

Studi Karakteristik Mutu Teh Kombucha Rosela Instan Kaya Antioksidan Alami Secara Mikroenkapsulasi

Studying Characteristics of The Quality of Instant Microencapsulation Rosella Kombucha Tea, Rich Natural Antioxidant

Herla Rusmarilin

Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
Email: herla_surabaya@yahoo.com

ABSTRAK

Teh kombucha rosela merupakan hasil olahan dari campuran teh hitam tradisional dan teh rosela dengan menggunakan jamur kombucha secara fermentasi. Untuk memperpanjang masa simpan dibuat menjadi bentuk enkapsulan. Manfaat dari teh kombucha rosela adalah sebagai pangan fungsional dan sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat, oleh karena itu diperlukan kajian yang lebih ilmiah. Penelitian ini terdiri dua faktor yaitu empat level persentase teh rosela yaitu 20, 40, 60 dan 80% dengan empat level waktu fermentasi yaitu 5, 6, 7 dan 8 hari, menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Parameter analisis meliputi kadar air, kadar vitamin C, total asam, daya larut dalam air, kadar tanin, kadar antosianin dan uji organoleptik terhadap warna, aroma dan rasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi teh rosela dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap semua parameter analisis. Konsentrasi teh rosela 20% dengan waktu fermentasi 8 hari menghasilkan kadar vitamin C tertinggi sebesar 330,0 mg/100g bahan, kadar antosianin 348,430 mg/L, kadar tanin sebesar 2,170% dan mutu yang lebih disukai panelis.

Kata Kunci: Kombucha, Mikroenkapsulasi, Rosela

ABSTRACT

Kombucha rosella tea is processed from a mixture of traditional black tea and rosella tea using by the "kombucha culture". To extend the shelf life is made into an encapsulation form. The benefits of kombucha rosella tea is as functional food and has been widely consumed by the community, therefore required a more scientific study. This research consisted of two factors: four rosella tea percentage levels were 20, 40, 60 and 80% with four fermentation time levels of 5, 6, 7 and 8 days, using factorial completely randomized design. The parameters analyzed were moisture content, vitamin C content, total acid, water solubility, tannin content, anthocyanin levels and organoleptic value (colour, flavour and taste). The results showed that the concentration of rosella tea and fermentation time had a significant effect on all parameters. Interactions of the two factors had highly significant effect on total acid and had significant effect on tannin content. Rosella tea concentration of 80% for 8-days fermentation time resulted in the highest levels of vitamin C of 330.0 mg/100 g, anthocyanin of 348.430 mg / L, tannin content of 2.170% and the best of panel quality.

Keywords: Kombucha, Microencapsulation, Rosella

A. PENDAHULUAN

Salah satu usaha yang dilakukan untuk menjaga kesehatan adalah dengan menerapkan pola hidup dan pola makan secara teratur. Untuk mengatasi permasalahan kesehatan, masyarakat mengenal berbagai cara pengobatan tradisional hingga modern. Kemajuan zaman dan teknologi modern tidak dapat menggeser atau mengesampingkan pengobatan tradisional. Hal tersebut terbukti dengan diterimanya pengobatan tradisional dengan semboyan “sehat untuk semua” dan gerakan “back to nature”.

Pengobatan tradisional adalah cara yang digunakan oleh masyarakat secara turun-menurun untuk memelihara kesehatan ataupun untuk mengatasi gangguan kesehatan. Pengobatan tradisional dengan memanfaatkan sumber daya alam dari berbagai tanaman obat yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat alternatif. Salah satu obat alternatif yang banyak digunakan oleh kalangan masyarakat untuk menyembuhkan penyakit adalah dengan menggunakan “kultur kombucha”. Kombucha atau sering disebut dengan teh kombucha merupakan hasil peragian larutan teh, gula, dan jamur kombucha. Kombucha dapat diperoleh dengan memeras larutan teh manis ditambahkan koloni jamur. Jamur penghasil cairan kombucha adalah campuran dari beberapa mikroba berupa bakteri dan ragi. Dalam aktivitasnya yang menunjukkan peranan sebagai bakteri utama dalam koloni kultur adalah *Acetobacter xylinum*.

Komponen yang terkandung dalam larutan teh kombucha tidak hanya mempengaruhi organ tubuh tertentu, tetapi juga mempengaruhi tubuh secara menyeluruh dengan menstabilkan metabolisme tubuh dan menawarkan racun dengan asam glukoronat. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kapasitas pertahanan endogenis tubuh terhadap pengaruh racun dan tekanan lingkungan, sehingga metabolisme sel yang rusak diperkuat dan berlanjut dengan pemulihan kesehatan tubuh.

