

## I. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Teh

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) merupakan genus *Camellia* famili Theaceae. Tanaman teh membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi dan juga temperatur antara 13 - 29,3 °C (Sutejo, 1972). Teh merupakan minuman yang menyegarkan, sejak dahulu teh juga dipercaya mempunyai khasiat bagi kesehatan. Manfaat teh bagi kesehatan antara lain mencegah kanker, mengurangi stres, dan menurunkan tekanan darah tinggi.

Berdasarkan cara dan pengolahannya, teh dapat diklasifikasikan menjadi 4, antara lain adalah teh putih, teh hijau, teh oolong, dan teh hitam. Teh putih ini didapatkan dengan cara hanya diuapkan dan dikeringkan setelah dipetik untuk mencegah oksidasi, daun teh muda ini tidak melalui fermentasi (Dias, dkk., 2013). Teh hijau diolah dengan menginaktivasi enzim oksidase atau fenolase yang terdapat pada pucuk daun teh segar dengan menggunakan pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, yang kemudian dapat mencegah oksidasi enzimatik terhadap katekin. Adapun teh hitam, teh hitam didapat dengan menggunakan proses fermentasi dari oksidasi enzimatik terhadap kandungan katekin teh. Teh oolong didapat dengan proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi, teh ini memiliki karakteristik khusus dibandingkan teh hitam dan teh hijau (Hartoyo, 2003).

Menurut Pintauro (1977), teh hitam merupakan teh yang dibuat dari daun muda tanaman teh yang telah mengalami pelayuan, penggulangan, fermentasi dan pengeringan. Minuman yang dibuat dari teh hitam disebut teh seduhan. Teh hitam juga dijual dalam berbagai bentuk, yaitu rajangan, teh celup atau teh instan. Masing-masing jenis teh memberikan warna, rasa dan aroma yang berbeda-beda. Teh hitam merupakan salah satu jenis teh yang paling banyak dikonsumsi dan digemari oleh sebagian masyarakat Indonesia, hal ini disebabkan oleh rasa dan aroma yang dimilikinya (Setiani, 2014).

Komposisi kimia pada teh terdiri dari kafein, tanin, protein, gula dan minyak atsiri yang terbentuk karena fermentasi dan menghasilkan aroma yang khas (Johnson dan Peterson, 1974). Menurut Potter (1973), daun teh mengandung 3 komponen penting yang akan memengaruhi mutu minuman, yaitu, kafein, tanin dan senyawa turunannya, juga minyak atsiri. Komposisi kimia pada daun teh segar dan teh hitam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Daun Teh Segar dan Teh Hitam

Komponen	Jumlah (%berat kering)	
	Daun teh segar	Teh hitam
Selulosa dan serat kasar	34	34
Protein	17	16
Klorofil dan pigmen lain	1,50	1
Pati	0,50	0,25
Tanin	25	13
Tanin teroksidasi	0	4
Kafein	4	4
Asam amino	8	9
Gum dan Gula	3	4
Mineral	4	4
Total abu	5,50	5,50
Bahan essensial	0	<i>trace</i>

Sumber: Harler, 2004

Senyawa - senyawa yang ada dalam teh dan manfaatnya bagi tubuh yaitu katekin, guna menurunkan munculnya potensi kanker dan tumor, mengurangi kadar kolesterol darah, tekanan darah tinggi dan kadar gula dalam darah, serta melawan bakteri dan virus influenza. Kafein mempunyai aktivitas antioksidan dan mempunyai efek mengatasi kelelahan, dan memiliki efek deuretik 5 sedang. Vitamin C dapat mengurangi stres, membunuh virus influenza dan juga sebagai sumber antioksidan, sedangkan polifenol memiliki efek sepat, melawan bakteri disentri, difteri dan kolera. Sementara flavanoid akan menguatkan pembuluh darah, mencegah holitosis (Hartoyo, 2003).

Salah satu komponen teh yang berperan aktif dalam menghambat mikroba yaitu senyawa tanin atau katekin (epikatekin, galokatekin, epigalokatekin dan epigalokatekin galat). Senyawa ini dapat melawan dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme, seperti bakteri patogen dan penyebab kanker. Bahkan, komponen volatil dari teh hijau dapat melawan beberapa jenis bakteri, kapang, virus dan parasit (Juneja, 2000).

