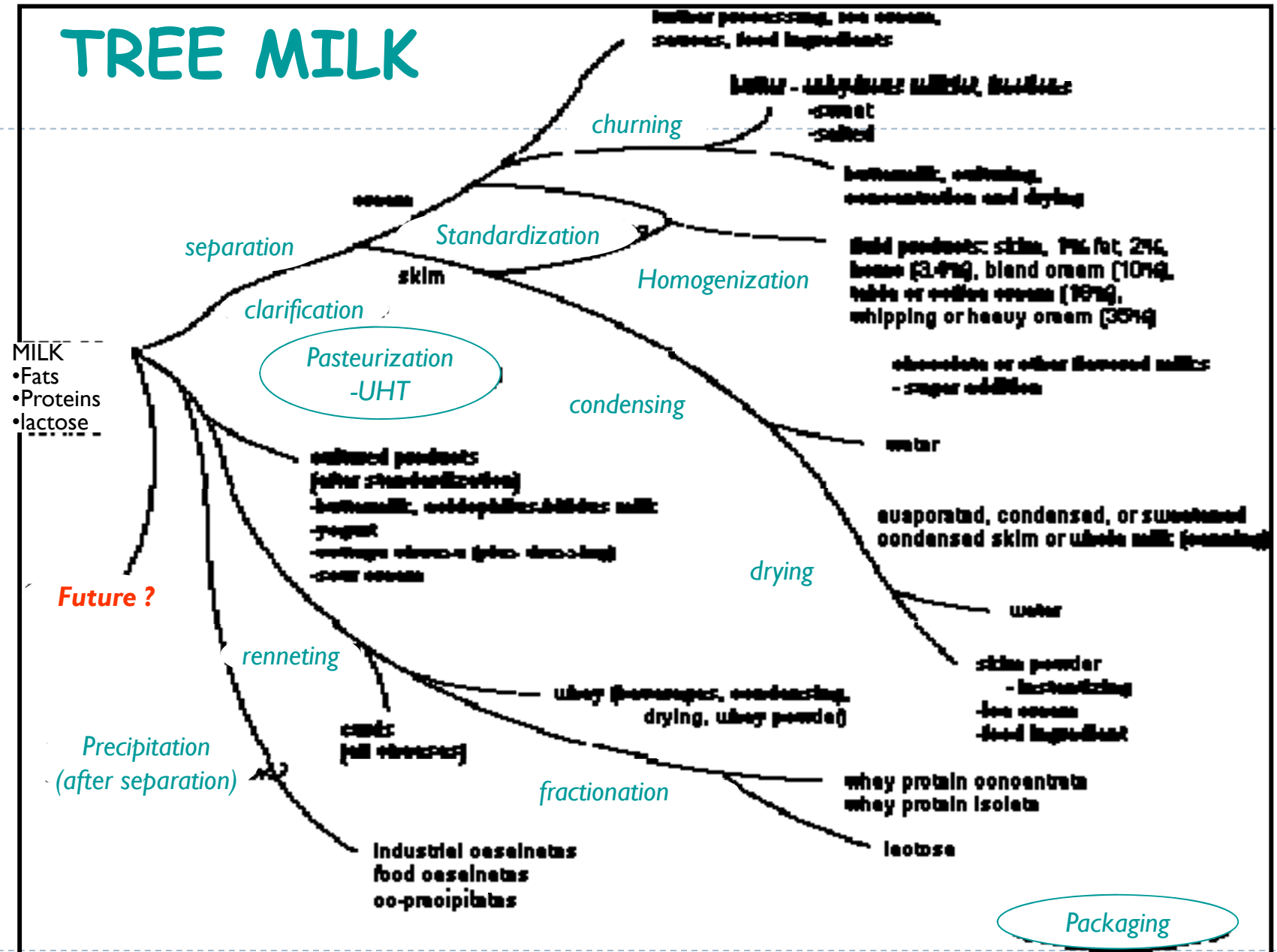


Teknologi Pengolahan Susu Bubuk

Muhammad Cahyadi, S.Pt., M.Biotech

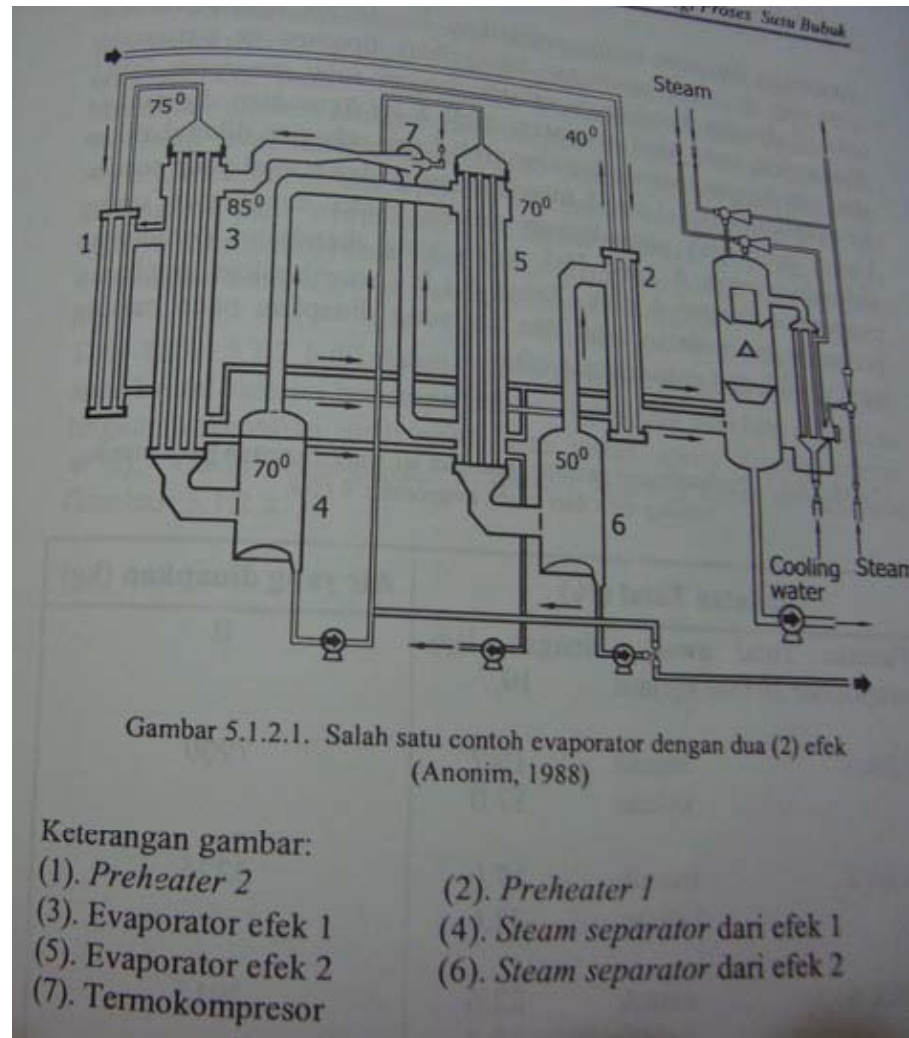
TREE MILK



EVAPORASI DAN HOMOGENISASI

- ▶ Evaporasi susu → proses penguapan air dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrat dari komponen susu (condensed milk) yang meliputi laktosa, protein, lemak dan padatan lain.
- ▶ Proses ini biasanya menggunakan evaporator
- ▶ Hasil yang diperoleh dari evaporasi adalah susu kental yang mengandung TS 47 – 50%
- ▶ Merupakan produk intermediate dalam proses pembuatan susu bubuk
- ▶ Sedangkan pada proses pembuatan susu kental, hasil evaporasi adalah produk akhir (ditambah gula → susu kental manis; sterilisasi → susu kental biasa)

