

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Ketajaman Melihat Peluang

Selama beberapa tahun terakhir ini, industri farmasi gencar mengembangkan obat-obatan sintesis kimia. Obat-obatan ini dianggap lebih cepat menyembuhkan penyakit sehingga obat alami sempat mengalami keterpurukan. Akan tetapi, seiring dengan kesadaran manusia untuk kembali ke alam (*back to nature*) maka produksi obat alami kembali dilirik. Masyarakat pun secara beramai-ramai terus memburu berbagai jenis obat alami. Pamor obat alami pun kembali terangkat.

Perkembangan tersebut semakin didukung dengan akan diadakannya harmonisasi obat tradisional dan jamu kesehatan se-ASEAN pada tahun 2010 nanti. Hal ini tentu saja akan berpengaruh pada industri obat dan jamu tradisional di Indonesia. Dengan adanya harmonisasi ini maka sebuah produk yang beredar di Indonesia boleh beredar di ASEAN tanpa perlu melakukan registrasi kembali melalui kesamaan regulasi di negara-negara ASEAN ini.

Melalui data yang diperoleh dari BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan), jumlah konsumsi obat-obatan tradisional dan jamu kesehatan secara nasional mencapai 10 persen dari jumlah konsumsi obat farmasi. Nilainya dikatakan mencapai sekitar Rp 2 triliun. Bila di Indonesia jumlah konsumsi obat-obatan tradisionalnya masih kecil, secara global pasar obat-obatan tradisional di dunia mencapai Rp 60 triliun tiap tahun dan terus mengalami peningkatan.

Obat dan jamu tradisional itu sendiri banyak yang diproduksi dari tanaman atau tumbuhan. Di Indonesia sendiri terdapat ratusan bahkan ribuan jenis tanaman yang mengandung bahan aktif yang berkasiat sebagai obat. Tanaman obat tersebut dapat dijumpai di pasaran, baik dalam bentuk jamu tradisional hingga dalam bentuk olahan dengan teknik pengemasan yang modern. Permintaan tanaman obat terus mengalami peningkatan. Diperkirakan nilai omzet penjualan obat secara internasional sudah mencapai

angka triliunan rupiah setiap tahun. Permintaan tersebut didominasi oleh bahan obat alami hasil ekstraksi tanaman.

Buah merah sebagai salah satu tanaman obat juga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Salah satu alasan pengembangannya adalah kandungan bahan aktif yang dimiliki buah merah beragam dan cukup tinggi sehingga mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit. Di samping itu, buah merah yang baru diperkenalkan secara luas sekitar tahun 2001 direspon positif oleh masyarakat. Popularitas buah merah terus meningkat, ini terbukti dengan semakin banyaknya masyarakat yang mengkonsumsinya meskipun baru sekitar empat tahun diperkenalkan. Dari penggunaannya pun, tidak sedikit yang sudah membuktikan keampuhan buah merah.

Pada dasarnya prospek buah merah cukup bagus untuk dikembangkan. Ini terbukti dari berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan tentang fortifikasi (penambahan nilai gizi) sari buah merah ke dalam minyak goreng. Minyak goreng yang telah difortifikasi tersebut akan bertambah kandungan gizinya terutama kandungan betakaroten. Selain itu, dapat juga dilakukan pemucatan pada sari buah merah untuk menghasilkan berbagai jenis warna minyak (sari). Minyak buah merah yang telah dipucatkan tersebut menyerupai minyak zaitun, dengan demikian minyak tersebut dapat digunakan sebagai bahan dasar kosmetik.

Prospek sari buah merah tidak hanya untuk manusia saja, hasil uji coba yang telah dilakukan pada ternak ayam didapatkan bahwa dengan penambahan sari buah merah melalui pakan yang diberikan pada ayam petelur dan pedaging diperoleh hasil yang cukup baik. Pada ayam petelur, terjadi peningkatan volume kuning telur dan warna lebih merah setelah tiga hari pemberian. Hasil yang sama juga diperoleh pada telur puyuh. Sementara pada ayam pedaging, pemberian sari buah merah mampu menekan pembentukan lemak pada ayam, tetapi lebih mendorong pembentukan daging. [I Made, Budi & Paimin, Fendy R., 2005] Hal itu tentu sangat baik untuk dikonsumsi oleh penderita penyakit degeneratif seperti jantung, kolestrol, darah tinggi dan stroke. Sebab, selama ini penderita penyakit degeneratif pantang mengonsumsi ayam potong karena mengandung lemak yang tinggi.

Saat ini produk buah merah yang dipasarkan di beberapa kota besar umumnya dalam bentuk hasil olahan berupa sari atau minyak buah merah. Sari buah merah tersebut sebagian besar masih diolah langsung di beberapa daerah di Papua sebagai asal dari tanaman buah merah. Karena masih baru dikenal, maka jumlah industri yang mengolah masih sedikit, dalam skala kecil, akibatnya pemasaran hasil olahan ini masih terbatas dan harganya relatif mahal. Para pelaku bisnis yang berada di luar Papua memiliki peluang untuk membuat sari atau minyak buah merah dengan mendatangkan bahan baku dari Papua. Hal ini dapat menguntungkan pelaku bisnis yang ingin terjun dalam industri ini karena persaingan pemasaran buah merah belum begitu ketat sehingga berpotensi untuk memberikan peluang yang cukup baik di masa depan.

1.1.2 Tujuan Perancangan

Mendirikan pabrik pengolahan buah merah dengan hasil produksi berupa sari buah merah dalam bentuk minyak, yang dapat digunakan secara langsung oleh masyarakat sebagai obat anti kanker ataupun pencegahan beberapa jenis penyakit. Selain itu produk samping dari pabrik pengolahan minyak buah merah ini dapat digunakan sebagai bahan baku industri makanan ternak dan industri kosmetik.

