

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sumber daya alam yang melimpah, mulai dari hasil pertanian, perkebunan, peternakan, pertambangan hingga kelautan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi berbagai aspek kebutuhan masyarakat Indonesia. Salah satu sumber daya alam yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam makanan dan minuman adalah hasil perkebunan serai dengan jumlah produksi mencapai 2.800 ton pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2014). Serai telah dimanfaatkan masyarakat sebagai rempah-rempah untuk bahan tambahan dalam masakan seperti : bubur manado, nasi kuning, soto, opor ayam dan masakan nusantara lainnya yang membutuhkan rempah-rempah, sehingga dapat mengeluarkan bau masakan yang khas. Selain digunakan untuk makanan, serai dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman seperti wedang serai, teh serai dan wedang jahe serai.

Serai merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh pada daerah iklim tropis. Dalam pengolahannya sebagai produk minuman, serai mengandung vitamin B dan C yang berfungsi dalam peningkatan energi dan pengontrolan tekanan darah dalam tubuh serta mengandung mineral yakni mangan, besi, potasium, kalsium dan fosfor yang berperan dalam pemeliharaan kesehatan tubuh manusia (Suprianto, 2008). Selain memiliki gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia, serai dapat menghasilkan bau dan rasa yang khas, sehingga serai dapat digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan produk minuman berkarbonasi rasa serai.

Ditinjau dari tren minuman saat ini, masyarakat lebih tertarik untuk mengonsumsi minuman berkarbonasi karena ketika dikonsumsi, gas CO₂ yang terkandung dalam minuman berkarbonasi dapat memberikan sensasi menyegarkan. Selain itu, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menyatakan gas CO₂ aman untuk digunakan dalam bahan tambahan pada produk minuman dengan membentuk karbonasi, sehingga konsumen dapat mengonsumsi minuman berkarbonasi yang telah dipasarkan secara bebas dan dijangkau oleh konsumen. Gas CO₂ merupakan bahan yang aman digunakan pada produk minuman. Hasil kajian *Join Expert*

Committee on Food Additives (JECFA) menetapkan bahwa *Acceptable Daily Intake (ADI)* untuk gas CO₂ adalah “*not specified*”. Dengan demikian, hal ini menunjukkan tidak adanya kekhawatiran resiko mengenai penambahan CO₂ dalam minuman.

Minuman berkarbonasi dapat mempertahankan adanya gas CO₂ selama kemasannya belum dibuka, sehingga ketika diminum, sebagian besar karbonasi dalam minuman bersoda tidak sampai di lambung karena sebagian besar gas CO₂ telah menguap ketika kemasan dibuka. Gelembung yang tersisa dalam minuman akan segera diserap melalui dinding saluran pencernaan. Jumlah gas CO₂ yang diserap oleh tubuh tersebut relatif sangat kecil dibandingkan dengan jumlah karbon dioksida yang dihasilkan oleh tubuh manusia secara terus-menerus secara alami, yaitu saat metabolisme karbohidrat, protein dan lemak menjadi energi (*Southeast Asia Food Agricultural Science & Technology Center, 2014*)

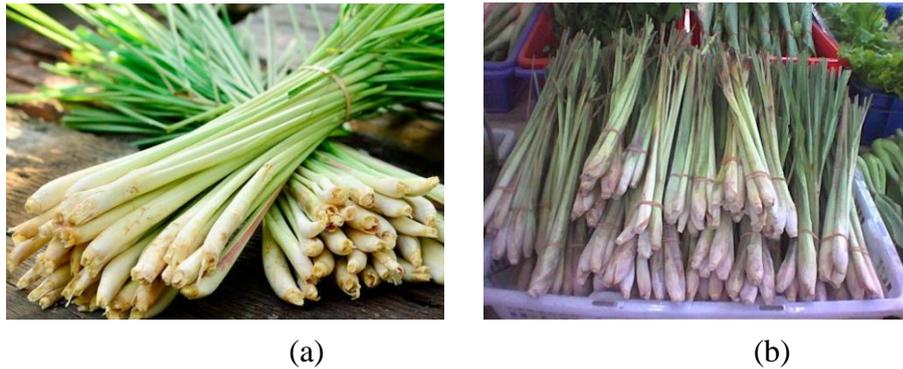
Dalam penggolongan konsumsi, minuman berkarbonasi dikonsumsi pada usia remaja akhir (17 – 25 tahun) hingga usia di atas 45 tahun yakni dewasa akhir (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009). Minuman berkarbonasi yang telah ada di pasaran memiliki rasa yang bervariasi seperti rasa lemon, cola, *strawberry*, *blueberry*, *sarsaparilla*, dan rasa lainnya untuk memberikan cita rasa dalam minuman berkarbonasi, sedangkan produk minuman berkarbonasi yang dihasilkan dalam prarencana pabrik ini memiliki rasa yang berbeda yakni rasa serai yang dapat menciptakan cita rasa rempah yang khas.

Untuk itu, produk minuman yang dihasilkan dalam prarencana pabrik ini menghasilkan rasa yang khas dengan menggunakan tanaman alami seperti serai yang digunakan sebagai bahan baku utama. Produk minuman berkarbonasi rasa serai dihasilkan menjadi produk yang lebih modern yakni dengan adanya karbonasi yang dapat memberikan sensasi menyegarkan. Selain itu, produk disajikan dalam bentuk bentuk kemasan botol kaleng dan siap untuk diminum (*ready to drink*), sehingga konsumen tidak hanya mendapatkan sensasi menyegarkan, melainkan mendapatkan cita rasa dari serai sebagai bahan alami.

I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1. Serai

Dalam pembuatan suatu produk minuman diperlukan bahan baku, seperti pada prarencana pabrik ini yang menggunakan serai sebagai bahan baku utama dalam pembuatan minuman berkarbonasi rasa serai. Bahan baku serai yang akan digunakan tersaji dalam Gambar I.1.



Gambar I.1. (a) Serai segar (b) Serai kering (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)

Tanaman serai wangi termasuk golongan rumput-rumputan yang disebut *Andropogon nardus* atau *Cymbopogon nardus*. Genus ini meliputi hampir 80 *species*, tetapi hanya beberapa jenis yang menghasilkan minyak atsiri yang mempunyai arti ekonomi dalam dunia perdagangan (Hieronymus, 1992). Tanaman serai wangi mampu tumbuh hingga tinggi berkisar 1-1,5 m. Tanaman serai memiliki panjang mencapai berkisar 70-80 cm dan lebarnya berkisar 2-5 cm, berwarna hijau muda, kasar dan memiliki aroma yang kuat (Wijayakusumah, 2005).

Serai termasuk jenis tanaman perennial (tumbuhan yang dapat meneruskan kehidupannya setelah bereproduksi atau menyelesaikan siklus hidupnya dalam jangka waktu lebih daripada dua tahun di dalam siklus hidupnya) yang tumbuh dengan cepat (*fast growing*). Tinggi tanaman dewasa dapat mencapai sekitar 1 meter. Tanaman tropis ini dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu antara 10⁰C hingga 33⁰C dengan sinar matahari yang cukup. Pertumbuhan tanaman yang baik dapat diperoleh pada daerah dengan curah hujan berkisar antara 700-3000 mm dengan hari hujan tersebar cukup merata sepanjang tahun. Tanaman serai dari *species Cymbopogon nardus* dapat tumbuh dengan optimal hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Penanaman pada tanah dengan pH berkisar 5-7 dan memiliki

drainase yang baik merupakan kondisi yang cukup ideal bagi serai (Sumiartha, 2012).

