

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis dengan komoditi hortikultura yang melimpah dan menjanjikan. Produksi total buah-buahan Indonesia setiap tahunnya rata-rata mencapai 9,96 juta ton [1]. Buah-buahan yang dihasilkan sangat beragam antara lain jeruk, pepaya, salak, mangga, pisang, dan lain-lain. Dari sekian banyak buah-buahan tropis andalan, jambu biji merupakan salah satu produk yang memiliki prospek cerah dalam meramaikan pemanfaatan komoditi hortikultura Indonesia. Jambu biji termasuk salah satu tanaman buah yang hingga kini pemanfaatannya belum optimum, terutama dalam bidang industri. Saat ini jambu biji hanya digunakan untuk konsumsi langsung, belum ada industri yang mengolah jambu biji menjadi produk yang lebih bermanfaat seperti jus atau makanan dan minuman lainnya.

Jambu biji adalah buah yang cukup populer dan tersebar luas di berbagai daerah di Indonesia. Jambu biji digemari karena rasanya manis, aromanya harum, dan nilai gizinya tinggi. Di samping itu, jambu biji dikenal karena hasil olahannya sehingga peranannya menjadi sangat penting sebagai produk perdagangan luar negeri [2].

Saat ini masyarakat menginginkan segala sesuatu yang serba instan dan cepat, termasuk dalam hal mengkonsumsi asupan vitamin dan mineral alami seperti yang terdapat dalam sayur mayur atau buah-buahan.

Masyarakat pada umumnya cenderung memilih untuk mengonsumsi sari buah instan (atau biasa disebut jus) yang praktis dan mudah didapat daripada meluangkan waktu untuk mengonsumsi buah aslinya. Jus jambu biji siap minum merupakan salah satu cara yang efektif untuk mendapatkan vitamin dan mineral dengan jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Jus jambu biji memiliki banyak kegunaan bagi masyarakat karena pada umumnya jus jambu biji memiliki kandungan vitamin atau komposisi lain seperti misalnya serat yang melebihi buah aslinya. Hal ini dikarenakan pada jus jambu biji diberikan beberapa zat tambahan yang membuat jus tersebut lebih unggul dan memiliki banyak kelebihan dibandingkan jika mengonsumsi buah aslinya. Dalam satu kemasan jus, komposisi nutrisi telah diatur sedemikian rupa sehingga memenuhi fakta kandungan gizi yang tertera dalam kemasan. Sedangkan mengonsumsi buah segar mempunyai kandungan nutrisi yang lebih variatif.

Jika dilihat dari kebutuhan konsumen, jus jambu biji kemasan memiliki prospek yang cukup bagus di Indonesia. Kesempatan ini dapat dimanfaatkan karena Indonesia sebenarnya merupakan salah satu negara penghasil produk hortikultura yang cukup baik, dan diantara berbagai macam tanaman buah tropis yang dikembangkan, jambu biji merupakan salah satu buah yang keberadaannya patut diperhitungkan. Didukung dengan letak geografis negara Indonesia yang menunjang tumbuh kembang tanaman jambu biji, produksi jambu biji di Indonesia akan dapat berkembang dengan baik. Hal ini merupakan salah satu faktor yang sangat berperan dalam pendirian pabrik jus jambu biji kemasan [1].

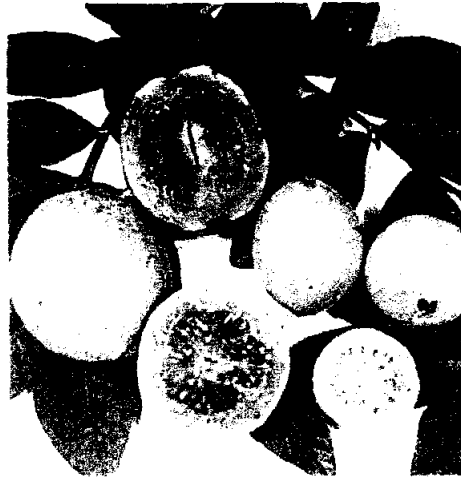
## I.2. Tinjauan Pustaka

### I.2.1. Jambu Biji (*Guava, Psidium Guajava*)

Sebutan lain untuk jambu biji adalah jambu klutuk, biawas, petokok, dan lain-lain. Di Indonesia tanaman ini dapat tumbuh baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Pohon jambu biji banyak di tanam orang di halaman dan di ladang-ladang. Ketinggian yang sesuai untuk tanaman ini kira-kira 1200 m dari permukaan laut. Taksonomi dari tanaman jambu biji adalah sebagai berikut [1]:

- Kingdom : *Plantae* ( tumbuh-tumbuhan )
- Divisi : *Spermatopyta*
- Subdivisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledonae* (biji berkeping dua)
- Ordo : *Myrtales*
- Famili : *Myrtaceae*

Pohon jambu biji merupakan tanaman perdu yang bercabang, tingginya dapat mencapai 12 meter. Daunnya berbentuk bulat telur, kasar dan kusam. Bunganya relatif kecil dan berwarna putih. Buahnya memiliki banyak biji dan ada juga yang tidak mempunyai biji yang biasa disebut dengan jambu sukun. Tanaman jambu biji merupakan tanaman daerah tropis dan dapat tumbuh di daerah sub-tropis dengan intensitas curah hujan yang diperlukan berkisar antara 1000-2000 mm/tahun dan merata sepanjang tahun.



