

**KAJIAN PEMBUATAN TEH KOMBUCHA
DARI KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)**

**STUDY OF MAKING KOMBUCHA TEA
FROM MANGOSTEEN PEEL (*Garcinia mangostana* L.)**

Nofiyanto Pratama¹, Usman Pato² and Yusmarini²

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Indonesia

Kode Pos 28293 nofiyanto_pratama@yahoo.com

ABSTRACT

Mangosteen is a type of tropical fruit. The pulp of mangosteen is usually consumed by the people of Indonesia and the it is feel has not been utilized so far. The purpose of this study was to determine the time of fermentation to produce tea of mangosteen peel with the best quality and know panelists assessment of the kombucha tea from the peel of the mangosteen. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replications thus obtaining 20 experimental units). The data obtained were statistically analyzed using Analysis of Variance (Anova). If the F count is greater than or equal to F table then continued with DNMRT test at 5% level. Results of research showed that different fermentation times significantly affected the degree of acidity (pH), antioxidants, sweetness, sourness is descriptive test and assessment of the overall hedonic test. The best formulation of kombucha tea is treatment F1 (fermented for 6 days) which shows a pH of 3,75, the antioxidants value of 38,61 µg/ml and 324,45 µg/ml of the toxicity value.

Keywords: Mangosteen peel, fermentation times, kombucha tea

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat terhadap kesehatan semakin meningkat termasuk dalam hal konsumsi makanan maupun minuman. Saat ini konsumen tidak hanya mempertimbangkan aspek selera dan pemenuhan gizi saja, tetapi juga mempertimbangkan aspek fungsional makanan bagi kesehatan. Salah satu produk yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan adalah minuman fungsional.

Minuman fungsional adalah minuman yang meliputi produk segar maupun produk olahan yang tidak hanya menyegarkan tetapi juga menguntungkan bagi kesehatan dan mengurangi resiko penyakit pada konsumen. Minuman fungsional mengandung senyawa atau komponen yang berkhasiat bagi kesehatan seperti serat pangan, oligosakarida, gula alkohol, asam amino, peptida, protein, glikosida, alkohol, isoprenoida, vitamin, kholin, bakteri asam laktat, mineral, asam

lemak tidak jenuh ganda dan antioksidan (Kikuzaki dkk., 2002).

Upaya pembuatan minuman yang praktis dan efektif sebagai minuman fungsional dapat memanfaatkan antioksidan alami yang berasal dari buah-buahan, sayuran, rempah-rempah dan tanaman herbal. Madhavi (1995) menyatakan bahwa antioksidan bekerja dengan mengurangi kecepatan reaksi inisiasi pada reaksi berantai pembentukan radikal bebas dalam konsentrasi yang sangat kecil yaitu 0,01% atau bahkan kurang.

Senyawa xanthon pada kulit buah manggis merupakan antioksidan tingkat tinggi karena kandungan antioksidannya 66,7 kali lebih tinggi dari wortel dan 8,3 kali jeruk, selain itu sifat antioksidannya melebihi vitamin E dan vitamin C (Qosim, 2007). Kadar xanthon tertinggi terdapat pada kulit buahnya yaitu mencapai 123,97 mg/100 g (Iswari, 2010). Xanthon dalam tubuh berfungsi sebagai antioksidan yakni

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

pelindung sel pada proses oksidasi atau penuaan sel. Bahan aktifnya melindungi sel, mengurangi kerusakan sel akibat radikal bebas dan dapat diyakini sebagai anti kanker.

Teh merupakan minuman fungsional yang berguna bagi kesehatan karena mengandung senyawa antioksidan serta vitamin dan mineral. Simanjuntak (2014) telah melakukan penelitian tentang pembuatan teh herbal dari kulit buah manggis dan diperoleh teh herbal kulit buah manggis terbaik dengan pengeringan suhu 85°C dengan kadar air 7,90%; kadar abu 4,129%; kadar serat 7,863%. Teh dari kulit buah manggis memiliki kelemahan diantaranya adanya rasa sedikit pahit dan sepat. Rasa pahit berasal dari xanthon dan rasa sepat berasal dari tanin yang terkandung di dalam kulit buah manggis. Rasa sepat dan pahit kurang disukai oleh sebagian panelis.

Perlu upaya untuk mengurangi rasa sepat dan pahit yang ada pada teh dari kulit buah manggis. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melakukan proses fermentasi pada larutan teh dari kulit buah manggis. Teh kombucha merupakan salah satu produk fermentasi cairan teh manis yang melibatkan peran bakteri *Acetobacter xylinum* yang bersimbiosis dengan ragi *Saccharomyces ludwigii*. Produk metabolisme berupa metabolit-metabolit dari teh dan gula yaitu beberapa jenis asam dan beberapa vitamin diantaranya vitamin B dan vitamin C. Fermentasi merombak senyawa-senyawa kimia pada bahan pangan khususnya pada teh kombucha. Fermentasi teh kombucha yang dilakukan selama 4-6 hari akan menghasilkan citarasa yang paling enak (Silaban, 2005). Teh kombucha yang difermentasi lebih dari 10 hari mempunyai rasa asam. Hal ini disebabkan sumber karbon yang tersedia sudah mulai habis karena dikonsumsi mikroba untuk pertumbuhannya. Sampai saat ini belum ada penelitian tentang pemanfaatan kulit buah manggis untuk memproduksi teh kombucha. Oleh karena itu, penulis telah melakukan penelitian

dengan judul “**Kajian Pembuatan Teh Kombucha dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L)**”.