Secara tradisional, serai digunakan sebagai pembangkit cita rasa pada makanan, minuman dan obat tradisional (Wijayakusumah, 2005). Serai dapat digunakan pula sebagai pembangkit cita rasa yang digunakan pada saus pedas, sambal goreng, sambal petis dan saus ikan (Oyen, 1999). Dalam bidang industri pangan, minyak serai digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman, permen, daging, produk daging dan lemak (Foster, 1996). Sebagai obat tradisional ekstrak serai dikonsumsi untuk mengobati radang tenggorokan, radang usus, radang lambung, diare, obat kumur, sakit perut, batuk pilek dan sakit kepala serta juga digunakan sebagai obat gosok untuk mengobati eksema (peradangan hebat yang menyebabkan pembentukan lepuh atau gelembung kecil pada kulit hingga akhirnya pecah dan mengeluarkan cairan) dan rematik (Oyen, 1999). Ditinjau dari morfologi, serai dapat diklasifikasikan sebagaimana yang disajikan dalam Tabel I.1.

Tabel I.1. Klasifikasi Tanaman Serai (Ketaren, 1985)

| Klasifikasi | Keterangan |
|--------------------|------------------------------------|
| Kingdom | <i>Plantae</i> |
| Sub Kingdom | <i>Trachebionta</i> |
| Divisi | <i>Spermatophyta</i> |
| Sub Divisi | <i>Angiospermae</i> |
| Kelas | <i>Monocotyledonae</i> |
| Sub Kelas | <i>Commelinidae</i> |
| Ordo | <i>Poales</i> |
| Famili | <i>Poaceae</i> |
| Genus | <i>Cymbopogon</i> |
| Spesies | <i>Cymbopogon nardus(L.)Rendle</i> |

Menurut Nambiar (2012), komposisi dari tanaman serai yang telah dikeringkan yaitu memiliki kadar air 5,76%, kadar abu 20%, *crude fat* 5,1%, *crude fibre* 9,28%, *crude protein* 4,56%, karbohidrat 53,7%, mineral 0,12% dan antioksidan sebesar 1,48%. Berikut beberapa komponen mineral yang terkandung di dalam tanaman serai seperti K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, P, dan *Phytate* sedangkan yang termasuk komponen dari senyawa antioksidan adalah alkaloid, saponin, tanin, fenol, dan *flavonoid*. Antioksidan yang terkandung di dalam serai berfungsi untuk menangkal radikal bebas, mencegah penyakit kanker, diabetes serta menghambat proses penuaan dini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Feriyanto (2013)

bahwa rendemen ekstrak serai dengan menggunakan air panas sebesar 1,2%, dimana ekstrak dari serai memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, sehingga minuman berkarbonasi rasa serai merupakan produk minuman yang kaya akan antioksidan. Berikut ini merupakan komposisi dari tanaman serai sebagaimana disajikan pada Tabel I.2.

Tabel I.2. Komposisi Tanaman Serai (Nambiar, 2013)

| Komponen | Persentase (%) |
|----------------------|-----------------------|
| Kadar air | 5,76 |
| Kadar abu | 20 |
| <i>Crude fat</i> | 5,1 |
| <i>Crude fibre</i> | 9,28 |
| <i>Crude protein</i> | 4,56 |
| Karbohidrat | 53,7 |
| Mineral | 0,12 |
| Antioksidan | 1,48 |

I.2.2. Gula Aren

Dalam pembuatan produk yang dikonsumsi, maka perlu dikaji dari segi permintaan pasar, seperti dalam pembuatan minuman berkarbonasi rasa serai yang dapat ditambahkan bahan pemanis untuk menambah cita rasa dari produk minuman berkarbonasi rasa serai. Bahan pemanis yang digunakan dalam bahan tambahan minuman berkarbonasi rasa serai adalah gula aren sebagai bahan pemanis alami yang berasal dari nira pohon aren sebagaimana disajikan dalam Gambar I.2, bagian (a) merupakan gula aren padat dan bagian (b) merupakan pohon aren sebagai sumber nira untuk pembuatan gula aren.



Gambar I.2. (a) Gula Aren yang dicetak (b) Pohon Aren

Gula merah atau sering dikenal dengan istilah gula jawa adalah gula yang berbentuk padat dengan warna coklat kemerahan hingga coklat tua. Menurut Standar

Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995), gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata* Merr), siwalan (*Borassus flabellifera* Linn), dan kelapa (*Cocos nucifera* Linn). Gula merah cetak memiliki banyak kegunaan selain sebagai pemanis makanan juga digunakan sebagai penyedap masakan, campuran dalam pembuatan cuka untuk empek-empek, kecap dan lain-lain. Gula merah cetak memiliki sifat sensori yang berbeda tergantung pada bahan baku pembuatannya, begitu pula dengan kandungan yang dimiliki oleh gula merah yang berasal dari berbagai jenis nira yakni dari kelapa, aren dan siwalan sebagaimana tersaji dalam Tabel I.3.

Tabel I.3. Kandungan Gizi Gula Merah dari Berbagai Nira dalam 100 gram (Susanto, 1994)

| Komponen | Komposisi berbagai nira yang digunakan sebagai gula merah | | |
|--------------------|---|-------|---------|
| | Kelapa | Aren | Siwalan |
| Air (gram) | 84,2 | 87,2 | 86,1 |
| Protein (gram) | 0,2 | 0,44 | 0,3 |
| Lemak (gram) | 0,17 | 0,02 | 0,02 |
| Karbohidrat (gram) | 15,43 | 12,34 | 13,58 |

Berdasarkan uraian kandungan gizi pada Tabel I.3, maka pada prarencana pabrik ini digunakan gula merah yang berasal dari nira aren yang ditinjau dari tingkat kandungan karbohidrat dan lemak yang rendah dibandingkan dengan nira kelapa dan nira siwalan yakni mengandung karbohidrat sebesar 12,34 gram dan lemak sebesar 0,02 gram. Dalam pembuatan produk minuman, digunakan gula aren sebagai pemanis alami untuk meningkatkan nilai tambah dari produk yang ditujukan kepada konsumen yakni minuman berkarbonasi rasa serai aman dikonsumsi oleh penderita diabetes dan kolestrol.

Gula aren yang akan ditambahkan sebagai bahan pemanis pada produk minuman berkarbonasi rasa serai berasal dari *supply* pengusaha gula aren Kabupaten Lebak, Banten. Menurut Kementerian Perindustrian Indonesia, produksi gula aren di Kabupaten Lebak pada 2015 tercatat 8.722 ton dari 5.815 unit usaha dan menyerap tenaga kerja sebanyak 11.507 orang. Saat ini, kapasitas produksi usaha kecil menengah Kabupaten Lebak mencapai 8,5 ton per hari untuk memenuhi kebutuhan pasar terhadap gula aren baik nasional maupun ekspor ke luar negeri, sehingga

prarencana pabrik ini menggunakan bahan pemanis gula aren dari pengusaha Kabupaten Lebak, Banten.

Gula aren diambil dari nira pohon aren (enau atau kolang-kaling) dan berwarna cokelat cerah, memiliki bentuk yang silindris dan berbentuk batok runcing, namun biasanya dibungkus dengan daun kelapa kering. Untuk gula merah cetak dari nira aren memiliki aroma khas aren, warna coklat muda, rasa lebih manis dan bersih, sedangkan apabila dibandingkan dengan gula merah cetak dari nira kelapa memiliki warna coklat yang lebih gelap, aroma khas kelapa, manis dan sedikit kotor, sehingga perlu disaring bila akan digunakan dalam bentuk cair (Kristianingrum, 2009). Berikut ini merupakan klasifikasi aren menurut taksonomi yang disajikan dalam Tabel I.4.

Tabel I.4. Klasifikasi Tanaman Aren (Rahmadianti, 2012)

| Klasifikasi | Keterangan |
|--------------------|----------------------------|
| Kingdom | <i>Plantae</i> |
| Sub Kingdom | <i>Trachebionta</i> |
| Divisi | <i>Spermatophyta</i> |
| Sub Divisi | <i>Magnoliophyta</i> |
| Kelas | <i>Liliopsida</i> |
| Sub Kelas | <i>Areceidae</i> |
| Ordo | <i>Arecales</i> |
| Famili | <i>Areceaceae</i> |
| Genus | <i>Arenga</i> |
| Spesies | <i>Arenga pinnata Merr</i> |

I.2.3. Natrium Benzoat

Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan makanan dan minuman yang digunakan untuk mengawetkan bahan agar lebih tahan lama. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Selain untuk menghambat proses yang disebabkan oleh mikroba, produsen menggunakannya pada pangan yang lebih awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur serta mempertahankan kualitas dari bahan tersebut (Margono, 2000).