Gambar I.1. Jambu biji

Tanaman jambu biji dapat tumbuh berkembang serta berbuah dengan optimal pada suhu sekitar 23-28°C. Kekurangan sinar matahari dapat menyebabkan penurunan hasil atau kurang sempurna (kerdil), dan masa ideal tanaman jambu biji untuk berbunga adalah pada waktu musim kemarau yaitu sekitar bulan Juli-September, sedangkan musim buahnya terjadi bulan November-Februari bersamaan dengan musim penghujan. Kelembaban udara sekeliling juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jambu biji. Udara dengan kelembaban yang rendah atau kering cocok untuk pertumbuhan tanaman jambu biji [3].

Jambu biji yang banyak digemari oleh masyarakat adalah yang mempunyai sifat unggul antara lain berdaging lunak dan tebal, manis, tidak mempunyai biji, dan buahnya besar-besar. Diantara berbagai jenis buah, jambu biji mengandung vitamin C yang paling tinggi dan cukup mengandung vitamin A. dibandingkan buah-buahan lainnya seperti jeruk manis yang mempunyai kandungan vitamin C

49 mg/100 gram bahan, kandungan vitamin C jambu biji dua kali lipat. Sebagian besar vitamin C jambu biji terkonsentrasi pada kulit dan daging bagian luarnya yang lunak dan tebal. Kandungan vitamin C jambu biji mencapai puncaknya menjelang matang [2].

Selain pemasokan handal vitamin C, jambu biji juga kaya serat, khususnya pektin (serat larut air), yang dapat digunakan untuk bahan membuat gel atau jelly. Buah, daun, dan kulit batang pohon jambu biji mengandung tanin, sedang pada bunganya tidak banyak mengandung tanin. Tanin merupakan salah satu senyawa non gizi yang dikandung oleh jambu biji. Tanin memberi rasa sepat dalam buah, tetapi mempunyai fungsi memperlancar sistem pencernaan [1]. Daun jambu biji juga mengandung zat lain kecuali tanin, seperti minyak atsiri, asam ursolat, asam psidiolat, asam kratogolat, asam oleanolat, asam guajaverin dan vitamin [2].

### **I.2.2. Jenis Jambu Biji**

Hingga saat ini, terdapat lebih dari 97 varietas jambu biji yang tersebar di beberapa negara, termasuk di Indonesia. Indonesia memiliki banyak koleksi jenis tanaman jambu biji atau dikenal dengan koleksi plasma nutfah jambu biji. Ada beberapa jenis atau varietas jambu biji yang banyak dikenal masyarakat antara lain sebagai berikut [1] :

#### **1. Jambu biji kecil**

Jambu biji kecil atau jambu biji menir adalah salah satu jenis jambu yang unik dan menarik. Jenis jambu biji ini cocok sebagai tanaman

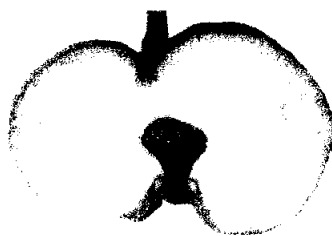
buah dalam pot karena penampilannya yang unik dan indah. Adapun ciri-ciri dari jenis jambu ini antara lain ukuran daun kecil, yaitu panjang daun sekitar 4 cm dan lebar sekitar 1 cm. Warna daun hijau tua dengan bentuk bulat panjang. Rasa buah manis sedikit asam dan beraroma harum. Kulit buah berwarna hijau muda mengkilap dan dagingnya putih dengan jumlah biji banyak [1].



Gambar I.2. Jambu biji kecil

## 2. Jambu biji sukun

Jambu biji sukun cukup digemari banyak pekebun karena merupakan salah satu jenis jambu biji tanpa biji (triploid). Namun ada jenis jambu biji sukun yang berbiji. Ciri jambu sukun tanpa biji antara lain buahnya berbentuk bulat simetris atau persegi panjang. Warna kulit buah hijau muda dan mengkilap setelah matang. Daging buah berwarna putih, tebal, padat, serta bertekstur keras. Rasa buah manis dan segar, sehingga cocok dikonsumsi dalam bentuk segar [1].



