

STUDI KANDUNGAN KATEKIN DAN TURUNANNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI SERTA KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK PRODUK TEH MURBEI DAN TEH *CAMELLIA*-MURBEI

(The Study of Catechin and Its Derivatives Content as Natural Antioxidant and Organoleptic Characteristic in Mulberry Tea and Camellia-mulberry Tea Products)

Evvy Damayanthi^{1,3}, Clara M. Kusharto¹, Rohayati Suprihatini², Dadan Rohdiana²

ABSTRACT. *It was reported that the Camellia tea contained of poliphenol 25-35 percent and other compounds which is good for health. Whereas bioactive compound i.e. Catechin and its derivatives of green tea have been reported to have a beneficial effects on human health for example as anti cancer to prevent stroke and heart disease. The objectives of this research were to study the effect of variety and processing of camellia-mulberry tea on bioactive compounds i.e. catechin and its derivatives; and to conduct organoleptic test. The Clone Gambung 7 and 9 of Camellia sinensis var. assamica; Kanva and Morus multicaulis of varieties of mulberry were used as main ingredients. Mulberry leaves were processed by enzymatic oxidative and non enzymatic oxydative, while Camellia leaves processed with non- enzymatic oxidative reaction. Thereafter, Camellia and mulberry was mixed in to ratio 1:1 (w/w, db). The chemical analysis for the content of theaflavin, tannin, cafein, catechin and its derivatives and organoleptic test were successfully conducted. The study showed the theaflavin, tannin and cafein content for fresh mulberry are 0,0690 and 0,0555 percent (db); 0,229 and 0,451 percent(db); 0,683 and 0,465 percent (db), correspondingly. Theaflavin and tannin compounds of mulberry tea were found least content than Camellia-mulberry tea. There are three good formulas of Camellia-mulberry tea: start with a high rank M. multicaulis-nonoxidized-Gambung 7; Kanva-nonoxidized-Gambung 9 and M. multicaulis-nonoxidized-Gambung 7, where mean value of theaflavin and tannin are 2.7968 percent db; 2.7173 percent db; and 2.6575 percent db, correspondingly. A highest value of catechin was found in M. multicaulis-oxidized-Gambung 7 (2.85%). The highest value of total catechin Kanva-nonoxidized-Gambung 9 (3.91%), and followed by M. multicaulis-nonoxidized-Gambung 7 (2.57%); and was M. multicaulis-oxidized-Gambung 7 (2.33%). Organo!eptic test of these formulas have moderate value, fairly sweet and strenght.*

Keywords Catechin, poliphenol, Camellia sinensis var. assamica, mulberry, tea. - oxidative reaction

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Teh adalah jenis minuman yang paling banyak dikonsumsi manusia dewasa setelah air dan diperkirakan manusia mengkonsumsi teh tak kurang dari 120 ml setiap harinya (Yang & Landau, 2000; McKay & Blumber, 2002). Konsumsi teh di Indonesia masih sangat rendah,

yakni 0,2 kg/kapita/tahun. Diduga hal ini karena masyarakat belum banyak tahu tentang khasiat teh bagi kesehatan. Walaupun minum teh sudah menjadi semacam budaya setidaknya di kalangan masyarakat Jawa/Sunda, namun teh belum menjadi primadona untuk masyarakat kebanyakan di Indonesia (Sibuea, 2003).

Minuman teh telah dikenal lebih dari 4000 tahun di Cina. Tradisi pengobatan Cina telah merekomendasikan minuman teh hijau sebagai minuman untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit, termasuk penyakit sakit kepala dan saluran pencernaan. Minum teh juga dipercaya dapat memperbaiki fungsi imun,

¹ Dept. Gizi Masyarakat-FEMA-IPB

² Pusat Penelitian Teh & Kina (PPTK), Gambung, Jabar

³ Alamat Korespondensi: Dept. Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia-IPB. Jl. Lingkar Akademik, Kampus IPB Darmaga, Bogor. Email: evyvimam@yahoo.com

membantu detoksifikasi, dan memperpanjang umur (Brannon, 2007).

Hasil penelitian epidemiologis, konsumsi teh hijau dapat meminimalisir risiko pembentukan kanker (Yu *et al.*, 1995). Teh juga mampu mencegah penyakit jantung dan stroke. Minuman alami ini terbukti pula mampu menstimulir sistem sirkulasi, memperkuat pembuluh darah, menurunkan kolesterol dalam darah dan anti diabetes (Yang & Landau, 2000; McKay & Blumberg, 2002; Ikeda, 2008; Maeta, 2007).