Tujuan Penelitian

Menentukan lama fermentasi untuk menghasilkan teh dari kulit manggis dengan mutu terbaik dan memperoleh penilaian panelis terhadap teh kombucha dari buah manggis.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Waktu penelitian berlangsung selama 4 bulan yaitu bulan Nopember 2014 hingga Februari 2015.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah manggis berasal dari Kayu Tanam Sumatera Barat, starter kombucha yang diperoleh dari praktisi pembuatan kombucha di daerah Jakarta Timur, larva udang (*Artemia salina* Leach), air laut, gula pasir, dan air. Bahan kimia untuk analisis terdiri atas metanol (MeOH), DPPH (*1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl*) 40 ppm, alkohol, akuades.

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, *microplate reader 96 well* merk Berthold LB-941, stoples, tabung reaksi, erlenmeyer, termometer, pH meter, botol jar, oven, *cup* plastik, karet gelang, pipet tetes, kain penyaring, batang pengaduk, lemari es (*refrigerator*), panci, sendok, labu ukur, kompor gas, gelas dan perlengkapan alat tulis lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Perlakuan

dalam penelitian adalah lama fermentasi yang terdiri dari:

- F1 = Fermentasi selama 6 hari
- F2 = Fermentasi selama 8 hari
- F3 = Fermentasi selama 10 hari
- F4 = Fermentasi selama 12 hari
- F5 = Fermentasi selama 14 hari

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Teh Kulit Buah Manggis

Proses pembuatan teh kulit buah manggis mengacu pada Simanjuntak (2014). Buah manggis disortir berdasarkan warna kulit buah yang sama yaitu berwarna merah pekat. Selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Kulit buah manggis dipisahkan dari daging buahnya. Selanjutnya dilakukan perajangan (pemotongan dengan alat perajang) sehingga diperoleh irisan kulit buah manggis. Kemudian kulit manggis dikeringkan dalam oven dengan suhu 85°C selama 3 jam.

Pembuatan Teh Kombucha

Proses pembuatan teh kombucha mengacu pada Naland (2004) sedikit modifikasi. Air sebanyak 2,5 liter direbus hingga mendidih, setelah itu dimasukkan 500 ml untuk tiap toples lalu ditambahkan kulit buah manggis yang telah dikeringkan sebanyak 5 g untuk tiap toples. Kulit manggis dibiarkan mengembang selama 15 menit, kemudian disaring. Selanjutnya ditambahkan 50 g gula pasir dan larutan teh dimasukkan ke dalam 5 toples kaca masing-masing 500 ml kemudian didinginkan sampai suhunya mencapai suhu ruang 27-30°C. Starter kombu ditambahkan sebanyak 15 g. Wadah kemudian ditutup dengan kain bersih lalu difermentasi selama 6, 8, 10, 12, 14 hari pada suhu ruang (27-30°C).

Prosedur Pengamatan

Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman (pH) mengacu pada Muchtadi dkk., (2010). Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter

harus dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan Buffer 7,0 dan 4,0. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap sampel dengan mencelupkan elektrodanya ke dalam sampel dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh angka yang stabil..

Uji Antioksidan

Pengujian kadar antioksidan mengacu dari metode Zhang dkk. (2006). Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan *microplate reader two fold dilution* dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl) pada panjang gelombang 520 nm. *Plate* terdiri dari baris A-H masing-masing berjumlah 12 sumur. Sampel sebanyak 2 mg dilarutkan dalam 2 ml MeOH, dalam hal ini konsentrasi sampel 1000 µg/ml. Baris A dimasukkan sampel sebanyak 100 µl. Sebanyak 50 µl MeOH dimasukkan pada masing-masing sumur pada baris B-F. Sampel pada baris A dipipet sebanyak 50 µl dan dimasukkan ke baris B, selanjutnya sampel pada baris B dipipet 50 µl dimasukkan ke baris C dan dilakukan sampai baris F. Sampel pada baris F dipipet 50 µl lalu dibuang, sehingga diperoleh konsentrasi 1000, 500, 250, 125, 62.5 dan 31.25 µg/ml. Sedangkan pada baris G-H diisi dengan 50 µl MeOH, khusus pada baris H diisi hanya sumur 1-6. Baris A-G ditambahkan DPPH sebanyak 80 µl dengan konsentrasi 40 µg/ml, kemudian diinkubasi selama 30 menit. Aktivitas antioksidan diukur sebagai penurunan absorbansi DPPH dengan *microplate reader* dan olah data. Nilai % inhibisi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Abs, DPPH}_{\text{kontrol}} - \text{Abs, DPPH}_{\text{sampel}} \times 100\%}{\text{Abs, DPPH}_{\text{kontrol}}}$$