Gambar I.3. Jambu biji sukun

### 3. Jambu biji bangkok

Jambu biji bangkok mulai populer pada tahun 1980, dan berasal dari Bangkok, Thailand. Daging buah tebal, berwarna putih, bijinya sedikit. Kulit buah berwarna hijau muda mengkilap bila sudah matang.

Jenis tanaman jambu biji bangkok termasuk berbatang pendek dan berbuah sangat lebat. Jambu ini sudah tersebar di Indonesia. Jambu bangkok baik dikedunkan secara komersial karena termasuk jenis jambu biji unggul. Selain dikonsumsi dalam keadaan segar atau sebagai buah meja, jambu bangkok dapat diolah menjadi sirup [1].



Gambar I.4. Jambu biji bangkok

### 4. Jambu biji variegata

Jambu biji variegata termasuk langka, unik dan menarik. Sebuatan jambu biji variegata dikarenakan dalam satu tanaman ada tiga warna daun yang berbeda, yaitu daun berwarna hijau tua polos tanpa belang-belang, hijau belang-belang putih, atau hijau belang-belang merah. Daging buah putih, berasa kurang manis, bijinya banyak, kulitnya berwarna hijau belang kekuningan setelah matang [1].



Gambar I.5. Jambu biji variegata

#### 5. Jambu biji Australia

Jambu biji Australia memiliki ciri yang unik, yaitu batang, daun maupun buahnya berwarna merah tua. Jambu biji ini berasal dari Australia. Daging buah berwarna putih, berbiji banyak dan rasanya manis [1].



Gambar I.6. Jambu biji Australia

#### 6. Jambu biji Brasil

Jambu biji Brasil termasuk unik dan langka karena memiliki ukuran buah yang kecil dan berwarna kemerahan setelah matang. Daunnya berwarna hijau mengkilap, bentuknya seperti kipas, dan letaknya saling berhadapan. Rasa buahnya asam dan buahnya banyak mengandung biji [1].





Gambar I.7. Jambu biji Brasil

### 7. Jambu biji merah getas

Jambu biji merah getas merupakan hasil temuan Lembaga Penelitian Getas, Salatiga, Jawa Tengah pada tahun 1980. Jambu biji ini merupakan hasil silangan antara jambu pasar minggu yang berdaging merah dengan jambu biji bangkok. Ukuran buahnya cukup besar dengan berat 400 gram/buah. Jambu ini banyak diminati karena selain rasanya lebih enak, ternyata dapat meningkatkan trombosit darah pada penderita demam berdarah.

Daun jambu biji merah getas berwarna hijau tua. Panjang daun sekitar 6-14 cm. Kulit buah berwarna hijau muda sampai hijau kekuningan bila telah matang. Permukaan kulit buah rata dan mengkilap sehingga penampilannya sangat menarik. Jambu biji ini juga tahan terhadap hama dan penyakit. Selain itu, perakaran jambu biji merah getas kuat dan responnya terhadap pemupukan juga baik.

Produktivitas jambu biji merah getas cukup tinggi karena mampu berbuah sepanjang tahun dan berbuah lebat. Dengan banyaknya

keunggulan tersebut maka jenis jambu merah getas layak dikembangkan dan dikedukn dengan skala komersial [1].

Dari berbagai jenis jambu biji di atas, jambu biji merah getas merupakan jambu biji yang paling unggul. Jambu biji merah getas dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan jus jambu biji. Hal ini dikarenakan jambu biji merah getas mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis jambu biji lainnya, yaitu [1]:

1. Daging tebal, rasanya manis, harum dan segar.
2. Dapat berbuah sepanjang tahun (tidak mengenal musim).
3. Adanya kandungan vitamin C yang cukup tinggi, berfungsi meningkatkan sistem kekebalan tubuh penderita demam berdarah.



Gambar I.7. Jambu biji Merah Getas

### **I.2.3. Manfaat Jambu Biji**

Jambu biji memiliki banyak khasiat yang baik bagi kesehatan karena buah eksotis ini mengandung vitamin C yang sangat tinggi. Bahkan kandungan vitamin C di dalamnya bisa tiga sampai enam kali lebih tinggi dibanding buah jeruk, lebih tinggi 10 kali dibandingkan dengan pepaya dan 10 sampai 30 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan pisang.

Manfaat pektin dalam jambu biji adalah untuk menurunkan kolesterol, yaitu mengikat kolesterol dan asam empedu dalam tubuh dan membantu pengeluarannya. Penelitian yang dilakukan *Singh Medical Hospital and Research Center Morrabad, India* menunjukkan jambu biji dapat menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida darah serta tekanan darah penderita hipertensi essensial.

Jambu biji juga berfungsi memperlancar sistem pencernaan, sirkulasi darah, dan berguna untuk menyerang virus. Jambu biji juga mengandung kalium yang berfungsi meningkatkan keteraturan denyut jantung, mengaktifkan kontraksi otot, mengatur pengiriman zat-zat gizi lainnya ke sel-sel tubuh, mengendalikan keseimbangan cairan pada jaringan dan sel tubuh.

