

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi, Kedudukan Taksonomi, Kandungan dan Manfaat Serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)

Serai atau *Cymbopogon citratus* atau sering disebut *Cymbopogon nardus* (Lenabatu) merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam famili rumput-rumputan atau Poaceae. Dikenal juga dengan nama serai dapur (Indonesia), sereh (Sunda), bubu (Halmahera); serai, serai dan serai dapur (Malaysia); tanglad dan salai (Filipina); balioko (Bisaya), slek krey sabou (Kamboja), si khai/ shing khai (Laos), sabalin (Myanmar), cha khrai (Thailand). Tanaman ini dikenal dengan istilah *Lemongrass* karena memiliki bau yang kuat seperti lemon, sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis (Oyen dan Dung, 1999). Tanaman serai mampu tumbuh sampai 1-1,5m. Panjang daunnya mencapai 70-80cm dan lebarnya 2-5cm, berwarna hijau muda, kasar dan mempunyai aroma yang kuat (Wijayakusumah, 2005).

Tanaman serai genus *Cymbopogon* meliputi hampir 80 spesies, tetapi hanya beberapa jenis yang menghasilkan minyak atsiri yang mempunyai arti ekonomi dalam perdagangan. Tanaman serai yang diusahakan di Indonesia terdiri dari dua jenis yaitu *Cymbopogon nardus* (lenabatu) dan *Cymbopogon winterianus* (mahapengiri). Jenis mahapengiri mempunyai ciri-ciri daunnya lebih lebar dan pendek, disamping itu menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal 30-45% dan geraniol 65-

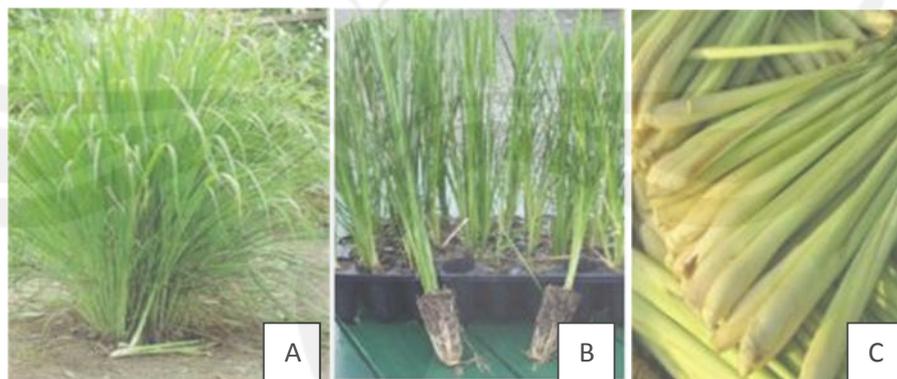
90%. Sedangkan jenis lenabatu menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal 7-15% dan geraniol 55-65% (Wijoyo, 2009).

Serai umumnya tumbuh sebagai tanaman liar di tepi jalan atau kebun, tetapi dapat ditanam dalam berbagai kondisi di daerah tropis yang lembab, cukup sinar matahari, dan bercurah hujan relatif tinggi.

Kedudukan taksonomi tanaman serai menurut Santoso (2007) :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Trachebionta
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Graminae/Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Species	: <i>Cymbopogon nardus</i> L. Rendle

Berikut tanaman serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dapat dilihat dalam Gambar 1.

