

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Produk minuman yang telah beredar di masyarakat sangat beragam jenisnya misalnya minuman berkarbonasi, minuman fermentasi, minuman isotonik, minuman kesehatan dan minuman berprotein. Produk minuman tersebut diedarkan di masyarakat untuk menyediakan sesuatu yang diperlukan oleh tubuh. Minuman berprotein bermanfaat bagi tubuh untuk memenuhi kebutuhan protein yang biasanya tidak cukup hanya dengan mengkonsumsi makanan saja. Protein berfungsi sebagai zat pembangun, membentuk jaringan baru dan mengganti jaringan tubuh yang rusak dan perlu dirombak serta mengatur proses tubuh supaya seimbang.

Pada dasarnya sebagian besar biji-bijian dapat diproses menjadi minuman berprotein yang di masyarakat disebut dengan susu nabati. Sejauh ini pada umumnya produk minuman berprotein yang beredar di pasaran adalah produk minuman sari kacang hijau dan sari kedelai. Keduanya merupakan tumbuhan kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Hingga saat ini kacang hijau dan kacang kedelai masih merupakan bahan utama untuk pembuatan minuman berprotein. Minuman berprotein dapat juga dibuat dari bahan lainnya yaitu dari biji kecipir.

Biji kecipir dipilih sebagai alternatif bahan baku susu karena memiliki kandungan gizi tinggi yang hampir mirip dengan susu sapi dan susu kedelai. Susu kecipir memiliki kandungan protein lebih tinggi dan asam lemak jenuh lebih

rendah dibandingkan dengan susu sapi seperti disajikan pada Tabel I.1. Selain itu, susu kecipir tidak mengandung kolesterol karena merupakan produk nabati [1]. Susu kecipir memiliki kandungan lemak lebih rendah dan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan dengan susu kedelai.

Tabel I.1 Perbandingan kandungan gizi susu kecipir, susu sapi dan susu kecipir dalam tiap 100 gram [2]

No	Jenis tanaman	Susu Kecipir (%)	Susu Sapi (%)	Susu Kedelai (%)
1.	Air	92,9	92,9	92,9
2.	Protein	3,40	2,90	3,60
3.	Karbohidrat	2,25	2,50	1,66
4.	Lemak	1,20	1,30	1,57
5.	Abu	0,23	0,40	0,25
6.	NaHCO ₃	0,02	-	0,02

Dengan diolah menjadi susu, biji kecipir akan menaikkan nilai cerna. Umumnya kacang-kacangan mengandung unsur yang merintangi bekerjanya enzim trypsin (asam lambung) untuk menguraikan protein menjadi asam amino di pencernaan. Unsur penghambat yang ada dalam biji kecipir itu setelah diproses menjadi susu akan melemah sehingga tidak menghalangi bekerjanya asam lambung. Dengan demikian apa yang terkandung dalam biji kecipir lebih mudah dimanfaatkan oleh tubuh kita. Namun susu kecipir mempunyai aromanya kurang sedap (langu), dengan perlakuan khusus bau langu tersebut dapat dihilangkan [3].

Dengan hadirnya susu kecipir ini dapat dijadikan alternatif pemenuhan kebutuhan susu yang selama ini cenderung berasal dari hewan. Dibandingkan dengan susu lainnya (susu kedelai, sari kacang hijau dan susu sapi), susu kecipir mempunyai prospek yang baik, sebab harganya relatif murah. Bagi yang mengurangi protein hewani karena alasan kesehatan, susu kecipir dapat menjadi alternatifnya [3].