Senyawa tanin pada teh ternyata mempunyai dampak yang negatif, dampak tersebut disebabkan oleh interaksi antara senyawa tanin dengan senyawa gizi lain yang dikonsumsi. Sifat tanin yang memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks yang sangat sukar dipisahkan dengan protein atau yang dikenal dengan nama kompleks kelat adalah penyebabnya (Setiani, 2014). Kompleks yang terbentuk ini akan menyebabkan protein tidak dapat diuraikan oleh enzim proteolitik, padahal agar bisa diserap oleh usus harus dipecah oleh enzim proteolitik menjadi senyawa-senyawa yang lebih

sederhana (asam amino).

Apabila protein telah diikat oleh tanin, maka protein tidak dapat lagi menjalankan perannya sebagai zat pertumbuhan, pengatur mekanisme tubuh, dan juga sumber energi untuk beraktivitas. Dampak dari hal ini adalah munculnya kejadian anemia karena tanin bersifat sebagai anti gizi pada zat besi (Fe) dan beberapa mineral lainnya. Cara mengatasi hal tersebut, cara terbaik untuk tetap mengonsumsi teh dan mencegah penyerapan zat gizi yang lain adalah dengan memilih waktu yang terbaik, yaitu minimal 2 jam setelah makan (Saraswati, 2011).

#### **B. Katekin pada teh**

Menurut Jayabalan dkk., (2008), kombucha mengandung senyawa antioksidan. Tingkat aktivitas antioksidan kombucha tergantung pada lamanya fermentasi, jenis teh dan mikroba yang dipakai. Hal tersebut sebagian besar disumbangkan oleh kandungan polifenol yang terkandung didalam teh tersebut yang berperan sebagai antioksidan. Eka (2012), menjelaskan kultur kombucha dari daerah yang berbeda-beda akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda pula.

Bhattacharya dkk. (2011), mengatakan bahwa dalam salah satu proses penelitiannya dapat diperoleh bahwa teh kombucha memiliki aktivitas penangkapan radikal yang lebih tinggi daripada teh hitam sendiri. Ini menunjukkan bahwa teh kombucha memiliki peranan yang jauh lebih baik sebagai antioksidan. Katekin yang berasal dari teh hijau akan membuang

radikal bebas dengan efektif yang menjadi penyebab dari berbagai varietas sel kanker dan mempunyai efek positif pada pertumbuhan tumor sebagai inhibitor (Liu, 2006), yang bermanfaat untuk kesehatan (Jayabalan, dkk., 2008) dan beraroma spesifik (Dufresne & Farnworth, 2000)

Prinsip kerja katekin ini adalah dengan cara bereaksi dengan protein pada dinding sel maupun membran sel dari mikroorganisme tersebut, maka akan terjadi perubahan mekanisme permeabilitas dari dinding sel bakteri. Bila protein terdenaturasi, maka dinding sel dan membran sel akan rusak sehingga sel bakteri akan mengalami lisis. Persenyawaan fenolat akan mempunyai sifat bakterisidal atau bakteristatik, hal ini tergantung pada konsentrasi yang digunakan (Juneja, 2000). EGCG adalah senyawa yang berperan untuk mencegah penyakit kanker yang dikarenakan aktivitas antioksidannya, dengan cara mengurangi pertumbuhan sel-sel kanker (Hartoyo, 2003).

### **C. Kombucha**

Kombucha merupakan gabungan dari dua kata, yaitu *kombu* dan *cha*. Kombu adalah nama seorang tabib dari Korea, sedangkan *cha* artinya teh. Teh kombucha merupakan teh yang diolah dengan fermentasi secara tradisional dengan rasa sedikit masam dan manis, serta sifatnya menguntungkan bagi kesehatan (Frank, 1995). Definisi kombucha yaitu minuman yang dibuat dari teh dan gula yang difermentasi menggunakan kultur kombucha. Kultur kombucha adalah kumpulan dari berbagai jenis mikroorganisme yang senantiasa tumbuh, maka kombucha bisa dibuat dengan

memasukkan sepotong massa sel kultur ke dalam seduhan teh yang ditambah gula (Naland, 2004).