Pengawet yang banyak digunakan untuk berbagai bahan pangan adalah senyawa benzoat, yang umumnya terdapat dalam bentuk natrium benzoat. Pada pembuatan minuman berkarbonasi rasa serai, digunakan pengawet bahan minuman berkarbonasi rasa serai berupa natrium benzoat untuk memperpanjang waktu simpan

sehingga dapat disimpan oleh konsumen sebelum dikonsumsi. Natrium benzoat memiliki rumus kimia $C_7H_5NaO_2$ yang termasuk dalam golongan zat pengawet organik dan dapat ditemui pada sayuran dan buah-buahan. Natrium benzoat berwarna putih, berbentuk granula tanpa bau, bubuk kristal atau serpihan dan lebih larut dalam air dibandingkan asam benzoat serta memiliki fungsi sebagai anti mikroba yang optimum pada pH 2,5-4,0 untuk menghambat pertumbuhan kapang dan khamir sehingga bahan makanan dan minuman yang ditambahkan pengawet ini akan tahan lama dalam penyimpanan. Natrium benzoat merupakan garam asam yang disebut juga sebagai *Sodium Benzoic*, yaitu lemak tidak jenuh ganda yang telah disetujui penggunaannya oleh FDA (*Food and Drug Administration*) sebagai bahan pengawet makanan dan minuman.

Dalam penggunaan bahan pengawet makanan dan minuman, telah diberikan standar penggunaan untuk menjaga keamanan dari bahan yang ditambahkan pengawet tersebut. Berikut ini merupakan batas maksimum penggunaan bahan pengawet jenis natrium benzoat yang diperkenankan oleh Dirjen POM (Lampiran Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88) yang disajikan dalam tabel I.5.

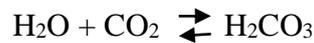
Tabel I.5. Batas maksimum penggunaan natrium benzoat pada berbagai jenis pangan

| No. | Nama Bahan Pengawet | Jenis Bahan Pangan | Batas Maksimum Penggunaan |
|-----|---------------------|---|---|
| 1. | Natrium benzoat | Jely dan selai Kecap Minuman Ringan Saus tomat | 1 g/kg, tunggal atau campuran dengan asam sorbat dan garam kaliumnya atau dengan ester dari asam para-hidroksi benzoat 600 mg/kg 600 mg/kg 1 kg/mg |

I.2.4. Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida adalah gas yang terdapat dalam atmosfer yang terdiri dari satu atom karbon dan dua atom oksigen dan dikenal sebagai formula CO₂. Karbondioksida dihasilkan dari pembakaran bahan organik dengan oksigen dan dihasilkan dari proses respirasi mikroorganisme. Karbondioksida merupakan gas tanpa warna, jika dihirup pada dosis tinggi dapat menyebabkan rasa asam dalam mulut. Hal ini karena gas melarut dalam selaput *mucus* yang terdapat dalam lambung dan air liur, sehingga membentuk larutan cair *carbonic acid*.

Penambahan karbondioksida pada minuman ringan dikenal dengan proses karbonasi. Karbonasi terjadi pada saat karbondioksida larut dalam air atau *aqueous solution*. Persamaan ini ditulis dalam reaksi sebagai berikut :



Karbondioksida memiliki karakteristik sebagaimana tersaji dalam Tabel I.5.

Tabel I.6. Karakteristik CO₂ (Ashurst, 2005)

| Karakteristik | Keterangan |
|-----------------------|----------------------------------|
| Bentuk | Gas |
| Warna | Tidak berwarna |
| Bau | Tidak berbau |
| Densitas | 1,832 kg/m ³ (21,1°C) |
| <i>Boiling Point</i> | -78,5°C |
| <i>Vapor Pressure</i> | 838 psig |
| Satuan Kelarutan | 0,90 (20°C) |

I.2.3. Minuman Berkarbonasi sebagai Produk

Minuman ringan termasuk dalam kategori pangan, dimana pengertian pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman dan dikonsumsi oleh manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku tambahan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan hingga pembuatan makanan dan minuman.

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.05.52.4040 mengenai Kategori Pangan, minuman ringan adalah minuman olahan yang tidak mengandung alkohol dalam bentuk padat dan cair yang mengandung bahan makanan dan bahan tambahan lainnya, baik alami maupun sintetik, yang dikemas dalam kemasan siap untuk dikonsumsi. Secara

umum, minuman ringan dapat digolongkan menjadi dua jenis yakni minuman ringan dengan karbonasi (*carbonated soft drink*) dan minuman ringan tanpa karbonasi. Minuman ringan dengan karbonasi (*carbonated soft drink*) merupakan minuman yang diolah dari berbagai bahan baku dan bahan tambahan dengan adanya penambahan CO₂ ke dalam minuman, sedangkan minuman ringan tanpa karbonasi merupakan minuman yang diolah dari berbagai bahan baku dan bahan tambahan tanpa menambahkan gas CO₂ ke dalam minuman tersebut. Dalam prarencanaan pabrik ini, dihasilkan produk minuman berkarbonasi rasa serai yang tergolong sebagai minuman ringan dengan karbonasi (*carbonated soft drink*).

Produk minuman ringan yang dihasilkan dapat berasal dari berbagai bahan seperti buah-buahan dan perisa sintetis, kemudian minuman akan ditambahkan gas CO₂ yang disebut sebagai minuman berkarbonasi (*carbonated soft drink*). Proses melarutkan gas CO₂ disebut karbonasi, yang dapat membentuk asam karbonat (memiliki rumus kimia H₂CO₃) (Afandy, 2009). Minuman ringan memiliki komposisi dasar yakni air (H₂O) sebesar ± 90% dan bahan tambahan seperti zat pewarna, zat pemanis, gas CO₂ dan zat pengawet sebesar ± 10%.



Gambar I.3. Berbagai Jenis Minuman Berkarbonasi

Pada dasarnya, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan tanaman herbal seperti wedang dan jamu yang dijual secara bebas. Selain itu, produsen pangan telah menghasilkan produk makanan dan minuman secara modern, seperti minuman serbuk, teh herbal, tablet, kapsul dan *effervescent* dalam berbagai segmentasi pasar sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Salah satu jenis minuman olahan yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat adalah minuman berkarbonasi dengan olahan tanaman serai. Penggunaan proses karbonasi dalam minuman memiliki keunggulan yakni aman dari kontaminasi bakteri, terutama bakteri yang bersifat patogen. Gas karbondioksida yang larut dalam air, bukan hanya menghasilkan sensasi

menyegarkan, melainkan dapat berfungsi sebagai antibakteri untuk mengawetkan minuman secara alami (Ashurt, 2005).

Dalam pembuatan minuman berkarbonasi rasa serai, perlu diketahui standar mutu dari minuman berkarbonasi sebagaimana tersaji dalam Tabel I.6.