1.2 Bahan Baku dan Produk

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan minyak buah merah adalah buah merah panjang, sedangkan produk yang dihasilkan dibagi menjadi dua, yaitu produk utama minyak buah merah serta produk samping pasta dan empulur.

1.2.1 Buah Merah

1.2.1.1 Karakteristik Fisik Buah Merah

a. Penyebaran

Buah merah termasuk tanaman endemik. Secara umum habitat asal tanaman ini adalah hutan sekunder dengan kondisi tanah lembab. Tanaman ini ditemukan tumbuh liar di wilayah Papua dan Papua New Guinea. Di wilayah Papua, tanaman buah merah ditemukan tumbuh di daerah dengan ketinggian antara 2-2.300 meter di atas permukaan laut. Ini berarti bahwa tanaman buah merah dapat tumbuh di mana saja di wilayah

Papua, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. [I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

b. Taksonomi

Buah merah termasuk jenis tanaman pandan-pandangan (Pandanus). Diperkirakan ada sekitar 600 jenis tanaman yang tergolong dalam genus Pandanus, salah satunya adalah buah merah. Secara umum taksonomi buah merah dijelaskan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Subkelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Pandanales
Famili	: Pandaneceae
Genus	: Pandanus
Spesies	: <i>Pandanus conoideus</i> Lam.

[I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

c. Morfologi

Tanaman buah merah termasuk tanaman berbentuk semak, perdu, atau pohon. Secara detil dibahas satu persatu bagian tanaman buah merah seperti berikut:

1. Daun

Daun tunggal berbentuk lanset sungsang (*oblanceolate*), berwarna hijau tua dan letaknya berseling. Ujung daun runcing (*acute*). Pangkal daun memeluk batang. Permukaan daun licin. Tepi daun berduri atau tidak berduri, tergantung jenisnya. [I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005] Lebar daun 5-10 cm dan panjangnya bisa mencapai 150 cm. [Yahya, Machmud & Wiryanta, Bernard T.W., 2005]

2. Batang dan Cabang

Batang tanaman buah merah berbentuk bulat dan berkayu dengan diameter mencapai lebih dari 10 cm. Tanaman pandan-pandangan ini sosoknya menyerupai tanaman pandan lainnya, yakni bercabang. Batang dan cabang tanaman ditumbuhi duri-duri kecil yang tajam dan berwarna coklat muda atau coklat tua. [Yahya, Machmud & Wiryanta, Bernard T.W., 2005] Tinggi tanaman

mencapai 16 meter dengan tinggi batang bebas cabang 5-8 meter di atas permukaan tanah. [I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

3. Akar

Akar tanaman berfungsi sebagai penyokong tegaknya tanaman. Akar tanaman buah merah tergolong akar serabut dengan tipe perakaran dangkal. Akar tanaman cenderung masuk hingga kedalaman tanah sekitar 94 cm. Akar-akar tunjang (*prop-root*) muncul dari bagian batang dekat permukaan tanah. Akar ini berfungsi sebagai penguat batang. Diameter akar berkisar 6,6-8 cm, sedangkan diameter akar terkecil sekitar 1,5-2,8 cm. [I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

4. Buah dan Biji

Buah berbentuk lonjong dengan diameter 5-15 cm, panjangnya bisa mencapai 150 cm, dan berat 3-12 kg per buah. Berat dan ukuran buah merah papua ini bervariasi tergantung dari jenisnya.

Buah merah papua akan mencapai tingkat kematangan maksimal saat berumur enam bulan setelah bunga mekar. Buah merah dilindungi selundang yang menutupi seluruh bagian buah. Selundang ini berwarna hijau mirip warna daunnya.

Buah terdiri dari hati atau empulur tempat menempel biji yang sangat keras dan terbungkus daging buah berwarna merah. Biji yang menempel di empulur ini tersusun rapi. Panjang biji sekitar 1 cm dan diameternya 0,2 cm. Umumnya, tanaman akan mengeluarkan buah untuk pertama kalinya saat berumur tiga tahun sejak ditanam. [Yahya, Machmud & Wiryanta, Bernard T.W., 2005]

d. Syarat Tumbuh

Pada dasarnya buah merah termasuk tanaman yang mudah tumbuh. Bahkan, tumbuh di daerah dengan tanah kurang subur. Tanaman ini terutama dapat dijumpai tumbuh liar di berbagai kondisi tanah di wilayah Papua dan bagian utara Maluku, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi (2-2.300 m dpl).

Tabel 1.1. Syarat Tumbuh Tanaman Buah Merah

Parameter	Syarat Tumbuh
pH tanah	5,4-6,2
Kapasitas tukar kation (meq/100 g)	9,71-11,08
Kandungan karbon (%)	2,0-4,9
Kandungan nitrogen (%)	0,1601-0,2522
Kandungan fosfor (ppm)	17,53-20,38
Kandungan kalium (ppm)	12,14-16,47
Kandungan kalsium (meq/100g)	2,46-4,15
Kandungan magnesium (meq/100 g)	1,21-1,62
Kandungan natrium (meq/100 g)	0,25-1,51
Suhu udara (°C)	23-33
Kelembaban udara (%)	73-98
Intensitas cahaya (lux)	1.000-3.000

[I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

Tanaman buah merah tumbuh secara kompetitif di lingkungan yang kondisi tanahnya lembab, bersifat asam (pH sekitar 5,4 – 6,2), dan nilai kapasitas tukar kation (KTK) rendah. Sementara kisaran suhu udara tempat tumbuh tanaman buah merah sekitar 23-33°C dan kelembaban udara antara 73-98%. Untuk kebutuhan cahaya membutuhkan intensitas sekitar 1.000-3.000 lux. [I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

