

KOMBUCHA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DAN KEMAMPUANNYA SEBAGAI ANTIHIPERKOLESTEROLEMIA

Roselle (Hibiscus sabdariffa Linn) Kombucha and Its Capability as Antihypercholesterolemia

Nanik Suhartatik¹, Merkuria Karyantina¹, dan Indrias Tri Purwanti¹

ABSTRAK

Kita mengenal adanya teh yang diekstrak dari kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). Teh jenis ini dapat dibuat menjadi kombucha dengan cara memfermentasikan ekstrak rosella menggunakan peran mikrobia dalam fermentasi kombucha. Mikrobia dalam fermentasi kombucha ini ditumbuhkan dalam ekstrak rosella sebagai medium pertumbuhan dengan variasi konsentrasi rosella (30, 40, 50 gram rosella kering/L). Selama proses fermentasi, kombucha rosella dianalisis pH, total asam, dan aktivitas antioksidan pada 0, 1, 3, 5, 7, 10 hari fermentasi. Kombucha yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi kemudian dianalisis kemampuannya dalam menurunkan kolesterol dalam darah menggunakan tikus Sprague Dawley jantan. Aktivitas antioksidan kombucha rosella cenderung turun selama proses fermentasi, akan tetapi penurunan ini tidak signifikan. Karena kemampuan kombucha dalam menurunkan kolesterol darah tergantung pada proses fermentasi, maka kondisi proses yang dipilih untuk uji selanjutnya adalah fermentasi selama 3 hari dengan konsentrasi rosella kering adalah 40 g/L. total asam kombucha rosella cenderung meningkat selama proses fermentasi dan pH turun dengan drastis. Kolesterol dapat turun setelah mengkonsumsi kombucha (49 %) dan pada perlakuan kombucha rosella akan mengalami penurunan sebanyak 56 %. Sementara itu, HDL untuk perlakuan placebo adalah 52 mg/dL dan dapat mencapai 76 mg/dL setelah mengkonsumsi kombucha dan mencapai 77 mg/dL untuk konsumsi kombucha rosella. Pada akhir fermentasi, LDL turun hingga 24 mg/dL untuk kombucha dan 10 mg/dL untuk kombucha rosella.

Kata kunci: Antioksidan, kombucha, rosella, fermentasi, kolesterol

ABSTRACT

We know that there is another tea extract, e.i from calyx of roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* Linn). This kind of tea could be made became kombucha by ferment roselle extract using microbe in the fermentation of kombucha. This microbe grown in roselle extract as a medium with variety of roselle concentration (30; 40; 50 grams of dried roselle/L). During the fermentation process, roselle kombucha was analyzed for pH value, total acid, antioxidant activity at 0, 1, 3, 5, 7, 10 days of fermentation. Roselle kombucha analyze for reducing blood cholesterol in male Sprague Dawley mice. Antioxidant activity of roselle kombucha was decline during fermentation process but not significant. Since the capability of kombucha for reducing cholesterol depend of fermentation process, so condition process that has been choose for the next trial was 3 days of fermentation and 40 g/L of dried roselle extract. Total acid of roselle kombucha increase during fermentation process and the pH value decline drastically. Cholesterol could be reduced during consumption of kombucha (49 %) and roselle kombucha (56 %). Meanwhile, HDL level for placebo treatment were 52 mg/dL and could reach 76 mg/dL for kombucha administration and 77 mg/dL for roselle one. At the end of treatment, LDL level decline until 24 mg/dL for kombucha treatment and 10 mg/dL for roselle kombucha.

Keywords: Antioxidant, kombucha, roselle, fermentation, cholesterol

¹ Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Slamet Riyadi Surakarta, Jl. Sumpah Pemuda No. 18 Joglo Kadipiro, Surakarta 57136, Telp. 0271-851204

PENDAHULUAN

Kecenderungan meningkatnya penyakit-penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, kardiovaskuler, kanker, stroke, darah tinggi serta penyakit lainnya (Primates dan Poulter, 2006), memerlukan suatu upaya pengembangan makanan/minuman yang menyehatkan atau biasa disebut dengan makanan fungsional. Kombucha telah digunakan sebagai agen terapi untuk penyakit saluran pencernaan, rematik, arterosklerosis, arthritis, disbakteria, konstipasi, impotensi, kegemukan, batu ginjal, kolesterol, dan kanker (Kasper, 2006).

