

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Kopi

Masyarakat Indonesia tidak asing lagi dengan tanaman kopi. Perkembangan tanaman kopi di Indonesia dapat dinilai sangat pesat. Di Indonesia tanaman kopi dibedakan menjadi kopi arabika (*Coffea arabica*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*). Tanaman kopi termasuk dalam golongan famili Rubiaceae yang mempunyai 500 macam genus dan lebih dari 6000 spesies. Berikut ini adalah kedudukan taksonomi tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) menurut Rahardjo (2012) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kedudukan Taksonomi Tanaman Kopi Arabika (Rahadjo, 2012).

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Spesies	: <i>Coffea arabica</i> L.

Perbedaan antara kopi Robusta dan Arabika ini terletak pada bentuk biji, kopi Robusta memiliki bentuk biji yang bundar dan kecil sedangkan pada biji kopi Arabika memiliki biji berbentuk oval dan biji lebih besar dibandingkan dengan biji kopi Arabika. Selain dari bentuk biji perbedaan juga terdapat pada kandungan kafein, kadar kafein pada biji kopi Arabika sebesar 1,2% sedangkan biji kopi robusta sebesar 2,2%, untuk kandungan

polifenol yang terdapat pada biji kopi Arabika sebesar 6-7% sedangkan untuk biji Robusta sebesar 10% (Panggabean, 2011).

Senyawa kimia yang terdapat pada biji kopi dapat dibedakan menjadi dua yaitu senyawa volatil yang mudah menguap karena adanya kenaikan suhu dan non volatil yang merupakan senyawa yang tidak mudah menguap. Senyawa volatil pada kopi berpengaruh pada aroma yang merupakan golongan aldehid, keton dan alkohol. Senyawa non volatil yang akan berpengaruh pada mutu kopi antara lain kafein, asam klorogenat dan senyawa-senyawa nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan mineral (Bhara, 2009).

Pada biji kopi juga terdapat sukrosa dalam bentuk disakarida yang termasuk dalam golongan karbohidrat dengan kadar mencapai 75% pada biji kopi kering. Dalam biji kopi juga terdapat gula pereduksi sebanyak 1%. Gula pereduksi ini berkurang disebabkan oleh penyimpanan biji kopi pada suhu tinggi, sehingga dapat menurunkan kualitas seduhan kopi karena gula merupakan komponen pembentukan aroma (Bhara, 2009). Di dalam biji kopi yang tidak disangrai juga mengandung asam klorogenat yang berupa senyawa polifenol. Senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan kuat. Proses penyangraian yang dilakukan pada suhu 180-200 °C menyebabkan perubahan pada komposisi kimia dan aktivitas biologis kopi yang terjadi karena adanya reaksi Maillard dan Strecker.

Pada proses pemanggangan kopi terjadi peningkatan rasa pahit pada kopi karena adanya pelepasan asam kafein dan pembentukan lakton serta

derivatif fenol lain yang bertanggung jawab pada rasa dan aroma. Proses penyangraian akan membuat asam klorogenat terurai dan menjadi derivat fenol yang dapat menyebabkan kandungan di dalam biji kopi berkurang (Farhaty dan Muchtaridi, 2016). Keberadaan asam klorogenat yang ada didalam biji kopi yang telah disangrai ditandai dengan hasil warna pada biji kopi, biji kopi yang memiliki warna yang semakin gelap, kadar asam klorogenat akan menurun (Mangiwa, dkk., 2015).

Polifenol yang terdapat pada biji kopi dapat digunakan sebagai antioksidan yang dapat menangkap radikal-radikal bebas penyebab penyakit jantung. Antioksidan dapat melindungi terhadap tekanan oksidatif dengan cara membersihkan radikal-radikal bebas yang dapat merugikan. Kandungan oksidan di dalam kopi 4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan teh dan sumber kaya oksidan lainnya (Putri dan Latunra, 2013). Produk kopi serbuk diperoleh dari proses pemisahan biji kopi tanpa dicampur dengan bahan tambahan lain. Syarat mutu untuk kopi instan berdasarkan SNI 2983: 2014 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu kopi instan SNI 2983: 2014

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Warna	-	Normal
1.2	Bau	-	Normal
2	Abu	%(b/b)	6-14
3	Air	%(b/b)	Maks. 4*/maks. 5**
4	Kafein	%	Min. 2,5 ***/ maks. 0,3 ****
5	Otentitas kopi		
5.1	Total Xylosa	%	Maks. 0,45
5.2	Total Glukosa	%	Maks.2,46
6	Kelarutan dalam air panas/dingin	-	Kelarutan dalam 30 setik/3 menit

7	Cemaran logam		
7.1	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 1.0
7.2	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0 / maks. 250,0*****
7.4	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
8	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
9	Cemaran Mikroba		
9.1	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maks. 1×10^2
9.2	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 3×10^3
10	Okratoksin A	$\mu\text{g/kg}$	Maks. 10
CATATAN : * Pengujian dengan metode oven vaccum ** Pengujian dengan metode Karl Fischer *** Kadar Kafein kopi instan **** Kadar kafein kopi instan dekafein ***** Kadar Sn kopi instan yang dikemas dalam kaleng			