Manfaat teh bagi kesehatan manusia diyakini akibat kandungan komponen bioaktif utama yaitu polifenol khususnya jenis katekin dan turunannya yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa polifenol berperan sebagai penangkap radikal bebas hidroksil (OH) sehingga tidak mengoksidasi lemak, protein dan DNA dalam sel. Kemampuan polifenol menangkap radikal bebas, 100 kali lebih efektif dibandingkan vitamin C dan 25 kali lebih efektif dari vitamin E (Sibuea, 2003). Katekin dan turunannya banyak terdapat pada teh hijau yaitu teh yang diproses tanpa oksidasi enzimatis. Katekin akan berubah menjadi theaflavin dan thearubigin pada saat proses reaksi oksidasi enzimatis. Oleh karena itu diyakini bahwa teh hijau lebih berkhasiat bagi kesehatan dibandingkan teh Oolong (teh semi reaksi oksidasi enzimatis) dan teh hitam (teh yang diproses dengan reaksi oksidasi enzimatis secara penuh) (Yudana & Luize, 2006; Sibuea, 2003).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung - Jawa Barat, teh selain mengandung polifenol hingga 25-35%, juga mengandung komponen lain yang bermanfaat bagi kesehatan, antara lain: metilxantin, asam amino, peptides, karbohidrat, vitamin (C, E dan K), karotenoid, mineral seperti kalium, magnesium, mangan, fluor, zinc, selenium, copper, iron, calcium dan alkaloid lain. Kandungan polifenol berupa katekin pada teh Indonesia yang merupakan komponen aktif untuk kesehatan \pm 1,34 kali lebih tinggi dibanding teh dari negara lain (PTPN VIII, PPTK Gambung dan ATI, 2007).

Diversifikasi produk teh dapat dilakukan untuk meningkatkan potensi gizi dan senyawa aktif yang terkandung, sehingga mempunyai nilai tambah dari segi cita rasa maupun manfaatnya dalam menjaga kesehatan. Diversifikasi produk

minuman teh dilaporkan oleh Damayanthi *et al.*, (2008) telah dilakukan dengan mencampurkan teh daun murbei dengan teh *Camellia* untuk menghasilkan produk teh herbal (teh murbei dan teh *Camellia*-murbei) yang bermutu tinggi dan berpotensi tinggi untuk bermanfaat bagi kesehatan. Pencampuran dengan teh murbei dilakukan karena menurut Asano *et al.* (2001) pada daun murbei mengandung sekitar limabelas *polyhydroxylated alkaloids*, salah satunya yaitu *1-Deoxynojirimycin* (DNJ) yang berfungsi menghambat *alpha-glucosidase*. *Alpha-glucosidase* merupakan enzim yang mengkatalisis hidrolisis ikatan pada maltosa untuk menghasilkan dua molekul glukosa (Makfoeld *et al.*, 2006) yang selanjutnya akan berakibat maltosa tersebut tidak dapat diserap oleh usus. Akibatnya teh daun murbei berkhasiat sebagai anti diabetes.

Damayanthi *et al.* (2008) melaporkan bahwa parameter mutu kimia pada teh murbei dan teh *Camellia*-murbei yang memenuhi persyaratan SNI (1995) baik untuk teh hitam dan teh hijau adalah kadar air (<8% b/b), ekstrak air (>32% b/b), abu tidak larut dalam asam hanya untuk teh *Camellia*-murbei, alkalinitas (1-3% b/b) dan serat (<16,50% b/b). Namun informasi lebih lanjut mengenai besarnya kandungan zat aktif katekin dan turunannya dari teh murbei dan campuran antara teh *Camellia* dengan teh murbei serta karakteristik organoleptiknya belum ada. Hal ini diperlukan apabila ingin diproduksi teh herbal yang tinggi kandungan katekin dan turunannya namun disukai oleh konsumen. Oleh karena daun murbei tidak mengandung katekin, maka kandungan katekin teh herbal diyakini disumbangkan hanya oleh teh *Camellia*, sehingga kadar katekin di teh herbal menjadi lebih rendah dibandingkan teh *Camellia*. Namun kandungan bioaktif di dalam teh murbei seperti *1-Deoxynojirimycin* (DNJ) yang dilaporkan sebagai anti diabetes - diharapkan dapat memberikan efek sinergis dengan katekin sehingga dapat memberikan efek kesehatan optimal secara keseluruhan dari produk.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan zat aktif polifenol yaitu berupa theaflavin, tanin, kafein dan katekin beserta

turunannya pada produk teh herbal (teh murbei dan teh *Camellia*-murbei) berdasarkan varietas bahan baku dan pengolahan yang berbeda, serta menguji karakteristik organoleptik teh herbal.

METODE PENELITIAN

Tempat, Waktu, Bahan dan Alat

Penelitian dilakukan di Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor; Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung, Jawa Barat; kebun murbei di Lembaga Masyarakat Di Sekitar Hutan (LMDH) Sukamanah, Pangalengan, Jawa Barat; dan Balitro. Waktu pelaksanaan adalah bulan Mei sampai dengan Oktober 2007. Bahan yang digunakan adalah daun teh, daun murbei, jahe merah, asam jawa, air dan gula pasir. Alat yang digunakan adalah alat-alat untuk proses pembuatan teh dan alat-alat uji kimia (HPLC dan alat-alat gelas), untuk uji sifat fisik dan uji organoleptik.

Prosedur

Daun murbei segar (varietas *Kanva* dan *Morus Multicaulis*) diolah dengan cara oksidasi-enzimatis (oksimatis) dan non oksimatis. Daun teh *Camellia* (varietas *Camellia assamika* klon Gambung 7 dan Gambung 9) diolah dengan cara non oksimatis. Kemudian dilakukan pencampuran antara murbei kering dengan teh hijau dengan perbandingan 1 : 1 berat kering.

Sampel daun murbei segar dianalisis kandungan theaflavin, tanin dan kafein, sedangkan sampel teh murbei dan teh *Camellia*-murbei dianalisis kandungan theaflavin, tanin dan uji mutu organoleptik. Dari hasil uji kimia terhadap theaflavin dan tannin ditentukan tiga kombinasi perlakuan terbaik dari 8 kombinasi perlakuan, yang selanjutnya dianalisis kadar katekin dan turunannya (metode HPLC) masing-masing 3 x ulangan. Rancangan yang digunakan : Rancangan Acak Lengkap Tersarang, yaitu pengolahan (oksimatis dan non oksimatis) tersarang pada varietas murbei.