Kombucha adalah minuman hasil fermentasi larutan teh manis dengan memanfaatkan pertumbuhan simbiosis antara yeast dan bakteri. Mikroba dalam kombucha merubah larutan teh dan gula menjadi berbagai senyawa lain yang berkhasiat yaitu berbagai jenis asam (asam asetat, asam glukuronat, asam laktat, asam karbonat, asam folat, asam glukonat, asam condroitin sulfat, asam hyaluronic dan asam usnat), vitamin (B1, B2, B3, B6, B12, B15 dan C) serta polifenol yang memiliki efek antioksidan kuat (Naland, 2004).

Teh mengandung mikro elemen (terutama fluor dan vitamin K) serta fitokimia (khususnya polifenol flavonoid) yang berkhasiat sebagai antioksidan. Teh juga mengandung asam-asam amino, terutama teanin yang dapat meningkatkan kemampuan tubuh untuk melawan infeksi. Kadar flavonoid dalam teh oolong biasanya lebih rendah (5-13 mg/l) daripada kandungan flavonoid teh hitam. Adapun jumlah flavonoid yang dijumpai pada seduhan teh hijau sebanding dengan kadar flavonoid dalam teh hitam (Spillane, 1992).

Menurut Suhartatik dkk. (2006), fermentasi teh menjadi kombucha akan meningkatkan aktivitas antioksidannya sampai hari ke-3 fermentasi sedangkan kombucha yang dibuat dengan variasi teh celup dan teh racik akan memberikan aktivitas antioksidan yang berbeda pula. Seduhan teh celup akan mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih besar daripada teh racik, namun aktivitas antioksidannya selama fermentasi akan mengalami penurunan yang drastis bila dibandingkan dengan teh racik (Suhartatik dan Kurniawati, 2008). Karyantina (2008) juga menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan kombucha tidak akan berpengaruh bila media awal (seduhan teh manis) dibuat dengan jenis gula yang berbeda.

Saat ini juga dikenal teh dari kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Teh rosella dapat dibuat dengan menyeduh 2-3 kelopak bunga rosella kering dengan 200 mL air panas. Teh rosella juga berkhasiat sebagai minuman antioksidan dan sebagai antihipertensi. Seorang peneliti dari Thailand telah mengujicobakan rosella untuk menurunkan kolesterol pada tikus. Hasil menunjukkan bahwa serum kolesterol turun 22% untuk ekstrak rosella 500 mg/kg dan 26 % untuk 1.000 mg/kg bobot. Penurunan juga terjadi pada

serum trigliserida sebanyak 33 % dan 28 % serta serum *low density lipoprotein* (LDL) level sebanyak 22 % dan 32 % (Vitriani, 2007).

Untuk memanfaatkan sifat fungsional pada rosella dan kemampuan mikrobia dalam fermentasi kombucha yang menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat menurunkan kolesterol maka diharapkan akan didapatkan minuman fungsional yang berfungsi ganda sebagai penunjang kesehatan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dan menguji kemampuan minuman kombucha-rosella sebagai penurun kolesterol pada hewan coba tikus *Sprague Dawley* Jantan yang diinduksi dengan pakan hiperkolesterol.

METODE PENELITIAN

Starter "jamur" Kombu diperoleh dari dr. Henry Naland, Sp.B (K) di Jakarta; rosella kering diperoleh dari pasar tradisional setempat, dan diperlakukan pendahuluan dengan cara pengeringan menggunakan *cabinet drier* pada suhu 50 °C hingga mencapai berat konstan; gula tebu merk "Gitra" diperoleh dari supermarket terdekat, penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Rekayasa PSPG UGM. Bahan yang dibutuhkan untuk membuat kombucha rosella adalah rosella kering, aquadest 1 liter, gula kelapa 10 %, dan starter sebanyak 10 %.

Pembuatan Stok Kultur dan Penyiapan Starter

Untuk mempertahankan sifat-sifat yang dimiliki oleh starter, maka starter diperbanyak dan dibuat stok kulturnya dan disimpan pada media skim gliserol pada suhu -40 °C. Apabila akan dipergunakan lebih lanjut, stok kultur diambil 2-3 ose ke dalam media air teh manis steril dan diinkubasi pada suhu 30 °C. Inkubasi dilakukan selama 2, 4, dan 6 hari. Starter ditambahkan dalam media teh rosella sebagai campuran antara starter yang berumur 2, 4, dan 6 hari.

