

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Minuman kopi merupakan salah satu minuman yang sering diminum oleh masyarakat Indonesia. Ada beberapa sumber biji kopi, yaitu biji kopi robusta, arabika, maupun varietas dari kedua kopi tersebut. Alasan seseorang minum kopi adalah untuk menghilangkan rasa kantuk. Rasa kantuk dapat hilang karena adanya unsur kafein dalam kopi. Kafein berfungsi sebagai *stimulant* pada sistem saraf manusia yang mempunyai efek psikotropika yang dapat memacu jantung agar berdetak lebih kencang dan meningkatkan pernafasan. Penggunaan kafein bagi manusia masih diijinkan apabila berada dalam batasan yang tertentu. Untuk kopi instan rendah kafein, kadar kafein yang diijinkan antara 13–20 mg/liter, sedangkan pada kopi instan, kadar kafein yang diijinkan antara 130–400 mg/liter.

Kopi instan bukan merupakan produk baru bagi masyarakat Indonesia. Dalam beberapa waktu terakhir banyak sekali produk kopi instan yang dilemparkan ke pasaran oleh produsen minuman kopi, akan tetapi untuk kopi instan rendah kafein hal ini merupakan suatu produk yang baru. Prarencana pabrik kopi instan rendah kafein dari biji kopi robusta ini merupakan suatu inovasi baru yang akhir-akhir ini sedang marak. Selama ini kopi instan yang diproduksi mempunyai kandungan kafein yang masih sangat tinggi, sedang untuk kopi instan rendah kafein, kandungan kafeinnya cukup rendah sehingga aman untuk dikonsumsi oleh seseorang yang mempunyai gangguan kesehatan, misalnya

penyakit jantung ataupun darah tinggi (*hipertensi*). Oleh karena itu, direncanakan pendirian pabrik kopi instant rendah kafein.

I.2. Tujuan dan Sasaran

Kopi instan rendah kafein ditujukan untuk masyarakat Indonesia yang menyukai kopi dan memiliki masalah kesehatan, misalnya penyakit jantung atau darah tinggi (*hipertensi*). Kopi instan rendah kafein ditujukan untuk semua golongan masyarakat tanpa terkecuali.

I.3. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.3.1. Kopi

Kopi adalah sejenis bubuk untuk minuman yang dibuat dari biji tanaman kopi yang dipanggang. Tanaman kopi termasuk "tanaman hari pendek" (*short day plant*), yaitu tanaman yang membentuk bakal bunga dalam periode hari pendek (hari pendek adalah siang hari yang panjangnya kurang dari 12 jam). Tanaman kopi merupakan salah satu genus dari famili Rubiaceae. Genus kopi ini memiliki sekitar 40 spesies, namun dari 40 spesies itu hanya 2 jenis yang memiliki nilai ekonomis, yaitu Robusta dan Arabika.

Tabel 1. Klasifikasi ilmiah dari tanaman kopi

Klasifikasi Ilmiah	
Kingdom	Plantae
Division	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Ordo	Gentianales
Family	Rubiaceae
Genus	<i>Coffea</i>

Saat ini kopi merupakan komoditas nomor dua yang paling banyak diperdagangkan setelah minyak bumi. Total 6,7 juta ton kopi diproduksi dalam kurun waktu tahun 1998-2000. Diperkirakan pada tahun 2010, produksi kopi dunia akan mencapai 7 juta ton per tahun (dari FAO). Kopi merupakan sumber utama kafein, zat kimia yang berasal dari tanaman yang dapat menstimulasi otak dan sistem saraf. Kafein tergolong jenis alkaloid yang juga dikenal sebagai trimetilsantin. Selain pada kopi, kafein juga banyak ditemukan dalam minuman teh, cola, coklat, minuman berenergi (*energy drink*), cokelat, maupun obat-obatan.

Sampai sejauh ini belum ditemukan adanya hasil penelitian yang menyatakan konsumsi kafein dalam taraf normal berbahaya bagi kesehatan, namun konsumsi kafein secara berlebihan dapat menimbulkan banyak masalah, misalnya warna gigi berubah, bau mulut, meningkatkan stres, serangan jantung, kemandulan pada pria, gangguan pencernaan, dan kecanduan.