Dua jenis teh *Camellia*-murbei dengan kandungan katekin tertinggi yang digunakan pada

penelitian selanjutnya adalah *Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9 dan *Multicaulis* oksimatis + teh Gambung 7. Teh ini kemudian disusun komposisinya, yaitu campuran bubuk teh hijau dengan teh daun murbei dengan perbandingan 1:1 berat kering, bubuk jahe merah, asam jawa dan gula pasir. Penggunaan jahe merah, asam jawa dan gula pasir ditujukan untuk memberikan rasa yang enak dan bukan merupakan perlakuan di dalam rancangan penelitian. Banyaknya bubuk jahe yang dipakai berdasarkan prosedur yang dipakai oleh PPTK Gambung yaitu sebanyak 10% dari jumlah total teh. Jumlah asam jawa yang dipakai dalam penelitian ini adalah 6% dari total teh (Damayanthi *et al.*, 2007; Ratiningsih, 2004). Dua jenis teh *Camellia*-murbei yang telah ditambah jahe, asam jawa dan gula, selanjutnya dibuat dalam bentuk yang berbeda, yaitu bentuk teh curah dan celup. Uji tingkat kesukaan (hedonik) dilakukan terhadap air seduhan teh herbal tersebut.

Sampel teh untuk uji hedonik terdiri dari empat (4) macam formula yaitu: teh F1 (*Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9 bentuk curah), F2 (*Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9 bentuk celup), F3 (*Multicaulis* oksimatis + teh Gambung 7 bentuk curah), dan F4 (*Multicaulis* oksimatis + teh Gambung 7 bentuk celup). Panelis uji organoleptik yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 30 orang dengan dua kali pengujian sebagai ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan teh dari daun teh dan daun murbei segar melalui tahap-tahap proses pelayuan, penggulungan, penggilingan dan fermentasi (reaksi oksidasi enzimatis) serta pengeringan untuk proses yang menggunakan reaksi oksidasi enzimatis (oksimatis) atau teh hitam, sedangkan untuk proses teh yang non oksimatis (teh hijau) tanpa penggilingan dan fermentasi. Lama proses menjadi teh dan teh daun murbei non oksimatis untuk pelayuan, penggulungan, penggilingan dan fermentasi serta pengeringan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Lama Waktu Pengolahan Teh Hijau dan Teh Hitam berdasarkan Tahapan Proses Pengolahan Teh

Tahap proses	Pelayuan	Penggulungan	penggilingan & fermentasi	Pengeringan
Teh hijau (non oksimatis)	3-5 menit	30-40 menit	Tidak ada	30 menit
Teh hitam (oksimatis)	14-18 jam	30-40 menit	60-90 menit	30 menit
Teh murbei hijau (non oksimatis)	3-5 menit	30-40 menit	Tidak ada	40 menit
Teh murbei hitam (oksimatis)	9-12 jam	30-40 menit	60-90 menit	40 menit

Lama waktu keseluruhan untuk pengolahan teh hijau sekitar 4 jam, yang di dalamnya terdapat tahap pelayuan 3-5 menit. Pada pengolahan teh hitam di samping dibutuhkan waktu untuk penggilingan dan fermentasi, juga dibutuhkan waktu pelayuan yang jauh lebih lama. Lama pelayuan pada pengolahan teh hitam untuk daun murbei sekitar 9 jam, namun ini lebih singkat dibandingkan untuk daun teh yaitu 14-18 jam. Perbedaan ini diduga karena tekstur daun murbei lebih lunak dan tipis dibandingkan daun teh. Sebaliknya pengeringan daun murbei membutuhkan waktu 40 menit, dan ini sedikit lebih lama dibandingkan teh yang membutuhkan waktu pengeringan 30 menit. Pengolahan daun teh dan daun murbei menjadi teh menghasilkan rendemen sekitar 20%.

Kandungan theaflavin, tanin dan kafein pada daun murbei segar disajikan pada Tabel 2. Kandungan theaflavin, tanin dan kafein daun murbei lebih rendah dibandingkan teh daun *Camellia*. Komponen theaflavin dan tannin adalah zat kimia yang memberikan efek kesehatan, dimana theaflavin merupakan hasil reaksi oksidasi katekin sehingga kandungan theaflavin nantinya akan lebih banyak terdapat pada teh hitam. Apabila kadar tanin teh tinggi maka diharapkan kadar katekinnya pun juga tinggi. Oleh karena itu kadar tannin dan theaflavin dapat digunakan sebagai indikator untuk mencerminkan bagaimana kadar katekin teh.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan tanin daun murbei sangat kecil dibandingkan teh *Camellia*, sehingga bisa dipastikan bahwa kandungan katekin pada teh herbal disumbangkan oleh teh *Camellia*, dan bukan dari teh daun murbei.