Uji Toksisitas

Uji toksisitas dilakukan dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) mengacu pada (Carbello dkk., 2002). Uji toksisitas menggunakan *vial*

yang dikalibrasi dengan standar volume 5 ml. Larutan teh kombucha sebanyak 20 mg dilarutkan dengan metanol sebanyak 2 ml maka didapatkan larutan induk dengan konsentrasi 10.000 µg/ml. Sampel sebanyak 0,5 ml dipipet ke dalam *vial* uji hingga diperoleh konsentrasi 1.000 µg/ml setelah penambahan air laut hingga 5 ml. Pembuatan konsentrasi 100 µg/ml dibuat dengan cara pengenceran larutan induk 10.000 µg/ml sebanyak 0,5 ml ditambahkan metanol hingga 5 ml. Konsentrasi teh kombucha uji 1.000 µg/ml kemudian dipipet 0,5 ml larutan teh kombucha uji tersebut ke dalam *vial* uji hingga nantinya didapat konsentrasi 100 µg/ml setelah penambahan air laut hingga 5 ml, dan untuk konsentrasi 10 µg/ml dibuat dari larutan uji 100 µg/ml dengan cara yang sama.

Larva udang dimasukkan sebanyak 10 ekor ke dalam masing-masing *vial* yang telah berisi air laut. Air laut ditambahkan lagi beberapa tetes sampai batas kalibrasi, kemudian kematian larva udang diamati

Hasil dari sidik ragam menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH teh kombucha dari kulit buah manggis.

Tabel 1. Rata-rata nilai pH teh kombucha dari kulit buah manggis

Perlakuan	pH
F1 (fermentasi selama 6 hari)	3,75 ^e
F2 (fermentasi selama 8 hari)	3,49 ^d
F3 (fermentasi selama 10 hari)	3,26 ^c
F4 (fermentasi selama 12 hari)	3,17 ^b
F5 (fermentasi selama 14 hari)	3,05 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai pH tiap perlakuan berbeda nyata. Semakin lama fermentasi nilai pH teh kombucha dari kulit buah manggis yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena asam-asam organik yang dihasilkan oleh mikroba baik bakteri ataupun khamir yang digunakan sebagai starter, semakin banyak. Frank (1996) menjelaskan bahwa selama proses fermentasi, gula akan diurai

setelah 24 jam. Data yang diperoleh dihitung LC₅₀ dengan metode probit.

Uji Sensori

Uji sensori mengacu pada Setyaningsih dkk., (2010). Pengujian sensori teh kombucha dari kulit buah manggis menggunakan uji hedonik dan deskriptif dengan 50 orang panelis tidak terlatih. Sebanyak 20 ml sampel dimasukkan ke dalam *cup* plastik yang masing-masingnya telah diberi kode angka acak. Selanjutnya sampel disusun dalam nampan plastik dan dibawa ke ruangan pengujian. Uji hedonik dilakukan dimana panelis memberikan penilaian produk secara keseluruhan terhadap masing-masing sampel pada lembaran formulir yang telah disediakan. Uji deskriptif dilakukan terhadap atribut warna, aroma dan rasa. Penilaian terhadap warna dilakukan dengan cara melihat dan mengamati warna dari teh kombucha, penilaian terhadap aroma dan rasa dilakukan dengan cara mencium dan mencicipi teh kombucha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Rata-rata nilai pH teh kombucha yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

oleh *yeast* dan berubah menjadi gas (CO₂) serta berbagai asam organik dan senyawa yang lain. Gula yang merupakan disakarida, pada proses fermentasi akan diurai terlebih dahulu menjadi monosakarida-monosakarida penyusunnya yaitu glukosa dan fruktosa, selanjutnya glukosa akan dimanfaatkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* yang bersimbiosis dengan ragi *Saccharomyces ludwigii*

sebagai sumber energi dan sebagian lagi dimetabolisir lebih lanjut menjadi asam-asam organik. Asam-asam organik inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai pH.

Hasil penelitian sejalan dengan hasil penelitian Sreeramulu dkk. (2000) yang menyatakan bahwa selama fermentasi rata-rata nilai pH kombucha murbei mengalami penurunan dari 5 menjadi 2,5. Penurunan pH disebabkan karena selama fermentasi akan dihasilkan asam-asam organik. Asam-asam organik yang terlarut akan melepaskan proton (H^+) sehingga menurunkan pH. Khamir dan

bakteri selama proses fermentasi, melakukan metabolisme terhadap sukrosa dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik seperti asam asetat dan asam glukoronat, oleh karena itu terjadi peningkatan kadar asam-asam organik dan penurunan pH kombucha.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa selama fermentasi produk-produk minuman teh kombucha mengalami penurunan pH. Mudanifah (2005) menjelaskan bahwa nilai pH kombucha murbei awalnya berkisar 3,75 setelah proses fermentasi selama 12 hari menjadi 3,40.