**Tabel I.7. Persyaratan mutu minuman berkarbonasi
(Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2008)**

| No. | Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
|-----|-----------------------------|-----------|-------------------------|
| 1. | Keadaan | | |
| | - Bau | - | Normal |
| | - Rasa | - | Normal |
| | - Warna | - | Normal |
| 2. | pH | - | < 5 |
| 3. | CO ₂ | atm | 3,0-4,0 |
| 4. | Penampakan dalam air | | |
| | - Kemurnian | % | >99,90 |
| | - Bau | - | Normal |
| | - Rasa | - | Normal |
| 5. | Bahan Tambahan Makanan | | |
| | - Pewarna Tambahan | - | Sesuai SNI 01-3708-1995 |
| | - Perisa Buah | - | Sesuai SNI 01-3708-1995 |
| 6. | Pencemaran Logam | | |
| | - Arsen (As) | mg/kg | Maks 0,1 |
| | - Seng (Zn) | mg/kg | Maks 0,2 |
| | - Tembaga (Cu) | mg/kg | Maks 2,0 |
| 7. | Cemaran Mikroba | | |
| | - Angka Lempeng Total (ALT) | koloni/ml | Maks 2×10^2 |
| | - <i>Coliform</i> | APM/ml | Maks 20 |
| | - <i>Eschericia coli</i> | APM/ml | < 3 |

Untuk usia remaja akhir hingga dewasa yakni *range* usia 17 hingga 64 tahun, konsumen lebih memilih mengonsumsi minuman ringan, sehingga dalam prarencana pabrik ini, akan dihasilkan produk minuman berkarbonasi rasa serai dengan adanya karbonasi untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang dapat memberikan sensasi menyegarkan dan memberikan cita rasa khas dari serai (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009).

I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk

Minuman berkarbonasi rasa serai memiliki kegunaan yang sangat bermanfaat bagi masyarakat yang mengkonsumsinya yakni sebagai berikut :

1. Dapat menghilangkan dahaga
2. Dapat memberikan sensasi menyegarkan

Keunggulan dari minuman berkarbonasi rasa serai serai berkarbonasi dari minuman berkarbonasi rasa serai yang lain yakni sebagai berikut :

1. Memiliki aroma wangi khas serai yang berguna sebagai aromaterapi serta relaksasi;
2. Menggunakan pemanis alami yang aman dikonsumsi bagi penderita penyakit diabetes dan kolesterol;
3. Mengandung karbonasi yang memberikan sensasi menyegarkan pada saat diminum.

I.4. Produksi Bahan Baku

I.4.1. Produksi Serai di Indonesia

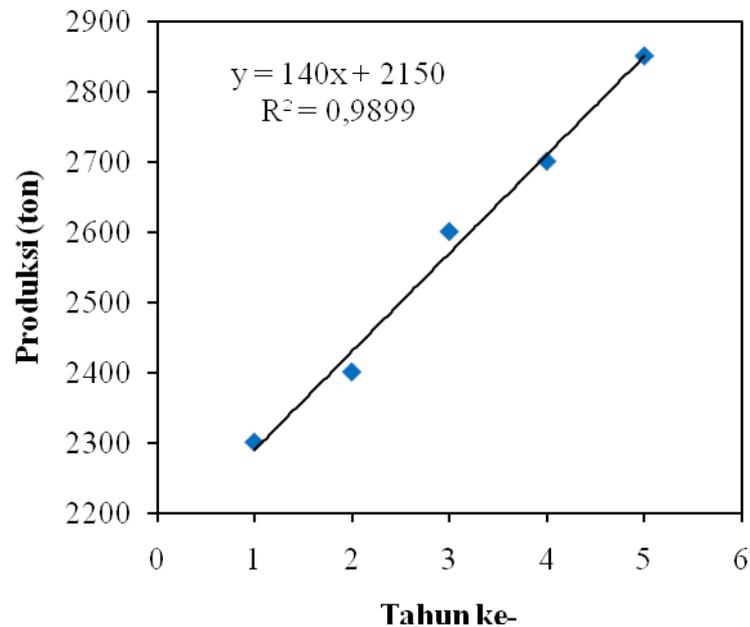
Serai dijadikan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan minuman berkarbonasi rasa serai karena produksi serai di Indonesia yang cukup melimpah. Berikut ini merupakan data massa produksi serai di Indonesia dari tahun 2010-2014, dimana pada tahun 2010 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan pada Tabel I.8.

**Tabel I.8. Hubungan antara tahun terhadap massa produksi serai
(Badan Pusat Statistik, 2015)**

| Tahun ke- | Produksi Serai (ton) |
|-----------|----------------------|
| 1 | 2300 |
| 2 | 2400 |
| 3 | 2600 |
| 4 | 2700 |
| 5 | 2800 |

Dari data Tabel I.7 dapat digunakan untuk mencari data massa produksi serai di Indonesia pada tahun 2018, dimana pabrik direncanakan mulai beroperasi. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.7, data massa produksi serai Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 dapat disajikan dalam Gambar I.4.



Gambar I.4. Hubungan antara tahun terhadap massa produksi serai

Dari Gambar I.4 diperoleh hubungan antara tahun terhadap massa produksi serai yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (3)$$

Keterangan: Y= massa produksi serai

X= tahun produksi serai

Nilai a, b, c, dan R^2 dari persamaan (3) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-2 sehingga diperoleh :

Nilai a untuk massa produksi serai = 2150

Nilai b untuk massa produksi serai = 140

Nilai c untuk massa produksi serai = 0

Nilai R^2 untuk massa produksi serai = 0,9899

Berikut ini merupakan perhitungan untuk memperoleh data produksi serai pada tahun 2018 yang terimplementasikan pada tahun ke-9.

$$Y = 140X + 2150$$

$$= (140 \times 9) + 2150$$

$$Y = 3410 \text{ ton}$$

Berdasarkan penyelesaian dengan menggunakan regresi *polynomial* order ke-2, massa produksi serai pada tahun 2018 diperkirakan mencapai 3410 ton.

I.4.2. Ekspor Serai

Dalam proses penggunaan serai sebagai bahan baku, maka perlu diketahui kebutuhan ekspor serai ke luar negeri. Kegiatan ekspor dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar terhadap suatu bahan tertentu, salah satunya serai sehingga untuk membuat industri minuman berkarbonasi rasa serai, maka kapasitas produksi yang diperkirakan perlu disesuaikan dengan kebutuhan ekspor dari serai. Berikut ini merupakan data massa ekspor serai di Indonesia dari tahun 2010-2014, dimana pada tahun 2010 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan dalam Tabel I.8.

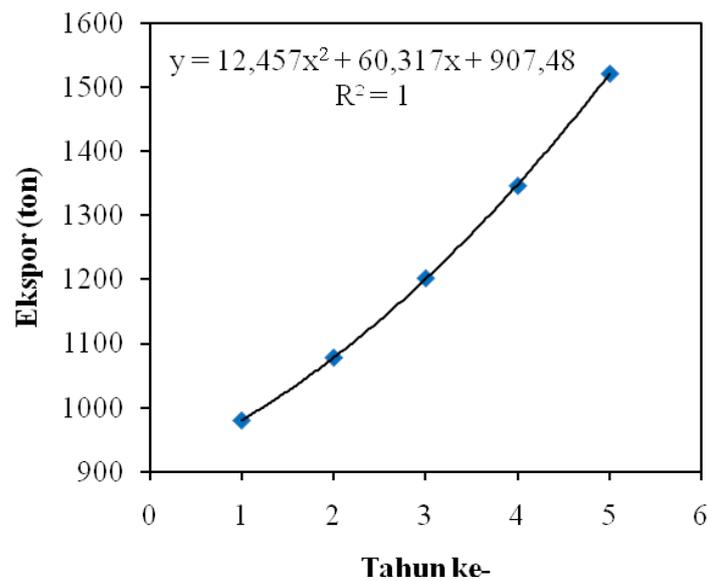
Tabel I.9. Hubungan antara tahun terhadap massa ekspor serai

(Direktorat Jendral Perkebunan, 2015)

| Tahun ke- | Ekspor Serai (ton) |
|------------------|---------------------------|
| 1 | 980 |
| 2 | 1078 |
| 3 | 1201,9 |
| 4 | 1346,2 |
| 5 | 1521,2 |

Dari data Tabel I.8 dapat digunakan untuk mencari data massa ekspor serai Indonesia pada tahun 2018, dimana pabrik direncanakan mulai beroperasi. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.8, data massa ekspor serai Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 dapat disajikan dalam Gambar I.5.