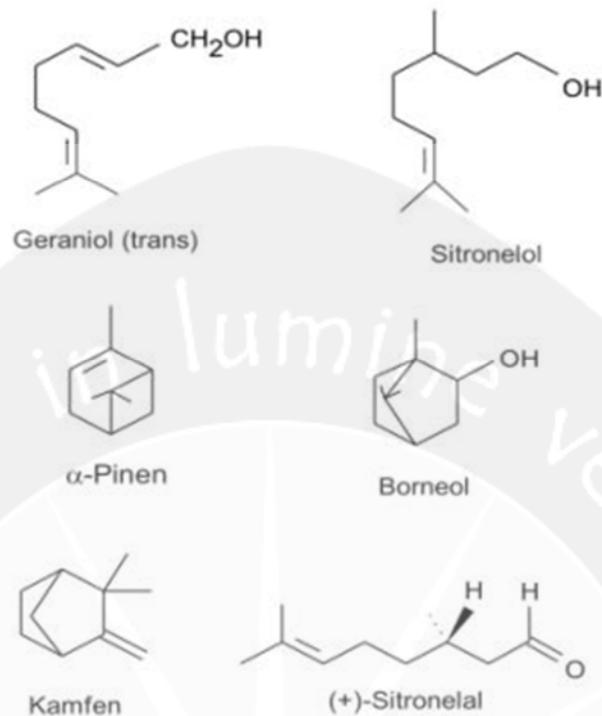


Gambar 1. A) Tanaman Serai dengan ciri-ciri daun berbentuk pita berwarna hijau, tumbuh tinggi 1-1,5m; B) Akar serai berjenis serabut; C) serai yang telah dibersihkan akarnya, memiliki batang bulat dan beruas berwarna hijau kekuningan (Sumber : Anonim, 2012).

Kandungan kimia yang terdapat di dalam tanaman serai antara lain pada daun sereh dapur mengandung 0,4% minyak atsiri dengan komponen yang terdiri dari sitral, sitronelol (66-85%), α -pinen, kamfen, sabinen, mirsen, β -felandren, p-simen, limonen, cis-osimen, terpinol, sitronelal, borneol, terpinen-4-ol, α -terpineol, geraniol, farnesol, metil heptenon, n-desialdehida, dipenten, metil heptenon, bornilasetat, geranilformat, terpinil asetat, sitronelil asetat, geranil asetat, β -elemen, β -kariofilen, β -bergamoten, trans-metilisoeugenol, β -kadinen, elemol, kariofilen oksida (Anonim, 1984; Anonim, 1985; dan Rusli dkk., 1979).

Senyawa utama penyusun minyak sereh adalah sitronelal, sitronelol, dan geraniol (Wijesekara, 1973). Gabungan ketiga komponen utama minyak sereh dikenal sebagai total senyawa yang dapat diasetilasi. Ketiga komponen ini menentukan intensitas bau harum, nilai dan harga minyak sereh. Menurut standar pasar internasional, kandungan sitronelal dan jumlah total alkohol masing-masing harus lebih tinggi dari 35% (Wijesekara, 1973).

Penelitian lain pada daun ditemukan minyak atsiri 1% dengan komponen utama yaitu sitronelol, geranial (lebih kurang 35% dan 20%), disamping itu terdapat pula geranil butirat, sitral, limonen, eugenol, dan metileugenol (Schneider, 1985). Sitronelol hasil isolasi dari minyak atsiri sereh terdiri dari sepasang enansiomer (R)-sitronelal dan (S)-sitronelal (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Struktur Minyak atsiri yang dihasilkan oleh serai dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur molekul minyak atsiri yang dihasilkan oleh serai (Sumber : Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991)

Serai juga mengandung eugenol-metil eter, sitral, dipenten, eugenol, kadinen, kadinol, dan limonen (Agusta, 2002). Manfaat serai yaitu dari daunnya mengandung 0,4% minyak atsiri dengan tiga komponen penting seperti sitronela, geraniol (20%), dan sitronelol (66-85%). Ketiga komponen tersebut bersifat antiseptik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan desinfektan (Agusta, 2002).

Minyak dan lemak adalah istilah umum untuk semua cairan organik yang tidak larut/bercampur dalam air (hidrofobik) tetapi larut dalam pelarut organik. Minyak adalah istilah untuk lipid yang bukan berasal dari hewan. Minyak atsiri merupakan jenis minyak yang dihasilkan dari tanaman. Minyak cenderung berbentuk cair pada suhu kamar, ini

berbeda dengan minyak hewani atau yang lebih dikenal dengan lemak yang cenderung berbentuk padat. Lemak mengandung kolesterol, sedangkan pada minyak nabati mengandung fitosterol. Minyak lebih mudah menguap karena kaya akan ikatan ganda dan asam lemak tidak jenuh yang menyusunnya dibandingkan dengan lemak yang kaya akan ikatan asam lemak jenuh (Fessenden dan Fessenden, 1997).