Uji Antioksidan

Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai antioksidan. Rata-rata nilai antioksidan

(nilai IC_{50}) teh kombucha dari kulit buah manggis yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai IC_{50} teh kombucha dari kulit buah manggis

Perlakuan	IC_{50} ($\mu g/ml$)
F1 (fermentasi selama 6 hari)	38,61 ^a
F2 (fermentasi selama 8 hari)	54,51 ^b
F3 (fermentasi selama 10 hari)	62,90 ^c
F4 (fermentasi selama 12 hari)	69,41 ^d
F5 (fermentasi selama 14 hari)	92,43 ^e

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 2 menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} adalah bilangan yang menunjukkan kemampuan menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Semakin lama fermentasi, nilai IC_{50} semakin meningkat yang berarti bahwa kemampuan aktivitas antioksidan yang semakin menurun. Perlakuan F1 memiliki aktivitas antioksidan “sangat kuat” dengan rata-rata nilai IC_{50} sebesar 38,61 $\mu g/ml$ dibandingkan Perlakuan F2, F3, F4 dan F5 yang memiliki aktivitas antioksidan “kuat”. Aktivitas antioksidan teh kombucha dari kulit buah manggis pada pengujian memberikan nilai IC_{50} sebesar

38,61-92,43 $\mu g/ml$. Amanda (2009) menyatakan bahwa semakin rendah nilai (IC_{50}) maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Menurut Molyneux (2004) suatu senyawa dikatakan mempunyai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu g/ml$, kuat jika IC_{50} bernilai 50 $\mu g/ml$ sampai 100 $\mu g/ml$, sedang jika IC_{50} bernilai 100 $\mu g/ml$ sampai 150 $\mu g/ml$, lemah jika IC_{50} 151 $\mu g/ml$ sampai 200 $\mu g/ml$, tidak aktif jika IC_{50} bernilai kurang dari 500 $\mu g/ml$.

Penurunan aktivitas antioksidan akibat proses fermentasi disebabkan karena adanya perubahan nilai pH. Semakin lama proses fermentasi nilai pH teh kombucha akan semakin rendah. Hal ini akan berdampak pada terjadinya

kerusakan fenol yang berperan sebagai antioksidan. Mudanifah (2005) menyatakan bahwa senyawa fenol mengalami kerusakan karena panas, kerja enzim dan penurunan pH. Antioksidan tidak stabil pada suasana asam, hal ini disebabkan adanya senyawa-senyawa yang memiliki gugus aktif yaitu gugus hidroksil

Uji Toksisitas

Pengujian toksisitas dilakukan untuk mengetahui berapa dosis yang dapat menyebabkan keracunan sehingga dapat diketahui penggunaan konsentrasi yang tepat. Konsentrasi yang dapat menyebabkan keracunan ditentukan dengan *Lethal Concentration 50* (LC₅₀). LC₅₀ adalah ukuran standar toksisitas medium yang menyebabkan 50% kematian dalam suatu populasi pada periode tertentu (Carbello dkk., 2002). Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa konsentrasi minuman

yang dapat bersifat sebagai antiradikal bebas, dengan cara mendonorkan elektron yang tidak berpasangan kepada senyawa radikal sehingga radikal bebas menjadi stabil. Senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan alami yaitu senyawa-senyawa fenolik, salah satu golongannya senyawa flavonoid (Gulcin, 2006)

teh kombucha dari kulit buah manggis dalam media yang dapat membunuh larva *Artemia salina* Leach dengan konsentrasi 1000 µg/ml, 100 µg/ml dan 10 µg/ml. Hasil uji toksisitas minuman teh kombucha dari kulit buah manggis dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dan perhitungan nilai LC₅₀ dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil nilai LC₅₀ pada masing-masing waktu fermentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil nilai LC₅₀ pada uji toksisitas teh kombucha

Perlakuan	LC ₅₀ (µg/ml)
F1 (fermentasi selama 6 hari)	324,45
F2 (fermentasi selama 8 hari)	532,50
F3 (fermentasi selama 10 hari)	324,45
F4 (fermentasi selama 12 hari)	120,40
F5 (fermentasi selama 14 hari)	324,45

Ket: LC₅₀ kurang dari 50 µg/ml (Sangat kuat), LC₅₀ bernilai 50 µg/ml sampai 100 µg/ml (Kuat), LC₅₀ bernilai 100 µg/ml sampai 150 µg/ml (Sedang), LC₅₀ 151 µg/ml sampai 200 µg/ml (Lemah)