Gambar I.5. Hubungan antara tahun terhadap massa ekspor serai

Pada Gambar I.5 dapat diperoleh hubungan antara tahun terhadap massa ekspor serai yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (1)$$

Keterangan: Y= massa ekspor serai

X= tahun ekspor serai

Nilai a, b, c, dan R^2 dari persamaan (1) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-2 sehingga diperoleh :

Nilai a untuk massa ekspor serai = 907,48

Nilai b untuk massa ekspor serai = 60,317

Nilai c untuk massa ekspor serai = 12,457

Nilai R^2 untuk massa ekspor serai = 1

Berikut ini merupakan perhitungan untuk memperoleh data massa ekspor serai pada tahun 2018 yang terimplementasikan pada tahun ke-9.

$$\begin{aligned} Y &= 12,457X^2 + 60,317X + 907,48 \\ &= (12,457 \times 9^2) + (60,317 \times 9) + 907,48 \end{aligned}$$

$$Y = 2459,35 \text{ ton}$$

Berdasarkan penyelesaian dengan menggunakan regresi *polynomial* order ke-2, massa ekspor serai pada tahun 2018 diperkirakan mencapai 2459,35 ton.

I.4.2. Impor Serai

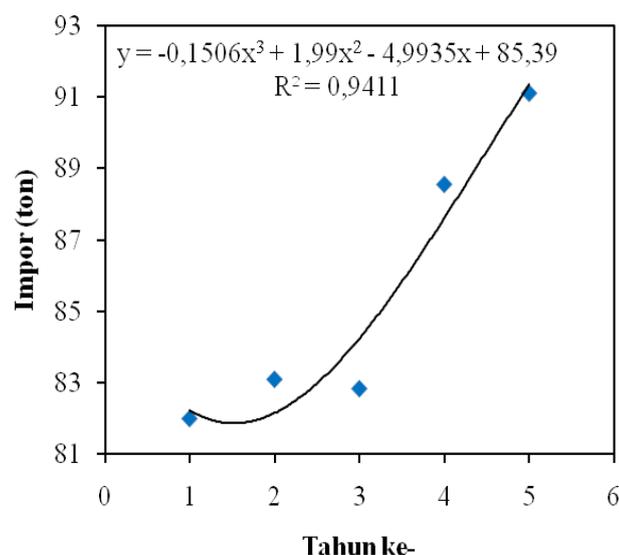
Selain kegiatan ekspor, kegiatan impor merupakan salah satu bagian dari proses perekonomian dalam jual beli barang, sehingga dalam pendirian industri minuman berkarbonasi rasa serai, diperlukan data massa impor dari bahan baku yakni serai untuk mengetahui kebutuhan dalam negeri yang dipenuhi melalui kegiatan impor dari luar negeri. Berikut ini merupakan data massa impor serai di Indonesia dari 2010-2014, dimana pada tahun 2010 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan dalam Tabel I.10.

Tabel I.10. Hubungan antara tahun terhadap massa impor serai
(Direktorat Jendral Perkebunan, 2015)

| Tahun ke- | Impor Serai (ton) |
|-----------|-------------------|
| 1 | 82 |
| 2 | 83,1 |
| 3 | 82,84 |
| 4 | 88,56 |
| 5 | 91,113 |

Dari data Tabel I.9 dapat digunakan untuk mencari data massa impor serai di Indonesia pada tahun 2018, dimana pabrik direncanakan mulai beroperasi. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.9, data massa impor serai Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 dapat disajikan dalam Gambar I.6.



Gambar I.6. Hubungan antara tahun terhadap massa impor serai

Dari Gambar I.5 diperoleh hubungan antara tahun terhadap massa impor serai yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bX + cX^2 + dX^3$$

Keterangan: Y= massa impor serai

X= tahun impor serai

Nilai a, b, c, d, dan R^2 dari persamaan (2) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-3 sehingga diperoleh :

Nilai a untuk massa impor serai = 85,39

Nilai b untuk massa impor serai = -4,9935

Nilai c untuk massa impor serai = 1,99

Nilai d untuk massa impor serai = -0,1506

Nilai R^2 untuk massa impor serai = 0,9411

Berikut ini merupakan perhitungan untuk memperoleh data massa impor serai di Indonesia pada tahun 2018 yang terimplementasikan pada tahun ke-9.

$$\begin{aligned} Y &= -0,1506X^3 + 1,99X^2 - 4,9935X + 85,39 \\ &= (-0,1506 \times 9^3) + (1,99 \times 9^2) - (4,9935 \times 9) + 85,39 \end{aligned}$$

$$Y = 91,8511 \text{ ton}$$

Berdasarkan penyelesaian dengan menggunakan regresi *polynomial* order ke-3, massa impor serai pada tahun 2018 diperkirakan mencapai 91,8511 ton.

I.5. Analisis Pasar dan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi dari pabrik minuman berkarbonasi rasa serai ditentukan dengan cara meninjau analisis pasar yakni data-data produksi, konsumsi, dan ekspor minuman berkarbonasi di Indonesia.

I.5.1. Analisis Pasar Kompetitor Produk Minuman berkarbonasi rasa serai

Minuman ringan adalah minuman yang tidak mengandung alkohol dan minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang mengandung bahan makanan atau bahan tambahan lainnya baik alami atau sintetis yang dikemas dalam kemasan siap untuk dikonsumsi. Minuman ringan terdiri dari dua jenis, yaitu minuman ringan dengan karbonasi dan minuman ringan tanpa karbonasi (non-karbonasi). Minuman ringan dengan karbonasi adalah minuman yang dibuat dengan menambahkan CO_2 dalam air minum, sedangkan minuman ringan tanpa karbonasi adalah minuman selain minuman ringan dengan karbonasi. Minuman ringan memiliki komposisi dasar

yaitu air (H₂O) sebesar ± 90% dan bahan tambahan seperti zat pewarna, zat pemanis, gas CO₂ dan zat pengawet sebesar ± 10% (Winarno, 1994).

Dalam produksi minuman di Indonesia khususnya minuman ringan, produsen telah banyak menghasilkan berbagai jenis minuman ringan yakni minuman ringan tidak berkarbonasi seperti minuman siap konsumsi dan minuman ringan berkarbonasi dengan berbagai cita rasa untuk dapat dikonsumsi oleh para konsumen. Pada prarencana pabrik ini, segmentasi pasar dilakukan dengan meninjau minuman ringan berkarbonasi sebagai aspek kompetitor produk yang akan dihasilkan minuman berkarbonasi rasa serai serai yang disajikan sebagai minuman ringan berkarbonasi. Berikut ini merupakan analisis kompetitor yang telah memproduksi minuman berkarbonasi di Indonesia.

1. Coca Cola Amatil Indonesia

Coca-Cola Amatil Indonesia (CCAI) merupakan produsen dan distributor minuman non-alkohol siap minum terkemuka yang telah beroperasi di Indonesia sejak tahun 1992. Coca-Cola Amatil Indonesia memproduksi dan mendistribusikan produk di bawah lisensi *The Coca-Cola Company* yang memproduksi berbagai minuman ringan seperti minuman berkarbonasi dan jus, serta teh siap minum seperti dalam Gambar I.7.



Gambar I.7. Produk Coca Cola Amatil Indonesia

Dalam segi pemasaran produk, Coca Cola Amatil Indonesia tak hanya sukses di pasar tradisional melalui distribusi langsung, grosir, dan '*Managed Third Party*', namun mampu menempatkan produk yang dihasilkan di pasar modern dengan distribusi melalui *hypermarket*, *supermarket* dan *minimart*. Dalam segmentasi produk minuman ringan berkarbonasi, Coca Cola Amatil Indonesia menawarkan merek seperti Coca Cola, Sprite dan Fanta yang disajikan dalam bentuk kaleng dan botol dengan berbagai volume, seperti produk Coca Cola yang disajikan dalam kemasan kaleng dan botol dengan 4 penyajian yakni 250 ml, 330 ml, 295 ml dan 200

ml serta dengan komposisi produk yakni air berkarbonasi, gula, pewarna karamel (kelas IV), konsentrat kola, pengatur keasaman (asam fosfat) dan kafein.