Minyak atsiri serai dapat digunakan untuk penyakit infeksi dan demam serta dapat untuk mengatasi masalah sistem pencernaan dan membantu regenerasi jaringan penghubung (Agusta, 2002). Daun serai berfungsi sebagai peluruh kentut (karminatif), penambah nafsu makan (stomakik), obat pasca bersalin, penurun panas, dan pereda kejang (antispasmodik) (Kurniawati, 2010).

Akar serai juga bermanfaat sebagai pengencer dahak, obat kumur, peluruh keringat (diaforetik), dan penghangat badan. Sebuah tim riset dari Ben Gurion University di Israel pada tahun 2006 menemukan bahwa serai menyebabkan apoptosis (kematian sel) dalam sel kanker. Berdasarkan studi *in vitro*, peneliti mengamati pengaruh molekul sitral yang ditemukan dalam serai terhadap sel normal dan sel kanker. Pada konsentrasi sitral 1 gram serai dalam air panas, sitral memicu apoptosis dalam sel kanker tanpa memengaruhi sel normal (Kurniawati, 2010).

B. Pengertian Minuman Serbuk Instan dan Proses Pembuatannya

Minuman serbuk instan didefinisikan sebagai produk pangan berbentuk butiran-butiran (serbuk) yang praktis dalam penggunaannya atau mudah untuk disajikan (Permana, 2008). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996, serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa tambahan makanan yang diizinkan (Anonim, 1996).

Keuntungan dari suatu bahan ketika dijadikan minuman serbuk adalah mutu produk dapat terjaga, tidak mudah terkontaminasi, tidak mudah terjangkiti penyakit, dan produk tanpa pengawet. Semua hal tersebut dimungkinkan karena minuman serbuk instan merupakan produk dengan kadar air yang cukup rendah yaitu sekitar 0,6-0,85%. Melalui proses pengolahan tertentu, minuman serbuk instan tidak akan memengaruhi kandungan atau khasiat dalam bahan (Rengga dan Handayani, 2009).

Berbagai macam metode pengeringan yang digunakan dalam pembuatan minuman serbuk antara lain menggunakan pengering semprot atau *spray drying*. Kendala jika menggunakan metode ini adalah dari segi biaya sangat mahal sehingga tidak cocok untuk usaha menengah ataupun usaha kecil (Permana, 2008). Metode lain adalah dengan menggunakan oven, namun dalam penggunaannya tidak dilakukan dengan suhu tinggi ($>100^{\circ}\text{C}$) karena akan berpengaruh buruk untuk kandungan gizi dari bahan. Apabila suhu yang digunakan terlalu rendah ($<50^{\circ}\text{C}$), maka proses

pengeringan akan berlangsung lama. Suhu yang digunakan berkisar antara 60°C-80°C (Rans, 2006 dalam Hidayati, 2007).

Metode lain yang efektif digunakan dalam pembuatan minuman serbuk yaitu dengan menggunakan metode atau prinsip kristalisasi yaitu proses yang dilakukan dengan pemberian panas pada bahan sampai terbentuk kristal (Wahyuni dkk, 2010). Kristalisasi merupakan proses pemisahan ketika terjadi alih massa dari fase cair menjadi kristalisasi padat murni melalui penurunan suhu atau pemekatan larutan (Earle, 2000 dalam Hidayati, 2007).

Tahapan yang dilakukan dalam proses kristalisasi antara lain pencucian dan penghalusan bahan, kemudian proses pemasakan atau kristalisasi yaitu ekstrak bahan ditambah gula, biasanya gula kristal berwarna putih, kemudian dipanaskan menggunakan api kecil (suhu di bawah 100°C) dan dilakukan pengadukan terus menerus sampai terbentuk kristal. Proses selanjutnya adalah pengayakan serbuk atau kristal yang telah jadi hingga diperoleh bubuk yang lembut. Keuntungan metode ini adalah dari segi biaya cukup murah, proses cepat dan serbuk yang dihasilkan banyak (Wahyuni dkk., 2005).