Di Indonesia, starter kombucha atau yang lebih sering disebut jamur dipo, sedangkan di negara lain dikenal dengan nama lain seperti *fungus japonicum*, *heldenpilz*, *tea kwass*, *olinka*, *zauberpilze mogu*, *mandarin tea mushroom*, *olga spring*, *cajnyj kvas*, *kargasok tea*, dan jamur super (Naland, 2004). Kultur kombucha merupakan lapisan yang memiliki sifat gelatinoid dan kenyal seperti nata, bentuknya menyerupai piringan datar. Kultur kombucha atau nata tersusun atas selulosa yang dihasilkan dari metabolisme bakteri asam asetat. Kultur kombucha ini terbentuk mula-mula berupa lapisan tipis seperti film di permukaan cair teh, dan semakin lama akan tumbuh meluas dan menebal secara berlapis. Jamur kombucha juga biasa dikenal dengan nama *Symbiotic Coloni of Bacteria and Yeast (SCOBY)* (Maltbasa, dkk. 2008).

Kultur kombucha adalah interaksi simbiotik bakteri (*Acetobacter xylinum*), dan khamir (*Saccharomyces cereviseae*, *Saccharomyces ludwigii*, *Saccharomyces bisporus*, *Zygosaccharomyces* sp dan juga khamir jenis lain (*Torulopsis* sp)) (Malbasa, dkk., 2008). Sel khamir akan menguraikan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa untuk membentuk asam organik dan alkohol, kemudian khamir akan mengubah glukosa menjadi  $C_2H_5OH$  dan  $2CO_2$ , lalu oleh *A. xylinum* glukosa dijadikan asam glukonat dan asam organik lain (Jayabalan, dkk., 2008). *A. xylinum* akan mengubah glukosa menjadi prekursor pada membran sel yang kemudian disekresikan ke bagian luar sel menjadi selulosa / lapisan nata (Mulyani, 2003). Tugas bakteri

akan memecah glukosa dan menghasilkan asam glukonat dan fruktosa dan terbentuklah asam asetat. *Acetobacter* sp pada kultur akan mengoksidasi etanol menjadi asetaldehid dan kemudian membentuk asam asetat. Hasil akhir yang terkumpul dari masing-masing metabolit akan membentuk asam glukuronat, asam laktat, vitamin, asam-asam amino, antibiotik, serta zat-zat lain polyfenol teh terutama EGCG (Jayabalan dkk., 2008).

Selain menghasilkan cita rasa yang masam, teh kombucha juga selama fermentasi berlangsung akan menghasilkan pelikel nata sebagai hasil dari metabolisme glukosa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Pelikel nata adalah selulosa yang terbentuk dari benang-benang serat yang terus menebal dan akhirnya membentuk jaringan kuat. Berat atau ketebalan lapisan nata yang terbentuk pada suatu perlakuan tergantung pada kelengkapan nutrisi (Nainggolan, 2009). Fermentasi dari kombucha menghasilkan suspensi penghasil asam organik, yaitu asam glukuronat, asam asetat, asam laktat, asam folat, juga menghasilkan asam amino, vitamin, zat antibiotik, enzim dan produk lainnya (Frank (1995), dan Ramli dkk., (2002)).

Selain itu, Hoffmann (1999) mengemukakan bahwa asam glukuronat adalah produk yang sangat penting dalam kombucha karena berfungsi untuk mendetoksifikasi racun. Kandungan asam glukoronat yang terdapat pada minuman kombucha mampu memperkuat daya kekebalan tubuh terhadap infeksi dari luar serta mempunyai kemampuan untuk mengikat racun dan mengeluarkannya dari tubuh lewat urin. Kandungan antimikrobia pada

minuman kombucha mampu menghambat pertumbuhan *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhimurium* (Hidayat, 2006). Frank (1994), menyatakan kombinasi asam glukoronat dan asam laktat dalam kombucha sangat efektif untuk menghancurkan mikroorganisme. Penelitian baru-baru pada kombucha telah membuktikan bahwa kegiatan antimikrobia berbagai mikroorganisme patogen sebagian besar disebabkan oleh asam asetat. Asam asetat diketahui mampu menghambat dan membunuh sejumlah bakteri gram positif dan gram negatif (Talawat, 2006)