I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1. Sifat Bahan Baku

I.2.1.1. Kecipir

Di negara barat kecipir dikenal dengan sebutan *winged bean* (kedelai bersayap). Di Indonesia kecipir mempunyai berbagai nama: *cipir* (Jawa Tengah dan Jawa Timur), *jaat* (Sunda), *kacang embing* (Palembang) dan *kacang belimbing* (Sumatra Utara). Tanaman kecipir tumbuh dengan subur di daerah tropis basah dengan ketinggian tanah kurang dari 1600 meter di atas permukaan laut. Tanah yang cocok untuk tanaman kecipir adalah yang berbahan organik rendah, berpasir ataupun lempung. Tanaman ini tahan terhadap kekeringan. Hidupnya suka merambat, batang pohonnya umumnya berwarna hijau, walaupun ada juga jenis kecipir yang berwarna ungu dan coklat [4].

Tanaman kecipir mempunyai daun berbentuk *trifoliate* seperti kacang panjang. Bunganya berwarna putih, biru atau lembayung dengan bentuk mirip kupu-kupu dan mekar di pagi hari. Buahnya berbentuk polong persegi empat setiap segi bersayap dan bagian pinggirnya bergerigi, oleh sebab itu tanaman ini disebut pula sebagai "kacang bersayap" atau *winged bean*. Buah-buah kecipir bergelantungan, dengan panjang berkisar antara 15 - 40 cm. Ketika masih muda berwarna hijau, dan pada waktu matang berubah menjadi cokelat sampai hitam. Setiap polong memiliki 8 - 10 biji yang berbentuk kecil dan bundar. Biji muda berwarna kuning, dan berubah menjadi cokelat sampai kehitaman saat tua [1].

Kecipir merupakan tanaman penghasil umbi, biji dan polong yang potensial sebagai sumber protein nabati. Hasil panen biji tua kecipir per hektar masih lebih

banyak dibandingkan kacang kedelai dan kacang tanah, seperti disajikan pada Tabel I.2.

Tabel I.2 Perbandingan hasil biji kecipir, kedelai dan kacang tanah per hektar [5]

No	Jenis tanaman	Hasil biji (kg)
1.	Kecipir (perkiraan rata-rata)	2.380
2.	Kedelai	900
3.	Kacang tanah	1.000

Hampir semua bagian tanaman kecipir dapat dimanfaatkan untuk bahan pangan karena kandungan gizinya cukup tinggi. Kandungan gizi dalam 100 gram bahan segar kecipir disajikan pada Tabel I.3.

Tabel I.3 Kandungan gizi dalam 100 gram bahan segar kecipir [4]

No.	Kandungan	Biji	Polong muda	Daun
1.	Kalori (kal)	405,00	35,00	35,00
2.	Protein (gr)	32,80	2,90	5,00
3.	Lemak (gr)	17,00	0,20	0,50
4.	Karbohidrat (gr)	36,50	5,80	8,50
5.	Kalsium (mg)	80,00	63,00	134,00
6.	Fosfor (mg)	200,00	37,00	81,00
7.	Zat besi (mg)	2,00	0,30	6,20
8.	Vitamin A (SI)	0,00	595,00	5.240,00
9.	Vitamin B1 (mg)	0,03	0,24	0,28
10.	Vitamin C (mg)	0,00	19,00	29,00
11.	Air (gr)	9,70	90,40	85,00
12.	Abu (gr)	3,80	1,20	0,00
13.	Bagian yang dimakan (%)	100,00	96,00	70,00

Kecipir dapat diolah menjadi berbagai macam produk pangan, pakan ternak, dan produk untuk keperluan industri. Produk olahan kecipir dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu makanan fermentasi dan makanan nonfermentasi. Makanan nonfermentasi dapat berupa hasil olahan tradisional seperti tahu dan kembang tahu, dan modern seperti susu kecipir, tepung dan minyak kecipir. Sedangkan

makanan fermentasi dari hasil olahan tradisional seperti tempe, kecap, dan tauco dan modern seperti keju kecipir dan yoghurt kecipir [3].