Tanaman buah merah biasa bergerombol dalam suatu area, jarang tumbuh secara tunggal atau menyendiri. Selain itu, tanaman buah merah Papua banyak tumbuh di lereng-lereng bukit dan gunung di hutan yang terjal, di sepanjang sungai dan di kebun-kebun penduduk atau di sekitar pekarangan rumah tradisional masyarakat Papua. [Yahya, Machmud & Wiryanta, Bernard T.W., 2005]

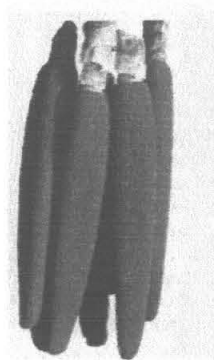
1.2.1.2 Varietas Buah Merah

Dari sosok buah, dikenal 4 varietas buah merah, masing-masing varietas adalah buah merah panjang, buah merah pendek, buah merah cokelat, dan buah kuning. Semuanya masih termasuk dalam satu spesies, *Pandanus conoideus*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dari semua varietas, buah merah panjang paling banyak dikonsumsi. Sebagai bahan baku obat, varietas itu pula yang paling bagus. Selain buah lebih besar, kandungan senyawa kimia seperti tokoferol dan betakaroten lebih banyak. Oleh karena itulah varietas merah panjang yang banyak dikembangkan. Berikut deskripsi setiap varietas :

1. Merah Panjang

Buah dengan nama daerah *sait*, *mongka memyeri*, atau *barkum* itu ukurannya paling besar dibanding buah merah lain. Panjang mencapai 102 cm, diameter 20 cm, lingkar buah 35-40 cm, dan bobot 4-7,5 kg. Buah muda berwarna merah bata. Setelah matang berubah menjadi merah cerah. Buah matang ditandai ada sebagian biji yang terlepas dari sinkarp (*mesocarp*). Buah dibungkus daun pelindung berbentuk memanjang. Tulang daun utama berduri sepanjang 8/10 bagian tulang daun.

Pohon tinggi menjulang hingga 16-17 m, ditopang akar-akar tunjang berdiameter 6-7 cm sepanjang 2,5-3,7 m. Percabangan muncul pada ketinggian 5-8 m di atas permukaan tanah. Daun berwarna hijau tua, berbentuk lanset sungsang dengan pangkal merompong dan ujung meruncing. Daun tunggal, memeluk batang, dan berseling. Panjang daun 88-102 cm dan lebar 6-10 cm. Tepi daun berduri sepanjang 1 mm.



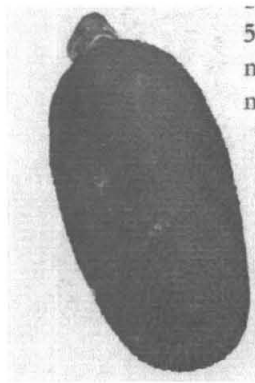
Gambar 1.1. Buah Merah Panjang

2. Merah Pendek

Masyarakat menyebutnya jenis yahomna atau maler. Pohon dapat mencapai tinggi 15 m, ditopang akar tunjang sepanjang 5-7 m. Batang tegak, berwarna cokelat dengan bercak putih, dan bercabang banyak mulai ketinggian 5-8 m. Daun berbentuk lanset sungsang dengan panjang mencapai 90 cm dan lebar 8-10 cm. Ujung daun meruncing, bagian pangkal memeluk batang. Tipe daun tunggal, letak berseling. Tepi daun berduri, permukaan licin.

Buah silindris memanjang dengan ujung melancip. Panjang buah 35-40 cm dan berdiameter 5,5-11 cm. Buah terlindung daun berduri

sepanjang $\frac{1}{2}$ bagian tulang utama. Buah muda berwarna merah bata dan merah terang saat matang.

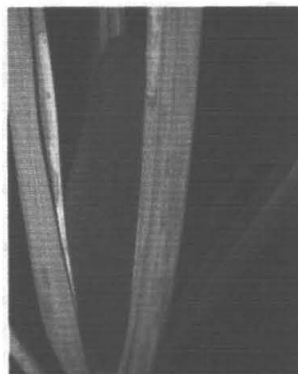


Gambar 1.2. Buah Merah Pendek

3. Merah Cokelat

Disebut merah cokelat lantaran buah muda berwarna cokelat dan menjadi merah kecokelatan ketika matang. Buah silindris dengan pangkal menjantung dan ujung tumpul. Panjang buah 27-33 cm, diameter 7-12 cm. Buah berbobot 3-4 kg itu terbungkus daun pelindung yang meruncing dengan duri berjejer di sepanjang $\frac{2}{3}$ bagian tulang utama. Buah menghasilkan warna merah, dipakai sebagai pewarna makanan.

Pohon bercabang banyak. Tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15 m, ditopang akar-akar tunjang sepanjang 5-7 m. Daun oblanceolate alias lanset sungsang. Ujung daun meruncing dan bagian pangkal memeluk batang. Daun tunggal, tersusun berseling di bagian batang. Selain menjadi sumber minyak makan, varietas merah cokelat digunakan untuk pewarna makanan dan penambah rasa bagi masyarakat pedalaman varietas ini juga menjadi sumber pewarna merah alami untuk olahan makanan.