C. Minuman Serbuk *Effervescent*

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan. Produk dalam bentuk *effervescent* merupakan bentuk pangan yang cukup dikenal

dan digemari masyarakat karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya praktis, mempunyai rasa yang menarik dan mudah larut dalam air. Sediaan *effervescent* yang paling sederhana, mudah dan praktis dibuat adalah granul (Subarjati, 2012). Dalam ilmu kedokteran campuran *effervescent* sangat populer. *Flavored beverage effervescent* adalah sediaan *effervescent* yang digunakan untuk membuat minuman ringan secara praktis, yaitu dengan cara mencampurkan tablet *effervescent* ke dalam air. Gas yang dihasilkan saat pelarutan adalah karbondioksida (CO₂) sehingga dapat memberikan efek *sparkle* atau rasa seperti air soda (Mohrle, 1989 dalam Hidayati, 2007).

Effervescent dapat dibuat dengan mengkombinasikan asam sitrat dan asam tartarat, tidak hanya dipilih satu macam asam saja karena akan menimbulkan kesukaran dalam pembentukan tekstur serbuk. Apabila yang digunakan adalah asam sitrat sebagai asam tunggal, maka granul yang terbentuk akan menghasilkan campuran yang lengket ketika dipegang, sementara apabila yang digunakan adalah asam tartarat maka granul akan kehilangan tekstur dan menggumpal membentuk granul yang lebih besar dan kasar (Mohrle, 1989 dalam Hidayati, 2007).

Syarat mutu minuman serbuk soda berdasarkan SNI 01-3708-1995 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Minuman Soda Berdasarkan SNI 01-3708-1995

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Warna	-	Jernih
bau	-	Tidak berbau
Rasa	-	Normal
CO ₂	atm	3-5
Total Padatan terlarut	mg/Kg	Maksimal 500
Bahan Tambahan Pangan- Cemaran Logam		sesuai SNI 01-3708-1995
Timbal (Pb)	mg/Kg	Maksimal 0,2
Tembaga (Cu)	mg/Kg	Maksimal 2
Seng (Zn)	mg/Kg	Maksimal 5
Raksa (Hg)	mg/Kg	Maksimal 0,03
Timah (Sn)	mg/Kg	Maksimal 40
Arsen (As)	mg/Kg	Untuk kaleng 250 Maksimal 0,1
Cemaran Mikrobia		
Angka Lempeng Total	Koloni/ ml	Maksimal 2.10^2
Coloform	APM/ml	Maksimal 20
<i>Eschericia coli</i>	APM/ml	<3
Salmonella	-	1/100ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/ml	0
<i>Vibrio species</i>	koloni/ml	(-)
<i>Clostridium Perfringens</i>	koloni/ml	(-)
Kapang dan Khamir	koloni/ml	Maksimal 50

(Sumber : SNI 01-3708-1995 dalam Wahyuni, 2005)

Senyawa asam yang diperlukan bisa diperoleh dari asam makanan, asam anhidrida, dan garam asam. Asam makanan merupakan asam-asam yang umum digunakan pada makanan dan seringkali secara alami terdapat dalam makanan, seperti asam sitrat, asam tartarat, asam malat, asam fumarat, asam adipat, dan asam suksinat. Asam sitrat lebih banyak digunakan dalam pembuatan serbuk atau tablet *effervescent* karena tersedia melimpah di alam. Namun penanganan dan penyimpanan asam sitrat memerlukan perhatian khusus karena bersifat sangat higroskopis (Martindale, 1989 dalam Kusnadi, 2003).

Asam sitrat adalah asam hidroksi trikarboksilat (2-hidroksi-1,2,3-propana trikarboksilat) yang diperoleh dari ekstraksi buah-buahan atau dari cara fermentasi. Asam sitrat merupakan asam organik yang pertama kali diisolasi dan dikristalkan menjadi hablur atau serbuk berwarna putih oleh Scheele pada tahun 1784 dari sari buah jeruk kemudian diproduksi secara komersial pada tahun 1860 di Inggris (Rosniawati, 2002 dalam Wahyuni, 2005).

Asam sitrat memiliki dua macam bentuk sediaan di pasaran yaitu bentuk monohidrat (dibuat dengan kristalisasi berulang sampai kandungan air sekitar 7,5-8,8% dan hanya mengandung satu molekul air untuk tiap asam sitrat) dan anhidrat (dibuat dengan dehidrasi produk asam sitrat monohidrat pada suhu di atas 36,6°C dan melalui pemurnian yaitu memisahkan semua air dari produk akhir) (Suharto, 1995). Asam sitrat memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granular. Alasan inilah yang menyebabkan mengapa asam sitrat lebih sering digunakan sebagai sumber asam dalam proses pembuatan *effervescent* (Rohdiana, 2002).

