungan bahan seperti *instant wholemilk powder*, laktosa, minyak sayur, maltodextrin, omega 3 dan 6, *whey protein concentrate*, DHA, ARA, inulin, dan bahan premix. Kemasan pada produk Bimbi 2 berdasarkan beratnya terbagi menjadi dua jenis, yaitu kemasan 150 gr dan 400 gr.

c. Bimbi 3



Gambar 7. Susus Bubuk Formula Bimbi 3

Bimbi 3 merupakan jenis susu bubuk formula yang ditunjukkan untuk anak usia 1-3 tahun. Kandungan yang terdapat dalam Bimbi 3, meliputi *instant wholemilk powder*, *maltodextrine*, gula, minyak sayur omega 3 dan omega 6, *whey protein concentrate*, DHA, inulin dan bahan premix. Kemasan pada produk Bimbi 3 ini hanya terdapat satu jenis saja, yaitu kemasan 400 gr.

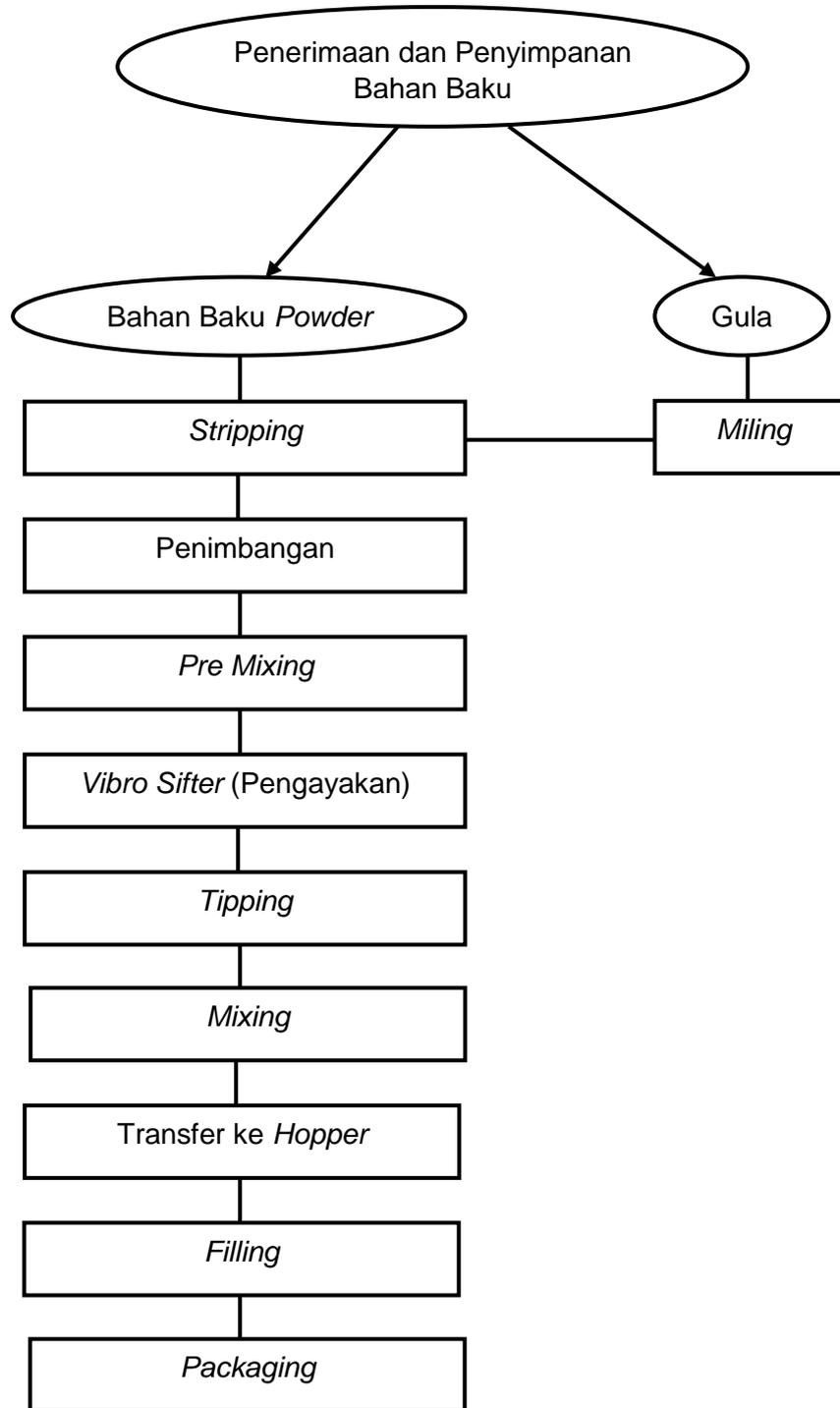
d. Bimbi Opta



Gambar 8. Susu Bubuk Formula Bimbi Opta

Bimbi Opta merupakan susu bubuk formula yang ditunjukkan untuk anak-anak usia 4 tahun ke atas. Susu bubuk formula ini merupakan susu yang diproduksi dengan kandungan nutrisi yang berperan dalam meningkatkan kesehatan mata, adapun komposisi yang terkandung didalam produk ini diantaranya adalah, *skim milk powder*, *wholemilk powder*, sukrosa, *maltodextrin*, *cocoa powder*, DHA, dan *Premix vitamin & minerals*. Berdasarkan beratnya produk ini hanya diproduksi dengan satu jenis kemasan yaitu kemasan 320 gr.

Berikut merupakan diagram alir proses produksi susu bubuk formula “Bimbi” di PT. Netania Kasih Karunia:



Gambar 9. Diagram Alir Proses Produksi PT. Netania Kasih Karunia (2021)