Pembuatan Kombucha Rosella

Ekstrak rosella dibuat dengan cara merebus rosella hingga mendidih, kemudian didiamkan selama 10 menit dan disaring dan ditambahkan gula 10 % dari volume total dan disterilisasi pada suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah agak dingin (suhu di bawah 50 °C), ditambahkan 10 % starter dari volume total secara aseptis.

Parameter analisis yang diuji meliputi: pH dengan pH meter dengan alat tera langsung (Apriyantono, 1989); Total Asam sebagai asam asetat dengan metode titrasi (Ranggana, 1997); dan Aktivitas Antioksidan dengan Metode Gow-Chin Yen dan Hui-Yin Chen yang didasarkan pada persentase radikal bebas yang dapat ditangkap oleh oksidator kuat dalam DPPH (Yen dan Chen, 1995).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor, yaitu: faktor I: Kadar Rosella (30; 40; 50 g rosella kering/L) dan faktor II: Lama fermentasi (0; 1; 3; 5; 7; 10 hari) sehingga diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variance (anova), kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata yaitu DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf signifikansi 5 %.

Percobaan dengan Tikus *Sprague Dawley*

Kombucha rosella dengan aktivitas antioksidan tertinggi kemudian diuji aktivitas penurunan kolesterolnya menggunakan hewan coba tikus jantan *Sprague Dawley*. Lama percobaan 37 hari terdiri dari 2 hari adaptasi, 7 hari pemberian pakan hiperkolesterol (pengkondisian), dan dilanjutkan dengan 28 hari perlakuan. Ransum dibuat dalam bentuk pelet mengacu pada Reeves dkk. (1993). Pakan hiperkolesterol ditambah dengan kolesterol murni sebanyak 2 %. Delapan belas ekor tikus jantan dibagi menjadi 3 kelompok masing-masing 6 ekor, dengan rincian perlakuan; kelompok 1 pemberian pakan hiperkolesterol perlakuan *placebo* (Kontrol); kelompok 2 pemberian pakan hiperkolesterol dan perlakuan kombucha rosella, dan kelompok 3 pemberian pakan hiperkolesterol kombucha dari teh hitam.

Pemberian minum secara *ad libitum* sedangkan kombucha diberikan secara *force feeding* sebanyak 1 ml/ekor/hari, untuk *placebo* diberikan 1 ml aquades/ekor/hari. Pengambilan darah dilakukan 2 kali seminggu secara *recto orbitalis plexus* dengan menggunakan pipet mikrohematokrit dan dianalisis profil lipidnya.

Sampel darah tikus (± 2 mL) dianalisis profil lipid dengan menggunakan kit no. 10 130 021 merk Diasys Diagnostic Systems GmBH&Co (Gilliland & Maxwell, 1985). Serum darah didapatkan dari darah tikus yang dibiarkan menggumpal, kemudian disentrifus 3500 rpm selama 15 menit. Analisis total kolesterol serum dengan metoda CHOD-PAP (Deeg dkk., 1983 dan Artiss dkk, 1997), HDL Kolesterol dengan metoda CHOD-PAP (Lopes-Virella dkk., 1977), trigliserida dengan metoda GPO-PAP (Fossati and Principe, 1982; McGowan dkk., 1983), LDL kolesterol dihitung dengan menggunakan persamaan Friedewald (Friedewald dkk, 1972).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan Kombucha Rosella selama Fermentasi

Guna memanfaatkan rosella sebagai bahan baku minuman fungsional yang berkhasiat antihiperkolesterol dan antioksidan, maka perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan kombucha rosella dan kemampuannya dalam menurunkan kolesterol darah. Namun perlu

diperhatikan juga bahwa dalam proses fermentasi, selain terjadi pembentukan metabolit-metabolit juga terjadi perubahan senyawa-senyawa yang menguntungkan seperti senyawa yang bersifat sebagai antioksidan dalam fermentasi rosella menjadi kombucha. Aktivitas antioksidan kombucha rosella cenderung mengalami penurunan selama proses fermentasi (Tabel 1). Besarnya aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai prosentase jumlah radikal bebas yang mampu ditangkap oleh senyawa antioksidan. Semakin besar nilai yang tertera maka semakin besar pula aktivitas antioksidannya.