Dalam jambu biji juga ditemukan likopen, yaitu zat gizi potensial lain selain serat. Likopen adalah karotenoid (pigmen penting dalam tanaman) yang terdapat dalam darah (0,5 mol/L darah) serta memiliki aktifitas antioksidan. Sifat-sifat epidemiologis berdasarkan penelitian yang berkaitan dengan kasus kanker seperti rongga mulut, kerongkongan, lambung, dan usus besar menyimpulkan bahwa konsumsi jambu biji merah dalam jumlah banyak dapat melindungi tubuh dari serangan kanker.

Disamping manfaat jambu biji untuk menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah serta mencegah munculnya kanker, memperkuat daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit, meningkatkan kesehatan gusi, gigi, dan pembuluh kapiler serta membantu penyerapan zat besi, dan penyembuhan luka.

Jambu biji juga berkhasiat anti radang, anti diare, dan menghentikan pendarahan, misalnya pada penderita demam berdarah dengue [2].

Serat yang cukup tinggi pada jambu biji cukup baik untuk memperlancar pencernaan. Pencernaan yang lancar akan membawa kotoran-kotoran yang tidak terserap oleh usus sehingga tidak akan timbul deposit kotoran yang mengakibatkan keadaan tidak sehat pada saluran pencernaan [4]. Fungsi vitamin C yang terkandung dalam buah jambu biji cukup banyak, yaitu:

1. Sebagai antioksidan.
2. Menjaga dan memacu kesehatan pembuluh kapiler.
3. Mencegah anemia gizi, sariawan, gusi yang bengkak dan berdarah (penyakit skorbut) mencegah tanggalnya gigi.
4. Vitamin C dosis tinggi dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dalam melawan berbagai infeksi.
5. Membantu penyerapan zat besi dan dapat menghambat produksi nitrosamin, suatu zat pemicu kanker.
6. Berperan untuk pembentukan kolagen yang sangat bermanfaat untuk penyembuhan luka.

Pada intinya, jambu biji dapat dijadikan sebagai sumber utama bagi kebutuhan vitamin C tubuh. Konsumsi jambu biji seberat 90 gram setiap hari sudah mampu memenuhi kebutuhan vitamin orang dewasa per harinya, sehingga mampu menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh.

Kandungan vitamin C pada jambu biji mencapai puncaknya menjelang matang. Sebagian besar vitamin C jambu biji terkonsentrasi pada bagian kulit serta daging bagian luarnya yang lunak dan tebal. Karena itu, jambu biji sebaiknya dikonsumsi beserta kulitnya.

Jambu biji juga mengandung potasium sekitar 14 mg/100 gram buah. Potasium berfungsi meningkatkan keteraturan denyut jantung, mengaktifkan kontraksi otot, mengatur pengiriman zat-zat gizi lainnya ke sel-sel tubuh, mengendalikan keseimbangan cairan pada jaringan sel tubuh, serta menurunkan tekanan darah tinggi (hipertensi).

Selain itu, buah ini juga merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*). Serat pangan bermanfaat untuk mencegah berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker usus besar (kanker kolon), divertikulosis, aterosklerosis, gangguan jantung, diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit batu ginjal.

Konsumsi serat pangan masyarakat Indonesia saat ini masih sangat rendah, yaitu sekitar 10 gram/orang/hari. Padahal, konsumsi serat pangan yang dianjurkan adalah 20-30 gram per orang per harinya.

Jambu biji mengandung serat pangan sekitar 5,6 gram per 100 gram daging buah. Jenis serat yang cukup banyak terkandung di dalam jambu biji adalah pektin, yang merupakan jenis serat yang bersifat larut di dalam air. Serat yang bersifat larut di dalam air memiliki peran besar dalam menurunkan kadar kolesterol, yaitu mengikat kolesterol dan asam empedu dalam tubuh, serta membantu pengeluarannya melalui proses buang air besar.

Dengan demikian, serat yang bersifat larut di dalam air berguna untuk mencegah aterosklerosis (penyumbatan pembuluh darah penyebab terjadinya penyakit jantung koroner dan stroke). Serat sejenis itu juga berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah, sehingga sangat berperan dalam mencegah penyakit Diabetes [4].

Disamping itu senyawa tannin dalam jambu biji, yang menimbulkan rasa sepat pada buah juga berfungsi memperlancar sistem pencernaan, sirkulasi darah, dan berguna untuk menyerang virus [1].