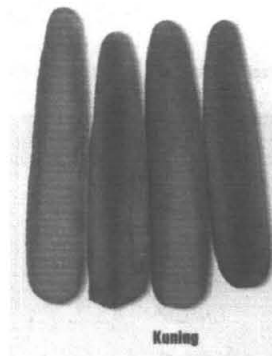


Gambar 1.3. Buah Merah Cokelat

4. Kuning

Varietas yang disebut monsor oleh penduduk suku Arfak, Manokwari, itu tumbuh pada ketinggian 15-2.300 m dpl. Pohon tegak dan bercabang banyak. Tinggi mencapai 15 m, ditopang akar tunjang setinggi 4-6 m. Percabangan muncul pada ketinggian 7-8 m dari permukaan tanah.

Buah berbentuk silindris dengan ujung tumpul. Panjang buah 35-42 cm, diameter 11-12 cm, dan berbobot 3-4 kg. Daun pelindung buah melancip dengan tulang utama berduri pada 1/3 bagian dari pangkal. Buah berkulit hijau waktu muda dan kuning saat matang itu menjadi sumber pewarna kuning bagi masyarakat. [Redaksi Trubus, 2005]



Gambar 1.4. Buah Merah Kuning

Perbandingan karakteristik masing-masing varietas buah merah terangkum pada tabel 1.2. di bawah ini.

Tabel 1.2. Perbandingan Karakteristik Setiap Varietas Buah Merah

Ciri-ciri	Varietas Buah Merah			
	Merah Panjang	Merah Pendek	Merah Cokelat	Merah Kuning
Nama lain	Sait, Mongka, Memyeri, Barkum	Yahomna, Maler	-	Monsor, Bullur, Yanggiru, Wanggeni
Buah				
Bentuk	Silindris, ujung tumpul, dan pangkal menjantung			
Panjang (cm)	96-102	35-40	27-33	35-42
Diameter (cm)	15-20	5,5-11	7-12	11-12
Berat (kg)	4,5-8	2-3	2-4	3-4
warna buah muda	Merah bata	Merah bata	Cokelat	Hijau
Warna buah tua	Merah terang	Merah terang	Merah kecoklatan	Kuning
Pohon:				
Tinggi (m)	16-17	15	15	15
Percabangan muncul pada	5-8 m dpt	5-8 m dpt	-	7-8 m dpt
Akar				
Jenis	Tunjang			
Diameter (cm)	6-7	-	-	-
Panjang (cm)	2,5-3,7	5-7	5-7	4-6
Daun				
Jenis	Lanset sungsang	Lanset sungsang	Lanset sungsang	Lanset sungsang
Warna	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
Panjang (cm)	88-102	90	-	-
Lebar (cm)	6-10	8-10	-	-
Pangkal	Merompong	Memeluk batang	Memeluk batang	Memeluk batang
Ujung	Meruncing	Meruncing	Meruncing	Meruncing
Tipe	Tunggal	Tunggal	Tunggal	Tunggal
Letak	Berseling	Berseling	Berseling	Berseling
Tepi	-	Berduri	-	Berduri
Sifat permukaan	Licin	Licin	Licin	Licin

1.2.1.3 Karakteristik Kimia Buah Merah

Buah merah memiliki zat-zat aktif seperti betakaroten, tokoferol, dan sejumlah asam lemak esensial. Selain itu, buah merah juga mengandung

vitamin dan mineral esensial yang cukup lengkap. Diantaranya kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, vitamin C, dan nialin. Kandungan energi cukup tinggi mencapai 400 kalori/100 gram daging buah. [Redaksi trubus, 2005]

Tabel 1.3. Kandungan Buah Merah Panjang (% Berat)

Senyawa	Persentase
Air	68%
Abu	1,99%
Lemak	3,41%
Protein	3,32%
Serat	4,56%
Vitamin A	3,12%
Vitamin B	0,74%
Vitamin C	1,07%
Vitamin E	9,68%
Ca	3%
P	0,69%
Fe	0,42%

(<http://www.buahmerah.biz.tm/buahmerah2.cfm>)

1.2.2 Minyak Buah Merah

Dari pengolahan buah merah akan didapatkan minyak buah merah. Dalam 36 kg buah merah akan menghasilkan 1 liter minyak buah merah. [I Made, Budi & Paimin, Fendy R., 2005]. Komposisi Kandungan sari buah merah panjang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.4. Kandungan Senyawa Aktif dalam Sari Buah Merah setiap 100 mL

Senyawa	Persentase
Asam Lemak Bebas (ALB)	21,96 ± 2,74%
Bilangan Asam	42,22 ± 7,45%
Bilangan Iod	44,46 ± 4,2%
Bilangan Peroksida	3,17 ± 1,88 (Meg/1.000 gr)
Bilangan Penyabunan	3,33 ± (KOH/gr)
Kecerahan Jenis Minyak	5,79 ± 0,01 m
Total Karoten	12.333,34 (ppm)
Konsentrasi Betakaroten	500-800 (ppm)
Total Tokoferol	10.319,10 ppm
Alfa-Tokoferol	500 ppm
Asam Oleat	56,21%
Asam Palmitat	33,48%
Asam lioleat	5,26%
Asam linoleat	3,25%
Asam stearat	1,80%

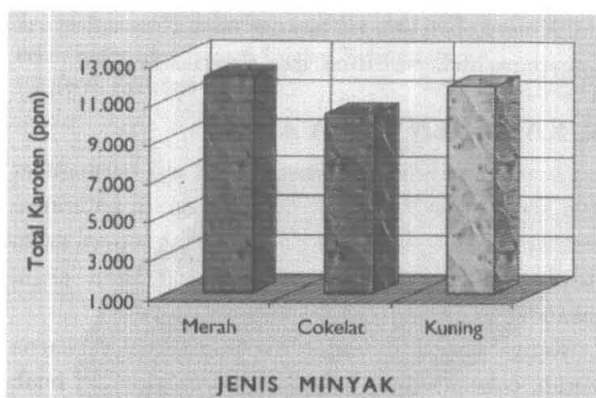
(<http://www.buahmerah.biz.tm/buahmerah2.cfm>)