B. Fermentasi Kopi

Selain dilakukan penyeduhan secara langsung pada biji kopi, kopi sekarang telah mengalami banyak inovasi, dilakukan proses fermentasi pada seduhan kopi yang dijadikan sebagai minuman kesehatan yang disebut sebagai *Kombucha coffee*. *Kombucha coffee* dihasilkan dari fermentasi yang dilakukan oleh starter *kombucha* yang disebut *Symbiotic Coloni of Bacteria and Yeast* (SCOBY). *Kombucha* merupakan hasil simbiotik antara bakteri *Acetobacter xylinum* dengan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Kultur kombucha merupakan bakteri aerob fakultatif yaitu bakteri yang dapat hidup dengan adanya oksigen maupun tanpa oksigen (Purnawati, 2012).

Fermentasi seduhan kopi mengandung beberapa senyawa yang baik untuk tubuh diantaranya adalah protein, asam asetat, asam laktat, vitamin C, vitamin B1, dan vitamin B2, ada pula kandungan gula reduksi dan pH dengan tingkatan yang berbeda sesuai lama fermentasi. Fermentasi paling baik

dilakukan selama 6 hari karena kadar alkohol yang dihasilkan masih di bawah 1% sehingga aman untuk dikonsumsi sebagai obat tradisional (Rahayu dan Rahayu, 2006)

C. Proses Fermentasi Kombu Kopi

Proses fermentasi secara umum dapat terjadi karena adanya pemecahan asam amino, karbohidrat, dan lemak dengan adanya bantuan dari enzim yang dihasilkan oleh mikrobia tertentu yang dapat menghasilkan asam-asam organik, karbon dioksida, dan zat-zat lainnya. Proses fermentasi dapat berpengaruh pada perubahan secara fisika dan kimia pada bahan pangan yang meliputi kadar alkohol, total asam, pH, dan pati (Winarno, 2002).

Terdapat 3 faktor penting yang memengaruhi proses fermentasi diantaranya adalah inokulum yaitu bahan yang dapat berbentuk padat maupun cair yang mengandung spora, atau khamir yang dengan sengaja ditambahkan pada substrat (Gandjar dan Syamsurizal, 2006). Faktor kedua yaitu substrat yang merupakan bagian yang penting dalam proses fermentasi karena substrat merupakan bahan baku yang akan didegradasi oleh fungi yang telah ditambahkan. Faktor yang ketiga adalah bioreaktor yang merupakan tempat berlangsungnya proses-proses penguraian substrat oleh mikroorganisme.

Pada proses fermentasi kombucha diawali dengan bakteri *Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter xylinum* akan mendegradasi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa kemudian dilanjutkan dengan mendegradasi glukosa dan fruktosa menjadi asam-asam organik dan alkohol hingga gula yang terdapat pada larutan kombucha habis. Semakin lama waktu

yang dibutuhkan untuk fermentasi maka akan meningkatkan asam yang ada dalam kombucha (Aditiwati dan Kusnadi, 2003).

Proses fermentasi pada kombucha diawali dengan khamir *Saccharomyces cerevisiae* akan memproduksi alkohol secara anaerob kemudian akan menstimulasi pertumbuhan bakteri dengan jenis *Acetobacter xylinum* yang akan mengoksidasi etanol menjadi asetaldehid dan akan menjadi asam asetat. Selain itu terdapat pula aktivitas biokimia sekunder yang berupa oksidasi glukosa menjadi asam glukonat. *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan 70% asam organik seperti asam asetat, asam malat, asam suksinat, dan asam piruvat yang terbentuk pada saat fermentasi (Gandjar dan Sjamsuridzal, 2006).

D. Buah Jambu Biji (*Psidium guajava*)

Psidium guajava atau lebih dikenal dengan sebutan jambu biji merupakan salah satu buah yang tidak asing bagi masyarakat Indonesia dan tersebar luas di berbagai wilayah di Indonesia. Jambu biji memiliki rasa yang manis dengan adanya aroma harum pada buah yang telah masak dan juga buah jambu biji memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Jambu biji mengandung berbagai zat gizi yang dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk penyembuhan berbagai penyakit. Berikut ini adalah kedudukan taksonomi dari tanaman jambu biji (*Psidium guajava*) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kedudukan Taksonomi tanaman jambu biji (*Psidium guajava*)

Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Class	Dicotyledoneae
Ordo	Myrtales

Famili	Myrtaceae
Genus	Psidium
Spesies	<i>Psidium guajava</i> L.