Kombucha rosella akan mengalami penurunan aktivitas antioksidan meskipun sangat kecil setelah difermentasi selama 1 hari. Menurut Suhartatik dkk. (2006), proses fermentasi larutan teh manis menjadi kombucha akan menurunkan aktivitas antioksidannya. Penurunan aktivitas antioksidan kombucha dari kelopak bunga rosella cenderung lebih sedikit daripada penurunan yang dialami oleh kombucha dari daun teh (*Camellia sinensis*). Walaupun terjadi penurunan aktivitas antioksidan, namun aktivitas antioksidan kombucha rosella masih tergolong tinggi apabila dibandingkan dengan kombucha dari daun teh (turun sebanyak 85 % setelah difermentasi selama 10 hari).

Tabel 1. Aktivitas antioksidan kombucha rosella (%)

Lama Fermentasi	Kadar Rosella Kering		
	30 g/L	40 g/L	50 g/L
0 hari	28,91 ^b	31,34 ^{fg}	31,95 ^h
1 hari	28,80 ^b	31,08 ^{ef}	31,57 ^g
3 hari	27,88 ^a	30,82 ^{de}	30,77 ^{de}
5 hari	27,93 ^a	30,53 ^d	30,71 ^{de}
7 hari	27,88 ^a	28,96 ^b	30,43 ^d
10 hari	27,84 ^a	29,04 ^b	29,73 ^c

Keterangan:

- Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji dengan taraf signifikansi 5%
- % menunjukkan persentase radikal bebas (antioksidan yang terdapat dalam bahan) yang dapat ditangkap oleh antioksidan DPPH.

Penurunan aktivitas antioksidan disebabkan karena adanya mikrobia dalam fermentasi kombucha yang memanfaatkan komponen dalam rosella (antosianin) untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Antosianin merupakan komponen bioaktif dalam rosella yang berfungsi sebagai antioksidan yaitu penangkap radikal bebas hidroksil sehingga tidak mengoksidasi lemak, protein dan DNA dalam sel. Antosianin merupakan pigmen tumbuhan yang berperan menjaga kerusakan sel akibat penyerapan sinar ultraviolet berlebih. John McIntosh dari *Institute of Food Nutrition and Human Health, Massey University*, Selandia Baru, meng-ekstrak rosella dengan mengeringkan kelopak bunga pada suhu 50 °C selama 36 jam. Hasilnya rosella mengandung

51% antosianin, sedangkan antioksidannya 24%. Yun-Ching Chang dari *Institute of Biochemistry and Biotechnology, Chung Shan Medical University*, Taiwan, menguji efektivitas antosianin rosella untuk penghambatan sel kanker darah atau leukemia. Ternyata, pigmen alami dari *Hibiscus sabdariffa* ini tidak hanya menghambat pertumbuhan sel kanker HL-60, tetapi juga mematikannya. Dosis yang diberikan hanya 0-4 mg/ml rosella. Antosianin yang berpengaruh diberi nama delphinidin 3-sambubioside (Vitriani, 2007).

Semakin tinggi kadar rosella kering yang digunakan maka akan semakin besar pula aktivitas antioksidannya. Ini disebabkan karena antosianin, senyawa antioksidan yang terdapat dalam kelopak bunga rosella, yang terekstrak juga akan semakin besar pula. Komponen utama yang terkandung dalam rosella kering adalah sakarida yang terdiri dari serat (12,56 %) dan karbohidrat (61,57 %). Selain antioksidannya yang tinggi, ternyata rosella kering juga mengandung sejumlah serat yang menguntungkan, karena mampu menyerap toksin-toksin yang ada dalam saluran pencernaan serta membuangnya melalui sistem ekskresi. Salah satu jenis toksin yang dapat diserap oleh serat adalah kolesterol. Selain serat, kelopak bunga rosella ternyata juga mengandung sejumlah protein dan mineral yang berguna bagi tubuh manusia.