Tabel 2. Karakteristik Kimia Daun Murbei Segar (% berat kering)

Varietas	Theaflavin	Tanin	Kafein
<i>Kanva</i>	0,0690	0,229	0,683
<i>M. multicaulis</i>	0,0555	0,451	0,465
<i>Camellia</i> ^{*)}	0,32	15	1,15

^{*)} Sumber : Mitscher dan Dolby, 1998
Data diperoleh dari 3 kali ulangan

Hasil uji laboratorium kandungan theaflavin dan tanin dari teh murbei dan teh *Camellia*-murbei disajikan pada Tabel 3. Oleh karena kedua komponen ini berkhasiat bagi kesehatan, maka penetapan contoh yang mengandung zat aktif tertinggi dilakukan dengan cara kandungan theaflavin dan tanin dijumlahkan lalu dibagi dua dan angka yang tertinggi menunjukkan formula tersebut diduga terbaik bagi kesehatan. Berdasarkan hasil tersebut, kemudian dipilih tiga formula teh terbaik diantara teh murbei dan teh *Camellia*-murbei yang mengandung theaflavin dan tanin tertinggi. Selanjutnya ketiga formula terbaik dianalisis kadar zat aktif teh yaitu katekin. Tiga formula terbaik dengan urutan tertinggi adalah *Multicaulis*-non oksimatis-Gambung 7, *Kanva*-non oksimatis-Gambung 9 dan *Multicaulis*-oksimatis-Gambung 7, di mana rata-rata theaflavin dan tanin adalah 2,7968% b.k.; 2,7173% b.k.; dan 2,8576% b.k.

Kandungan Katekin dan Turunannya dari Tiga Formula Minuman Teh Terbaik

Hasil uji kandungan katekin dan turunannya pada ketiga formula teh *Camellia*-murbei yang terbaik menunjukkan bahwa kandungan *epigallocatekin* (egc), *epicatekin* (ec), *epigallocatekingallat* (egcg), dan total katekin tertinggi dihasilkan pada teh *Camellia*-murbei dengan perlakuan kombinasi teh murbei varietas *Kanva* non-oksimatis dengan Gambung 9. Kandungan *catekin* (c) tertinggi dihasilkan oleh

teh *Camellia*-murbei dengan perlakuan kombinasi teh murbei varietas *M. multicaulis* oksimatis dengan Gambung 7, sedangkan *epicatechingallat* (ecg) tertinggi dihasilkan oleh teh *Camellia*-murbei dengan perlakuan kombinasi teh murbei varietas *M. multicaulis* non-oksimatis dengan Gambung 7 (Tabel 4).

Berdasarkan hasil di atas, formula teh *Camellia*-murbei dengan perlakuan kombinasi teh murbei varietas Kanva non-oksimatis dengan Gambung 9 merupakan formula terbaik yang digunakan sebagai minuman kesehatan. Hal ini sesuai dengan hasil analisis PPTK yang

menunjukkan kandungan katekin total pada klon Gambung 9 dan 4 merupakan dua tertinggi dibandingkan klon-klon yang lain. Hal ini diduga karena kandungan polifenol lebih diberikan kontribusinya oleh teh Gambung 9 daripada teh murbei, karena kandungan theaflavin dan tanin yang kecil di daun murbei segar (Tabel 2). Pada varietas murbei Kanva kandungan theaflavin dan taninnya berturut-turut 0,0690 dan 0,229, sedangkan pada *M. multicaulis* 0,0555 dan 0,451 persen berat kering.

Tabel 3. Kandungan Theaflavin, Tannin dan Rata-Ratanya untuk Teh Murbei dan Teh *Camellia*-Murbei

No	Sampel	Theaflavin (% b.k)	Tanin (%b.k)	50% (thea+tanin) (% b.k)	Peringkat
Teh murbei					
1	<i>Kanva oksimatis</i>	0,0241	0,251	0,1374	3
2	<i>Kanva non oksimatis</i>	0,0781	0,192	0,1351	4
3	<i>M. multicaulis oksimatis</i>	0,0375	0,427	0,2321	2
4	<i>M. multicaulis non oksimatis</i>	0,0963	0,418	0,25701	1
Teh <i>Camellia</i>-murbei					
5	<i>Kanva oksimatis + Gb 7</i>	0,480	4,4	2,4391	6
6	<i>Kanva oksimatis + Gb 9</i>	0,509	4,52	2,5163	4
7	<i>Kanva non oksimatis + Gb 7</i>	0,437	3,70	2,0658	8
8	<i>Kanva non oksimatis + Gb 9</i>	0,461	4,97	2,7173	2
9	<i>M. multicaulis oksimatis + Gb 7</i>	0,425	4,89	2,6575	3
10	<i>M. multicaulis oksimatis Gb 9</i>	0,422	3,99	2,2059	7
11	<i>M. multicaulis non oksimatis + Gb 7</i>	0,344	5,25	2,7968	1
12	<i>M. multicaulis non oksimatis + Gb 9</i>	0,377	4,52	2,4468	5

Ket: Gb=Gambung

Tabel 4. Hasil Uji Katekin pada Tiga Formula Teh *Camellia*-Murbei Terbaik

No	Formula	Parameter Uji					% total katekin
		% egc	% c	% ec	% egcg	% ecg	
1	Kanva non-oksimatis Gambung 9	2,95	0,213	0,191	0,355	0,199	3,91
2	<i>M. multicaulis</i> oksimatis Gambung 7	1,38	0,285	0,129	0,350	0,189	2,33
3	<i>M. multicaulis</i> non- oksimatis Gambung 7	1,45	0,265	0,118	0,342	0,399	2,57

Keterangan : egc : epigallocatechin; c : catechin; ec : epicatechin; egcg: epigallocatechingallat;
ecg : epicatechingallat