Sumber : Parimin, 2005

Tabel 4. Kandungan pada 100 g Buah Jambu Biji Masak Segar

Senyawa	Jumlah
Air	89 g
Vitamin C	87 mg
Vitamin B1	0,02 mg
Vitamin A	25 mg
Protein	0,9 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	12,2 mg
Kalsium	14 mg
Fosfor	28 mg
Besi	1,1 mg

Sumber : Parimin, 2005

Pada buah jambu yang telah masak segar sebanyak 100 g memiliki kandungan yang dapat dilihat pada Tabel 4. Jambu biji merupakan buah yang memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi dibandingkan dengan buah jeruk yang hanya memiliki kandungan vitamin C sebanyak 87 mg per 100g. Fungsi dari vitamin C adalah sebagai antioksidan. Kandungan vitamin C pada buah jambu biji terkonsentrasi pada bagian kulit dan daging buah bagian luar yang lunak dan tebal. Kandungan vitamin C pada buah jambu biji akan mencapai puncaknya pada saat buah akan menjelang matang. Konsumsi buah jambu biji paling baik pada saat matang akan lebih baik dibandingkan dengan setelah matang optimal dan lewat matang. Hal ini berpengaruh pada perbedaan kadar vitamin C maupun bahan kimia lainnya (Parimin, 2005).

Pada buah jambu biji matang didapatkan kandungan vitamin C sebanyak 150,50 mg, untuk buah jambu biji dengan kondisi matang optimal

memiliki kandungan vitamin C sebanyak 130,12 mg, dan untuk buah jambu biji dengan kondisi yang kelewat matang didapatkan kandungan vitamin C sebanyak 132,24 mg. Kandungan gula atau kemanisan pada jambu biji matang sebanyak 3,36%, pada buah jambu biji dengan kondisi matang optimal sebanyak 3,71%, sedangkan untuk buah jambu biji dengan kondisi lewat matang sebanyak 1,84%. Jika dilihat dari kadar kemanisan pada buah jambu biji dapat dilihat bahwa pada buah jambu biji dengan kondisi matang optimal memiliki rasa lebih manis dibandingkan dengan saat matang dan kurang manis pada saat lewat matang (Parimin, 2005).

E. Ekstrak Buah Jambu Biji (*Psidium guajava*)

Vitamin C merupakan vitamin yang sangat mudah rusak, selain itu dapat larut dalam air, rusak bila terkena sinar matahari, alkali, enzim serta tembaga dan besi (Winarno, 2002). Proses fermentasi akan menurunkan kadar vitamin C yang ada dalam bahan pangan, karena adanya proses oksidasi (Hardoko, 2003). Mengatakan bahwa kadar vitamin C dapat terjaga apabila berada pada suasana asam dengan suhu yang rendah (Hartati, 2011).

Meningkatkan kadar vitamin C pada kombucha yang telah teroksidasi karena adanya proses fermentasi dapat dilakukan dengan penambahan ekstrak jambu biji (*Psidium guajava*). Buah jambu biji memiliki kadar vitamin C sebesar 87 mg/100 gram sari buah. Jumlah kadar vitamin C ini merupakan jumlah yang cukup banyak dibandingkan dengan buah jeruk. Jambu biji dengan adanya kandungan vitamin C yang tinggi dapat meningkatkan serta memelihara fungsi dari metabolisme tubuh dengan baik (Parimin, 2005).

Ekstrak buah jambu biji (*Psidium guajava*) didapatkan dengan cara diblender. Buah jambu biji yang telah diblender kemudian disaring untuk mendapatkan sari buah. Syarat mutu untuk minuman sari buah menurut SNI 3719: 2014 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat mutu minuman sari buah jambu biji SNI 3719: 2014

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Rasa	-	Khas, normal
1.2	Warna	-	Khas, normal
1.3	Bau	-	Khas, normal
2	Padatan terlarut	°Brix	Min. 8,5
3	Keasaman	%	Min. 0,2
4	Cemaran logam		
4.1	Kadmium (Cb)	mg/kg	Maks. 0,2
4.2	Timbal (Pd)	mg/kg	Maks. 0,2
4.3	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,003
4.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/maks. 250*
5	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks.0,1
6	Cemaran mikrobial		
6.1	Koliform	Koloni/mL	Maks. 20
6.2	Angka Lempeng Total	Koloni/mL	Maks. 1×10^4
6.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/mL	< 3
6.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	Negatif/ mL
6.5	<i>Salmonella</i> sp	-	Negatif/ 25 mL
6.6	Kapang dan Khamir	Koloni/mL	Maks. 1×10^2
CATATAN : * untuk produk pangan yang dikemas dalam kaleng			

F. Hipotesis

Berdasarkan pada penelitian yang akan dilakukan didapatkan hipotesis sebagai berikut :

1. Kombinasi fermentasi cairan kopi dengan ekstrak buah jambu biji (*Psidium guajava*) memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH), total fenol, aktivitas antioksidan (DPPH), dan nilai Angka Lempeng Total (ALT) tetapi tidak memberikan pengaruh

yang nyata terhadap nilai total asam tertitrasi, kadar vitamin C, dan Angka Kapang dan Khamir (AKK).

2. Pada penambahan ekstrak buah jambu biji sebanyak 75 ml yang akan menghasilkan kualitas kombucha kopi yang paling baik. Semakin tinggi ekstrak jambu biji yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar vitamin C yang dihasilkan oleh kombucha kopi.