Asam tartarat diisolasi dari kalium tartarat yang dahulu dikenal sebagai tartar. Secara kimia atau menurut IUPAC, asam tartarat bernama asam 2,3-dihidrobutanadioat dengan rumus kimia $C_4H_6O_6$ (Anonim, 2012 dalam Subarjati, 2012). Asam tartarat memiliki kelarutan lebih baik, lebih higroskopis dibandingkan dengan asam sitrat, namun kekuatan asamnya sama besar dengan asam sitrat (Lieberman dkk., 1989).

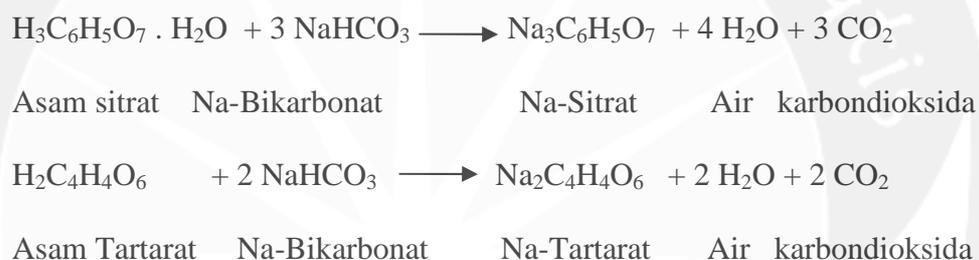
Asam tartarat merupakan hablur tidak berwarna, berbentuk serbuk halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam, stabil di udara dan mudah larut dalam air serta etanol. Secara alami, asam tartarat terdapat dalam buah-buahan seperti anggur, pisang, dan tamarin. Dalam produksi makanan, asam tartarat termasuk dalam asidulan yaitu zat yang berperan sebagai pengasam (Anonim, 1995 dalam Subarjati, 2012). Dalam pembuatan minuman *effervescent*, asam tartarat selain berfungsi sebagai penguat rasa asam juga berfungsi sebagai pembentuk gas karbondioksida ketika bereaksi dengan natrium bikarbonat sehingga terbentuk sensasi *sparkle* saat diminum (Ansel, 1989).

Senyawa karbonat yang paling banyak digunakan dalam formulasi *effervescent* adalah garam karbonat kering karena kemampuannya menghasilkan CO₂. Sumber karbonat yang biasa digunakan adalah natrium bikarbonat, natrium karbonat, kaliumhidrogen karbonat, dan kalium bikarbonat (Mohrle, 1989 dalam Hidayati, 2007).

Natrium karbonat berupa hablur tidak berwarna atau serbuk hablur putih, mudah larut dalam air, lebih mudah larut dalam air mendidih. Natrium karbonat ini menghasilkan rasa yang enak dan segar karena mengandung karbonat yang dapat menghasilkan gas CO₂ serta membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu (Ansel, 1989). Selain sebagai sumber karbondioksida, natrium karbonat dalam formulasi *effervescent* juga berfungsi sebagai penstabil karena kemampuannya mengikat air di

lingkungan yang dapat menginisiasi reaksi *effervescent* (Lachman dkk., 1994 dalam Hidayati, 2007).

Reaksi yang terjadi pada pelarutan *effervescent* adalah reaksi antara senyawa asam dan senyawa karbonat untuk menghasilkan gas CO₂ (Juniawan, 2004). CO₂ yang terbentuk dapat memberikan rasa segar, sehingga rasa getir dapat tertutupi dengan adanya CO₂ dan pemanis (Juniawan, 2004). Reaksi yang terjadi pada sediaan *effervescent* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi asam-basa pada sediaan *effervescent* (Sumber : Ansel, 1989)

Reaksi di atas tidak dikehendaki terjadi sebelum *effervescent* dilarutkan, oleh karena itu kadar air bahan baku dan kelembaban lingkungan perlu dikendalikan tetap rendah (<50%) untuk mencegah ketidakstabilan produk. Pengendalian akan berlangsung terus secara cepat karena hasil reaksi adalah air. Kelarutan dari bahan baku merupakan salah satu hal yang penting dalam pembuatan *effervescent*. Jika kelarutannya kurang baik, maka reaksi tidak akan terjadi dan produk *effervescent* tidak larut dengan cepat (Lieberman dkk., 1992).