EVAPORATOR



HOMOGENISASI

- ▶ Bertujuan untuk memecah globula lemak susu menjadi lebih kecil dan menjadi homogen ($1\ \mu\text{m}$)
- ▶ Terdispersinya globula lemak susu dalam bentuk yang homogen akan mencegah terjadinya creaming selama penyimpanan.
- ▶ Dilakukan dengan alat yang dinamakan homogeniser.
- ▶ Ukuran globula lemak berkisar $2\text{-}6\ \mu\text{m}$
- ▶ Untuk memperpanjang masa simpan beberapa hari ukuran globula lemak diharapkan $1\text{-}2\ \mu\text{m}$, untuk susu sterilisasi menjadi $0,2\text{-}0,7\ \mu\text{m}$ agar tahan beberapa minggu

Drajad Homogenisasi

- ▶ Merupakan perbandingan antara volume dengan globula lemak yang berdiameter kurang dari 0,7 µm terhadap volume total lemak yang terdapat dalam susu.
- ▶ Semakin kecil globula lemak hasil homogenisasi, maka akan semakin stabil dan semakin kecil terjadinya pemisahan dengan sentrifugasi.

$$\text{Drajad Homogenisasi} = \frac{F1}{F0} \times 100\%$$

- ▶ F1 = % lemak susu homogenisasi yang diambil dari dasar tabung sentrifus
- ▶ F0 = % lemak total susu homogenisasi

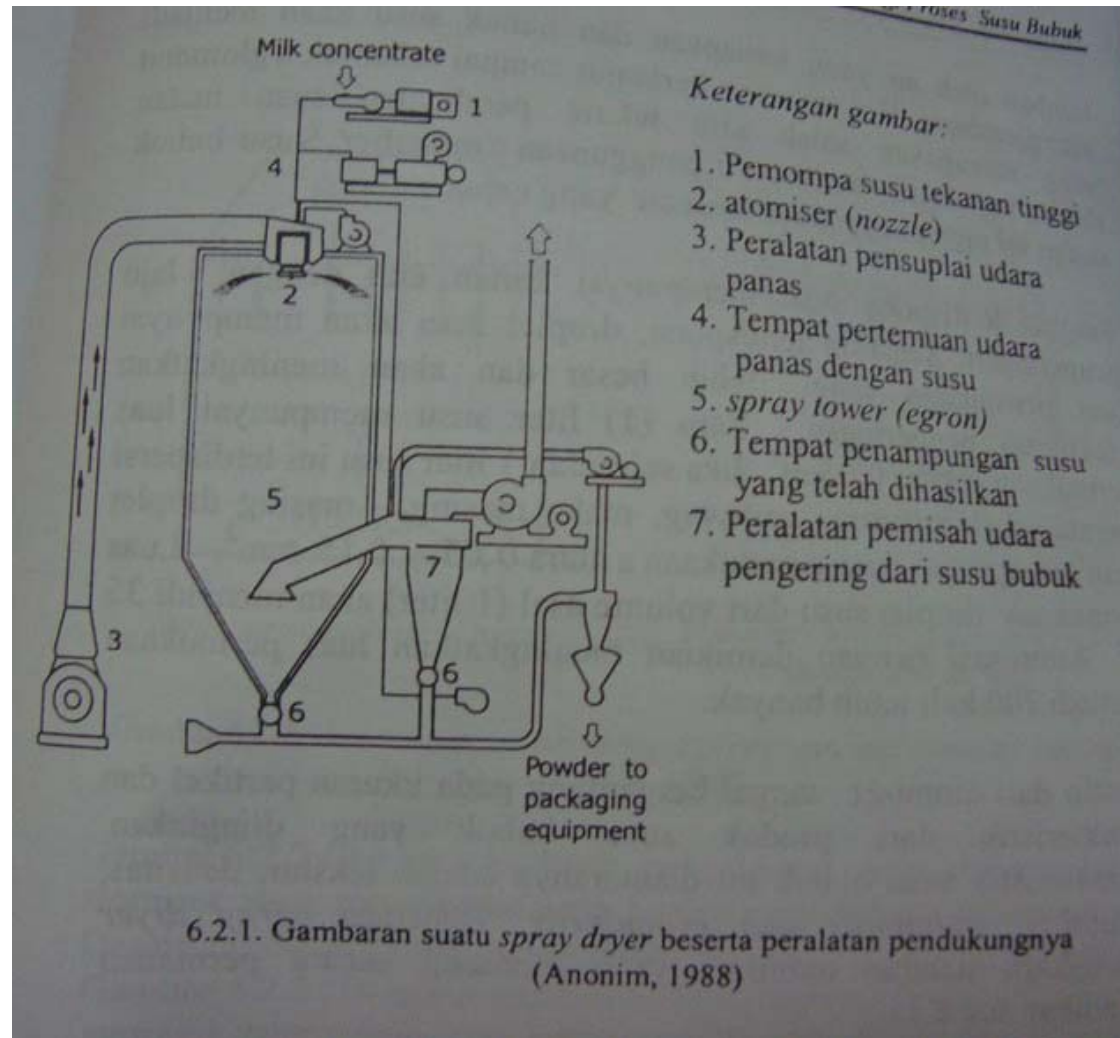
Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap derajat homogenisasi