Zhong *et al.* (2006) melaporkan bahwa ekstrak teh hitam dan hijau serta teh daun murbei menyebabkan gangguan penyerapan karbohidrat pada manusia, sebaliknya penyerapan triasilgliserol tidak terganggu. Fakta ini akan bermanfaat untuk menggunakan teh *Camellia-murbei* sebagai pencegahan peningkatan kadar glukosa darah. Menurut Brannon (2007) teh hijau merupakan minuman yang kaya akan kandungan *phytochemicals* salah satunya yang telah diketahui adalah polifenol, yang merupakan bagian dari flavonoid. *Poliphenol* adalah antioksidan yang sangat kuat, salah satu fungsinya dapat mengatasi radikal bebas yang merupakan molekul sangat tidak stabil yang berada di dalam tubuh. Menurut Maeta *et al.* (2007) polifenol terutama *epigallocatechin gallat (EGCG)* dapat melindungi kerusakan sel beta pankreas dari pengaruh oksidasi. *EGCG* secara luas telah diketahui sebagai antioksidan, sebagai contoh *EGCG* mampu menangkal *superoxide anion radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, peroxy radicals, singlet oxygen, dan peroxy nitrite*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan total katekin pada produk teh herbal adalah berkisar antara 2,33-3,91% dengan kandungan total katekin tertinggi diberikan oleh teh hijau Klon Gambung 9 dan teh hijau dari daun murbei varietas *Kanva*. Kandungan total katekin dari teh *Camellia sinensis* klon Gambung 1 sampai dengan Gambung 11 telah dilaporkan berkisar antara 13,90% sampai dengan 17,10% (Santoso, 2006). Kandungan total katekin produk teh *Camellia-murbei* yang lebih rendah dibandingkan laporan Santoso (2006) mungkin disebabkan oleh perbedaan lingkungan fisik tanaman teh selama tumbuh.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung - Jawa Barat Indonesia menunjukkan bahwa kandungan polifenol pada teh Indonesia yang merupakan komponen aktif untuk kesehatan kurang lebih 1,34 kali lebih tinggi dibanding teh dari negara lain. Katekin merupakan senyawa polifenol utama pada teh sebesar 90% dari total kandungan polifenol. Rata-rata kandungan katekin pada teh Indonesia berkisar antara 7,02 - 11,60% b.k., sedangkan pada negara lain berkisar antara 5,06 - 7,47% b.k. (PTPN VIII, PPTK Gambung dan ATI, 2007).

Mutu Organoleptik

Hasil uji mutu organoleptik pada teh murbei dan teh *Camellia-murbei* menunjukkan bahwa baik pada teh murbei maupun teh *Camellia-murbei* memiliki penampakan sedang dengan warna kering hijau cerah sampai hijau kehitaman. Untuk air seduhan berkisar antara coklat kehijauan/hijau kecoklatan dan coklat/hijau kekuningan cerah. Untuk formula yang terbaik dari segi kimia, yaitu teh *Camellia-murbei* dengan perlakuan kombinasi teh murbei varietas *Kanva non-oksimitis* dengan Gambung 9 memberi warna hijau kehitaman cerah sampai coklat kekuningan cerah. Rasa mulai dari kurang enak sampai dengan sedang. Khusus untuk formula terbaik, rasanya berada pada nilai sedang dan relatif lebih enak, yaitu sekilas agak manis dan sedikit sepet. Menurut Kustamiyati (1978), katekin sesungguhnya adalah tanin yang tidak mempunyai sifat menyamak atau menggumpalkan protein, sebagaimana tanin yang terdapat pada tumbuhan-tumbuhan umumnya. Katekin menyusun 20-30% dari berat kering daun teh dan merupakan senyawa terpenting dalam menentukan perubahan rasa, warna dan aroma teh.

Tingkat Kesukaan secara Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji kesukaan (hedonik) terhadap empat macam formula (F1, F2, F3, F4) produk herbal teh *Camellia-murbei*.

Warna. Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap warna teh F2 (*Kanva non oksimitis* + teh Gambung 9; celup) dan F3 (*Multicaulis oksimitis* + teh Gambung 7; curah). Panelis lebih menyukai warna teh F3 (*Multicaulis oksimitis* + teh Gambung 7; curah). Panelis tidak menyukai warna teh F2 (*Kanva non oksimitis* + teh Gambung 9; celup). Panelis lebih menyukai warna teh *Camellia-murbei* curah dibandingkan dengan teh *Camellia* karena warna teh *Camellia-murbei* curah terlihat lebih cerah.

Rasa. Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap rasa teh F1 (*Kanva non oksimitis* + teh Gambung 9; curah) dengan teh F2 (*Kanva non oksimitis* + teh Gambung 9; celup) dan F4 (*Multicaulis oksimitis* + teh Gambung 7;

celup). Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap rasa teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah). Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap rasa teh F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup).

Panelis lebih menyukai rasa teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah). Panelis tidak menyukai rasa teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup).

Menurut Sibuea (2003), katekin teh larut dalam air, tidak berwarna, serta membawa sifat pahit dan sepet pada seduhan teh. Rasa pahit dan sepet dari seduhan teh dapat berkurang dengan adanya penambahan bubuk jahe dan asam jawa dan dilakukan secara curah, sehingga membuat rasa minuman teh curah lebih disukai. Hal ini disebabkan karena proses penyeduhan semua komponen yang ada dalam teh bisa langsung terurai dan bercampur dengan air seduhan teh sehingga menyebabkan warna yang lebih cerah, rasa yang lebih enak, rasa pahit dan sepet berkurang.