Pada dasarnya, teh kombucha bukanlah teh murni, namun sejenis kultur simbiotik antara bakteri dan khamir yang ditumbuhkan pada minuman teh yang sudah jadi. Kombinasi bakteri dan khamir ini, selanjutnya disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*)

terdiri dari beberapa bakteri dan khamir, antara lain: *Bacterium xylinum*, *Bacterium xylinoides*, *Bacterium gluconicum*, *Sacharomyces ludwigii*, varietas-varietas *Saccharomyces apiculatus*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Acetobacter ketogenum*, varietas-varietas *Torula*, *Pichia fermentans* (Fontana, et al., 1990).

B. METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh hitam yang diperoleh dari Pasar Tradisional Medan, kelopak rosela kering dan kultur kombucha yang diperoleh dari kelompok wirausaha mahasiswa Biofood Teknologi yang disponsori oleh SEC dan DIKTI.

Reagensia yang digunakan dalam penelitian ini adalah dekstrin, akuades, I₂ 0,01 N, NaOH 0,1 N, indigokarmin, KMnO₄ 0,1 N, gelatin, garam asam, bubuk kaolin, Na-oksalat, larutan Na₂CO₃ 20%, asam asetat, metanol, PCA (*Plate Count Agar*), indikator pati 1% dan indikator *phenolphthalein* 1%.

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan sartorius, kain saring, stoples kaca, oven, blender, ayakan 50 mesh, cawan aluminium, desikator, *beaker glass*, kertas saring, gelas ukur, erlenmeyer, pipet tetes, pipet skala, mikropipet, spektrofotometer, HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), fase balik Li Chrosorb Rp₁₈, penyaring selulosa nitrit, labu ukur, kurs porselin, tabung reaksi, cawan petridish dan *colony counter*.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Jamur Kombucha

Bubuk teh hitam sebanyak 0,5% diseduh dengan air mendidih dan didiamkan selama lebih kurang 15 menit. Larutan teh hitam disaring, ampas dipisahkan, 10% gula pasir ditambahkan ke dalam larutan teh hitam dan diaduk hingga larut sempurna, didinginkan hingga suhu 25–35°C, ditempatkan dalam stoples kaca, ditambah 3% inokulan koloni jamur kombucha (sebagai koloni jamur indukan) dan ditutup segera stoples kaca dengan menggunakan kain saring dan diikat dengan karet gelang. Inkubasi selama 7–10 hari (hingga terbentuk koloni jamur baru yang sama seperti koloni jamur indukan). Koloni jamur yang terbentuk untuk digunakan pada tahap pembuatan kombucha rosela.

Pembuatan Kombucha Rosela Instan

Bubuk teh hitam dan kelopak bunga rosela kering sebanyak 0,5% dengan perbandingan teh hitam dan kelopak bunga rosela kering R₁ (80:20%), R₂ (60:40%), R₃ (40:60%) dan R₄ (20:80%), diseduh dengan air mendidih, didiamkan selama lebih kurang 15 menit, disaring dan dipisahkan ampasnya. Larutan teh campuran ditambah gula pasir 10%, diaduk hingga larut sempurna, didinginkan hingga suhu 25–35°C dan ditempatkan ke dalam stoples kaca, diinokulasi dengan 3% koloni jamur kombucha dan ditutup segera stoples kaca dengan kain saring dan diikat kuat. Inkubasi dilakukan selama F₁ (5 hari), F₂ (6 hari), F₃ (7 hari) dan F₄ (8 hari). Dipisahkan Koloni jamur kombucha dari cairannya, kemudian cairan tersebut disaring, ditambahkan dekstrin sebanyak 10%. Cairan kombucha dikeringkan dengan pengeringan oven blower selama 48 jam dengan suhu 50°C, diblender, hasil pengecilan ukuran tersebut diayak dengan ayakan ukuran 50 mesh.