Dari ketiga jenis buah, yaitu buah yang berwarna merah panjang, cokelat, dan kuning menghasilkan sari buah yang berbeda-beda. Untuk mengetahui perbedaan kandungan ketiga jenis sari buah merah tersebut akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Karoten

Nilai total karoten dari ketiga jenis sari buah merah yang tertinggi adalah sari buah yang berwarna merah dengan nilai rata-rata 12.233,34 ppm, sedangkan minyak yang berwarna kuning rata-rata hanya 11.719,46 ppm dan minyak yang berwarna cokelat sekitar 10.235,12 ppm. Bila hasil analisis total karoten sari buah merah dibandingkan dengan total karoten pada minyak sawit maka perbedaannya sangat jauh. Pada minyak sawit, total karoten hanya 500-1.000 ppm.

Secara visual minyak buah merah mempunyai pigmen warna sangat merah, cokelat, dan kuning. Hal ini ada kaitannya dengan jumlah kandungan kromatofor di dalam sel tanaman. Dengan adanya karakteristik ini mengindikasikan bahwa sari buah merah sangat berpotensi untuk dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

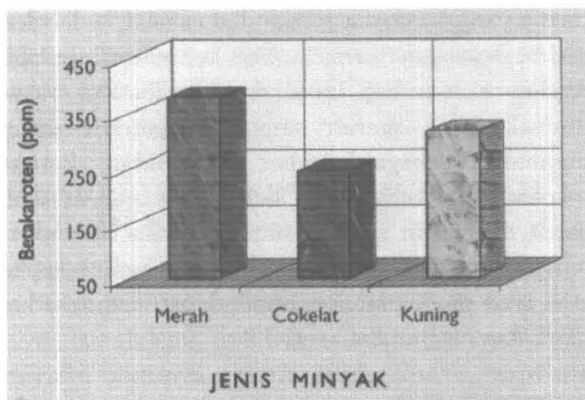


Gambar 1.5. Perbandingan Total Karoten pada Sari Buah Merah

2. Betakaroten

Kandungan betakaroten dari ketiga jenis sari buah merah yang tertinggi adalah sari buah yang berwarna merah dengan nilai rata-rata 350 ppm, sedangkan minyak yang berwarna kuning rata-rata hanya 300 ppm dan minyak yang berwarna cokelat sekitar 225 ppm. Selama ini pengolahan buah merah untuk diambil sarinya (minyak) masih dengan cara tradisional (pemanasan), belum menggunakan teknologi modern.

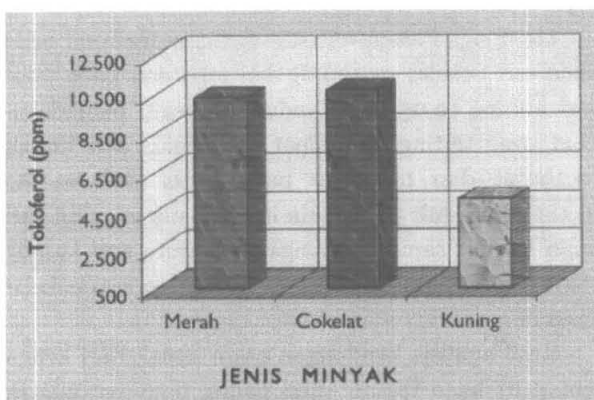
Namun demikian, dari hasil analisa sample dengan berat rata-rata 0,24 gram kandungan betakarotennya mencapai 300 ppm. Diperkirakan kandungan betakaroten akan lebih tinggi jika pengolahannya menggunakan teknologi modern. Minyak sawit yang dalam pengolahannya telah menggunakan teknologi lebih maju pun hanya mengandung betakaroten 250 ppm.



Gambar 1.6. Perbandingan Total Betakaroten pada Sari Buah Merah

3. Tokoferol

Kandungan total tokoferol cukup tinggi untuk jenis sari buah merah yang berwarna merah (± 11.000 ppm) dan cokelat (± 12.000 ppm), sedangkan sari buah yang berwarna kuning konsentrasinya lebih rendah. Potensi tokoferol dari ketiga jenis sari buah merah ini akan dapat digunakan sebagai sumber bahan baku pembuatan suplemen alami seperti dalam bentuk kapsul atau jenis produk lainnya.



Gambar 1.7. Perbandingan Total Tokoferol pada Sari Buah Merah

4. Asam Lemak

Dalam sari buah yang berwarna merah, cokelat, dan kuning terdapat jenis asam lemak yang sama, yaitu asam miristat, asam

pentadekanoat, asam palmitat, asam eikosanoat, asam palmitoleat, asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat dengan komposisi bervariasi. Asam lemak behat hanya ditemukan pada jenis sari kuning (0,852%). Sementara asam dekanat dan asam laurat hanya terdapat pada sari kuning. Namun, pada sari coklat tidak terdapat jenis asam lemak stearat seperti pada sari kuning dan merah.

Kandungan asam miristat tertinggi terdapat pada jenis sari coklat (0,204%) dan terendah pada jenis sari kuning (0,055%). Kandungan asam pentadekanoat yang tertinggi terdapat pada jenis sari merah (0,292%) dan terendah pada jenis sari kuning (0,182%). Untuk asam palmitat, masing-masing sari buah hampir sama kandungannya, yaitu sari kuning 16,083%, jenis sari merah 14,336%, dan sari coklat 13,819%.