Terdapat empat unsur utama yang dibutuhkan oleh bakteri dan khamir pada kultur kombucha, yaitu oksigen sebesar 65 %, karbon sebesar 18,5 %, hidrogen sebesar 9,5 %, dan nitrogen sebesar 3,5 %. Selain itu, bakteri dan khamir pada kultur kombucha juga membutuhkan unsur sulfur, fosfor, kalium, magnesium, kalsium, vitamin, asam amino, purin, dan pirimidin. Khamir dan bakteri kombucha mendapat energi dengan cara memecah ikatan-ikatan gula menjadi ATP. Menurut Frank (1995), proses fermentasi ini berlangsung 8-12 hari, tergantung suhu. Suhu ideal yang dibutuhkan oleh kultur kombucha adalah 23–27 °C. Selama proses fermentasi, gula akan terurai menjadi gas, asam organik, dan komponen lainnya.

Menurut Naland (2004) dan Sun (2015) dengan modifikasi, pembuatan teh kombucha dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: perebusan air hingga mendidih kemudian diambil 1 L, lalu masukkan 10 g teh hitam rajangan. Teh dibiarkan selama 5 menit sambil diaduk perlahan, kemudian disaring. Selanjutnya ditambahkan 100 g gula pasir dan

dinginkan sampai suhunya mencapai 20 – 25 °C. Setelah dingin, larutan teh dimasukkan ke dalam wadah kaca bersamaan dengan starter kombu sebanyak 250 mg. Wadah kemudian ditutup dengan kain bersih lalu difermentasi selama 3-10 hari pada suhu 23 – 27 °C. Apabila larutan teh telah sampai pada tingkat keasaman yang benar (pH 2,5 – 3,5), starter kombu diangkat dan larutan teh siap untuk dikonsumsi. Kombucha yang terkontaminasi dapat diketahui dengan tumbuhnya jamur di permukaan nata. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi lingkungan yang kurang steril.

Terdapat dua komponen penting dalam proses pembuatan kombucha selain teh hitam, antara lain ialah starter kombu dan sukrosa. Komponen penting pertama adalah starter kombu yang merupakan organisme berbentuk lembaran gel berwarna putih dan terbungkus selaput liat. Komponen penting kedua adalah sukrosa. Sukrosa yaitu senyawa kimia yang tergolong ke dalam karbohidrat, dengan ciri rasa manis, warna putih, bersifat anhidrous dan larut dalam air (Nicol, 1982).

Sukrosa pada kombucha bukan sebagai pemanis tetapi sebagai sumber energi bagi khamir dan bakteri untuk tetap bertahan hidup melalui proses fermentasi dan respirasi. Khamir dan bakteri kombucha mendapatkan energi dengan memecah ikatan-ikatan gula menjadi ATP. Selama proses fermentasi, gula akan terurai menjadi gas, asam organik dan komponen lainnya (Hoffman, 1999).

Proses fermentasi diawali oleh pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa oleh aktivitas khamir. Glukosa selanjutnya diubah menjadi

alkohol dan CO<sub>2</sub> yang bereaksi dengan air membentuk asam karbonat. Alkohol yang terbentuk kemudian dioksidasi oleh *Acetobacter* sebagai bakteri utama pada kultur menjadi asetaldehid lalu diubah ke dalam bentuk asam asetat. Aktivitas biokimia dari *Acetobacter* yang berikutnya yaitu terbentuknya asam glukonat yang berasal dari glukosa. Aktivitas lain dari *Acetobacter* (khususnya *A. cylinum*) adalah mengubah glukosa menjadi selulosa yang selanjutnya akan menjadi massa sel yang bisa dipindahkan ke media baru sebagai starter (Anugerah, 2005).