Analisisa

Selanjutnya dilakukan analisis kadar air (AOAC, 1984), kadar vitamin C, total asam (Ranganna, 1978), daya larut air (SNI 06-1451-1989), total mikroba (Fardiaz, 1992), kadar antosianin (Harborne, 1987) dan uji organoleptik terhadap warna, aroma dan rasa (Soekarto, 1976).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perbandingan Teh Hitam dan Teh Rosela Terhadap Parameter Teh Kombucha Instan yang Diamati

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan teh hitam dan teh rosela dengan lama fermentasi pada pembuatan teh kombucha instan memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengaruh perbandingan teh hitam dan teh rosela terhadap parameter yang diamati

	Kadar Air (% bk)	Kadar Vitamin C (mg/100 g bahan)	Total Asam (% bk)	Kadar Tanin (% bk)	Daya Larut Dalam Air (% bk)
R ₁ (20%)	9,293 ^{dD}	210,100 ^d	2,117 ^{dD}	3,841 ^{aA}	35,696 ^{aA}
R ₂ (40%)	10,045 ^{cC}	239,800 ^{cC}	2,771 ^{cC}	3,561 ^{bB}	34,221 ^{bAB}
R ₃ (60%)	10,899 ^{bB}	270,600 ^{bB}	3,378 ^{bB}	3,051 ^{cC}	32,791 ^{cBC}
R ₄ (80%)	11,774 ^{aA}	299,200 ^{aA}	3,974 ^{aA}	2,647 ^{dD}	31,550 ^{dBC}

Keterangan: bk = Berat Kering

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar)

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Parameter yang Diamati

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh terhadap parameter teh kombucha instan yang diamati, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengaruh lama fermentasi terhadap parameter teh kombucha instan yang diamati

Lama Fermentasi (hari)	Kadar Air (% bk)	Kadar Vitamin C (mg/100 g bahan)	Total Asam (% bk)	Kadar Tanin (% bk)	Daya Larut Dalam Air (% bk)
F ₁ =5	13,327 ^{aA}	228,800 ^{dD}	2,712 ^{aA}	3,711 ^{aA}	38,733 ^{aA}
F ₂ =6	11,118 ^{bB}	243,100 ^{cC}	2,944 ^{bB}	3,391 ^{bB}	34,922 ^{bB}
F ₃ =7	9,625 ^{cC}	258,500 ^{bB}	3,180 ^{cC}	3,109 ^{cC}	32,370 ^{cC}
F ₄ =8	7,941 ^{dD}	289,300 ^{aA}	3,404 ^{dD}	2,888 ^{dC}	28,233 ^{dD}

Kadar Air (% bk)

Pengaruh Perbandingan Teh Hitam dan Teh Rosela Terhadap Kadar Air (% bk)

Dari daftar analisis ragam dapat dilihat bahwa konsentrasi teh rosela memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air kombucha rosela instan yang dihasilkan. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan R₄ yaitu sebesar 11,774% dan terendah pada perlakuan R₁ yaitu sebesar 9,293% (Tabel 1).

Semakin tinggi persentase teh rosela yang digunakan maka kadar air dari teh kombucha instan yang dihasilkan semakin tinggi, karena kadar air setelah proses pengeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kadar air awal bahan. Kandungan air pada rosela relatif lebih tinggi dengan proporsi yang lebih banyak dibandingkan dengan kandungan air pada teh hitam dengan proporsi yang lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyani dan Suciaty (2008) yang menyatakan faktor yang mempengaruhi pengeringan berhubungan dengan sifat bahan, salah satunya adalah kadar air awal dan hal ini didukung oleh Muchtadi dan Sugiyono (1989) yang menyatakan kadar air teh hitam adalah 7,60 g/100 g bahan serta Komala *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kadar air teh rosela adalah 13,02 g/100 g bahan.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air Teh Kombucha Instan (% bk)

Dari daftar analisis ragam dapat dilihat bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air teh kombucha instan yang dihasilkan. Hasil uji LSR terhadap kadar air dari setiap perlakuan dengan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan F_1 yaitu sebesar 13,327% dan terendah pada perlakuan F_4 yaitu sebesar 7,941%. Semakin lama fermentasi maka kadar air dari teh kombucha instan yang dihasilkan semakin rendah, karena selama proses fermentasi terjadi perombakan senyawa-senyawa yang tidak larut air menjadi senyawa-senyawa yang lebih mudah larut dalam air sehingga semakin lama fermentasi maka semakin banyak senyawa-senyawa larut air yang terbentuk, yang akan meningkatkan volume air yang menguap pada proses pengeringan. Salah satu senyawa larut air yang terbentuk selama proses fermentasi adalah alkohol dan sebagian besar merupakan asam asetat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fontana *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi dan oksidasi, kultur akan mengubah gula menjadi alkohol serta memproduksi beberapa zat penting, diantaranya adalah asam asetat dan didukung oleh Naland (2004) yang menyatakan bahwa asam asetat merupakan bagian terbesar dari asam yang dihasilkan oleh proses fermentasi kombucha.