I.2.1.2. NaHCO_3

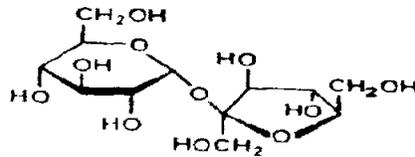
NaHCO_3 , atau soda kue, memiliki nama lain, yaitu natrium bikarbonat atau natrium subkarbonat [6]. Sifat - sifat kimia dan fisika NaHCO_3 disajikan pada Tabel I.4. Kegunaan soda kue pada pembuatan susu kecipir adalah untuk menghilangkan bau langu dalam bentuk larutan NaHCO_3 0,5% [2]. Batas maksimum penggunaan NaHCO_3 menurut Permenkes RI no.722/Menkes/Per/IX/88 tentang bahan tambahan makanan adalah secukupnya [7].

Tabel I.4 Sifat - sifat kimia dan fisika NaHCO_3 [6, 8]

Karakteristik	Keterangan
Berat Molekul	84,01 gr/mol
Organoleptik	- serbuk berwarna putih - tidak berbau, rasa asin
Kelarutan	- larut dalam air (pada 30°C → 11,1 gr/100mL) - tidak larut dalam etanol
Titik Leleh	60°C
Densitas	2,159 gr / cm ³
pH	Tidak lebih dari 8,6

I.2.1.3. Sukrosa (Gula)

Sukrosa merupakan senyawa oligasakarida. Sukrosa terdapat dalam jaringan tanaman seperti tebu (*Saccharum officinarum L.*) sekitar 10-20% dan bit (*Beta vulgaris L.*) sekitar 10-17%. Struktur sukrosa terdiri dari gugus glukosa dan fruktosa disajikan pada Gambar I.1 [9].



Gambar I.1 Struktur bangun sukrosa

Kegunaan sukrosa pada pembuatan susu kecipir adalah sebagai pemanis. Sifat – sifat fisika dan kimia sukrosa disajikan pada Tabel I.5.

Tabel I.5 Sifat – sifat fisika dan kimia sukrosa [6, 8]

Karakteristik	Keterangan
Rumus Molekul	$C_{12}H_{22}O_{11}$
BM	342,3 gr / mol
Organoleptik	Serbuk warna putih, tak berbau, rasa manis
Kelarutan	- Mudah larut dalam a. air (pada 30°C ~ 2,1535 gr/gr air) b. etanol 95% - Sedikit larut dalam gliserol
Rotasi jenis	66° – 66,7°
Titik leleh	160-200°C
Indeks bias	1,3478 (20°C)
Densitas	1,588 gr/cm ³

I.2.2. Sifat Produk (Susu Kecipir)

Susu kecipir merupakan cairan bergizi yang dapat memenuhi kebutuhan gizi tubuh manusia. Karakteristik dan komposisi susu kecipir disajikan pada tabel I.6.

Tabel I.6. Karakteristik dan komposisi susu kecipir [2]

Karakteristik dan Komposisi	Keterangan
1. Karakteristik	
a. Organoleptik	Cairan berwarna putih susu, berbau khas, tidak berasa
b. Densitas	1,036 kg/L
2. Komposisi	
a. Air	92,9%
b. Protein	3,40%
c. Karbohidrat	2,25%
d. Lemak	1,20%
e. Abu	0,23%
f. NaHCO ₃	0,02%

I.3. Kegunaan Produk

Produk susu kecipir memiliki manfaat baik untuk bahan baku industri maupun untuk konsumsi masyarakat.

Manfaat susu kecipir bagi masyarakat antara lain [3] :

1. Sebagai alternatif dalam memenuhi kebutuhan susu masyarakat yang selama ini cenderung berasal dari hewan.
2. Sangat mendukung pemenuhan kebutuhan protein bagi konsumen yang bermasalah dalam mengkonsumsi susu hewani baik karena alergi ataupun masalah kesehatan.
3. Dapat dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat dengan harga yang lebih terjangkau dibandingkan produk susu hewani yang beredar selama ini.
4. Dapat diolah lebih lanjut menjadi produk keju kecipir dan *yoghurt* kecipir.