Fruktosa yang ada dalam media fermentasi akan diubah menjadi asam asetat dan asam glukonat dalam jumlah yang tidak banyak. Jika gula dalam media sudah habis dikonsumsi, kultur kombucha mulai berhenti tumbuh tetapi masih dalam keadaan hidup. Bakteri asam asetat memanfaatkan etanol yang ada untuk membentuk asam asetat. Asam asetat akan menstimulasi khamir dengan tujuan memproduksi etanol lagi. Interaksi simbiosis ini ditemukan antara *Gluconobacter* dan *Saccharomyces cerevisiae* (Setiani, 2014). Konsentrasi asam asetat pada kombucha akan meningkat sampai batas tertentu saja, kemudian terjadi penurunan yang disebabkan pemanfaatan asam asetat dilanjutkan oleh *Acetobacter xylinum* pada saat sukrosa di media telah habis. Berkurangnya kadar asam ini dikarenakan fermentasi etanol oleh khamir juga mengalami penurunan karena pH yang sangat rendah (Jasman, dan Widiyanto, 2012).

Proses pemasakan/pematangan kombucha terjadi setelah 7 – 10 Hari. Pada saat itu, rasa kombucha sudah terasa nikmat. Jika kurang dari 7 hari,

kenikmatan kombucha belum terasa dan jika lebih dari 10 hari, kombucha sudah terasa sangat asam. Jika mendapatkan pematangan kombucha sudah lebih dari 14 hari, disarankan untuk mengalihkannya menjadi cuka kombu (Naland, 2004). Fermentasi berlangsung sekitar 8 – 12 hari, tergantung suhu. Lebih hangat temperatur ruangan, lebih cepat proses fermentasinya. Periode 8-12 hari hanya sebagai pedoman. Ketika tingkat keasaman pH sekitar 2,7 – 3,2, maka fermentasi sudah dapat dihentikan (Pratiwi, dkk. 2011). Dalam proses fermentasi kombucha, yang terpenting adalah suhu ruangan fermentasi dan waktu fermentasi harus disesuaikan, sehingga dapat menghasilkan teh kombucha dengan nilai nutrisi dan cita rasa yang baik (Tietze, 1984).

Dalam proses fermentasi akan mengakibatkan aktivitas mikroorganisme berlangsung secara simultan dan sekuensial. Semakin lama waktu fermentasi, semakin banyak asam yang dihasilkan, sehingga apabila fermentasi tidak segera dihentikan, kombucha menjadi berbahaya untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan iritasi pada lambung. Biasanya hal ini terjadi jika kombucha difermentasi lebih dari 14 hari sehingga menyebabkan pH kombucha semakin menurun. Fermentasi bisa dihentikan dengan cara mengambil kultur kombucha dari media, kemudian memindahkan kombucha yang sudah jadi ke dalam botol tertutup dan menyimpan dalam lemari es. Kombucha yang baik yaitu tidak terkontaminasi oleh jamur lain, berwarna putih bersih, pH 2,3 – 3,2, dan tidak berbau busuk (Greenwalt, 2006 dan Pratiwi dkk., 2011).

Sun dkk., (2015) menyatakan bahwa 1:1 jus rumput gandum:teh hitam yang difermentasi selama 3 hari menghasilkan kadar aktivitas antioksidan tertinggi. Mengandung 22,98 mg/100 ml asam galat, 0,59 mg/100 ml katekin, 32,84 mg/100 ml asam kafeik, 14,73 mg/100 ml asam klorogenik, 37,95 mg/100 ml asam ferulik, dan 63,31 mg/100 ml rutin. Hal ini menunjukkan bahwa kombucha yang dimodifikasi menangkap radikal bebas lebih baik dibandingkan dengan kombucha tradisional.

#### **D. *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY)***

SCOBY merupakan simbiotik antara bakteri dan strain ragi yang hidup bersama-sama dalam sebuah komunitas kompleks, saling mendukung dan bergantung satu sama lain. SCOBY sering disebut jamur, karena menyerupai tubuh halus seperti jamur. Tidak semua kultur kombucha akan berisi strain yang sama persis, ini adalah beberapa strain mikroba yang mungkin ditemukan di dalam SCOBY:

1. *Acetobacter*: Ini adalah strain bakteri aerobik (memerlukan oksigen) yang menghasilkan asam asetat dan asam glukonat. Strain ini selalu ditemukan di kombucha. Strain *Acetobacter* juga membangun starter SCOBY. *Acetobacter xylinoides*, *Acetobacter xylinum* dan *Acetobacter ketogenum*, tiga strain yang mungkin ditemukan di kombucha.
2. *Saccharomyces*: Ini mencakup sejumlah strain khamir yang menghasilkan alkohol, dan merupakan jenis yang paling umum dari khamir yang ditemukan di kombucha. Strain ini bisa menjadi aerobik atau anaerobik

(membutuhkan lingkungan bebas oksigen). Strain tersebut seperti: *Saccharomyces ludwigii*, *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces apiculatus*, dan *Schizosaccharomyces pombe*.