Kadar Vitamin C Teh Kombucha Instan (mg/100 g bahan)

Pengaruh Konsentrasi (persentase) Teh Rosela Terhadap Kadar Vitamin C Teh Kombucha Instan (mg/100 g bahan)

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi teh rosela memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar vitamin C teh kombucha rosela instan yang dihasilkan. Hasil uji LSR terhadap kadar vitamin C dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Kadar vitamin C tertinggi dengan pada perlakuan R_4 yaitu sebesar 299,200 mg/100 g bahan dan terendah pada perlakuan R_1 yaitu sebesar 210,100 mg/100 g bahan. Semakin tinggi persentase teh rosela maka kadar vitamin C dari teh kombucha rosela instan yang

dihasilkan semakin tinggi. Peningkatan ini disebabkan karena teh rosela memiliki kadar vitamin C yang tinggi. Yaitu sekitar 244,4 mg/100 g bahan (DepKes RI No. SPP 1065/35/15/05), sehingga dengan semakin banyak persentase rosela yang digunakan maka kadar vitamin C dari teh kombucha rosela instan yang dihasilkan juga akan semakin tinggi. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Mangkurat (2008) yang menyatakan bahwa teh bunga rosela mempunyai kandungan vitamin C yang sangat tinggi yang dapat berfungsi sebagai antioksidan alami.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Vitamin C Teh Kombucha Instan (mg/100 g bahan)

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar vitamin C teh kombucha rosela instan yang dihasilkan. Hasil uji LSR terhadap kadar vitamin C dari setiap perlakuan dengan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan F_4 yaitu sebesar 289,300 mg/100 g bahan dan terendah pada perlakuan F_1 yaitu sebesar 228,800 mg/100 g bahan.

Semakin lama waktu fermentasi maka kadar vitamin C teh kombucha rosela instan yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi oleh jamur kombucha menghasilkan senyawa asam seperti asam glukarat, asam asetat, asam glukoronat (asam organik) yang akan membentuk kondisi asam, dimana kondisi ini akan meningkatkan kestabilan dari vitamin C, sehingga semakin lama fermentasi dilakukan maka vitamin C yang terdapat pada kombucha rosela instan yang dihasilkan akan semakin stabil.

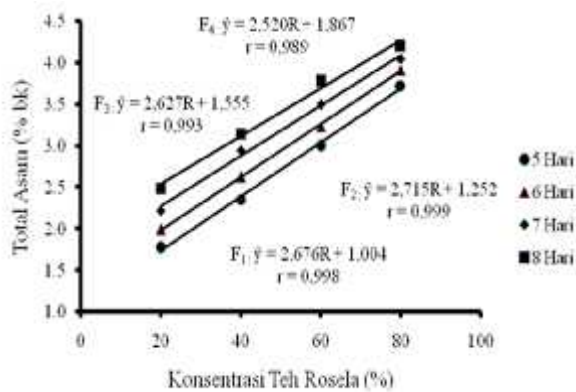
Vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak, tetapi dengan adanya asam maka proses kerusakan vitamin C, terutama oksidasi, dapat dihambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fontana *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi dan oksidasi, kultur kombucha akan mengubah gula menjadi beberapa zat penting, di antaranya adalah asam glukarat, asam asetat, asam laktat serta didukung oleh Winarno (1980) yang menyatakan bahwa vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Kerusakan akibat oksidasi akan terhambat apabila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam. Vitamin C teh

kombucha rosela instan dapat berfungsi sebagai antioksidan alami yang potensial.

**Total Asam Teh Kombucha Instan (% bk)
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Teh Rosela dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam (%)**

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi menunjukkan bahwa teh rosela dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total asam kombucha rosela instan yang dihasilkan.

Hubungan interaksi antara konsentrasi teh rosela dan lama fermentasi terhadap total asam kombucha rosela instan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.