Kandungan gizi dalam 100 gram jambu biji disajikan pada tabel 1 sebagai berikut :

**Tabel I.1. Kandungan Gizi jambu biji dalam 100 gram [5]**

Kandungan	Jumlah	Kandungan	Jumlah
Energi	49,00 kal	Vitamin A	25 SI
Protein	0,90 gr	Vitamin B1	0,05 mg
Lemak	0,30 gr	Vitamin B2	0,04 mg
Karbohidrat	12,20 gr	Vitamin C	87,00 mg
Kalsium	14,00 mg	Niacin	1,10 mg
Fosfor	28,00 mg	Serat	5,60 gr
Besi	1,10 mg	Air	86 gram
		Bagian yang dapat dimakan	82 %

### **I.3. Jus Jambu Biji**

Jus jambu biji memiliki beberapa kelebihan antara lain [1] :

1. Sangat praktis bagi masyarakat modern yang penuh dengan segala bentuk kesibukan.
2. Lebih higienis karena di tingkat industri jus diproduksi dengan mengindahkan konsep GMP (*Good Manufacturing Practises* = cara berproduksi yang baik) dan dikemas secara aseptik sehingga kedap terhadap segala bentuk kontaminasi.
3. Lebih awet dibandingkan buah segarnya karena telah terbebas dari mikroba pembusuk.
4. Lebih aman bagi kesehatan karena pengolahan dengan suhu tinggi telah membunuh semua mikroba patogen.

### **I.4. Bahan Baku**

Dalam suatu proses produksi memerlukan adanya bahan baku yang meliputi bahan baku utama dan bahan baku pembantu. Bahan baku utama adalah bahan yang wajib dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk akhir, sedangkan bahan baku pembantu merupakan bahan penunjang untuk menghasilkan produk akhir.

#### **I.4.1. Bahan Baku Utama**

Bahan baku utama dalam pembuatan jus jambu biji adalah buah jambu biji merah getas yang sudah masak. Karena jambu biji merah getas yang sudah matang memiliki rasa yang lebih manis daripada jambu biji merah getas yang kurang matang.

### **I.4.2. Bahan Baku Pembantu**

#### **a. Sukrosa**

Sukrosa disebut juga sakarosa, gula tebu atau gula bit. Sukrosa diperoleh dari tebu dan dari bit. Tebu mengandung 15-20% sukrosa sedangkan bit mengandung 10-17% sukrosa. Dalam keadaan padat sukrosa berbentuk kristal atau serbuk. Sukrosa dapat terurai jika dipanaskan dari suhu 160 - 180°C dengan mengeluarkan bau karamel yang khas. Sukrosa juga mudah larut dalam air, yaitu 1 gram sukrosa larut dalam 0.5 ml air dan dalam 0,2 ml air panas. Sukrosa mempunyai beberapa kegunaan antara lain sebagai berikut [6] :

1. Dalam bidang farmasi sukrosa banyak digunakan untuk pengawet, sebagai antioksidan, sebagai bahan pelunak, sebagai bahan pengisi, penyalu tablet, dan sebagainya.
2. Dalam bidang industri makanan dan minuman sukrosa digunakan sebagai bahan pemanis.
3. Dalam bidang industri sukrosa digunakan sebagai bahan awal pembuatan etanol, butanol, dan sebagainya.
4. Dalam bidang industri sabun, sukrosa merupakan komponen utama untuk membuat sabun transparan.

Dalam pembuatan jus jambu biji ini sukrosa digunakan sebagai pemanis dimana keberadaannya tidak membahayakan bagi kesehatan.



## b. *Acidulant*

*Acidulant* merupakan bagian esensial dari produk minuman yang lebih kurang sepertiga dari konsentrasinya adalah komponen asam. *Acidulant* berfungsi sebagai penstimulan air liur (*saliva*) dalam mulut, sebagai zat preservatif ringan (karena menurunkan pH) dan juga sebagai peningkat rasa.

### 1. Asam sitrat (*citric acid*)

Asam sitrat merupakan salah satu asam yang paling umum digunakan dalam pembuatan jus atau minuman rasa buah, karena memiliki salah satu karakter yang terdapat pada buah yaitu rasa masam yang kerap kali dijumpai dalam buah-buahan tertentu seperti jeruk, stroberi dan jambu biji. Asam sitrat merupakan padatan kristal berwarna putih yang bisa didapatkan dalam bentuk bubuk anhidratnya atau sebagai monohidrat. Asam sitrat (2-hidroksi-1,2,3-propana asam trikarboksilat) atau  $\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH}$  dan berat molekul 192,1. Asam sitrat mempunyai titik leleh sebesar 153-154°C.

Asam sitrat diproduksi dari buah jeruk atau lemon yang diambil melalui proses pressing, pemekatan serta presipitasi sehingga didapatkan asam sitrat sebagai garam kalsiumnya yang kemudian dimurnikan. Saat ini asam sitrat dapat diproduksi dengan bantuan enzim pada glukosa dan gula lainnya.