Uji toksisitas yang dilakukan pada perlakuan F1 sampai dengan F5 ini bertujuan mengetahui aktivitas toksisitas dari masing-masing perlakuan. Hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa F1, F2, F3 dan F5 bersifat “tidak aktif” sedangkan F4 aktivitas toksisitas termasuk dalam kategori “sedang”. Hal ini kemungkinan disebabkan semakin lama fermentasi, senyawa fenol semakin menurun sehingga kemampuan mengikat toksik semakin berkurang mengakibatkan nilai LC₅₀ berkurang. Hal ini disebabkan senyawa fenol mengalami penurunan aktivitasnya karena penurunan pH (Mudanifah, 2005). Perlakuan F5 dengan nilai LC₅₀ cenderung

meningkat, hal ini kemungkinan disebabkan karena meningkatnya senyawa mangostin pada teh kombucha. Jung dkk. (2006) menyatakan bahwa senyawa mangostin pada percobaan toksisitas sub-kronis, pemakaian etanol kulit manggis selama 28 hari tidak menunjukkan efek toksik. Aktivitas toksisitas dalam pembuatan teh kombucha dari kulit manggis secara keseluruhan layak dikonsumsi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya kemampuan minuman teh kombucha untuk membunuh 50% hewan uji. Silva dkk. (2005) menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan mempunyai toksisitas sangat kuat jika nilai LC₅₀

kurang dari 50 µg/ml, kuat jika LC₅₀ bernilai 50 µg/ml sampai 100 µg/ml, sedang jika LC₅₀ bernilai 100 µg/ml sampai 150 µg/ml dan lemah jika LC₅₀ 151 µg/ml sampai 200 µg/ml. *Artemia salina* Leach merupakan hewan uji udang-udangan tingkat rendah yang hidup pada pH optimum 8-9 dan jika pH dibawah 5 dan lebih dari 10 maka larva akan mati, selain itu cahaya yang terlalu terang juga dapat membunuh larva (Carbello *et al.*, 2002). Penggunaan *Artemia salina* Leach dalam uji toksistas pada metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) mempunyai beberapa keuntungan antara lain mudah didapat, murah dan mudah disimpan dan tidak memerlukan kondisi aseptis yang khusus dan memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap senyawa toksik bila dibandingkan dengan organisme lainnya (Juliani, 2008). Kematian *Artemia salina*

Leach dalam minuman teh kombucha kemungkinan disebabkan senyawa yang terdapat dalam kulit buah manggis yaitu saponin, tannin, flavonoid dan xanthon dan rendahnya nilai pH.

Metode BSLT merupakan salah satu metode pengujian bahan-bahan yang bersifat toksik, dengan menggunakan benur udang laut *Artemia salina* Leach sebagai hewan percobaan. Metode yang pertama kali dilakukan oleh Meyer. Uji toksisitas untuk senyawa toksik dengan metode BSLT ini memiliki beberapa keuntungan antara lain murah, cepat, mudah dalam pengerjaan dan hasilnya dapat dipercaya (Juliani, 2008). Uji toksisitas dengan metode ini merupakan uji toksisitas dimana efek toksik dari suatu senyawa ditentukan dalam waktu singkat yaitu rentang selama 24 jam setelah pemberian dosis uji (Carbello *et al.*, 2002).

Penilaian Sensori Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap warna dari teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan. Rata-rata warna teh kombucha

dari kulit manggis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata hasil uji deskriptif terhadap warna teh kombucha

Perlakuan	Warna
F1 (fermentasi selama 6 hari)	2,32
F2 (fermentasi selama 8 hari)	2,28
F3 (fermentasi selama 10 hari)	2,36
F4 (fermentasi selama 12 hari)	2,48
F5 (fermentasi selama 14 hari)	2,44

Ket: Kuning(1), Agak kuning(2), Cokelat kekuningan(3), Merah(4), Sangat merah (5)

Tabel 4 menunjukkan bahwa penilaian terhadap warna teh kombucha dari kulit manggis yang dilakukan oleh panelis yaitu agak kuning dengan rata-rata penilaian 2,28-2,48. Teh kombucha dari kulit manggis difermentasi berwarna merah kecoklatan namun setelah proses fermentasi berubah warnanya menjadi agak kuning. Kulit buah manggis mengandung pigmen berwarna coklat-

ungu dan bersifat larut dalam air (Mardawati dkk., 2008). Semakin lama fermentasi menyebabkan intensitas warna cenderung tetap pada teh kombucha dari kulit manggis. Warna pada teh kombucha ini disebabkan oleh pigmen pada buah manggis yang biasanya berikatan dengan antosianin. Produksi asam hasil fermentasi yang berbeda tidak mempengaruhi kestabilan antosianin, sebab antosianin

bersifat stabil pada pH 1 sampai 4. Menurut Satyatama (2008) antosianin dalam medium cair berada dalam keseimbangan antara empat bentuk utama antosianin yang masing-masing berbeda struktur dan penampakan warnanya pada

larutan yang ditandai dengan penurunan pH. Bentuk kation (ion flavilium) yang berwarna merah hingga kuning adalah bentuk yang paling stabil dan dominan pada pH rendah. Antosianin dengan tiga bentuk lainnya.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan lama fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma dari teh

kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan. Rata-rata aroma teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan dapat dilihat Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata hasil uji deskriptif terhadap aroma teh kombucha