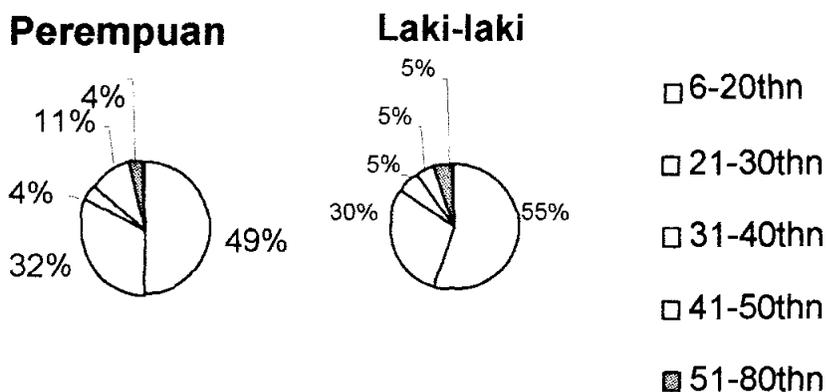
I. 4 Penentuan Kapasitas Produksi

Produksi kecipir terus meningkat dari tahun ke tahun. Seiring meningkatnya produksi kecipir maka produksi biji kecipir pun secara otomatis ikut meningkat. Saat ini lahan kecipir di Indonesia sekitar 107 juta hektar dan menghasilkan biji kecipir sekitar 262.899 juta kg per tahun [11].

Produk susu kecipir dibuat dari bahan baku biji kecipir ditujukan untuk konsumsi masyarakat Indonesia. Sebagai dasar penentuan kapasitas produksi, maka perlu dipertimbangkan ketersediaan bahan baku biji kecipir dan kebutuhan konsumsi susu kecipir masyarakat Indonesia. Susu kecipir merupakan susu nabati serupa dengan susu kedelai yang telah dikenal masyarakat Indonesia. Oleh karena susu kecipir belum pernah diproduksi secara komersial di Indonesia, maka

kebutuhan susu kecipir masyarakat Indonesia didapat berdasarkan selisih antara produksi susu kedelai dan kebutuhan susu kedelai selama ini.

Polling dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak penduduk Indonesia yang sering minum susu kedelai dan jumlah yang diminum setiap hari (L/hari). Jumlah responden adalah 100 orang yang dilakukan di empat daerah yang dianggap mewakili seluruh penduduk Pulau Jawa. *Polling* dilakukan di daerah asal responden, yakni Kediri, Malang, Tuban, dan Surabaya. Penentuan wilayah tersebut diharapkan bisa mewakili masyarakat Pulau Jawa secara menyeluruh. Dari empat daerah tersebut, sebagian besar responden adalah masyarakat golongan menengah ke bawah dan masyarakat pedesaan yang berusia 6-80 tahun. Data-data latar belakang responden berdasarkan jenis kelamin dan usia dapat dilihat pada Gambar I.2 berikut :



Gambar I.2 Data responden berdasarkan usia dan jenis kelamin

Dari hasil *polling* yang dilakukan terhadap 100 responden, seperti yang disajikan pada Tabel 1.7 didapatkan data persentase orang yang menyukai susu kedelai.

Tabel 1.7 Data hasil *polling* tentang jenis susu yang sering diminum

Usia (tahun)	Suka susu sapi (orang)	Suka susu kedelai (orang)	Suka susu sapi dan kedelai (orang)	Tidak suka minum susu (orang)
6-20	17	25	6	9
21-30	12	15	5	5
31-40	4	2	1	1
41-50	2	4	-	-
51-80	2	2	-	-
Jumlah	37	48	12	15

Dari 100 orang responden, 48 orang minum susu kedelai. Jadi persentase penduduk yang suka minum susu kedelai adalah : $\frac{48}{100} \times 100\% = 48\%$

- Kebutuhan susu, dari data hasil *polling* diperoleh jumlah susu yang diminum setiap orang 0,2 L/hr. Jumlah penduduk Pulau Jawa pada tahun 2007 diprediksi 136 juta jiwa [11].