Parameter yang sering digunakan dalam pembuatan minuman serbuk untuk menentukan kualitas minuman serbuk meliputi warna, rasa, aroma, pengujian mikrobiologis, waktu larut, dan organoleptik. Warna merupakan salah satu atribut mutu yang sangat penting pada bahan dan produk pangan. Warna dapat digunakan sebagai penciri jenis, tanda-tanda pematangan buah, tanda-tanda kerusakan, petunjuk tingkat mutu, pedoman proses pengolahan, dan sebagainya. Warna produk pangan akan dapat diketahui apabila ada sumber sinar atau cahaya (spektrum) yang mengenainya. Oleh karena itu, untuk dapat mendefinisikan warna benda seobjektif mungkin, maka dikembangkan teknik pengukuran warna dengan menggunakan instrumen, dimana warna benda dapat dinilai secara kuantitatif (Andarwulan dkk., 2011).

Warna dapat juga digunakan sebagai petunjuk mengenai perubahan kimia pada makanan seperti terjadinya pencoklatan dan pengkaramelan (deMan, 1997). Pengukuran warna sering dilakukan dengan *colour reader* menggunakan sistem CIE hunter yang dicirikan dengan 3 parameter warna, yaitu warna kromatik (*Hue*) merah dan hijau yang ditulis dengan notasi a^* , intensitas warna (*chroma*) biru dan kuning dengan notasi b^* , dan kecerahan (*lightness*) dengan notasi L^* (Andarwulan dkk., 2011).

Uji mikrobiologis pada bahan makanan biasanya digunakan untuk menentukan kualitas mikrobiologis makanan, menentukan umur simpan, penanganan bahan dasar dan keamanan pangan, evaluasi proses sanitasi dan untuk menentukan jenis dan sumber kontaminan. Angka Lempeng

Total (ALT) adalah metode yang digunakan untuk melihat pertumbuhan mikrobia (Fardiaz, 1992).

Coliform merupakan bakteri indikator adanya kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air. Adanya bakteri tersebut dalam makanan ataupun minuman menunjukkan adanya mikrobia yang bersifat patogenik yang berbahaya untuk kesehatan (Fardiaz, 1989). Bakteri *coliform* dibedakan menjadi *coliform fecal* (berasal dari kotoran hewan atau manusia) dan *coliform non-fecal* (biasa ditemukan pada hewan atau tumbuhan yang telah mati) (Fardiaz, 1992).

Pengujian *coliform* dilakukan dengan metode MPN (*Most Probable Number*) menggunakan medium *Briliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) cair. Tabung reaksi menggunakan seri 3-3-3 dengan masing-masing diberi tabung Durham yang berfungsi untuk menampung gelembung udara yang dihasilkan oleh mikrobia. Hasil positif dari uji *coliform* adalah dengan tidak adanya gelembung gas dalam tabung Durham dan medium tidak menjadi keruh (Fardiaz, 1989).

Pengujian dilakukan terhadap 30 orang panelis yaitu 15 orang laki-laki dan 15 orang perempuan untuk mengetahui ranking pada rasa, warna, kenampakan, aroma, dan rasa *sparkle* dari minuman serbuk *effervescent* serai. Minuman serbuk serai dicampur dengan *effervescent mix*, kemudian dikemas dengan menggunakan aluminium foil sebanyak 2 gram per kemasan dan disiller. Panelis kemudian melarutkan serbuk dari formula 1 (F1), formula 2 (F2), dan formula 3 (F3) yang telah disediakan dengan 50

ml air yang telah disiapkan. Penilaian dibuat dengan rentang 1 hingga 4 yaitu semakin tinggi angka menunjukkan semakin tinggi kesukaan panelis terhadap minuman serbuk *effervescent* serai (Rahayu, 1998).

D. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh dari penambahan variasi *effervescent mix* (Na-bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat) terhadap sifat fisik, mikrobiologis, dan organoleptik minuman serbuk *effervescent* serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle).
2. Komposisi *effervescent mix* (Na-bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat) yang paling tepat dan disukai panelis adalah dengan perbandingan 3,5:1:2