Hasil analisa kandungan asam lemak dari ketiga jenis sari buah merah yang paling dominan adalah asam lemak tak jenuh tunggal, yaitu asam oleat dengan rata-rata 49,83-57,388%. Sementara asam lemak jenuh didominasi oleh asam palmitat, rata-rata 13,819-16,083%.

Dari ke-empat jenis varietas buah merah yang telah dijelaskan tadi diatas, maka sari buah merah lebih baik diambil dari buah merah yang berwarna merah panjang, karena umumnya kandungan senyawa aktifnya relatif lebih tinggi, terutama kandungan karoten, betakaroten dan tokoferol. Dengan demikian potensi buah merah panjang untuk dijadikan sebagai antioksidan sangat baik.

[I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005]

Secara umum semua senyawa yang terkandung dalam sari buah merah berkhasiat obat dan bersifat aktif. Betakaroten (biasanya dikenal sebagai vitamin A) dan tokoferol (dalam bahasa awam dikenal sebagai vitamin E), misalnya, dikenal sebagai senyawa antioksidan yang ampuh mencegah penyakit. Senyawa antioksidan mampu menetralkan zat-zat radikal bebas dalam tubuh, yang merupakan sumber pemicu timbulnya berbagai penyakit, terutama penyakit degeneratif. Dengan tingginya kadar antioksidan, buah merah memiliki efek antikanker yang kuat. Di dalam tubuh, antioksidan mampu menangkal dan memutus rantai radikal bebas senyawa karsinogen penyebab kanker dan tumor.

Betakaroten dapat mencegah penyakit degeneratif seperti *stroke*, jantung koroner, dan kanker. Betakaroten berfungsi untuk memperlambat berlangsungnya penumpukan flek pada arteri sehingga aliran darah, baik ke jantung maupun ke otak, bisa berlangsung lancar tanpa sumbatan. Betakaroten juga berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh karena interaksi vitamin A dengan protein (asam-asam amino) yang berperan dalam pembentukan antibodi. Setiap molekul betakaroten akan menghasilkan dua molekul vitamin A.

Studi membuktikan, dengan mengonsumsi 30-60 mg per hari selama dua bulan akan meningkatkan jumlah sel-sel pembunuh alami dan merangsang sel-sel T helpers dan limfosit lebih aktif.

Sedangkan tokoferol berfungsi melawan radikal bebas. Tokoferol bersama-sama dengan sel limfosit dan mononuklear akan memperbaiki system kekebalan tubuh sehingga mengurangi morbiditas dan mortalitas sel tubuh. Tokoferol juga mampu menetralkan kolesterol dalam darah. Tokoferol menurunkan kadar LDL-kolesterol (*low density lipoprotein*) dan meningkatkan kadar HDL-kolesterol (*high density lipoprotein*). Selain itu, tokoferol juga membantu hati memproduksi asam-asam empedu dan hormon penting.

Sebanyak 85% kandungan asam lemak dalam buah merah merupakan asam lemak tak jenuh (Omega-9 dan Omega-3). Asam lemak tak jenuh membuat buah merah mudah diserap oleh organ pencernaan dan memperlancar metabolisme sehingga sangat membantu proses penyembuhan penyakit.

Asam lemak dalam buah merah merupakan antibiotik dan antivirus alami yang kuat. Zat-zat ini aktif melemahkan dan meluruhkan membran lipida virus serta mematikannya.

(Redaksi Trubus,2005)

I.2.3 Pasta dan Empulur

I.2.3.1 Pasta

Pasta merupakan hasil samping dari pengolahan buah merah yang diperoleh dari proses pemisahan pada *plate and frame filter press*. Pasta dapat dijadikan bahan baku makanan ternak untuk industri makanan ternak dan

dapat juga dipakai untuk penyubur rambut dan obat lulur untuk industri kosmetik. Berikut ini adalah tabel komposisi pasta buah merah.

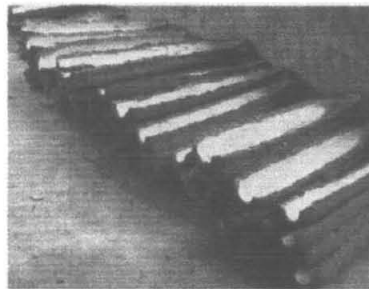
Tabel 1.5. Komposisi Pasta Buah Merah

Komponen	Fraksi massa (%)
Abu	20,16
Protein	33,64
Serat	46,20

(<http://www.buahmerah.biz.tm/buahmerah2.cfm>)

1.2.3.2 Empulur

Empulur merupakan bagian dalam dari buah merah yang diperoleh pada tahap proses pembuangan empulur menggunakan *scraper*. Empulur ini berserat sehingga dapat diasumsikan memiliki sifat-sifat seperti selulosa. Empulur dari buah merah dapat digunakan sebagai pupuk alami untuk industri pupuk.



Gambar 1.8. Buah Merah yang Sudah Dipotong

Keterangan : Bagian berwarna putih adalah empulur

1.2.4 *Gross Profit Margin*

Gross Profit Margin merupakan salah satu hal yang dapat digunakan untuk menilai kelayakan suatu pabrik untuk didirikan. *Gross Profit Margin* adalah pendapatan kotor yang diperoleh dari suatu proses produksi di dalam pabrik dan sangat dipengaruhi oleh hasil penjualan dan biaya produksi. Pada pabrik buah merah ini total penjualan tiap tahun yang dapat diperoleh dari produk utama dan produk samping adalah Rp. 84.732.825.000,00, sedangkan total biaya produksi tiap tahun adalah Rp. 67.263.315.344,00. Jadi *Gross Profit Margin* tiap tahunnya adalah Rp. 17.469.509.660,00.