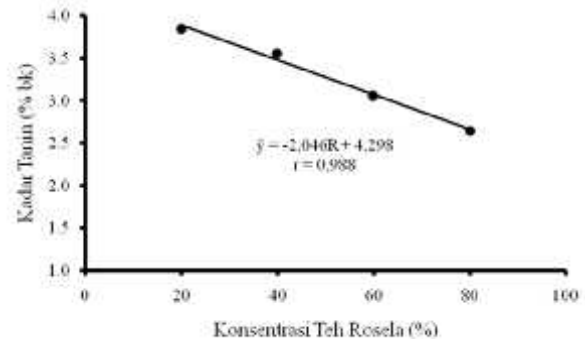
Gambar 1 Hubungan interaksi konsentrasi (persentase) teh rosela dan lama fermentasi terhadap total asam (%)

Dari Gambar 1 terlihat bahwa interaksi antara konsentrasi teh rosela (perbandingan teh hitam dan teh rosela) dan lama fermentasi memiliki kecenderungan meningkatkan total asam dari teh kombucha rosela instan yang dihasilkan. Rosela memiliki kandungan asam yang cukup tinggi, dengan proporsi penggunaannya yang semakin banyak pada kombucha rosela instan, maka kandungan asamnya juga akan semakin tinggi dan didukung lagi oleh proses fermentasi yang semakin lama maka asam yang merupakan komponen utama dari hasil proses fermentasi juga akan semakin meningkat. Kandungan asam yang tinggi dengan proporsi rosela yang lebih banyak dapat ditunjukkan dengan rasa asam yang merupakan ciri khas dari rosela dan kandungan vitamin C-nya yang tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur Warientek (2011) bahwa rosela memiliki rasa asam dan didukung oleh Mangkurat (2008) yang menyatakan bahwa rosela mempunyai kandungan vitamin C

yang sangat tinggi. Sementara itu, fermentasi dengan kultur kombucha akan menghasilkan asam dari gula, seperti asam asetat dan asam laktat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fontana, *et al.* (1990), yang menyatakan bahwa kultur kombucha akan mengubah gula menjadi asam asetat dan asam laktat serta menurut Naland (2004) yang menyatakan bahwa asam asetat merupakan bagian terbesar dari asam yang dihasilkan pada proses fermentasi kombucha.

**Kadar Tanin (% bk)
Pengaruh Konsentrasi Teh Rosela Terhadap Kadar Tanin (% bk)**

Dari daftar analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa konsentrasi teh rosela memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar tanin kombucha rosela instan yang dihasilkan. Hasil uji LSR terhadap kadar tanin dari setiap perlakuan persentase teh rosela dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar tanin tertinggi terdapat pada perlakuan R_1 yaitu sebesar 3,841% dan terendah pada perlakuan R_4 yaitu sebesar 2,647%. Hubungan konsentrasi teh rosela terhadap kadar tanin kombucha rosela instan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hubungan konsentrasi (persentase) teh rosela terhadap kadar tanin (% bk)

Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar tanin (% bk)

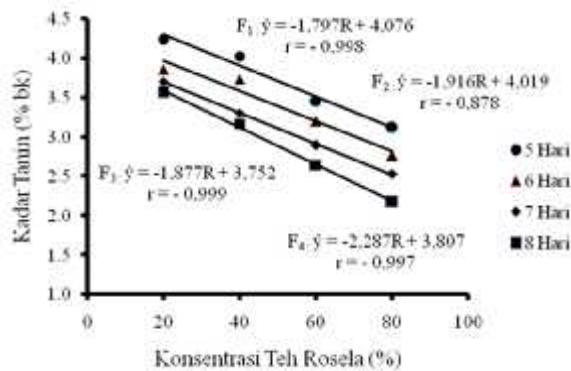
Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar tanin teh kombucha rosela instan yang dihasilkan.

Hasil uji LSR terhadap kadar tanin dari setiap perlakuan dengan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar tanin tertinggi terdapat pada perlakuan F_1 yaitu 3,222% dan

terendah pada perlakuan F_1 yaitu sebesar 2,664%.

Pengaruh interaksi antara konsentrasi teh rosela dan lama fermentasi terhadap kadar tanin teh kombucha rosela instan (%)

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi persentase teh rosela dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap total asam teh kombucha rosela instan yang dihasilkan. Hubungan interaksi antara persentase teh rosela dan lama fermentasi terhadap kadar tanin teh kombucha rosela instan yang dihasilkan dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Hubungan interaksi antara konsentrasi (persentase) teh rosela dan lama fermentasi terhadap kadar tanin teh kombucha rosela (% bk)