Tingkat Keasaman (pH dan Total Asam) Kombucha Rosella

Tingkat keasaman kombucha rosella cenderung mengalami peningkatan selama fermentasi. Pada awal fermentasi sudah berada di kisaran 2,345 s/d 2,425. Keasaman akan berakibat buruk pada dinding saluran pencernaan manusia sebagai konsumennya, terutama untuk penderita penyakit maag. Untuk itu, sering kali perlu dilakukan proses pengenceran untuk mendapatkan kombucha rosella dengan pH yang lebih tinggi. Menurut Naland (2004), pH kombucha dapat diterima dan aman untuk dikonsumsi apabila minimal pHnya adalah 3,00. Di bawah nilai ini, kombucha harus diencerkan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa jumlah asam sebagai asam asetat dalam fermentasi kombucha rosella tidak terdapat kecenderungan tertentu. Kombucha rosella dengan kadar rosella 30 g/L misalnya, total asam mengalami penurunan setelah difermentasi selama 1 hari dan kemudian naik lagi. Namun pada kadar rosella 40 g/L, nilai total asam turun setelah hari ke-1 kemudian naik sampai hari ke-5 dan turun lagi hingga hari ke-10. Keasaman kombucha cenderung naik turun karena selain dihasilkan asam organik oleh bakteri asam asetat dan bakteri asam laktat, juga terjadi penggunaan asam organik oleh yeast sebagai sumber karbon.

Kadar Gula Reduksi Kombucha Rosella selama Fermentasi

Mikrobia membutuhkan senyawa-senyawa yang dapat mendukung pertumbuhannya, seperti sumber karbon,

sumber nitrogen, sumber mineral, vitamin, dan komponen mikronutrien lain yang tersedia dalam media fermentasi. Sumber karbon merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dan dapat digunakan sebagai indikator dalam pemantauan proses fermentasi. Banyak sedikitnya sumber karbon yang telah digunakan oleh mikrobia diikuti dengan terbentuknya metabolit hasil fermentasi dan juga dapat digunakan sebagai tolok ukur selesainya proses fermentasi.

Tabel 2. Kadar gula reduksi kombucha rosella selama fermentasi (g/100 mL)

Lama Fermentasi	Kadar Rosella Kering		
	30 g/L	40 g/L	50 g/L
0 hari	11,05 ^a	10,21 ⁿ	9,91 ^m
1 hari	10,57 ^p	9,75 ^l	9,06 ^j
3 hari	6,44 ⁱ	6,22 ^h	5,34 ^f
5 hari	10,27 ^o	9,23 ^k	9,06 ^j
7 hari	5,49 ^s	4,64 ^d	5,17 ^e
10 hari	4,09 ^c	2,92 ^a	3,39 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji dengan taraf signifikansi 5%

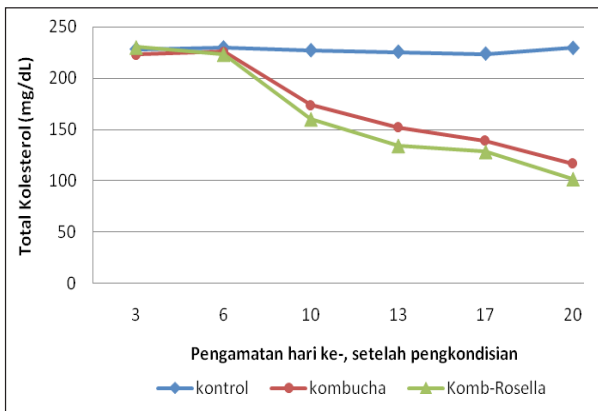
Kadar gula reduksi mengalami penurunan pada awal fermentasi. Namun pada hari ke-5 terjadi kenaikan jumlah gula reduksi (Tabel 3). Sumber karbon yang digunakan dalam fermentasi kombucha rosella adalah gula tebu dan sumber C tersedia dalam bentuk sukrosa. Sukrosa adalah gula non reduksi karena gugus reduksi telah berikatan antara molekul glukosa dengan fruktosa. Kenaikan jumlah gula reduksi pada hari ke-5 terjadi karena perombakan gula sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa.

Selain itu pada kombucha yang difermentasi selama 5 hari juga mempunyai kandungan gula reduksi yang tinggi sehingga dari segi rasa akan sangat menguntungkan karena tidak perlu menambahkan pemanis dari luar lagi. Kadar rosella kering berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan kombucha rosella, semakin tinggi kadar rosella kering semakin besar pula aktivitas antioksidannya. Namun dari hasil penelitian dapat diperoleh bahwa aktivitas antioksidan kombucha rosella dengan kadar rosella kering 40 g/L dan 50 g/L cenderung tidak berbeda sehingga untuk alasan ekonomis maka diambil bahwa kadar rosella yang terbaik untuk menghasilkan kombucha rosella dengan aktivitas antioksidan yang tinggi dan menghasilkan asam organik yang tinggi pula adalah kombucha rosella dengan kadar rosella kering 40 g/L. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Suhartatik dan Karyantina, 2007), kombucha telah dapat digunakan sebagai minuman penurun kolesterol setelah difermentasi selama minimal 5 hari. Parameter ini kemudian digunakan sebagai dasar bagi penentuan kemampuan

kombucha rosella dalam menurunkan kolesterol pada hewan coba, kadar rosella kering 40 g/L dan lama fermentasi 5 hari.