## 2. Asam tartar (*tartaric acid*)

Asam tartar terdapat dalam buah anggur dalam bentuk garam potassium asam. Selama proses fermentasi anggur, asam tartar terpresipitasi dari larutan sebagai kristal, dan kelarutannya akan menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi alcohol dalam anggur yang difermentasi (*wine*). Asam tartar juga secara alami terdapat dalam buah *blackberries* dan *cranberries*.

Asam tartar secara komersial terdapat dalam bentuk dextro-tartaric acid. Asam tartar memiliki rasa yang lebih tajam daripada asam sitrat dan maka dari itu jumlah penggunaannya (dalam satuan konsentrasi) juga lebih sedikit. Jika penggunaan asam sitrat dalam pelarut air sebesar 1,22 g/l, maka untuk memberikan rasa asam yang ekuivalen hanya perlu ditambahkan asam tartar sebesar 1 g/l.

Asam tartar atau 2,3-dihidroksi asam butanoat memiliki rumus molekul  $\text{HOOCCH(OH)CH(OH)COOH}$  dan berat molekul 150,1. Asam tartar mempunyai titik leleh sebesar 171-174<sup>0</sup>C. Salah satu kekurangan asam tartar adalah memiliki kelarutan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan asam sitrat.

## 3. Asam malat (*malic acid*)

Asam malat terdapat dalam buah apel dan merupakan asam terbanyak kedua setelah asam sitrat yang terdapat pada buah citrus dan beri-berian (*blackberries* dan *cranberries*). Asam malat sedikit lebih asam daripada asam sitrat dan menimbulkan rasa buah yang lebih halus. Asam

malat dapat meningkatkan rasa dan menstabilkan warna pada minuman sari buah, selain itu juga dapat menutupi *off-taste* (sentuhan rasa akhir) jika digunakan gula tambahan atau *sweeteners*. Penggunaan asam malat dan asam sitrat secara bersamaan akan memberikan karakteristik rasa yang jauh lebih baik jika dibandingkan dengan *acidulan* lainnya.

Asam malat atau 2-hidroksi asam butanoat memiliki berat molekul 134.1 dan rumus molekul  $\text{HOOCCH(OH)CH}_2\text{COOH}$ . Asam malat mempunyai titik didih sebesar  $98\text{-}102^\circ\text{C}$ . Asam malat berbentuk kristal padatan putih dan sangat mudah larut dalam air., lebih mudah larut jika dibandingkan dengan asam tartar dan asam sitrat. Selain itu juga lebih tidak higroskopis dibandingkan asam sitrat sehingga mempermudah penyimpanan dan lebih tahan lama.

Dalam pembuatan pabrik jus jambu biji digunakan acidulant asam sitrat. Karena asam sitrat umumnya digunakan pada buah jambu biji, selain itu asam sitrat memiliki kelarutan yang lebih tinggi daripada asam tartar.

### c. Zat Pengawet (*Preservatives*)

Zat pengawet didefinisikan sebagai bahan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak komponen atau zat-zat yang terkandung dalam makanan. Tetapi zat pengawet tidak dapat dijadikan suatu patokan yang mutlak, untuk mendapatkan hasil dan kualitas terbaik tetap perlu dikontrol ke higienisan yang tinggi dalam setiap prosesnya. Bahan baku

perlu diseleksi menurut spesifikasi produk yang diinginkan untuk meminimalkan terjadinya kontaminasi pada produk. Selain itu mesin-mesin yang digunakan selama proses terutama yang berkontak langsung dengan produk perlu melewati tahap pembersihan atau sanitasi sebelum digunakan.

Mikroorganisme yang biasanya muncul dalam produk antara lain yeast yang termasuk dalam kelas *fungi*. Dan bersamaan dengan adanya bakteri, yeast dapat merusak rasa produk serta menyebabkan kebusukan. Kebanyakan yeast dapat tumbuh tanpa oksigen pada temperature 25-27°C dan dapat bertahan hingga pada temperature 70°C, dan yeast juga dapat hidup pada temperatur 0-10°C. Sedangkan bakteri hanya dapat bertahan hidup pada suhu sekitar 37°C. pemicu adanya *yeast* adalah keberadaan gula dalam produk.

#### 1. Asam askorbat

Asam askorbat juga dijumpai secara natural dalam beberapa sayuran dan buah-buahan seperti *mountain ash berries (Sorbus aucuparia)*. Asam askorbat memiliki kelarutan sebesar 0,16 % massa/volume pada 20°C. Sama halnya dengan asam benzoat, asam askorbat berfungsi sebagai inhibitor mikroba. Sementara itu, asam askorbat juga dinobatkan oleh WHO sebagai *preservatif* makanan teraman untuk dikonsumsi manusia dengan ambang batas 25 mg/kg berat badan.