Dari Gambar 3 terlihat bahwa interaksi antara konsentrasi (persentase) teh rosela dan lama fermentasi memiliki kecenderungan menurunkan kadar tanin dari teh kombucha rosela instan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena pengaruh proses fermentasi yang dilakukan lebih berpengaruh dibandingkan proporsi teh yang digunakan. Proporsi teh yang digunakan semakin tinggi akan meningkatkan kandungan tanin pada kombucha rosela instan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kustamiyati (2006) yang menyatakan bahwa senyawa utama yang dikandung teh adalah katekin, yaitu suatu turunan tanin terkondensasi dan juga menurut Muchtadi dan Sugiyono (1989) teh mengandung 25% bahan kering dari daun teh segar. Akan tetapi, tanin tersebut juga akan mengalami penguraian selama proses fermentasi menjadi teaflavin dan tearubigin yang memiliki molekul yang lebih sederhana sehingga menurunkan kandungan tanin pada teh kombucha rosela instan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ho *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa proses yang

digunakan dalam pengolahan teh hitam akan menurunkan sebagian besar dari jumlah monomer katekin menjadi bentuk polimer teaflavin dan tearubigin.

Daya Larut Dalam Air (% bk)

Pengaruh Konsentrasi Teh Rosela Terhadap Daya Larut Dalam Air Teh Kombucha Rosela Instan (% bk)

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi (persentase) teh rosela memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya larut dalam air teh kombucha rosela instan yang dihasilkan. Daya larut dalam air tertinggi terdapat pada perlakuan R_1 yaitu sebesar 35,696% dan terendah pada perlakuan R_4 yaitu sebesar 31,550%. Semakin tinggi konsentrasi teh rosela maka daya larut dalam air dari teh kombucha rosela instan yang dihasilkan semakin rendah. Faktor yang dapat meningkatkan kelarutan dalam air adalah kandungan gula dan kemampuan ekstrak teh hitam dalam air dalam membentuk larutan koloid, karena gula mudah mengikat air dan mampu menyerap senyawa volatil (mudah menguap), serta komponen komponen bioaktif dalam teh dapat terekstrak dan larut dalam air. Kandungan gula teh hitam lebih tinggi dibandingkan rosela sehingga substitusi teh hitam dengan rosela pada teh kombucha rosela instan akan menurunkan kelarutannya di dalam air. Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1989) teh memiliki kandungan gula sebanyak 3% dan menurut Kustywati dan Ramli (2008) rosela mengandung gula sebanyak 1,06% (terdiri dari fruktosa 0,82% dan sukrosa 0,24%).

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Daya Larut Dalam Air (%)

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya larut dalam air teh kombucha rosela instan yang dihasilkan.

Dari Tabel 2 daya larut dalam air tertinggi terdapat pada perlakuan F_1 yaitu 38,733% dan terendah pada perlakuan F_4 yaitu sebesar 28,233%. Semakin lama fermentasi maka daya larut dalam air dari teh kombucha rosela instan yang dihasilkan semakin rendah, karena selama proses fermentasi, terjadi proses pembentukan senyawa-senyawa volatile (mudah menguap). Sebagian besar asam yang terbentuk

merupakan asam asetat yang akan sangat mudah menguap selama proses pengeringan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Desrosier (1988) yang menyatakan bahwa pada saat terjadinya proses fermentasi akan dihasilkan asam-asam yang mudah menguap, diantaranya asam laktat, asam asetat, asam formiat, asam butirat dan asam propionat serta didukung oleh Naland (2004) yang menyatakan asam asetat merupakan bagian terbesar dari asam yang dihasilkan oleh proses fermentasi kombucha.

Kadar Antosianin (mg/L)

Analisis kadar antosianin dari teh kombucha rosela instan yang dihasilkan dilakukan pada perlakuan tertentu, yang diharapkan dapat menggambarkan kisaran kadar antosianin pada perlakuan lainnya. Kadar antosianin pada kombucha rosela instan yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kadar Antosianin Pada Teh Kombucha Rosela Instan

Perlakuan	Kadar Antosianin (mg/L)
R ₁ F ₁	213,480
R ₁ F ₄	252,978
R ₂ F ₁	236,383
R ₂ F ₄	311,756
R ₃ F ₁	267,120
R ₃ F ₄	343,821
R ₄ F ₁	293,481
R ₄ F ₄	348,430

Dari Tabel 3 diduga bahwa semakin banyak konsentrasi the rosela maka semakin tinggi kadar antosianin dan semakin lama fermentasi dilakukan maka semakin tinggi pula kadar antosianin dari kombucha rosela instan. Kadar antosianin tertinggi pada perlakuan R₄F₄ (konsentrasi teh rosela 80% dan lama fermentasi 8 hari) yaitu sebesar 348,430 mg/L dan terendah pada perlakuan R₁F₁ (konsentrasi rosela 20% dan lama fermentasi 5 hari) yaitu sebesar 213,480 mg/L.