Perlakuan	Aroma
F1 (fermentasi selama 6 hari)	3,58
F2 (fermentasi selama 8 hari)	3,60
F3 (fermentasi selama 10 hari)	3,56
F4 (fermentasi selama 12 hari)	3,58
F5 (fermentasi selama 14 hari)	3,62

Ket: Sangat tidak beraroma fermentasi(1), Tidak khas beraroma fermentasi(2), Sedikit khas beraroma fermentasi(3), Khas beraroma fermentasi (4), Sangat khas beraroma fermentasi (5)

Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian terhadap aroma teh kombucha dari kulit manggis yang dilakukan oleh panelis yaitu khas fermentasi (asam) rata-rata penilaian panelis secara deskriptif 3,56-3,62. Aroma yang terdapat pada kombucha disebabkan karena adanya asam-asam organik. Menurut Frank (1995) semakin lama fermentasi rasa dan aroma yang dihasilkan kombucha akan semakin asam, namun dalam penelitian ini dengan lama fermentasi 6-14 hari, aroma asam yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Aroma asam disebabkan oleh adanya

aktivitas bakteri dan khamir dalam metabolisme gula. Hasil metabolisme berupa asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukoronat dan asam glukonat serta alkohol yang memberikan aroma yang khas. Menurut Anugrah (2005), starter kombucha memiliki peranan besar dalam menghasilkan komponen aroma pada teh kombucha. Komponen tersebut adalah asam non volatil (seperti asam format, asetat, propionat, butirat), senyawa karbonil (seperti asetaldehid, aseton, diasetil) dan berbagai komponen lainnya.

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap rasa sepat dari teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan namun memberikan pengaruh

nyata terhadap rasa manis dan asam. Rata-rata rasa teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata hasil uji deskriptif terhadap rasa teh kombucha

Perlakuan	Rasa		
	Manis	Asam	Sepat
F1 (fermentasi selama 6 hari)	3,60 ^c	2,96 ^a	3,02
F2 (fermentasi selama 8 hari)	3,46 ^{bc}	2,86 ^a	3,16
F3 (fermentasi selama 10 hari)	3,26 ^b	3,18 ^a	3,12
F4 (fermentasi selama 12 hari)	3,18 ^{ab}	3,60 ^b	3,24
F5 (fermentasi selama 14 hari)	2,92 ^a	3,58 ^b	3,04

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 6 menunjukkan teh kombucha mempunyai rasa manis, asam dan sepat. Hasil penelitian yang dilakukan oleh panelis terhadap teh kombucha dari kulit manggis adalah rasa manis dan sedikit manis dengan skor 3,60-2,92, rasa asam- hingga sedikit asam dengan skor 3,60-2,86 dan rasa sedikit sepat dengan skor 3,24-3,02. Tingkat kemanisan teh berkurang dengan lamanya waktu fermentasi. Hal ini sejalan dengan meningkatnya rasa asam seiring dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Selama proses fermentasi, gula akan diurai oleh *yeast* dan berubah menjadi gas (CO_2) dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik seperti asam asetat dan asam

glukonat. Peningkatan asam-asam organik ini menyebabkan nilai pH semakin menurun sebagai hasil dari pembentukan asam oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Panelis masih dapat merasakan rasa sepat pada teh kombucha dari kulit manggis. Lamanya waktu fermentasi tidak memberikan perbedaan tingkat kesepatan pada teh kombucha. Proses fermentasi yang dilakukan untuk mengurangi rasa yang sepat, namun hasil penelitian menunjukkan rasa sepat tidak dapat ditutupi sepenuhnya oleh asam-asam organik yang dihasilkan selama fermentasi. Rasa sedikit sepat merupakan ciri khas teh kombucha dari kulit manggis

Penilaian Hedonik Teh Kombucha dari Kulit Buah Manggis

Hasil sidik ragam menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian hedonik dari teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan. Rata-rata penilaian hedonik teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan

DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian hedonik teh kombucha dari kulit buah manggis