Sebagai perusahaan PMA (Perusahaan Modal Asing), nilai investasi Coca Cola Amatil Indonesia telah mencapai USD 90 juta pada tahun 2014 dengan kapasitas produksi minuman ringan berkarbonasi sebesar 67.774.022 liter/tahun dan mampu menyerap tenaga kerja langsung sebanyak 12.000 orang (belum termasuk tenaga kerja tidak langsung seperti agen dan pengecer). Bahkan, seiring dengan berkembangnya pasar Indonesia sebagai salah satu yang terpenting bagi rencana pengembangan bisnis Coca-Cola, maka *The Coca-Cola Company* kembali melakukan investasi di Indonesia senilai USD 500 juta. Investasi tersebut akan disuntikkan melalui ekspansi pabrik, peningkatan kapasitas produksi, dan pengembangan sumber daya manusia, sehingga diharapkan dapat mendorong pembangunan ekonomi nasional.

Dalam upaya untuk mendidik konsumen tentang produk Coca-Cola, Coca-Cola di Indonesia menyediakan informasi berbasis ilmu pengetahuan kepada konsumen dan *stakeholder* melalui sebuah situs web yang disebut *Beverage Institute of Health and Wellness Indonesia (BIHW)* di www.beverageinstituteindonesia.org. Dalam lingkup global, BIHW merupakan bagian dari komitmen Perusahaan Coca-Cola untuk memajukan pengetahuan ilmiah, kesadaran dan pemahaman minuman, dan pentingnya gaya hidup sehat, aktif, dan seimbang. Sebagai perusahaan minuman ringan yang menyediakan produk bagi konsumen, Coca Cola Amatil Indonesia menyadari peran produknya dalam kehidupan konsumen, sehingga Coca Cola Amatil Indonesia hanya memasarkan produk kepada masyarakat di atas usia 12 tahun sebagai segmentasi pasar produk. Anak di bawah usia 12 tahun tidak akan langsung menjadi target pemasaran Coca Cola Amatil Indonesia di media iklan dan tidak akan ditampilkan meminum salah satu produk tanpa kehadiran orang tua atau pengasuh.

2. AJE Indonesia

PT. AJE Indonesia merupakan salah satu perusahaan penghasil minuman ringan dengan kehadiran di lebih dari 23 negara di Amerika Latin, Asia dan Afrika dan dengan 13.000 karyawan langsung dan tidak langsung. Dengan komitmen yang kuat untuk “demokratisasi konsumsi”, AJE menjangkau kelompok konsumen baru dan menyediakan mereka dengan akses ke produk-produk berkualitas tinggi dengan

harga yang wajar. Selain merek andalannya, BIG Cola yang merupakan minuman ringan berkarbonasi yang ditawarkan oleh AJE Indonesia. Selain itu, AJE Indonesia memproduksi minuman ringan lainnya dengan merek seperti Cielo, Cifrut, Pulp, BIG Fresh, Sporade dan Volt dalam air dan jus kategori serta elektrolit dan minuman energi seperti yang disajikan dalam Gambar I.8.



Gambar I.8. Produk AJE Indonesia

Menurut Asosiasi Industri Minuman Ringan (ASRIM), konsumsi minuman ringan tahun 2014 mencapai 24 miliar liter atau tumbuh 9% dibandingkan tahun 2013. Salah satu faktornya disebabkan oleh meningkatnya permintaan minuman soda, sehingga AJE Indonesia menempatkan diri sebagai produsen minuman ringan berkarbonasi yang dipasarkan kepada masyarakat Indonesia sebagai bentuk pemenuhan konsumsi minuman ringan berkarbonasi. Sebagai perusahaan yang memproduksi dan mendistribusikan *ready-to-drink*, AJE Indonesia sangat tertarik dan berharap untuk memperkuat posisinya di pasar sebagai salah satu pemain kunci bagi industri minuman bersoda di Indonesia. AJE Indonesia menghasilkan minuman berkarbonasi dengan merek BIG Cola dengan kapasitas produksi mencapai 200.000.000 liter pada tahun 2015 yang dijual oleh pedagang kecil mencapai 80% (Khusna, 2015).

Sesuai namanya BIG, AJE Indonesia menghasilkan produk ukuran 3,1 liter dengan harga yang hampir sama dengan produk lain kemasan 1,5 liter dengan memandang aspek perilaku konsumen yang cenderung menyukai minuman berkarbonasi bervolume besar untuk dinikmati bersama. Selain itu, secara nilai bisnis pun, ukuran *upsized* memiliki margin yang tinggi. Kendati hingga saat ini kontribusi penjualan berasal dari ukuran 535 ml. AJE Indonesia memiliki segmentasi pasar menengah bawah untuk produk minuman berkarbonasi sehingga konsumen mendapatkan minuman berkarbonasi dengan harga yang terjangkau karena tidak

semua bisnis dengan target pasar menengah bawah tidak menghasilkan keuntungan besar.

AJE Indonesia dengan target konsumen kalangan menengah dan menengah-bawah mampu tumbuh sebagai perusahaan minuman ringan di Indonesia. Secara volume, *market share* AJE Indonesia telah menduduki posisi dua besar di kategori minuman bersoda sebesar 43,8%. Dari segi *Sales Force Objectives & Strategies (SFOS)*, AJE Indonesia menciptakan bagaimana caranya agar BIG Cola selalu lebih murah. Oleh karena itu, dalam melakukan pengemasan, tidak digunakan kardus melainkan plastik untuk menawarkan harga yang lebih terjangkau.

Dalam fokus segmentasi pasar, AJE Indonesia fokus di Pulau Jawa karena kontribusi penjualan terbesar minuman karbonasi masih di pulau ini, khususnya daerah *greater* Jakarta yang berarti kawasan perkotaan yang terintegrasi dengan Jakarta. Kondisi ini tidak hanya dirasakan bagi AJE, tetapi juga produsen minuman ringan berkarbonasi lainnya. Untuk kategori usia, kontribusi terbesar datang dari kalangan anak muda usia berkisar 14 – 17 tahun (Khusna, 2015).

I.5.2. Produksi Minuman Berkarbonasi

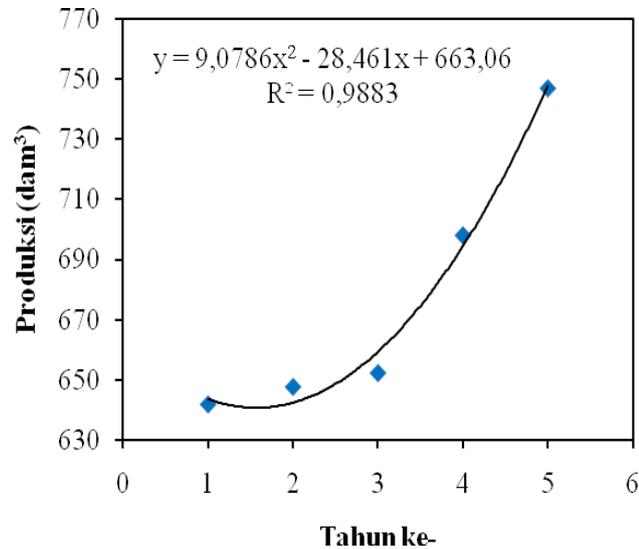
Berikut ini merupakan data volume produksi minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2011-2015, dimana pada tahun 2011 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan pada Tabel I.11.