Aroma. Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap aroma teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup). Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap aroma teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup). Tidak ada aroma teh dari empat formula yang tidak disukai panelis. Panelis lebih menyukai aroma teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup).

Total Kesukaan. Terdapat perbedaan yang nyata terhadap total kesukaan panelis teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup) serta teh F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup). Panelis lebih menyukai sifat keseluruhan teh perlakuan F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah). Pada sisi lain

sebaliknya panelis tidak menyukai sifat keseluruhan teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup).

Secara keseluruhan teh celup mendapatkan nilai yang rendah pada uji hedonik baik dari segi warna, rasa dan aroma. Hal ini disebabkan warna yang ditimbulkan kurang cerah ketika proses penyeduhan berlangsung, dan rasa dan aroma yang enak kurang keluar.

KESIMPULAN

Kandungan theaflavin, tanin dan kafein daun murbei segar berturut-turut 0,0690 dan 0,0555% (b.k); 0,229 dan 0,451 % (b.k) serta 0,683 dan 0,465 % (b.k). Kandungan theaflavin dan tanin teh murbei lebih rendah dibandingkan teh *Camellia*-murbei. Tiga formula terbaik pada teh *Camellia*-murbei dengan urutan tertinggi berdasarkan rata theaflavin dan tanin adalah kombinasi teh murbei varietas Multicaulis non oksimatis dengan Gambung 7; kemudian diikuti kombinasi teh murbei varietas Kanva non oksimatis dengan Gambung 9; dan kombinasi teh murbei varietas Multicaulis oksimatis dengan Gambung 7 di mana rata-rata theaflavin dan tanin adalah 2,7968% b.k.; 2,7173% b.k.; dan 2,6575 % b.k.

Kandungan *epigallocatekin*, *epicatekin*, *epigallocatekingallat*, dan total katekin tertinggi dihasilkan oleh kombinasi teh murbei varietas Kanva non oksimatis dengan Gambung 9. Kandungan katekin tertinggi dihasilkan oleh kombinasi teh murbei varietas Multicaulis oksimatis dengan Gambung 7, sedangkan *epicatekingallat* tertinggi dihasilkan oleh kombinasi teh murbei varietas Multicaulis non-oksimitis dengan Gambung 7.

Aplikasi pada industri dapat dipilih formula dengan kandungan *epigallocatekingallat* – zat antioksidan yang aktivitasnya tertinggi di antara senyawa keluarga katekin - dan total katekin tertinggi yaitu kombinasi teh murbei varietas Kanva non oksimatis dengan Gambung 9. Untuk uji organoleptik formula ini memberi nilai sedang, yaitu sedikit agak manis dan agak “sepet” (*fairly strenght*).

Uji organoleptik menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna teh F3 (multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah), rasa teh F1

Zhong *et al.* (2006) melaporkan bahwa ekstrak teh hitam dan hijau serta teh daun murbei menyebabkan gangguan penyerapan karbohidrat pada manusia, sebaliknya penyerapan triasilgliserol tidak terganggu. Fakta ini akan bermanfaat untuk menggunakan teh *Camellia-murbei* sebagai pencegahan peningkatan kadar glukosa darah. Menurut Brannon (2007) teh hijau merupakan minuman yang kaya akan kandungan *phytochemicals* salah satunya yang telah diketahui adalah polifenol, yang merupakan bagian dari flavonoid. *Poliphenol* adalah antioksidan yang sangat kuat, salah satu fungsinya dapat mengatasi radikal bebas yang merupakan molekul sangat tidak stabil yang berada di dalam tubuh. Menurut Maeta *et al.* (2007) polifenol terutama *epigallocatechin gallat (EGCG)* dapat melindungi kerusakan sel beta pankreas dari pengaruh oksidasi. *EGCG* secara luas telah diketahui sebagai antioksidan, sebagai contoh *EGCG* mampu menangkal *superoxide anion radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radicals, peroxy radicals, singlet oxygen, dan peroxy nitrite*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan total katekin pada produk teh herbal adalah berkisar antara 2,33-3,91% dengan kandungan total katekin tertinggi diberikan oleh teh hijau Klon Gambung 9 dan teh hijau dari daun murbei varietas *Kanva*. Kandungan total katekin dari teh *Camellia sinensis* klon Gambung 1 sampai dengan Gambung 11 telah dilaporkan berkisar antara 13,90% sampai dengan 17,10% (Santoso, 2006). Kandungan total katekin produk teh *Camellia-murbei* yang lebih rendah dibandingkan laporan Santoso (2006) mungkin disebabkan oleh perbedaan lingkungan fisik tanaman teh selama tumbuh.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung - Jawa Barat Indonesia menunjukkan bahwa kandungan polifenol pada teh Indonesia yang merupakan komponen aktif untuk kesehatan kurang lebih 1,34 kali lebih tinggi dibanding teh dari negara lain. Katekin merupakan senyawa polifenol utama pada teh sebesar 90% dari total kandungan polifenol. Rata-rata kandungan katekin pada teh Indonesia berkisar antara 7,02 - 11,60% b.k., sedangkan pada negara lain berkisar antara 5,06 - 7,47% b.k. (PTPN VIII, PPTK Gambung dan ATI, 2007).