1. Tekanan
2. Kandungan lemak
3. Kecepatan alir susu
4. Suhu homogenisasi

Spray Drying

- ▶ Spray drying atau pengeringan semprot merupakan salah satu bentuk pengeringan yang sudah banyak diaplikasikan di industri pengolahan susu.
- ▶ Meliputi dua tahapan: I
 - ▶ Penguapan air (TS 47-50%) dan
 - ▶ Spray Tower
 - ▶ Dispersi konsentrat susu menjadi droplet susu
 - ▶ Evaporasi oleh udara panas yang berkontak dengan konsentrat yang telah terdispersi
 - ▶ Pemisahan susu kering yang dihasilkan dari udara pengeringnya

Spray dryer



After Dryer dan After Cooler

- ▶ After dryer → pengeringan lanjut untuk mendapatkan kadar air yang diharapkan pada produk akhir susu bubuk
 - ▶ Susu bubuk mengalami pengeringan udara
 - ▶ Diharapkan kadar air menjadi 2,5 – 3%
- ▶ After cooler → pendinginan pasca pengeringan lanjut
 - ▶ Dilakukan dengan menggunakan udara pendingin (cooling air)
 - ▶ Bertujuan untuk mendinginkan susu dari after dryer sehingga siap ditampung.

Lesitinisasi

- ▶ Susu merupakan suatu bentuk emulsi dimana sekitar 4% lemak terdispersi pada suatu fase air (oil in water emulsion).
- ▶ Emulsi merupakan suatu sistem dispersi yang terdiri atas dua larutan yang saling tidak larut atau larut dalam jumlah kecil
- ▶ Lesitin adalah salah satu emulsifier yang mampu menstabilkan emulsi air dalam lemak atau lemak dalam air dengan cara menurunkan tegangan permukaan antara fase air dan fase lemak
- ▶ Lesitin digunakan agar susu bubuk instan dapat larut dengan rata pada air panas atau dingin

Pengaruh pengeringan terhadap kualitas produk susu

- A. Solubilitas → Menunjukkan besar kecilnya residu protein yang tidak larut dalam suatu produk susu (indeks solubilitas). Indeks solubilitas (IS) maksimal 0,5 ml, semakin tinggi IS semakin rendah kualitas fisik susu bubuk
1. Residu yg tidak terlarut disebabkan oleh protein yang terdenaturasi, partikel yang hangus atau lengket (burnt and sticky particles), partikel sukar larut dan bahan campuran (impuritas)
 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi solubilitas:
 - a. Ukuran partikel
 - b. Suhu udara pengeringan
 - c. Tekanan udara pengeringan
 - d. Suhu udara keluar

Cont'd...