Tabel I.11. Hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5 (Asosiasi Industri Minuman Ringan, 2015)

| Tahun ke- | Minuman Berkarbonasi (liter) |
|------------------|-------------------------------------|
| 1 | 642.100.000 |
| 2 | 647.900.000 |
| 3 | 652.500.000 |
| 4 | 698.200.000 |
| 5 | 747.000.000 |

Dari data Tabel I.10 dapat digunakan untuk mencari data volume produksi minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2016-2018 yang diimplementasikan sebagai tahun ke-6 sampai 8. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.10, data volume produksi minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 dapat disajikan dalam Gambar I.9.



Gambar I.9. Hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi

Dari Gambar I.9 diperoleh hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (4)$$

Keterangan:

Y = volume produksi minuman berkarbonasi

X = tahun produksi minuman berkarbonasi

Nilai a, b, c, dan R^2 dari persamaan (4) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-2 sehingga diperoleh:

Nilai a untuk volume produksi minuman berkarbonasi = 663,06

Nilai b untuk volume produksi minuman berkarbonasi = -28,461

Nilai c untuk volume produksi minuman berkarbonasi = 9,0786

Nilai R^2 untuk volume produksi minuman berkarbonasi = 0,9883

Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk memperoleh data volume produksi minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8.

Data volume produksi minuman berkarbonasi tahun ke-6 :

$$\begin{aligned} Y &= 9,0786X^2 - 28,461X + 663,06 \\ &= (9,0786 \times 6^2) - (28,461 \times 6) + 663,06 \\ Y &= 819,1236 \text{ dam}^3 = 819.123.600 \text{ liter} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan data produksi minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8 yang disajikan pada Tabel I.12.

Tabel I.12. Hubungan antara tahun terhadap volume produksi minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8

| Tahun ke- | Produksi Minuman Berkabonasi (liter) |
|------------------|---|
| 6 | 819.123.600 |
| 7 | 908.684.400 |
| 8 | 1.016.402.400 |

I.5.3. Konsumsi Minuman Berkarbonasi

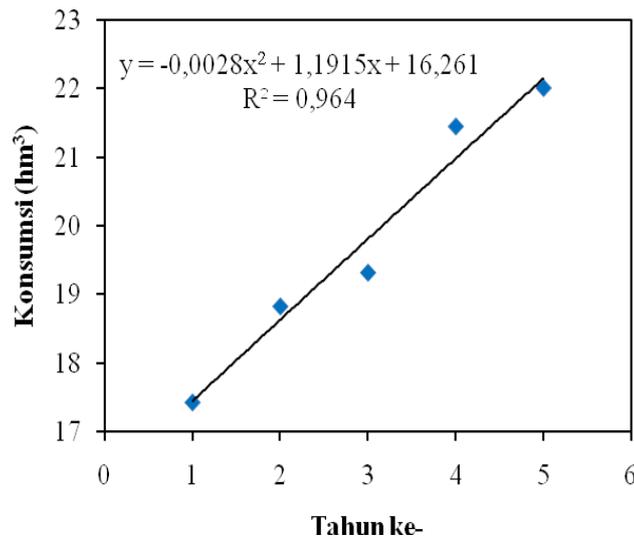
Berikut ini merupakan data volume konsumsi minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2011-2015, dimana pada tahun 2011 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan pada Tabel I.13.

Tabel I.13. Hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5 (Asosiasi Industri Minuman Ringan, 2015)

| Tahun ke- | Konsumsi Minuman Berkabonasi (liter) | Kenaikan (%) |
|------------------|---|---------------------|
| 1 | 17.433.365.100 | - |
| 2 | 18.828.034.300 | 8 |
| 3 | 19.317.563.200 | 2,6 |
| 4 | 21.442.495.100 | 11 |
| 5 | 22.000.000.000 | 2,6 |

Dari data Tabel I.12 dapat digunakan untuk mencari data volume konsumsi minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2016-2018 yang diimplementasikan sebagai tahun ke-6 sampai 8. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.12, data volume konsumsi minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 dapat disajikan dalam Gambar I.10.



Gambar I.10. Hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi

Dari Gambar I.10 diatas diperoleh hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut :

(5)

$$Y = a + bX + cX^2$$

Keterangan:

Y = volume konsumsi minuman berkarbonasi

X = tahun konsumsi minuman berkarbonasi

Nilai a, b, c, dan R^2 dari persamaan (5) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-2 sehingga diperoleh:

Nilai a untuk volume konsumsi minuman berkarbonasi = 16,261

Nilai b untuk volume konsumsi minuman berkarbonasi = 1,1915

Nilai c untuk volume konsumsi minuman berkarbonasi = -0,0028

Nilai R^2 untuk volume konsumsi minuman berkarbonasi = 0,964

Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk memperoleh data volume konsumsi minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8.

Data volume konsumsi minuman berkarbonasi tahun ke-6 :

$$\begin{aligned} Y &= -0,0028x^2 + 1,1915x + 16,261 \\ &= (-0,0028 \times 6^2) + (1,1915 \times 6) + 16,261 \\ Y &= 23,3092 \text{ hm}^3 = 23.390.200.000 \text{ liter} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan data volume konsumsi minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8 yang disajikan pada Tabel I.14.

Tabel I.14. Hubungan antara tahun terhadap volume konsumsi minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8

| Tahun ke- | Konsumsi minuman berkarbonasi (liter) | Kenaikan (%) |
|-----------|---------------------------------------|--------------|
| 6 | 23.309.200.000 | 5,95 |
| 7 | 24.464.300.000 | 4,96 |
| 8 | 25.613.800.000 | 4,7 |

I.5.4. Ekspor Minuman Berkarbonasi

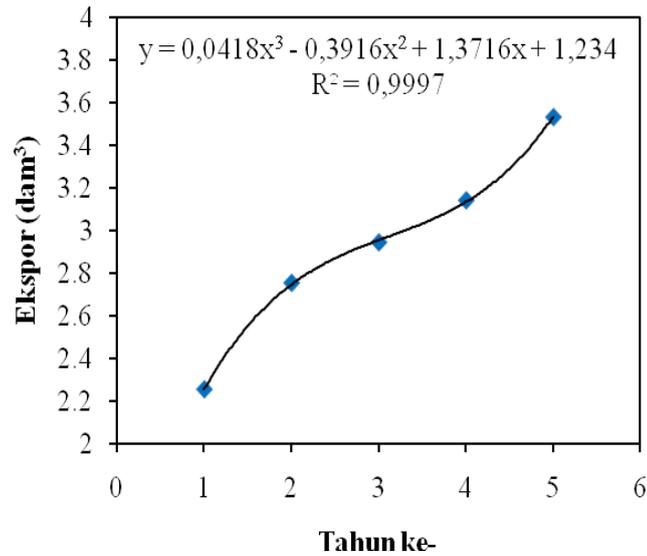
Berikut ini merupakan data ekspor minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2011-2015, dimana pada tahun 2011 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan pada Tabel I.15.

Tabel I.15. Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5 (ASRIM,2015)

| Tahun ke- | Ekspor Minuman Berkabonasi (liter) |
|-----------|------------------------------------|
| 1 | 2.254.000 |
| 2 | 2.753.000 |
| 3 | 2.943.000 |
| 4 | 3.140.000 |
| 5 | 3.530.000 |

Dari data Tabel I.14 dapat digunakan untuk mencari data ekspor minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2016-2018 yang diimplementasikan sebagai tahun ke-6 sampai 8. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.14, data volume ekspor minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 dapat disajikan dalam gambar I.11.



Gambar I.11 Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi

Dari Gambar I.11 diatas diperoleh hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX + cX^2 + dX^3 \quad (6)$$

Keterangan:

Y = volume ekspor minuman berkarbonasi

X = tahun ekspor minuman berkarbonasi

Nilai a, b, c, d, dan R^2 dari persamaan (6) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-3 sehingga diperoleh:

Nilai a untuk volume ekspor minuman berkarbonasi = 1,234

Nilai b untuk volume ekspor minuman berkarbonasi = 1,3716

Nilai c untuk volume ekspor minuman berkarbonasi = 0,3916

Nilai d untuk volume ekspor minuman berkarbonasi = 0,0418

Nilai R^2 untuk volume ekspor minuman berkarbonasi = 0,9997

Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk memperoleh data volume ekspor minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8.