3. *Brettanomyces*: Tipe lain dari strain khamir, dapat bersifat aerobik maupun anaerobik, strain ini biasanya ditemukan di kombucha dan menghasilkan alkohol atau asam asetat.
4. *Lactobacillus*: Suatu jenis bakteri aerobik yang terkadang ditemukan tetapi juga tidak selalu ditemukan di kombucha. Bakteri ini menghasilkan asam laktat dan lendir.
5. *Pediococcus*: Bakteri anaerob ini menghasilkan asam laktat dan lendir. Bakteri ini tidak selalu ditemukan di kombucha.
6. *Gluconacetobacter kombuchae* adalah strain anaerobik bakteri yang unik dari kombucha. Strain ini memerlukan nitrogen yang ditemukan dalam teh, dan menghasilkan asam asetat dan asam glukonat serta membangun SCOBY.
7. *Zygosaccharomyces kombuchaensis* adalah strain khamir yang unik dari kombucha. Strain ini menghasilkan alkohol dan karbonasi serta memberikan kontribusi untuk tubuh starter (Harler, 1964).

## E. Buah Jambu Biji

Kedudukan taksonomi tanaman jambu biji adalah termasuk kedalam kingdom plantae, divisi spermatophyta, subdivisi angiospermae, kelas dicotyledonae, famili myrtaceae, genus *Psidium*, dan spesies *Psidium guajava* Linn (Parimin, 2005). Buah jambu biji (*Psidium guava* L.) bermanfaat bagi tubuh karena memiliki kandungan asam askorbat (11 – 87 mg / 100 g berat segar) (Salunkhe dan Kadam, 1995). Daging buah jambu biji merah mempunyai korelasi tinggi antara komposisi fenolik dan aktivitas antioksidan (Musa, 2011). Rohman dkk. (2009), telah meneliti mengenai penangkap radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dari ekstrak buah jambu biji, dan menghasilkan bahwa buah jambu biji memiliki kandungan senyawa fenolik dan flavanoid total tinggi, yaitu 13 % dari berat kering teh hitam. Senyawa – senyawa tersebut efektif sebagai penangkap radikal DPPH.

Buah jambu biji memiliki kandungan zat kimia, yaitu kuersetin, guajaverin, asam galat, leukosianidin, dan asam elagat (Sudarsono, 2002). Kuersetin adalah senyawa flavonoid yang merupakan kelompok flavonol. Kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan mirisetin, luteolin, vitamin C, dan vitamin E (Cahanar, 2006). Flavonoid juga termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan.

Kandungan flavonoid pada buah akan berkurang dan dengan mudah terurai yang disebabkan oleh proses pembuatan jus/sari buah, proses pasteurisasi, suhu, dan lama penyimpanan (Maryanto, 2012). Selain itu,

stabilitas aktivitas antioksidan akan semakin menurun dengan bertambahnya waktu pemanasan (Estiasih, 2012). Menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1981), buah jambu biji yang telah matang mengandung gizi yang cukup tinggi, yang dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Gizi dalam 100 gram Buah Jambu Biji Segar

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Kalori (kal)	49,00
Protein (g)	0,90
Lemak (g)	0,30
Karbohidrat (g)	12,20
Kalsium (mg)	14,00
Fosfor (mg)	28,00
Zat besi (mg)	1,10
Vitamin A (SI)	25,00
Vitamin B1 (mg)	0,02
Vitamin C (mg)	87,00
Air (g)	86,00
Bagian yang dapat dimakan (%)	82,00

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI (1981)

Sari buah adalah cairan yang didapat dari hasil memeras buah, dengan cara disaring ataupun tidak, yang tidak difermentasi maupun terfermentasi dengan tujuan dapat dijadikan minuman segar yang langsung dapat diminum. Cara pengolahan konsentrat buah dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu dapat memakai *blender* atau *juicer*. Hal yang dapat membedakan keduanya adalah kandungan serat yang dihasilkan (Wirakusumah, 2006). Dengan menggunakan *juicer* atau *juice extractor* akan langsung diperoleh sari buah dengan ampas yang terpisah.