Perlakuan	Hedonik
F1 (fermentasi selama 6 hari)	3,60 ^c
F2 (fermentasi selama 8 hari)	3,54 ^{bc}
F3 (fermentasi selama 10 hari)	3,68 ^c
F4 (fermentasi selama 12 hari)	3,18 ^{ab}
F5 (fermentasi selama 14 hari)	2,92 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 7 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap penilaian hedonik teh kombucha dari kulit buah manggis yaitu antara suka dan tidak suka hingga suka dengan rata-rata penilaian 2,92-3,68. Secara keseluruhan tingkat kesukaan panelis terhadap teh kombucha berbeda nyata. Hasil penilaian hedonik teh kombucha dari kulit buah manggis dapat dilihat bahwa perlakuan yang disukai panelis adalah perlakuan F3 (fermentasi selama 10 hari), perlakuan F2 (fermentasi selama 8 hari) dan F1 (fermentasi selama 6 hari). Hal ini sejalan dengan pendapat Silaban (2005) bahwa pada fermentasi teh kombucha yang dilakukan selama 4-6 hari akan menghasilkan minuman teh kombucha dengan rasa yang paling disukai. Hal ini disebabkan gula yang ada belum terurai seluruhnya dan rasa belum begitu asam. Penilaian hedonik pada perlakuan F4 (fermentasi selama 12 hari) dan F5 (fermentasi selama 14 hari)

menunjukkan hasil penilaian antara suka dan tidak suka. Hal ini disebabkan karena rasa yang lebih asam dan tingkat kemanisan berkurang

Silaban (2005) menyatakan bahwa semakin lama fermentasi maka produk minuman teh kombucha akan bercitarasa asam yang akan mempengaruhi kesukaan atau penerimaan konsumen terhadap minuman tersebut. Panelis dalam membedakan minuman teh kombucha cenderung sama. Hal ini disebabkan karena panelis belum terlalu mengenal rasa asam dari teh kombucha kulit manggis dan teh kombucha merupakan produk yang masih jarang di pasaran. Penilaian hedonik terhadap teh kombucha dari kulit buah manggis dipengaruhi oleh warna, aroma dan rasa. Penilaian keseluruhan yang disukai panelis secara deskriptif yaitu warna agak kuning, beraroma khas fermentasi, berasa manis, asam dan sedikit sepat.

Rekapitulasi Hasil Analisis Teh Kombucha dari Kulit Manggis

Hasil rekapitulasi data berdasarkan parameter derajat keasaman (pH), uji antioksidan, uji toksisitas, dan penilaian

sensori (warna, aroma, rasa manis, asam, rasa sepat dan penilaian hedonik) disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi data pemilihan teh kombucha kulit manggis terbaik

Parameter uji	Perlakuan				
	F1	F2	F3	F4	F5
1. Analisis kimia					
- Derajat Keasaman	3,75^e	3,49 ^d	3,26 ^c	3,17 ^b	3,05 ^a
- Nilai IC ₅₀ (µg/ml)	38,61^a	54,51 ^b	62,90 ^c	69,41 ^d	92,43 ^e
- Nilai LC ₅₀ (µg/ml)	324,45	532,50	324,45	120,40	324,45
2. Penilaian Sensori (deskriptif)					
- Warna	2,32	2,28	2,36	2,48	2,44
- Aroma	3,58	3,60	3,56	3,58	3,62
- Rasa manis	3,60^c	3,46^{bc}	3,26 ^b	3,18 ^{ab}	2,92 ^a
- Rasa asam	2,96 ^a	2,86 ^a	3,18 ^a	3,60^b	3,58^b
- Rasa sepat	3,02	3,16	3,12	3,24	3,04
- Penilaian Hedonik	3,60^c	3,54^{bc}	3,68^c	3,18 ^{ab}	2,92 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan analisis kimia teh kombucha kulit manggis terbaik yaitu teh kombucha pada perlakuan F1 (Fermentasi selama 6 hari). Perlakuan F1 (fermentasi selama 6 hari) mempunyai derajat keasaman (pH) 3,75 dan aktivitas antioksidan 38,61 µg/ml. Sementara penilaian sensori secara hedonik pada perlakuan F1 mendapat penilaian suka dengan deskripsi warna agak kuning, beraroma khas fermentasi, berasa manis, asam dan sedikit sepat.

Lama fermentasi menentukan analisis kimia dan citarasa dari minuman teh kombucha yang dihasilkan. Teh kombucha dari kulit buah manggis terbaik dengan fermentasi selama 6 hari memiliki nilai derajat keasaman (pH) 3,75 dan aktivitas antioksidan 38,61 µg/ml dan aktivitas toksisitas 324,45 µg/ml. Amanda (2009) menyatakan bahwa semakin rendah