Data volume ekspor minuman berkarbonasi tahun ke-6 :

$$\begin{aligned} Y &= 0,0418x^3 - 0,3916x^2 + 1,3716x + 1,234 \\ &= (0,0418 \times 6^3) - (0,3916 \times 6^2) + (1,3716 \times 6) + 1,234 \\ Y &= 4,3948 \text{ dam}^3 = 4.394.800 \text{ liter} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan data volume ekspor minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8 yang disajikan pada Tabel I.17.

Tabel I.17. Hubungan antara tahun terhadap volume ekspor minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8

| Tahun ke- | Ekspor Minuman Berkarbonasi (liter) |
|------------------|--|
| 6 | 4.394.800 |
| 7 | 5.984.200 |
| 8 | 8.546.000 |

I.5.5. Impor Minuman Berkarbonasi

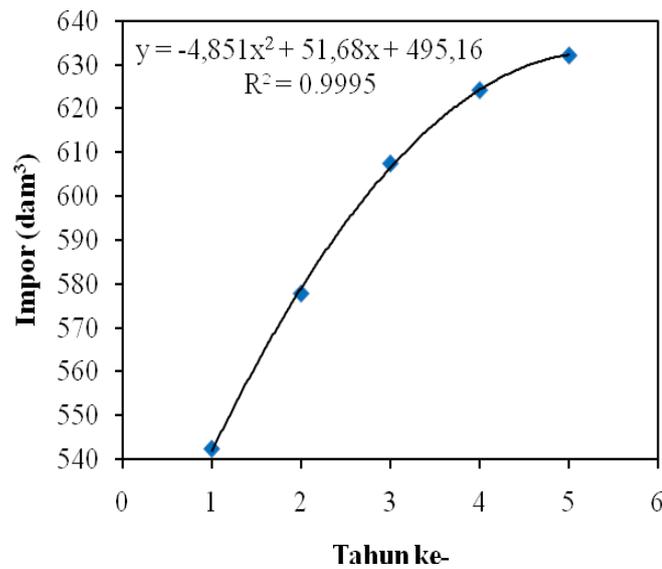
Berikut ini merupakan data volume impor minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2011-2015, dimana pada tahun 2011 diimplementasikan sebagai tahun ke-1 dan disajikan pada Tabel I.18.

Tabel I.18. Hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi pada tahun ke-1 sampai 5 (Asosiasi Industri Minuman Ringan, 2015)

| Tahun ke- | Impor Minuman Berkarbonasi (liter) |
|------------------|---|
| 1 | 542.461.200 |
| 2 | 577.852.100 |
| 3 | 607.514.800 |
| 4 | 624.235.000 |
| 5 | 632.140.000 |

Dari data Tabel I.16 dapat digunakan untuk mencari data volume impor minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun 2016-2018 yang diimplementasikan sebagai tahun ke-6 sampai 8. Data tersebut dapat dicari dengan cara berikut ini.

Berdasarkan Tabel I.16, data volume impor minuman berkarbonasi di Indonesia dari tahun ke-1 sampai 5 yang disajikan dalam Gambar I.12.



Gambar I.12 Hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi

Dari Gambar I.12 diatas diperoleh hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (7)$$

Keterangan:

Y = volume impor minuman berkarbonasi

X = tahun impor minuman berkarbonasi

Nilai a, b, c, dan R^2 dari persamaan (7) didapatkan dengan cara regresi *polynomial* order ke-2 sehingga diperoleh :

Nilai a untuk volume impor minuman berkarbonasi = 495,16

Nilai b untuk volume impor minuman berkarbonasi = 51,68

Nilai c untuk volume impor minuman berkarbonasi = -4,581

Nilai R^2 untuk volume impor minuman berkarbonasi = 0,9995

Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk memperoleh data volume impor minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8.

Data volume impor minuman berkarbonasi tahun ke-6 :

$$Y = (-4,851x^2) + (51,68x) + 495,16$$

$$= (-4,851 \times 6^2) + (51,68 \times 6) + 495,16$$

$$Y = 630,604 \text{ dam}^3 = 630.604.000 \text{ liter}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan data volume impor minuman berkarbonasi dari tahun ke-6 sampai 8 yang disajikan pada Tabel I.19.

Tabel I.19. Hubungan antara tahun terhadap volume impor minuman berkarbonasi pada tahun ke-6 sampai 8

| Tahun ke- | Impor Minuman Berkarbonasi (liter) |
|-----------|------------------------------------|
| 6 | 630.604.000 |
| 7 | 619.221.000 |
| 8 | 598.136.000 |

I.5.6. Perhitungan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi dari pabrik minuman berkarbonasi rasa serai yang akan didirikan adalah sebagai berikut :

Rata-rata kenaikan konsumsi minuman berkarbonasi hingga tahun ke-8 adalah 5,69% yang dapat dilihat dari Tabel I.12 dan Tabel I.13.

Volume kebutuhan minuman berkarbonasi pada tahun 2018 adalah

$$(\text{Konsumsi} + \text{Ekspor}) - (\text{Produksi} + \text{Impor})$$

$$\begin{aligned} \text{Volume kebutuhan} &= (25.613.800.000 + 8.546.000) - (1.016.402.400 + \\ &598.136.000) \text{ liter} \\ &= 25.204.079.600 \text{ liter} \end{aligned}$$

Karena pabrik minuman berkarbonasi rasa serai termasuk perusahaan minuman berkarbonasi baru yang harus mampu bersaing dengan beberapa perusahaan besar minuman berkarbonasi lainnya maka persentase kapasitas produksi diambil sekitar 1% dari rata-rata kenaikan konsumsi minuman berkarbonasi yaitu 0,0569%

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan Kapasitas Produksi} &= 0,0569\% \times \text{Volume kebutuhan tahun 2018} \\ &= 0,0569\% \times 25.204.079.600 \text{ liter/tahun} \\ &= 14.341.121,29 \text{ liter/tahun} \div 0,33 \text{ liter/kaleng} \\ &= 43.457.943 \text{ kaleng/tahun} \end{aligned}$$

Kemasan minuman berkarbonasi rasa serai serai berkarbonasi menggunakan kemasan kaleng dengan kapasitas volume sebesar 330 ml, dimana mesin *packaging* yang digunakan untuk menghasilkan kemasan minuman kaleng memiliki kapasitas produksi sebesar 1000 kaleng/jam.

$$\text{Kapasitas produksi 1 mesin } \textit{packaging} = 1000 \text{ kaleng/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun}$$

$$= 7.920.000 \text{ kaleng/tahun}$$

$$\text{Perkiraan jumlah mesin } \textit{packaging} = \text{Perkiraan kapasitas produksi} \div \text{Kapasitas produksi mesin } \textit{packaging}$$

$$= 43.457.943 \text{ kaleng/tahun} \div 7.920.000 \text{ kaleng/tahun}$$

$$= 5,49 \text{ mesin } \textit{packaging} \approx 5 \text{ mesin } \textit{packaging}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = \text{Jumlah mesin } \textit{packaging} \times \text{Kapasitas produksi mesin } \textit{packaging}$$

$$= 5 \times 7.920.000 \text{ kaleng/tahun} \times 0,33 \text{ liter/kaleng}$$

$$= 13.068.000 \text{ liter/tahun}$$

Berdasarkan perhitungan kapasitas produksi dari prarencana pabrik minuman berkarbonasi rasa serai pada tahun 2018, maka dibutuhkan bahan baku serai sebesar 493,9973 ton/tahun. Untuk mengetahui massa serai di Indonesia pada tahun 2018, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Massa serai tahun 2018} = (\text{Produksi serai} - \text{ekspor serai}) + \text{impor serai}$$

$$= (3410 - 2459,35) \text{ ton} + 91,8511 \text{ ton}$$

$$= 1042,5011 \text{ ton}$$