1.3 Analisa Pasar (*Market Analysis*)

1.3.1 Perkiraan Kebutuhan Pasar

Seperti yang telah disebutkan pada penjelasan di atas, sari buah merah dapat digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit khususnya

kanker. Oleh karena itu perkiraan kebutuhan pasar didasarkan pada jumlah penderita kanker yang ada di Indonesia. Dari data Yayasan Kanker Indonesia jumlah penderita kanker di Indonesia saat ini (2005) mencapai 6% dari jumlah populasi penduduk Indonesia, sehingga dapat diperkirakan jumlah penderita kanker saat ini $6\% \times 200.000.000$ jiwa yaitu sekitar 12.000.000 jiwa. Data penderita kanker di Indonesia dari tahun 1998-2004 dapat dilihat pada tabel 1.6.

Tabel 1.6. Data Penderita Kanker di Indonesia pada Tahun 1998-2004

Tahun	Jumlah Penderita (Jiwa)	Peningkatan (%)
1998	10.714.950	-
1999	10.878.106	1,52
2000	11.068.300	1,75
2001	11.180.200	1,01
2002	11.293.128	1,01
2003	11.407.200	1,01
2004	11.628.700	1,94
Rata-rata peningkatan jumlah penderita kanker pertahun = 1,37 %		

(Yayasan Kanker Indonesia)

Jika konsumsi minyak buah merah untuk penderita kanker 3 kali sehari @ 10 mL [I Made, Budi & Paimin, Fendi R., 2005] dan dianggap setiap penderita kanker mengkonsumsi minyak buah merah, maka dalam 1 hari dibutuhkan 30 mL tiap penderita kanker, sehingga dalam 1 hari dibutuhkan sekitar 360.000 Liter minyak buah merah untuk mencukupi konsumsi penderita kanker di Indonesia. Maka dalam 1 tahun dibutuhkan 131.400.000 Liter minyak buah merah.

1.3.2 Daya Saing Produk

Produk minyak buah merah yang telah dihasilkan oleh industri-industri yang telah ada masih berjumlah sedikit. Hal ini dikarenakan jumlah industri yang menghasilkan minyak buah merah sampai saat ini hanya 5 perusahaan (yang terdaftar di Departemen Kesehatan). Jumlah produksi minyak buah merah yang sudah dihasilkan belum bisa memenuhi kebutuhan untuk obat penyakit kanker. Selain itu, juga tidak sebanding dengan kenaikan jumlah penderita kanker yang semakin meningkat setiap tahunnya, maka minyak buah merah yang dihasilkan tidak akan terlalu sulit dipasarkan dan mempunyai prospek yang sangat baik untuk memenuhi kebutuhan penderita kanker pada khususnya dan penyakit lain pada umumnya.

1.4 Pemilihan Lokasi

Penentuan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan suatu pabrik. Hal ini dikarenakan lokasi sangat menentukan jalannya kegiatan-kegiatan di pabrik seperti bahan baku, biaya energi, jenis angkutan dan ketersediaan tenaga kerja. Ada banyak faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi pabrik supaya lokasi tersebut dapat memberikan keuntungan untuk jangka panjang, termasuk pertimbangan akan adanya kemungkinan untuk memperluas pabrik di masa yang akan datang. Kesalahan dalam pemilihan lokasi pabrik dapat menyebabkan mahalnya harga jual per satuan produk. Hal ini akan menyebabkan konsumen beralih ke produsen lain yang memproduksi produk dengan kualitas yang hampir sama tetapi harga jualnya lebih rendah. Selain itu, harus diperhatikan juga limbah yang dihasilkan dari proses produksi sehingga tidak mencemari lingkungan. Dengan memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi dalam penentuan lokasi suatu pabrik, maka ditetapkan lokasi pabrik minyak buah merah di daerah Pandaan, Jawa Timur.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik antara lain :

1. Pemasaran Produk

Daerah pemasaran merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam suatu industri karena keberhasilan dalam menjual produk menentukan apakah suatu industri dapat berjalan terus atau tidak. Daerah pemasaran yang direncanakan meliputi seluruh Jawa Timur dengan prioritas utama Surabaya, hal-hal yang diperhatikan sehubungan dengan itu adalah :

- Hasil produksi dapat dipasarkan
- Pengaruh saingan yang ada, jumlah pabrik minyak buah merah di Indonesia hanya 5 pabrik dengan 3 pabrik berada di Papua dan 2 pabrik di Jakarta dan Jawa Barat.
- Jarak pemasaran dari plant ke daerah pemasaran mudah dijangkau.
- Sarana transportasi darat yang berupa jalan raya.

2. Ketersediaan Energi

Untuk menjalankan mesin-mesin serta untuk penerangan pabrik secara keseluruhan dibutuhkan energi. Energi tersebut dapat berupa

energi listrik dan energi dari bahan bakar serta energi yang digunakan sebagai persiapan apabila sewaktu-waktu aliran listrik dari PLN terganggu, yaitu dengan menggunakan generator. Dalam pabrik minyak buah merah ini bahan bakar yang digunakan adalah *residual oil* untuk pemanasan pada proses produksi dan solar untuk generator. Energi listrik dapat disuplai dari PLN, *residual oil* dan solar disuplai oleh Pertamina. Di daerah Pandaan belum banyak pabrik yang didirikan, sehingga penyuplaian listrik dan bahan bakar dalam jumlah besar masih dapat dilakukan, serta kemungkinan adanya gangguan dalam penyuplaian listrik dan bahan bakar lebih kecil.