B. Miscibility

merupakan keseimbangan antara kecepatan penyerapan dan kecepatan pelarutan saat susu bersentuhan dengan air.

- ❑ Faktor-faktor yang berpengaruh

- ❑ Ukuran partikel
- ❑ Specific Gravity

C. Wettability

mencerminkan sifat bubuk susu untuk masuk ke dalam air saat bubuk susu ditaburkan dipermukaan air

D. SOD (state of dissolution)

merupakan suatu cara penilaian terhadap larutan bubuk susu dengan melihat penampakkannya di sebidang kaca → nilai kehalusan bubuk susu terlarut

Pengembangan Produk Susu Bubuk

SUSU BUBUK PREBIO

- ❑ Probiotik → mikroorganisme hidup baik dalam bentuk tunggal atau campuran yang ditambahkan pada bahan pangan dengan tujuan memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan sistem pencernaan. Contoh: BAL
- ❑ Prebiotik → bahan pangan yang tidak terdigesti yang memberikan efek kesehatan bagi tubuh dengan cara memacu pertumbuhan probiotik dalam usus besar. Contoh: Inulin, GOS, transgalakto-sakarida, iso-malto-oligosakarida, xylo-oligosakarida dan FOS

Susu Bubuk Omega 3 dan Omega 6

- ❑ Berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan otak mulai dari kandungan sampai setelah kelahiran.
- ❑ Lipida merupakan penyusun utama struktur otak (60%), terdiri dari kolesterol dan fosfolipid yang kaya asam lemak rantai panjang, yaitu long-chain polyunsaturated fatty acids (LC-PUFA), docosahexaenoic acids (DHA), arachidonic acids (AA) → berperan penting bagi organ susunan syaraf pusat.
- ❑ Asam lemak terdiri dari SFAs dan UFAs.
- ❑ UFAs terdiri dari MUFA dan PUFA,
- ❑ Contoh PUFA: Omega-3, omega-6, omega-7 dan omega-9.
- ❑ Omega-7 dan omega-9 → non esensial, contoh: asam palmitoleat, asam oleat
- ❑ Omega-3 dan omega-6 → esensial, contoh: asam linolenat, asam linoleat

Susu Bubuk Laktoferin

- ❑ Laktoferin merupakan protein-whey (non casein) dari susu yang diketahui memiliki kemampuan sebagai agensia pemacu imunitas tubuh (imunostimulan).
- ❑ Dikenal sebagai agensia anti virus, anti mikrobia dan memacu efek imunitas tubuh.
- ❑ Umumnya terdapat dalam ASI

Susu Bubuk *High Calcium*

- ❑ Kalsium (Ca) merupakan nutrisi makro yang sangat dibutuhkan tubuh.
- ❑ 99% terdapat dalam tulang
- ❑ Hormon paratiroid → mengatur pemenuhan kebutuhan Ca tubuh

Susu Bubuk *Low Fat*

- ❑ Konsumsi lemak yang berlebihan akan menyebabkan peningkatan kadar kolesterol dan LDL yang dapat memacu penyakit jantung koroner (artherosclerosis).
- ❑ Asam lemak jenuh (laurat dan miristat) → meningkatkan kadar kolesterol dan LDL
- ❑ Sedangkan konsumsi PUFAs dapat menurunkan kadar kolesterol dan LDL

Susu Bubuk Kesehatan

- ❑ Fortifikasi atau suplementasi susu bubuk dengan bahan lain dengan kemampuan sebagai obat merupakan tren dalam pengembangan susu sebagai makanan kesehatan (neutraceutical foods)
- ❑ Contoh: fortifikasi susu dengan ekstrak jamur *Lentinus edodes* (jamur shiitake) karena kemampuannya sebagai anti virus, anti tumor dan menurunkan kolesterol darah.
- ❑ Jamur ini mengandung Lentinan dan lentionin → agensia pengendali hepatitis, anti tumor dan anti kanker



Terima Kasih



Thank you