#### 2. Asam benzoat

Asam benzoat secara alami terdapat dalam beberapa buah-buahan terutama *cranberry* dan sayuran. Asam benzoat umumnya diproduksi dari sintesis kimia dalam bentuk garam potasiumnya. Asam benzoat berbentuk

kristal padatan putih dan dapat larut dalam air pada temperatur normal. Asam benzoat memiliki titik leleh 122°C dan kelarutan 0,35 % massa/volume pada 20°C.

Dalam pembuatan jus jambu biji digunakan zat pengawet asam askorbat. Umumnya masyarakat mempunyai anggapan bahwa asam askorbat identik dengan vitamin C. Selain itu asam askorbat juga berfungsi sebagai inhibitor mikroba dan asam askorbat telah diakui oleh WHO bahwa asam askorbat aman untuk digunakan sebagai pengawet baik pada makanan maupun minuman.

#### d. Air

Air merupakan “carrier” (pembawa) penyakit yang lebih banyak dibandingkan dengan makanan. Air yang berhubungan dengan hasil-hasil industri pengolahan pangan harus memenuhi standar mutu yang diperlukan untuk air minum (Tabel 2).

Menurut Jenee (1988), mineral-mineral yang terdapat dalam air antara lain garam-garam Ca, Mg, Fe, Mn, Na, K. Untuk menghilangkan mineral yang terlarut dalam air dilakukan dengan metode pelunakan air atau dikenal dengan *water softener*.

**Tabel I.2. Standar umum air untuk pengolahan pangan [7]**

Sifat Air	Jumlah (ppm)	Pengaruh yang ditimbulkan
Kekeruhan	1-10	Perubahan hasil jadi dan alat-alat
Warna	5-10	Perubahan warna hasil jadi
Besi dan Mangan	0,2-0,3	Menimbulkan bintik-bintik, perubahan warna, mempengaruhi rasa, memungkinkan tumbuhnya bakteri
Alkalinitas	30-250	Menetralkan Zat yang bersifat asam, memungkinkan terhambatnya bakteri
Kesadahan	10-250	Pengotoran, pengendapan unsur-unsur alkali, menghambat reaksi kimia
Total Padatan Terlarut	Maks 250	Mempengaruhi rasa
Fluorine	Maks 1,0	Menghambat reaksi kimia, timbul bintik-bintik pada gigi

### I.5. Analisa Pasar

Perkembangan produksi jambu biji di Indonesia dari tahun ke tahun semakin menunjukkan perkembangan yang baik. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3 bahwa dari tahun 2000 sampai tahun 2004 produksi jambu biji semakin meningkat.

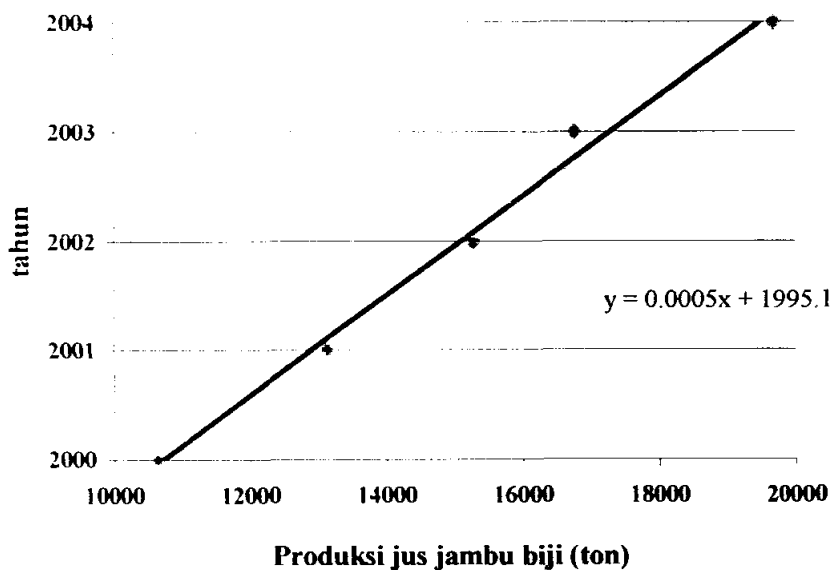
**Tabel I.3. Produksi PT. Diamond Cold Storage [19]**

Tahun	Produksi Jus total (ton/tahun)	Produksi Jus Jambu Biji (ton/tahun)	Persentase Produksi Jus Jambu Biji (%)
2000	16779,66	990	5,9
2001	19096,77	1.184	6,2
2002	23823,53	1.620	6,8
2003	28716,22	2.125	7,4
2004	34475,00	2.758	8,0

**Tabel I.4. Produksi Jus di Indonesia [45]**

Tahun	Produksi Jus Buah (ton/tahun)	Persentase Produksi Jus Jambu Biji (%)	Produksi Jus Jambu Biji (ton/tahun)
2000	180.162,03	5,9	10.629,56
2001	211.814,19	6,2	13.132,48
2002	224.536,76	6,8	15.268,50
2003	226.311,35	7,4	16.747,04
2004	245.937,25	8,0	19.674,98