Antosianin merupakan pigmen tumbuhan yang memberikan warna merah dan berperan mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar ultra violet berlebih (Wikipedia, 2010c), selain itu antosianin juga mempengaruhi warna dan rasa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyanto dan Nelistya (2009) yang menyatakan bahwa semakin banyak kandungan antosianin maka semakin pekat warna merah dari teh kombucha rosela instan dan juga sangat mempengaruhi rasa seduhan (warna yang pekat menandakan rasanya sangat asam).

Uji Organoleptik Warna, Rasa dan Aroma (Numerik)

Pengaruh Konsentrasi Teh Rosela Terhadap Uji Organoleptik Rasa (Numerik)

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi teh rosela memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap uji organoleptik warna, rasa dan aroma teh kombucha rosela instan yang dihasilkan, hal ini disebabkan kandungan teh rosela yang mendominasi warna, rasa dan aromateh kombucha rosela instan yang dihasilkan.

D. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi teh rosela dan lama fermentasi untuk membuat the kombucha rosela instan terhadap parameter yang diamati memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi teh rosela memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar air, kadar vitamin C, total asam, kadar tanin, daya larut dalam air. Kadar air, kadar vitamin C dan total asam tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi teh rosela 80%. Kadar tanin, daya larut dalam air dan total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi teh rosela 20%.
2. Lama fermentasi memberikan pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar air, kadar vitamin C, total asam, kadar tanin, daya larut dalam air. Kadar air, kadar tannin dan daya larut dalam air tertinggi terdapat pada perlakuan dengan fermentasi selama 5 hari. Kadar vitamin C, total asam dan total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan dengan fermentasi selama 8 hari.
3. Interaksi antara konsentrasi teh rosela dan lama fermentasi memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam, memberi pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap kadar tanin, sedangkan pada kadar air, kadar vitamin C, daya larut dalam air dan uji organoleptik (warna, rasa dan aroma) memberi pengaruh tidak nyata ($P>0,05$).

SARAN

1. Untuk memperoleh teh kombucha rosela instan yang terbaik disarankan untuk menggunakan konsentrasi teh rosela sebanyak 80% dan waktu fermentasi selama 8 hari.

2. Perlu dilakukan analisis yang lebih lanjut mengenai kandungan total fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan pada teh kombucha rosela instan serta penggunaan berbagai jenis penstabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianis, Y. 2009. *Pengolahan Teh Hitam*. <http://naifalas.wordpress.com>. (03 Maret 2011).
- An Godshall, M. 1988. *The Role of Carbohydrates in Flavor Development*. Food Technology. 42:78.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis. 11th Edition*. Association of Official Analytical Chemists Inc. Washington D.C.
- Bakan, J.A. 1986. *Mikroenkapsulasi Teori dan Praktek Farmasi Industri*. UI-Press. Jakarta.
- Bangun, M.K. 1991. *Perancangan Percobaan Untuk Menganalisis Data Bagian Biometri*. Fakultas Pertanian. USU. Medan.
- Bernasconi, G., H. Gerster, H. Hauser, H. Stauble dan E. Schneiter. 1995. *Teknologi Kimia*. Terjemahan Lienda Handojo. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Daryanto. 2008. *Rosela Merah Berkhasiat*. <http://www.agrina-online.com> [03 Maret 2010].
- Departemen Kesehatan R.I, 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Desrosier, 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljohardjo. UI-Press. Jakarta.
- Eberl. 1987. *Use of Green Fluorescent Protein As A Marker for Ecological Studies of Activated Sludge Communities*. FEMS Microbiology Letters.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fontana, J.D., V.C. Franco, S.J. deSouza, I.N. Lyra and M. deSouza. 1990. *Nature of Plant Stimulators in The Production of Acetobacter xylinum Biofilm Used in Skip Theraphy*. Appl. Biochem & Biotechnology.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB-Press. Bandung.
- Harler, C.R. 1966. *Tea Growing*. Oxford University Press. London.
- Harper, W.C. and C.W. Hall. 1976. *Dairy Technology and Engineering*. The AVI Publishing Co. Inc. West Port.
- Ho, C.T., J.K. Lin and F. Shahidi. 2009. *Tea And Tea Product: Chemistry And Health-Promoting Properties*. CRC Press Taylor & Francis Group. Boca Raton.
- Istiyani, K. 2008. *Mikroenkapsulasi*. UGM-Press. Yogyakarta.
- Jackson, S. L and K. Lee. 1991. *Mikroencapsulation and Food Industry*. Lebensson Wissu 24:289-297.
- Julkunen-Tiitto, R. 1985. *Phenolic Constituens in The Leaves of Northern Willows: Methods for The Analysis of Certain Phenolics*. Journal Agriculture Food Chemistry. 33; 213-217.
- Kim, Y.D and C.V. Morr, 1996. *Microencapsulation Properties Of Gun Arabic And Several Food Protein: Spray Dried Orange Oil Emulsion Particles*. Journal Agriculture Food Chemistry. 44:1314-1320.
- Koswara, S. 2008. *Teknologi Enkapsulasi Flavor Rempah-Rempah*. <http://www.ebookpangan.com> [01 Februari 2011].
- Kustamiyati, B. 2006. *Prospek Teh Indonesia Sebagai Minuman Fungsional*. <http://www.Ippi.go.id> [03 Maret 2011].
- Kustywati, S dan S. Ramli. 2008. *Pemanfaatan Hasil Tanaman Hias Rosela Sebagai Bahan Minuman*. UNILA-Press. Bandar Lampung.
- Mangan, Y. 2003. *Cara Bijak Menaklukan Kanker*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Mangkurat, R.S.B. 2008. *Bunga Rosela Kini Menjadi Bahan Minuman*.