Kemampuan Kombucha Rosella dalam Menurunkan Kolesterol

Total kolesterol hewan coba mengalami penurunan pada kelompok tikus yang diberi minum kombucha dan kombucha rosella, sedangkan untuk placebo, total kolesterol plasma darah cenderung tidak mengalami penurunan hingga hari akhir pengamatan (Gambar 1). Untuk perlakuan placebo, total kolesterol plasma darah adalah 227,05 mg/dL sedangkan kelompok tikus yang diberi minum kombucha turun menjadi 116,93 mg/dL pada akhir pengamatan sedangkan untuk kelompok pemberian kombucha rosella ternyata mengalami penurunan kadar kolesterol yang lebih tinggi daripada 2 perlakuan yang lain, yaitu 101,98 mg/dL (turun 55,1%).

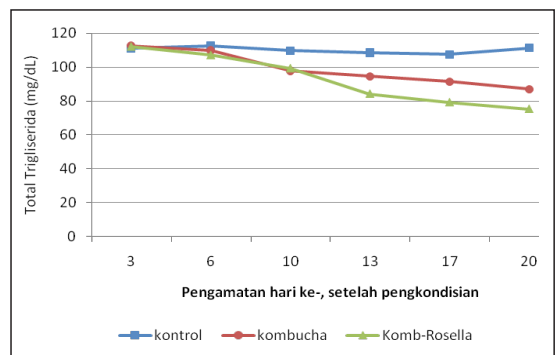


Gambar 1. Total kolesterol (mg/dl) darah hewan uji setelah diberi pakan kombucha dan kombucha-rosella

Pengobatan menggunakan statin (obat komersil untuk menurunkan kolesterol dapat mencapai 6,17 mmol-1 (246,8 mg/dL) (Murphy dkk, 2008), sedangkan penurunan kadar kolesterol untuk kombucha berkisar antara 110 s/d 182 mg/dL. Statin merupakan obat penurun kolesterol yang mempunyai efek samping, yaitu pusing, mual, muntah, sakit perut, diare, rash, weakness, dan nyeri otot. Bahkan adanya gejala nyeri otot pada penderita hiperkolesterolemia yang mengkonsumsi statin, harus mendapat perhatian khusus. Karena ini merupakan gejala dari rhabdomyolisis yang berakibat fatal pada kematian (Durlington, 2003). Total kolesterol darah manusia yang diinginkan adalah kurang dari 200 mg/dL (Durlington, 2003).

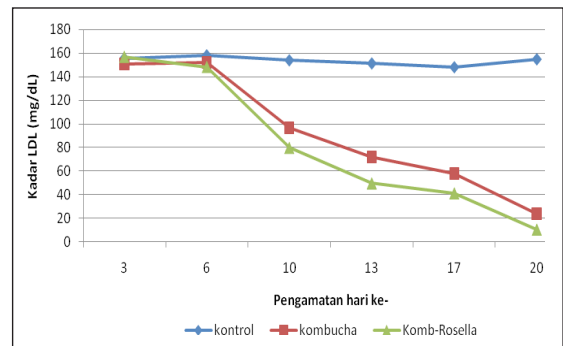
Trigliserida plasma darah tikus juga mengalami penurunan selama mengkonsumsi kombucha, baik kombucha dari teh hitam (21 %) maupun dari ekstrak kelopak bunga rosella (32%) sedangkan kelompok tikus yang diberi aquadest (placebo), tidak mengalami penurunan kadar trigliserida (Gambar 2). Tingginya kadar trigliserida dalam plasma darah

memberikan kontribusi pada meningkatnya resiko terhadap penyakit kardiovaskuler, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui gejala-gejala yang menyertai penyakit ini, seperti; kegemukan, gejala metabolik, proinflamatori, dan biomarker protrombotic serta diabetes militus tipe 2 (Hodis dkk., 1999). Seseorang yang mempunyai timbunan lemak berlebihan di tubuhnya biasanya akan mempunyai kandungan trigliserida yang tinggi dan HDL-C yang lebih sedikit. Untuk itu, orang gemuk akan mempunyai resiko yang lebih tinggi terkena penyakit kardiovaskuler sampai 8 kali lebih besar daripada orang yang tidak gemuk (Lemieux dkk., 2000). Trigliserida dalam tubuh berasal dari dua sumber, yaitu dari diet dan dari liver yang dibawa oleh partikel kolesterol VLDL (Yuan dkk., 2007).