Bagi beberapa orang adanya kafein dalam kopi tidaklah dikehendaki, maka kopi non kafein mulai dijual di pasaran. Pada dasarnya biji kopi mengandung 0,8 – 2,5 persen kafein yang bergantung pada jenis biji kopi. Kopi non kafein tidak 100 persen bebas kafein, *European Community (EC)* menyatakan kopi non kafein dapat mengandung residu kafein antara 0,1 – 0,3 persen.

Varietas kopi merujuk kepada subspecies kopi. Biji kopi dari dua tempat yang berbeda biasanya juga memiliki karakter yang berbeda, baik dari aroma (dari aroma jeruk sampai aroma tanah), kandungan kafein, rasa dan tingkat keasaman. Ciri-ciri ini tergantung pada tempat tanaman kopi itu tumbuh, proses produksi, dan perbedaan genetika subspecies kopi [1].



Gambar 1. Peta produksi kopi
r untuk *C. robusta*, a untuk *C. arabica*, and m untuk kedua spesies

I.3.1.1. Kopi Arabika

Arabika (*Coffea arabica*) adalah kopi tradisional yang dianggap paling enak rasanya. Kopi arabika tumbuh di daerah dengan ketinggian 700-1700 m dpl, suhu 16-20°C, beriklim kering 3 bulan/tahun secara berturut-turut. Kopi arabika peka terhadap penyakit HV, terutama bila ditanam di daerah kurang dari 500 dpl.

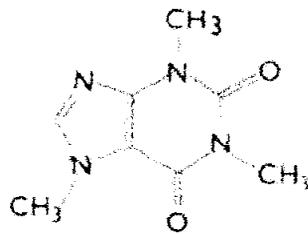
Hampir 75% produksi kopi di dunia merupakan kopi jenis ini (Indonesia menyumbang 10% dari jumlah tersebut) [2].

1.3.1.2. Kopi Robusta

Kopi Robusta merupakan keturunan beberapa spesies kopi, terutama *Coffea canephora*. Kualitas buah kopi robusta lebih rendah dari kopi Arabika. Robusta memiliki kafein yang lebih tinggi daripada Arabika. Kopi robusta dapat dikembangkan pada lingkungan dimana Arabika tidak akan tumbuh, dan membuatnya menjadi pengganti Arabika yang murah. Kopi robusta tumbuh di ketinggian 400-700 m dpl, temperatur 21-24°C dengan bulan kering 3-4 bulan secara berturut-turut dan 3-4 kali hujan kiriman. Robusta biasanya mempunyai rasa pahit dan asam. Robusta kualitas tinggi biasanya digunakan dalam beberapa campuran espresso. Kopi robusta diproduksi sekitar 25% produksi dunia. Dari jumlah tersebut, Indonesia menyumbang 90% [3].

1.3.2. Kafein

Kafein yang dikenal dengan nama theinecafein atau 1,3,7 trimetyl xanthine merupakan senyawa organik dalam group alkanoid seperti theobromine dan theophyline. Pada umumnya kafein mempunyai bentuk serbuk putih yang berasa pahit. Kafein mempunyai rumus molekul $C_8H_{10}N_4O_2$ dan rumus bangun yang diberikan dalam gambar 2 :



Gambar 2. Rumus bangun kafein

Sifat-sifat kafein diberikan dalam tabel 2. Sifat-sifat kafein

Sifat Fisis	Nilai
Titik leleh	238°C
Titik Didih	178°C (menyublim)
Gravitasi tertentu	1.2
Tekanan uap	760 mm Hg @ 178 °C
<i>Kemeruapan:</i>	0,5%
Kepadatan uap	6,7
Berat Molekul	197,19
Kelarutan dalam Air	2,17%
pH	6,9 (1% larutan)

Senyawa kafein di alam dapat ditemukan dalam teh, kopi, guaran, mate, *cola* dan *cacao*. Secara sintesis kafein dapat diperoleh dengan metilasi theobromine dan asam urea yang dapat dirubah menjadi 8-metil kafein, lalu diklorinasi dengan SO_2Cl_2 menjadi trichlorometil caffein yang dapat memproduksi kafein.