- <http://www.kabarindonesia.com> [03 Maret 2011].
- Mardiah, Sawarni, R.W. Ashadi dan A. Rahayu. 2009. *Budidaya dan Pengolahan Rosela*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Maryani, H dan L. Kristina. 2008. *Khasiat dan Manfaat Rosela*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Muchtadi, T., Effionara dan Maryana. 1997. *Teknik Mikroenkapsulasi Minyak Sawit Mentah*. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. Bogor.
- Muchtadi, T dan Sugiyono. 1989. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. IPB-Press. Bogor.
- Siswoputranto, P.S. 1978. *Perkembangan Teh, Kopi, Cokelat Internasional*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Naland, H. 2004. *Kombucha: Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. PT AgroMedia Pustaka. Tangerang.
- Pusat Penelitian Teh dan Kina, 2011. *Teh Hitam untuk Pengendalian Diabetes*. <http://www.ritc.or.id> [22 April 2011].
- Radiana, S. 1985. *Petunjuk Pengolahan Teh Hitam*. PT. Wiga Guna. Jakarta.
- Ranganna, S. 1978. *Manual Analysis of Fruit and Vegetable Product*. Tata Graw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Rusmarilin, H. 1999. *Aktivitas Senyawa Fitokimia Anti Tumor dari Rimpang Lengkuas Lokal (Alpinic galangal (L) Sw), Serta Stabilitasnya dengan Teknik Mikroenkapsulasi*. USU-Press. Medan.
- Satria. 2008. *Dekstrin*. <http://www.ebookpangan.com> [23 Februari 2011].
- Septianingrum, E.R., R.H.F. Faradilla, R. Ekafitri, S. Murtini, dan D.D. Penvatasari. 2009. *Kadar Fenol dan Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau dan Teh Hitam Komersial*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Setyamidjaja, D. 2000. *Teh Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI 06-1451-1989. 1989. *Dekstrin untuk Industri Pangan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Spilane, J.J. 1992. *Komoditi Teh*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Wariantek. 2011. *Teh Rosela Merah*. <http://www.wariantek.ristek.go.id> [03 Maret 2011].
- Widayani, R dan T. Suciaty. 2008. *Prinsip Pengawetan Pangan*. Swagati-Press. Cirebon.
- Widyanto, P.S dan A. Nelistya. 2009. *Rosela Aneka Olahan, Khasiat dan Ramuan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wikipedia. 2011a. *Sea Holly Sabdariffa Linn*. <http://www.en.wikipedia.org> (03 Maret 2011).
- Wikipedia. 2011b. *Black Tea*. <http://www.en.wikipedia.org> [22 April 2011].
- Wikipedia. 2011c. *Bukti Keampuhan Rosela*. <http://www.id.wikipedia.org> [15 September 2011].
- Wikipedia, 2011d. *Kombucha*. <http://www.id.wikipedia.org> [22 April 2011]
- Wikipedia. 2011e. *Dextrin*. <http://www.en.wikipedia.org> [18 Februari 2011]
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia. Jakarta.