$$\begin{aligned} \text{Prediksi jumlah penduduk yang minum susu kedelai rata-rata} &= 48\% \times 136 \text{ juta} \\ &= 65.280.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan susu kedelai} &= 65.280.000 \text{ orang} \times 0,2 \text{ L/hr.orang} \\ &= 13.056.000 \text{ L/hari} \end{aligned}$$

- Produksi susu nasional Indonesia hanya memenuhi sepertiga kebutuhan susu nasional. Dua pertiga kebutuhan susu nasional dipenuhi dengan mengimpor susu dari Australia dan Selandia Baru. Produksi susu nasional saat ini adalah 1.390.000.000 L/th [12]. Produksi susu kedelai Indonesia hanya 30% produksi susu nasional Indonesia [13].

$$\begin{aligned} \text{Produksi susu nasional} &= 1.390.000.000 \text{ L/th} \times 1/360 \text{ thn/hari} \\ &= 3.861.111,111 \text{ L/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi susu kedelai} &= 30\% \times 3.861.111,111 \text{ L/hari} \\ &= 1.158.333,333 \text{ L/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan susu kecipir} &= 13.056.000 \text{ L/hari} - 1.158.333,333 \text{ L/hari} \\ &= 11.897.666,67 \text{ L/hari} \approx 11.900.000 \text{ L/hari}\end{aligned}$$

Untuk kapasitas prarencana pabrik susu kecipir, hanya diambil 1% dari data kebutuhan susu kecipir berdasarkan hasil *polling* yang dilakukan, maka didapatkan kapasitas prarencana pabrik susu kecipir adalah $1\% \times 11.900.000 \text{ L/hari} = 119.000 \text{ L/hari} \approx 120.000 \text{ L/hari}$.

Jadi kapasitas prarencana pabrik susu kecipir yang ditetapkan berdasarkan data kebutuhan susu manis kedelai dari *polling* adalah 120.000 L/hari. Dasar penentuan kapasitas sebesar 1% dari data kebutuhan susu kecipir hasil *polling* adalah :

- a. Produk susu kecipir ini merupakan produk baru di Indonesia, sehingga untuk tahap awal produksi hanya sebesar 120.000 L/hari. Kapasitas sebesar 120.000 L/hari tersebut ditetapkan dengan melihat minat konsumen akan susu kedelai dari hasil *polling* yang ternyata cukup tinggi, khususnya untuk konsumen kalangan menengah ke bawah yang berada di daerah perkotaan dan juga untuk masyarakat di daerah pedesaan pada umumnya.
- b. Produk susu kecipir merupakan produk baru, sehingga kehadirannya dalam masyarakat memerlukan waktu adaptasi yang lebih lama dibandingkan dengan produk susu kedelai. Akan tetapi dengan keunggulannya yaitu harga yang lebih murah dan kandungan nutrisi yang seimbang dengan susu kedelai, produk susu kecipir bisa mendapatkan tempat dalam masyarakat.
- c. Produksi susu kecipir sebesar 120.000 L/hari disetarakan dengan jumlah produksi susu yang beredar di Indonesia, khususnya susu Ultra (PT. Ultrajaya

Milk Industry & Trading Co Tbk.) yang memproduksi susu sebesar 125.000 L/hari [14].

- d. Produksi susu kecipir sebesar 120.000 L/hari disesuaikan dengan jumlah ketersediaan bahan baku biji kecipir di Indonesia. Memang persediaan bahan baku biji kecipir di Indonesia berlimpah, namun persediaan bahan baku biji kecipir tidak hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi susu kecipir ini. Bahan baku biji kecipir juga digunakan untuk keperluan lainnya, seperti pembenihan kembali tanaman kecipir, industri kecap dari biji kecipir, dan industri tauco dari biji kecipir.
- e. Kapasitas produksi susu kecipir sebesar 120.000 L/hari diharapkan mampu menutupi sebagian impor susu nabati.