Jambu biji memiliki rasa dan aroma yang khas karena terdapat senyawa eugenol. Buah jambu biji pada umumnya dimanfaatkan sebagai buah segar atau olahan berupa jus (Redaksi AgroMedia, 2009). Jambu biji

memiliki kandungan vitamin C tertinggi dan mengandung vitamin A. Jika dibandingkan dengan buah-buahan lain, yaitu jeruk manis mengandung kandungan vitamin C 49 mg/100 gram bahan, kandungan vitamin C jambu biji dua kali lipat. Vitamin C jambu biji terkonsentrasi pada kulit dan daging bagian luarnya yang lunak dan tebal. Kandungan vitamin C jambu biji tertinggi pada saat menjelang matang (Salunke dan Desai, 1986).

Vitamin C dibutuhkan untuk mengkonversi asam folat untuk menjadi bentuk yang aktif, meningkatkan penyerapan zat besi dan membantu dalam membentuk jaringan penyambung (Patimah, 2007). Adanya vitamin C gugus SH (sulfidril) dan asam amino sulfur dapat meningkatkan penyerapan karena dapat mereduksi besi dari bentuk ferri menjadi ferro. Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan besi dari makanan melalui pembentukan kompleks ferro askorbat (Wahyuni, 2004). Kekurangan vitamin C pada orang dewasa menyebabkan penyakit skorbut dengan salah satu gejalanya adalah anemia. (Minarno dan Hariani, 2008).

Vitamin C sangat berperan dalam penyerapan besi non heme dengan cara mereduksi besi ferri menjadi ferro pada usus halus sehingga lebih mudah diserap. Vitamin C juga akan menghambat pembentukan hemosiderin yang sulit dimobilisasi untuk membebaskan besi. Penyerapan besi dalam bentuk non heme meningkat empat kali lipat bila ada vitamin C. Oleh karena itu, resiko anemia yang akan disebabkan oleh teh akan menurun (Khomsan, 2003).

Manfaat vitamin C yaitu sebagai antioksidan dan pembentukan kolagen, membantu penyerapan zat besi, juga membantu memelihara pembuluh kapiler, tulang, dan gigi. Konsumsi dosis normal vitamin C 60 – 90 mg/hari. Vitamin C mudah ditemukan dalam buah dan sayuran segar (Pratama, 2011). Vitamin C memiliki peran dalam melibatkan respirasi sel dan kerja enzim yang mekanismenya belum sepenuhnya dimengerti, peran – peran itu adalah oksidasi fenilalanin menjadi tirosin, reduksi ion feri menjadi fero dalam saluran pencernaan sehingga besi lebih mudah diserap, melepaskan besi dari transferin dalam plasma agar dapat bergabung ke dalam feritin jaringan, serta pengubah asam folat menjadi bentuk yang aktif asam folinat (Winarno, 2007). Sehingga dapat mengatasi permasalahan waktu mengkonsumsi bahan pangan berbasis teh, disamping sari buah jambu biji yang dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, produk olahan teh ini dapat diminum setiap saat tanpa khawatir mengurangi penyerapan gizi. Selain itu, peranan utama vitamin C adalah dalam pembentukan kolagen intraseluler (Winarno, 2007).

#### **F. Hipotesis**

1. Kombinasi teh dan sari buah jambu biji (*Psidium guajava* L.) memberikan pengaruh terhadap kualitas kombucha (sifat kimia, mikrobiologis, dan organoleptik) serta aktivitas antioksidan.
2. Kombinasi teh dan sari buah jambu biji yang akan menghasilkan sifat kimia, mikrobiologis, dan organoleptik yang terbaik pada produk

kombucha adalah 60 : 60.