Kafein dan derivatnya banyak digunakan dalam dunia farmasi. Kegunaan kafein sebagai obat dapat dijelaskan pemakaiannya sebagai berikut :

- Berhubungan dengan stimulasi pengendalian syaraf
 - Dapat menunda rasa kantuk

- Dapat mengurangi rasa lelah
- Dapat mengurangi sakit kepala
- Berhubungan dengan aktivasi pusat pernafasan
 - Dapat berfungsi memperlancar pernafasan
 - Dapat menenangkan orang kecanduan alkohol, narkotika
- Berhubungan dengan peredaran darah
 - Dapat memperbaiki sirkulasi darah
 - Dapat mencegah kekejangan urat nadi
- Berhubungan dengan intestinal
 - Dapat merangsang kerja usus-usus non aktif
 - Dapat memperlancar urine
 - Dapat merangsang aktivitas ginjal

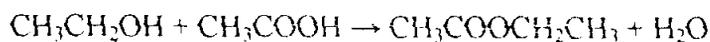
Disamping itu kafein juga telah banyak digunakan untuk industri minuman ringan dan energi drink. Kegunaan kafein pada industri farmasi dan minuman berenergi akan terus meningkat di masa yang akan datang [4].

I.3.3. Etil Asetat

Etil asetat adalah komponen organik dengan rumus molekul $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$. Etil asetat berupa liquid yang tidak berwarna yang mudah terbakar dan mempunyai aroma seperti lem ataupun cat kuku. Etil asetat merupakan *solvent* yang mempunyai sifat polar, tidak beracun, dan tidak higroskopis.

Etil asetat banyak digunakan sebagai solvent untuk reaksi kimia dan ekstraksi. Etil asetat disintesis dari reaksi esterifikasi dari asam asetat dan etanol dengan menggunakan katalis asam seperti asam sulfat.

Reaksi :



Sifat-sifat fisik dari etil asetat adalah sebagai berikut :

1. Berat Molekul = 88,10 gr/mol
2. Titik didih (pada 760 mm Hg) = 77,1°C (170,6°F)
3. Specific gravity = 0,9 pada 20°C (68°F)
4. Densitas = 0,897 gr/cm³
5. Viskositas = 0,426 cP pada 25°C
6. Titik leleh = -83,6°C
6. Tekanan uap pada 20°C (68°F) = 76 mm Hg
7. Kelarutan = Sedikit larut dalam air, larut sempurna dengan kebanyakan pelarut organic, seperti alkohol, ether, and chloroform.

I. 4. Penentuan Kapasitas Produksi Kopi Instan Rendah Kafein

Tabel 1.3 Perkembangan nilai impor (kg) dan kenaikan (%) *Coffee Decaffeination* untuk Industri di Indonesia

Tahun	Impor (kg)	Kenaikan (%)
1997	534.450	
1998	628.450	17,588
1999	768.975	22,36
2000	946.690	23,11

I. 4.1 Perkiraan impor *Coffee Decaffeination* di Indonesia pada tahun 2008

Dari tabel perkembangan nilai impor, dapat diperkirakan nilai impor pada tahun 2008 dengan menggunakan persamaan :

Dimana :

$$F = P \times (1 + i)^n$$

F = Nilai impor pada tahun 2008

P = nilai impor pada tahun 2000

i = persen kenaikan rata - rata impor

n = lama periodik

$$P = 946.690$$

$$I = 0,2102$$

$$N = 8$$

$$F = P \times (1 + i)^n = 946.690 \times (1 + 0,2102)^8 = 4.407.869,73 \text{ kg}$$

Jadi perkiraan nilai impor pada tahun 2008 sebesar 4.407.869,73 kg

Tabel 1.4 Perkembangan nilai impor (kg) dan kenaikan (%) *Coffee Decaffeination* untuk Industri di Singapura

Tahun	Impor (kg)	Kenaikan (%)
1997	152.500	
1998	1.880.170	23,29
1999	2.314.860	23,12
2000	2.903.070	24,41