Penentuan kapasitas produksi jambu biji pada tahun 2009 didasarkan pada produksi jambu biji di Indonesia dari tahun 2000 sampai tahun 2004 sebagai berikut :

**Gambar I.8. Hubungan antara produksi jus jambu biji dan tahun produksi**

Berdasarkan grafik di atas maka kapasitas produksi jambu biji di Indonesia dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

Misal :  $x$  = kapasitas produksi jus jambu biji di Indonesia tahun 2009

$$y = 0,0005x + 1995,1$$

$$2009 = 0,0005x + 1995,1$$

$$x = 27800 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, produksi jus jambu biji di Indonesia pada tahun 2009 = 27800 ton/tahun.

Dari hasil ekstrapolasi angka persentase pada tabel I.4. didapatkan data bahwa persentase perbandingan produksi jus jambu biji dengan produksi jus buah-buahan di Indonesia pada tahun 2009 adalah 11,8 % maka kapasitas produksi dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Kapasitas produksi pabrik jus jambu biji pada tahun 2009 :

$$\text{Kapasitas} = 27800 \text{ ton/tahun} \times 11,8\%$$

$$= 3280,4 \text{ ton/tahun} \approx 3300 \text{ ton/tahun}$$

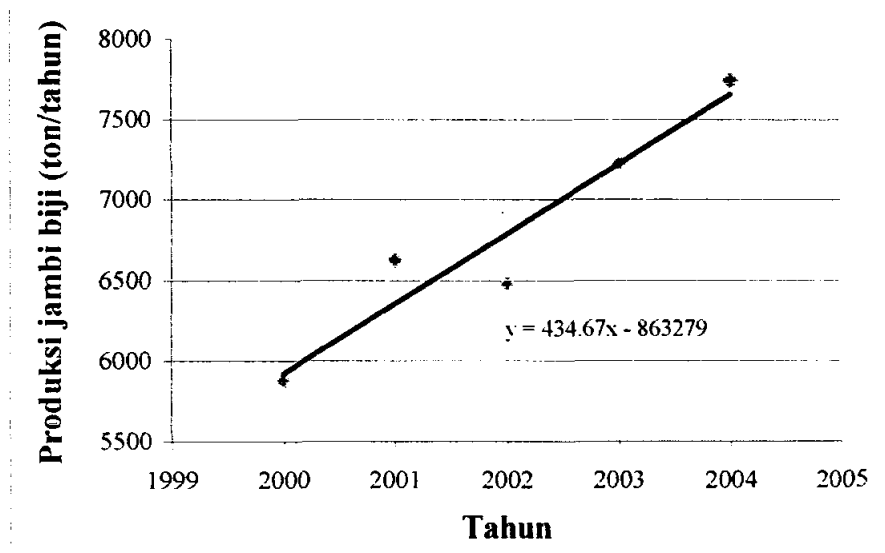
Untuk dapat memproduksi jus jambu biji sebesar 3300 ton/tahun perlu mengetahui adanya ketersediaan bahan baku yang memadai di wilayah tertentu, misalnya di wilayah Sidoarjo.

**Tabel I.5. Produksi jambu biji di Sidoarjo [46]**

Tahun	Produksi Jambu Biji (ton/tahun)
2000	5.873,254
2001	6.624,731
2002	6.481,226
2003	7.226,874
2004	7.745,513



Dari tabel I.5 dapat dibuat grafik sebagai berikut :



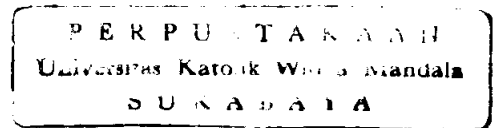
Gambar I.9. Hubungan antara tahun produksi dan produksi jambu biji di wilayah Sidoarjo

Untuk mengetahui produksi jambu biji di Sidoarjo pada tahun 2009:

$$y = 434,6 x - 863411$$

$$y = (434,6 \times 2007) - 863411$$

$$y = 8931,2 \text{ ton}$$



Dari hasil perhitungan didapatkan data bahwa ketersediaan jambu biji di wilayah Sidoarjo sebesar 8931,2 ton/tahun. Sebagian buah jambu biji digunakan untuk langsung dikonsumsi dalam bentuk buah dan sebagian lagi digunakan dalam industri minuman. Untuk dapat memproduksi jus jambu biji sebesar 3300 ton/tahun maka dibutuhkan 1890 ton/tahun buah jambu biji. Dari hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa ketersediaan jambu biji di Sidoarjo cukup melimpah, sehingga dapat memenuhi kapasitas produksi sebesar 3300 ton/tahun.