Gambar 2. Trigliserida darah (mg/dl) tikus Sprague Dawley

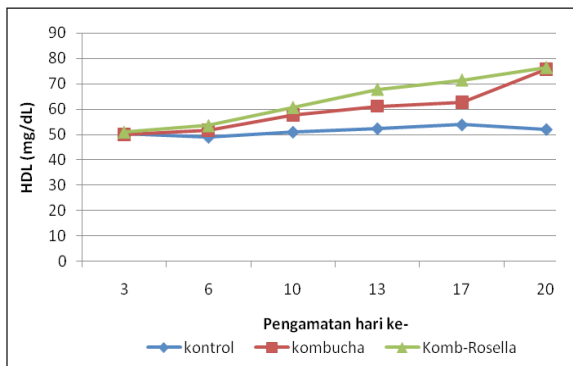
Hal senada juga terjadi pada kadar kolesterol HDL (Gambar 3), untuk kelompok tikus placebo, kadar kolesterol HDL tidak mengalami kenaikan sedangkan kelompok tikus yang mengkonsumsi kombucha, baik dari teh hitam (naik 47%) maupun dari rosella (naik 49%) akan mengalami kenaikan. Meskipun pada awalnya, kenaikan kolesterol HDL lebih besar pada tikus yang mengkonsumsi kombucha rosella, namun pada akhir pengamatan nampak bahwa kadar kolesterol akhir, tidak berbeda nyata untuk kedua jenis perlakuan.



Gambar 3. Kadar HDL plasma darah (mg/dL)

Kolesterol LDL mengalami penurunan pada kelompok tikus yang diberi minum kombucha sedangkan kelompok

tikus yang tidak diberi kombucha relatif tinggi (Gambar 4). Kelompok tikus yang diberi minum kombucha dari teh hitam akan mengalami penurunan hingga mencapai 24 mg/dL sedangkan yang diberi minum kombucha rosella akan mencapai 11 mg/dL hingga hari terakhir pengamatan. Penggunaan statin sebagai senyawa penurun kolesterol dapat menurunkan kolesterol LDL sampai 10 mg/dL untuk jenis atorvastatin (Grigore dkk., 2008). Kadar kolesterol LDL yang diinginkan untuk kondisi tubuh yang tergolong sehat adalah kurang dari 70 mg/dL (1,7 mmol/L).



Gambar 4. Kadar HDL plasma darah (mg/dL)

Hiperkolesterolemia disebabkan oleh tingginya kadar kolesterol dalam darah (Durrington, 2003), bukan merupakan suatu penyakit, akan tetapi merupakan kerusakan sistem metabolisme dan dapat merupakan penyebab sekunder dari beberapa jenis penyakit serta memberikan kontribusi pada beberapa bentuk penyakit, terutama penyakit kardiovaskuler (Grundy dkk., 1998).

Tubuh orang dewasa rata-rata mengandung 140 g sterol, terutama dalam bentuk kolesterol. Simpanan atau cadangan kolesterol ini berasal dari dua sumber, yaitu sintesa kolesterol oleh hati dan absorpsi oleh intestin. Rata-rata 500-1400 mg/hari kolesterol yang masuk ke dalam tubuh melalui jalur sintesa sedangkan melalui diet bisa mencapai 500 mg/hari. Bagaimanapun juga, cadangan kolesterol biasanya berubah sangat sedikit karena jumlah kolesterol yang masuk dengan yang dikeluarkan hampir sama. Liver atau hati memegang peranan penting dalam menyeimbangkan kolesterol dari berbagai sumber dalam tubuh dan dalam mengatur kadar LDL dalam darah (Dietschey dkk., 1993).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktivitas antioksidan kombucha rosella akan mengalami sedikit penurunan selama proses fermentasi.
2. Kadar rosella kering dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan kombucha rosella yang dihasilkan.