I. 4. 2 Perkiraan impor *Coffee Decaffeination* di Singapura pada tahun 2008

Dari tabel perkembangan nilai impor, dapat diperkirakan nilai impor pada tahun 2008 dengan menggunakan persamaan :

Dimana :

$$F = P \times (1 + i)^n$$

F = Nilai impor pada tahun 2008

P = nilai impor pada tahun 2000

i = persen kenaikan rata - rata impor

n = lama periodik

$$P = 2.903.070$$

$$I = 0,2394$$

$$N = 8$$

$$F = P \times (1 + i)^n = 2.903.070 \times (1 + 0,2394)^8 = 16.164.022,3$$

Jadi perkiraan nilai impor pada tahun 2008 sebesar 16.164.022,3 kg

Tabel 1.5 Perkembangan nilai impor (kg) dan kenaikan (%) *Coffee Decaffeination* untuk Industri di Malaysia

Tahun	Impor (kg)	Kenaikan (%)
1997	1.252.600	
1998	1.470.675	17,57
1999	1.803.725	22,48
2000	2.251.240	24,81

I. 4. 3. Perkiraan impor *Coffee Decaffeination* di Malaysia pada tahun 2008

Dari tabel perkembangan nilai impor, dapat diperkirakan nilai impor pada tahun 2008 dengan menggunakan persamaan :

Dimana :

$$F = P \times (1 + i)^n$$

F = Nilai impor pada tahun 2008

P = nilai impor pada tahun 2000

i = persen kenaikan rata - rata impor

n = lama periodik

$$P = 2.251.240$$

$$I = 0,2162$$

$$N = 8$$

$$F = P \times (1 + i)^n = 2.251.240 \times (1 + 0,2162)^8 = 10.776.104,4$$

Jadi perkiraan nilai impor pada tahun 2008 sebesar 10.776.104,4 kg

I. 4. 4 Kapasitas Produksi Pabrik Baru

Pabrik ini merencanakan juga akan mengekspor kopi instan rendah kafein ke Negara Singapura dan Malaysia, jadi persamaan yang digunakan adalah :

$$M1 = M2 + M3 + M4$$

Dimana :

M1 = jumlah produksi kopi instan rendah kafein di Indonesia, kg

M2 = F perkiraan nilai impor Indonesia tahun 2008, kg

M3 = F perkiraan nilai impor Singapura tahun 2008, kg

M4 = F perkiraan nilai impor Malaysia tahun 2008, kg

Diperkirakan ekspor yang dapat dilakukan ke Singapura dan Malaysia sebesar 50% dari impor di dua Negara tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Maka } M1 &= M2 + 50\% (M3 + M4) \\ &= 4.407.869,73 + 50\% (16.164.022,3 + 10.776.104,4) \\ &= 17.877.933 \end{aligned}$$

Produksi Pabrik ini diperkirakan dapat memenuhi 20% dari kapasitas produksi di Indonesia.

$$M = M1 \times 20\% = 17.877.933 \text{ kg/th} \times 20\% = 3.575.586,6 \text{ kg/th}$$

Direncanakan pada tahun 2008 pabrik mulai beroperasi dengan hasil produksi sebesar 60% dari kapasitas maksimum pabrik sehingga kapasitas pabrik yang diambil adalah

$$\frac{100}{60} \times 3.575.586,6 = 5.959.311 \text{ kg/th} = 18.058,51 \text{ kg/hr} = 18.000 \text{ kg/hr}$$

Tabel I. 6 Jadwal Kerja Alat

Nama alat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
warehouse	█								█								█							
Soaking Screen	█								█								█							
Roaster		█	█	█						█	█	█					█	█	█					
Belt Conveyor										█	█	█						█	█	█				
Hammer mill										█	█	█						█	█	█				
Screw Conveyor																								
Tangki Leaching	█			█	█	█			█				█				█			█	█			
Pompa						█							█									█		
Filter press							█							█									█	
Backwach							█	█	█						█	█	█						█	█
Pompa						█								█									█	█
Tangki Ekstraktor	█								█					█	█	█							█	█
Decanter														█	█	█								
Pompa																								
Evaporator		█								█								█						
Pompa																								
Spray																								
Packing		█	█							█	█	█						█	█	█				

per kotak = 1 jam