Mutu Organoleptik

Hasil uji mutu organoleptik pada teh murbei dan teh *Camellia-murbei* menunjukkan bahwa baik pada teh murbei maupun teh *Camellia-murbei* memiliki penampakan sedang dengan warna kering hijau cerah sampai hijau kehitaman. Untuk air seduhan berkisar antara coklat kehijauan/hijau kecoklatan dan coklat/hijau kekuningan cerah. Untuk formula yang terbaik dari segi kimia, yaitu teh *Camellia-murbei* dengan perlakuan kombinasi teh murbei varietas *Kanva* non-oksimatis dengan Gambung 9 memberi warna hijau kehitaman cerah sampai coklat kekuningan cerah. Rasa mulai dari kurang enak sampai dengan sedang. Khusus untuk formula terbaik, rasanya berada pada nilai sedang dan relatif lebih enak, yaitu sekilas agak manis dan sedikit sepet. Menurut Kustamiyati (1978), katekin sesungguhnya adalah tanin yang tidak mempunyai sifat menyamak atau menggumpalkan protein, sebagaimana tanin yang terdapat pada tumbuhan-tumbuhan umumnya. Katekin menyusun 20-30% dari berat kering daun teh dan merupakan senyawa terpenting dalam menentukan perubahan rasa, warna dan aroma teh.

Tingkat Kesukaan secara Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji kesukaan (hedonik) terhadap empat macam formula (F1, F2, F3, F4) produk herbal teh *Camellia-nurbei*.

Warna. Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap warna teh F2 (*Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F3 (*Multicaulis* oksimatis + teh Gambung 7; curah). Panelis lebih menyukai warna teh F3 (*Multicaulis* oksimatis + teh Gambung 7; curah). Panelis tidak menyukai warna teh F2 (*Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9; celup). Panelis lebih menyukai warna teh *Camellia-murbei* curah dibandingkan dengan teh *Camellia* karena warna teh *Camellia-murbei* curah terlihat lebih cerah.

Rasa. Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap rasa teh F1 (*Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dengan teh F2 (*Kanva* non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F4 (*Multicaulis* oksimatis + teh Gambung 7;

celup). Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap rasa teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah). Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap rasa teh F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup).

Panelis lebih menyukai rasa teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah). Panelis tidak menyukai rasa teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup).

Menurut Sibuea (2003), katekin teh larut dalam air, tidak berwarna, serta membawa sifat pahit dan sepet pada seduhan teh. Rasa pahit dan sepet dari seduhan teh dapat berkurang dengan adanya penambahan bubuk jahe dan asam jawa dan dilakukan secara curah, sehingga membuat rasa minuman teh curah lebih disukai. Hal ini disebabkan karena proses penyeduhan semua komponen yang ada dalam teh bisa langsung terurai dan bercampur dengan air seduhan teh sehingga menyebabkan warna yang lebih cerah, rasa yang lebih enak, rasa pahit dan sepet berkurang.

Aroma. Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap aroma teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup). Terdapat perbedaan yang nyata kesukaan panelis terhadap aroma teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup). Tidak ada aroma teh dari empat formula yang tidak disukai panelis. Panelis lebih menyukai aroma teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup).

Total Kesukaan. Terdapat perbedaan yang nyata terhadap total kesukaan panelis teh F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup) serta teh F3 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah) dan F4 (Multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; celup). Panelis lebih menyukai sifat keseluruhan teh perlakuan F1 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah). Pada sisi lain

sebaliknya panelis tidak menyukai sifat keseluruhan teh F2 (Kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup).

Secara keseluruhan teh celup mendapatkan nilai yang rendah pada uji hedonik baik dari segi warna, rasa dan aroma. Hal ini disebabkan warna yang ditimbulkan kurang cerah ketika proses penyeduhan berlangsung, dan rasa dan aroma yang enak kurang keluar.

KESIMPULAN

Kandungan theaflavin, tanin dan kafein daun murbei segar berturut-turut 0,0690 dan 0,0555% (b.k); 0,229 dan 0,451 % (b.k) serta 0,683 dan 0,465 % (b.k). Kandungan theaflavin dan tanin teh murbei lebih rendah dibandingkan teh *Camellia*-murbei. Tiga formula terbaik pada teh *Camellia*-murbei dengan urutan tertinggi berdasarkan rata theaflavin dan tanin adalah kombinasi teh murbei varietas Multicaulis non oksimatis dengan Gambung 7; kemudian diikuti kombinasi teh murbei varietas Kanva non oksimatis dengan Gambung 9; dan kombinasi teh murbei varietas Multicaulis oksimatis dengan Gambung 7 di mana rata-rata theaflavin dan tanin adalah 2,7968% b.k.; 2,7173% b.k.; dan 2,6575 % b.k.

Kandungan *epigallocatekin*, *epica-tek*, *epigallocatekingallat*, dan total katekin tertinggi dihasilkan oleh kombinasi teh murbei varietas Kanva non oksimatis dengan Gambung 9. Kandungan katekin tertinggi dihasilkan oleh kombinasi teh murbei varietas Multicaulis oksimatis dengan Gambung 7, sedangkan *epicatekingallat* tertinggi dihasilkan oleh kombinasi teh murbei varietas Multicaulis non-oksimitis dengan Gambung 7.