3. Kombucha rosella (40g/L dengan lama fermentasi 5 hari) lebih efektif dalam menurunkan kolesterol darah tikus yang menderita hiperkolesterolemia daripada kombucha dari teh hitam dan perlakuan placebo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak lupa pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih pada Program Fasilitasi P&K Diknas Propinsi Jawa Tengah yang telah mendanai penelitian ini beserta rekan-rekan yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiss, J.D. dan Zak, B. (1997). *Measurement of cholesterol concentration*. Dalam: Rifai N., Warnick G.R., Dominiczak M.H. (eds.). *Handbook of Lipoprotein Testing*. ACCC Press, Washington.
- Deeg, R. dan Ziegenhorn, J. (1983). Kinetic enzymatic method for automated determination of total cholesterol in serum. *Clinical Chemistry* **29**: 1978-1802.
- Durrington, P. (2003). Dyslipidemia. *Lancet* **362**: 717-731.
- Fossati, P. dan Principe, L. (1982). Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. *Clinical Chemistry* **28**: 2077-2080.
- Friedewald, W.T., Levy, R.I. dan Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry* **28**: 499-502.
- Gilliland, S.E., Nelson, C.R. dan Maxwell, C. (1985). Assimilation of cholesterol by *Lactobillus acidophilus*. *Applied and Environmental Microbiology* **49**: 377-381.
- Grigore, L., Norata, G.D. dan Catapano, A.L. (2008). Combination therapy in cholesterol reduction: Focus on ezetimibe and statins. *Vascular Health Risk Management* **4**: 267-278.
- Grundy, S.M., Cleeman, J.I., Merz, C.N. (2004). Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology* **44**: 720-32.
- Hodis, H.N., Mack, W.J. dan Krauss, R.M. (1999). Pathophysiology of triglyceride-rich lipoproteins in atherosclerosis, clinical aspects. *Clinical Cardiology* **22**: 15-20.

- Karyantina, M. (2008). Aktivitas antioksidan kombucha dengan variasi jenis gula. *Jurnal Hasil Penelitian* **20**: 124-131.
- Kasper, E. (2006). *Kombucha Mushroom Tea, Secondary Fermentation & Bottling Tips*. www. Happyherbalist.com.
- Lemieux, I., Pascot, A. dan Couillard, C. (2000). Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperalipoprotein B; small, dense LDL) in men? *Circulation* **102**: 179-184.
- Murphy, M.J., Wei, L., Watson, A.D. dan MacDonald, T.M. (2007). Real life, reduction in cholesterol with statins, 1993-2000. *British journal of Clinical and Pharmacology* **65**: 587-592.
- Naland, H. (2004). *Kombucha Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Primatesta, P. dan Poulter, N.R. (2006). Levels of dyslipidaemia and improvement in its management in England: results from the Health Survey for England 2003. *Clinical Endocrinology* **64**: 292-298.
- Ranggana, S. (1997). *Manual Analysis of Vegetable Product*. Mc. Graw Hill Publishing. Co. Ltd., New Delhi.
- Reeves, P.G., Nelson, F.H. dan Fahey, G.C. (1993). AIN-93 Purified diets for laboratory rodents: Final report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *Journal of Nutrition* **123**: 1939-1951.
- Spillane, J. (1992). *Komoditi Teh Peranannya dalam Per-ekonomian Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Suhartatik, N. dan Kurniawati, L. (2008). Aktivitas antioksidan kombucha dari teh celup dan teh racik selama fermentasi. *Jurnal Hasil Penelitian* **20**: 116-123.
- Suhartatik, N., Kurniawati, L., Karyantina, M. dan Khristanto, D. (2006). *Kajian Potensi Antioksidan Kombucha*. Hasil Penelitian Hibah A-1 FTP UNISRI Surakarta.
- Suhartatik, N. dan Karyantina, M. (2007). *Kombucha sebagai Minuman Instan Antihiperkolesterolemia*. Laporan Penelitian Hibah Pekerti Tahun Pertama.
- Vitriani, V. (2007). *Khasiat Kuntum Rosella*. <http://www.trubus-online.com/mod.php?mod=publisher&op=printarticle&artid=508>.
- Yen, G.O. dan Chen, Y. (1995). Antioxidant activity of various tea extract in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **43**: 27-32.
- Yuan, G., Khalid, Z., Shali, A. dan Hegele, R.A. (2007). Hypertriglyceridemia: Its etiology, effects, and treatment. *Canadian Medical Association Journal* **176**: 1113-1120.