3. Sarana Transportasi

Sarana transportasi merupakan faktor yang menentukan distribusi bahan baku dan produk. Transportasi di daerah Pandaan tidak mengalami hambatan karena tersedia penghubung yang baik. Transportasi darat dapat dipenuhi dengan adanya jalan raya bebas hambatan (yang lebih dikenal dengan nama jalan tol) yang dapat dilalui oleh kendaraan-kendaraan yang bermuatan berat. Pandaan dilewati jalan raya Surabaya-Malang serta ditunjang oleh keberadaan jalan tol sehingga mempermudah dalam pengiriman bahan baku maupun produk. Transportasi laut dan udara dapat dipenuhi karena Pandaan tidak terlalu jauh dengan pelabuhan Tanjung Perak Surabaya dan bandara Juanda.

4. Persediaan Air

Dalam industri, air merupakan kebutuhan mutlak yang digunakan untuk proses maupun sanitasi pabrik. Karena kebutuhan air cukup besar maka kebutuhan air diperoleh dari sumber air sehingga lebih ekonomis. Pandaan dipilih sebagai lokasi karena daerah tersebut dekat dengan sumber air Tretes sehingga tidak ada kekhawatiran dan kemungkinan kekurangan air pada musim kemarau sekalipun. Selain itu, air yang diperoleh di Pandaan cukup bersih sehingga tidak membutuhkan proses yang panjang untuk pretreatment air proses. Hal ini dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh pabrik.

5. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan suatu industri karena tenaga kerja

mempengaruhi efisiensi kerja dan biaya produksi. Oleh karena itu, dalam pemilihan lokasi pabrik sebaiknya dipilih daerah yang tersedia cukup tenaga kerja. Hal ini merupakan langkah positif karena dapat mengurangi pengangguran dan meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar. Pandaan dipilih sebagai lokasi pabrik karena tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah sekitar dan karena Pandaan dekat dengan Surabaya dan Malang sehingga tenaga kerja mudah diperoleh.

Pada pabrik minyak buah merah ini, tenaga kerja yang diperlukan dibagi menjadi dua yaitu tenaga kerja berpendidikan dan terlatih. Tenaga kerja yang berpendidikan diperlukan untuk menunjang seluruh kegiatan operasional pabrik, sedangkan tenaga kerja terlatih diperlukan untuk kelancaran proses produksi. Yang termasuk tenaga kerja berpendidikan adalah semua karyawan kantor, supervisor dan manager, sedangkan tenaga kerja terlatih adalah buruh dan pekerja lapangan.

6. Pembuangan Limbah

Limbah yang dihasilkan oleh pabrik minyak buah merah berupa limbah padat dan cair yang tidak membahayakan penduduk sekitar. Limbah padat berupa empulur dari buah merah dan limbah cair pasta sari buah merah. Empulur buah merah dapat langsung dibuang sedangkan pasta sari buah merah dapat dijadikan produk pakan ternak.

7. Iklim dan Cuaca

Lokasi yang dipilih dalam pendirian pabrik harus memiliki kondisi geografis yang cukup baik dan stabil sehingga tidak menyulitkan konstruksi pabrik. Apabila kondisi geografis menyulitkan akan mempertinggi biaya pendirian pabrik. Pandaan memiliki kondisi geografis yang baik dan stabil, jarang terjadi gangguan cuaca maupun bencana alam seperti banjir dan gempa bumi serta suhu udaranya cocok untuk menyimpan bahan baku dan produk yang dihasilkan.

8. Karakteristik Lokasi

Dalam pemilihan suatu lokasi, faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah:

- Susunan tanah, daya dukung terhadap kondisi bangunan pabrik, pondasi jalan serta pengaruh air.

- Penyediaan dan fasilitas tanah yang memungkinkan untuk perluasan atau pembangunan pabrik di masa yang datang.

Daerah Pandaan memiliki kondisi tanah yang cocok untuk pembangunan pabrik dan masih memungkinkan digunakan untuk perluasan pabrik di masa yang akan datang karena banyak lahan kosong yang masih tersedia.

9. Lingkungan Masyarakat

Dalam lingkungan masyarakat, pabrik minyak buah merah ini dapat di terima oleh masyarakat karena limbah yang dihasilkan tidak berbahaya atau mencemari lingkungan karena berasal dari bahan alami serta lokasinya jauh dari pemukiman penduduk sehingga kegiatan proses produksi tidak mengganggu penduduk sekitar pabrik. Selain itu pendirian pabrik ini juga akan menyerap tenaga kerja sehingga dapat mengurangi angka pengangguran dan kejahatan.

10. Pajak dan Peraturan Pemerintah

Untuk perpajakan dan asuransi, hal-hal yang harus diperhatikan antara lain:

- a. Mengetahui macam pajak dan sistem yang berlaku, misalnya pajak kekayaan, pajak upah, pajak penghasilan dan lain-lain, serta peraturan-peraturan yang berhubungan dengan perpajakan.
- b. Mengetahui macam asuransi yang dibutuhkan atau yang wajib diberikan, misalnya asuransi peralatan, asuransi kecelakaan kerja, asuransi jiwa dan lain-lain.

Daerah Pandaan telah memenuhi peraturan-peraturan pemerintah mengenai syarat pendirian pabrik (Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia NO. 289/MPP/KEP/10/2001 mengenai ketentuan standar pemberian surat ijin usaha perdagangan) sehingga merupakan daerah yang cocok untuk pendirian pabrik minyak buah merah. Selain itu, di daerah Pandaan pajak yang dibebankan relatif lebih rendah dibandingkan di daerah industri kota seperti di daerah Surabaya.