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan yaitu Teh kombucha dari kulit buah manggis dengan perlakuan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH), antioksidan, rasa manis, rasa asam secara uji deskriptif dan penilaian keseluruhan secara uji hedonik, namun memberikan pengaruh tidak nyata terhadap warna, aroma dan rasa sepat. Perlakuan terbaik dari parameter yang telah di uji adalah perlakuan F1 dengan fermentasi selama 6 hari. Teh kombucha yang dihasilkan mempunyai derajat keasaman (pH) 3,75, aktivitas antioksidan 38,61 µg/ml, aktivitas toksisitas 324,54 µg/ml sementara penilaian sensori secara hedonik mendapat penilaian suka dan penilaian keseluruhan dengan deskripsi warna agak kuning, beraroma khas fermentasi, berasa manis, asam dan sedikit sepat.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisis usaha pada produk teh kombucha dari kulit manggis yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, A. 2009. **Aktivitas antioksidan dan karakteristik organoleptik**

nilai IC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Aktivitas toksisitas dalam pembuatan teh kombucha dari kulit manggis secara keseluruhan layak dikonsumsi. Hal ini disebabkan karena tidak adanya kemampuan minuman teh kombucha untuk membunuh 50% hewan uji. Silaban (2005) menyatakan bahwa pada fermentasi teh kombucha yang dilakukan selama 4-6 hari akan menghasilkan minuman teh kombucha dengan rasa yang paling disukai. Warna pada teh kombucha ini disebabkan oleh pigmen pada buah manggis yang biasanya berikatan dengan antosianin. Tingkat kemanisan teh berkurang dengan lamanya waktu fermentasi. Hal ini sejalan dengan meningkatnya rasa asam seiring dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Rasa sedikit sepat merupakan ciri khas teh kombucha dari kulit manggis.

minuman fungsional teh hijau (*Camelia sinensis*) rempah instan.

Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Anugrah, S. T. 2005. **Pengembangan produk kombucha probiotik berbahan baku teh hitam (*Camelia sinensis*)**. Fakultas Tekonologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Carbello, J., Z. Hernandez-Inda., P. Perez., and Garcia-Gravalos. 2002. **A comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine natural products**. *BMC Biotechnology*, 2(1): 17.

Frank, G. W. 1995. **Kombucha-Healthy Beverage and Natural Remedy from The Far East 8th Ed.** Publishing House Ennsthaler. Jerman
_____. 1996. **Kombucha-Healthy Beverage and Natural Remedy from the Far East**. Published by W. Ennsthaler. Jerman.

Gulcin, I. 2006. **Antioxidant and antiradical activities of L-Carnitine**. *Life Sciences*, volume 78: 803-811.

Iswari, K. 2010. **Kulit Manggis Berkhasiat Tinggi**. Madya Centradifa. Jakarta.

- Juliani, R. 2008. **Identifikasi dan Uji Ekstrak Metanol dari Daun Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)**. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Jung, H., A. Bao Ning., J. Keller., R.G William., A. D. Mehta, and Kinghorn. 2006. **Antioxidant xanthenes from the pericarp of *Garcinia mangostana* (mangosteen)**. Journal of Agricultural and Food Chemistry. No.54
- Kikuzaki, H., M. Hisamoto., K. Hirose., K. Akiyama and Taniguchi. 2002. **Antioxidants properties of ferulic acid and its related compound**. J. Agric. Food Chem, 2002, 50: 2161-2168
- Madhavi. 1995. **Food antioxidant, technological, toxicological activity: a comparative study on three testing methods**. Journal of Phytochem, volume 13 :1994-1996
- Mardawati, E., S. Cucu dan Herlina. 2008. **Kajian antioksidan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit manggis Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya**. Laporan akhir penelitian Peneliti Muda (LIMUD). Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung.
- Molyneux, P. 2004. **The use of of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity**. Journal Songklanakarin J Sci Technol volume 26: 211-219.
- Muchtadi, T. R., Sugino dan F. Ayustaningwarno. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta. Bandung
- Mudanifah. 2005. **Proses pembuatan kombucha murbei (*Morus alba* L.) terhadap jenis gula dan lama fermentasi**. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Naland. 2004. **Kombucha: Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit**. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Qosim, W A. 2007. **Kulit Buah Manggis Sebagai Antioksidan**. [.http://www.pikiranrakyat.com](http://www.pikiranrakyat.com). Diakses pada tanggal 01 Juli 2014
- Satyatama, D. I. 2008. **Pengaruh kopigmentasi terhadap stabilitas warna antosianin buah duwet (*Syzygium cumini*)**. Tesis : Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M.P, Sari. 2010. **Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro**. IPB Press. Bogor.
- Silaban, M. 2005. **Pengaruh jenis teh dan lama fermentasi pada proses pembuatan teh kombucha**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan
- Silva T. M., S. Camara., Barbosa., Soares, Cunha, Pinto and Vargas . 2005. **Molluscicidal activity of synthetic lapachol amino and hydrogenated derivatives**. *Bioorg Med Chem* 13: 193-196
- Simanjuntak, L. 2014. **Penerimaan panelis terhadap teh herbal dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan perlakuan suhu pengeringan**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sreeramulu, G., Y. Zhu, and W. Knol. 2000. **Kombucha Fermentation and It's Antimicrobial Activity**. Journal Agriculture Food Chemistry. 886 (2000) 65-73.
- Zhang, Q., J. Zhang., J. Shen., A. Silva., Dennis and Barrow. 2006. **A simple 96-well Microplate Method for Estimation of Total Polyphenol Content in Seaweeds**. Journal of Applied Phycology, volume 18: 445-450