Aplikasi pada industri dapat dipilih formula dengan kandungan *epigallocatekingallat* - zat antioksidan yang aktivitasnya tertinggi di antara senyawa keluarga katekin - dan total katekin tertinggi yaitu kombinasi teh murbei varietas Kanva non oksimatis dengan Gambung 9. Untuk uji organoleptik formula ini memberi nilai sedang, yaitu sedikit agak manis dan agak "sepet" (*fairly strenght*).

Uji organoleptik menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna teh F3 (multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah), rasa teh F1

(kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F3 (multicaulis oksimatis + teh Gambung 7; curah), aroma teh F1 (kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah) dan F2 (kanva non oksimatis + teh Gambung 9; celup). Pada total kesukaan terhadap produk panelis memberikan kesukaan tertinggi pada F1 (kanva non oksimatis + teh Gambung 9; curah).

UCAPAN TERIMA KASIH

Badan Litbang Departemen Pertanian RI yang telah menyediakan dana KKP3T, Lembaga Masyarakat di Sekitar Hutan (LMDH) Pengalengan, Balitro, serta para Alumni Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga SPS-IPB yaitu Rusman Efendi, Nunung Cipta Dainy, dan Sri Darningsih.

DAFTAR PUSTAKA

- Asano, N. *et al.* 2001. Polyhydroxylated alkaloids isolated from mulberry trees (*Morus alba* L) and silkworms (*Bombyx mori* L.). *J Agric Food Chem* 49:4208-4213.
- Brannon, C. 2007. Green Tea: New Benefits from an Old Favorite?. Nutrition Dimension Inc. www.Nutrition_Dimension.com. diakses tanggal 24 Juli 2008.
- Damayanthi, E, CM. Kusharto, R. Suprihatini & D. Rohdiana. 2008. Mutu teh *Camellia-murbei* sebagai minuman fungsional dalam rangka diversifikasi produk teh. Prosiding Seminar Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia Palembang 14-16 Oktober 2008.
- Damayanthi, E, CM. Kusharto, R. Suprihartini, D Rohdiana. 2007. Diversifikasi Produk Teh Sebagai Minuman Kesehatan. Bogor. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama LPPM Intitut Pertanian Bogor dengan Departemen Pertanian (KKP3T).
- Ikeda I. 2008. Multifunctional effects of green tea catechins on prevention of the metabolic syndrome. *Asia Pac J Clin Nutr* 17 : 273-274.
- Junita, RT, T. Elisabeth, W. Sujana, M. Ayu, P. Haryadi. 2001. Formulasi Minuman Fungsional Tradisional Dari Rempah-Rempah Menggunakan Konsep Optimasi Sinergisme Antioksidan. Di Dalam Prosiding Seminar Nasional Pangan Tradisional Basis Bagi Industri Pangan Fungsional dan Suplemen. Pusat Kajian Makanan Tradisional, PAU. Bogor.
- Kustamiyati. 1978. Kimia Teh. Makalah. Lokakarya Pengolahan Teh II. Balai Penelitian Teh dan Kina, Gambung, Bandung.
- Maeta, K, N Wataru, T. Yoshifumi, I. Shingo, I. Yoshiharu. 2007. Green Tea Polyphenols Function as Prooxidants To Activate Oxidative-Stress-Responsive Transcription Factors in Yeasts. *Appl Environ Microbiol* 73:572-580.
- Makfoeld D. 2006. Kamus Istilah Pangan & Nutrisi. Jakarta: Kanisius.
- McKay, DL & JB Blumberg. 2002. The role of tea in human health: an update. *J Am College Nutr* 21(1):1-13.
- Mitsche, IA. & V. Dolby. 1998. The Green Tea Book. Avery Publishing. New York. USA.
- PTPN VIII, PPTK Gambung dan ATI, 2007. Teh, terbukti secara ilmiah sebagai cara terbaik dan alami untuk meraih kesehatan. http://www.pn8.co.id/khasiat_teh.asp?mteh=ManfaatTeh yang direkam pada 30 Jan 2007.
- Ratiningsih. 2004. Peningkatan aktivitas Antioksidan Teh Hitam (*Camelia Sinensis* L) dengan penambahan ekstrak jahe (*zingiber officinale*) dan ekstrak asam jawa (*Tamarindus indica*.L). [Skripsi]. Bogor : Jurusan Gizi Masyarakat Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian IPB.
- Santoso, J., R Suprihatini, D. Rohdiana. 2006. Dukungan Teknologi Mutakhir Bagi Pengembangan Agribisnis Teh dan Kina. Makalah pada Seminar Inovasi Teknologi Perkebunan untuk Menunjang Revitalisasi Perkebunan di Bali pada tanggal 22 - 23 November 2006.

- Sibuea P. 2003. Minum Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan, sinar harapan, <http://www.sinarharapan.co.id/ipetek/kesehatan/2003/1010/kes1.html> yang direkam pada 3 Feb 2007 02:41:10.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3945-1995 Tentang Persyaratan Mutu Teh Hijau. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-1902-1995 Tentang Persyaratan Mutu Teh Hitam. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Yang, CS. & JM Landau. 2000. Effects of tea consumption on nutrition and health. *J Nutr* 130:2409-2412.
- Yudana, IGA & A. Luize. 2006. Mengenal Ragam dan Manfaat Teh. <http://www.indonesia.com/intisari/1998/mei/teh.htm> yang direkam pada 17 Des 2006 12:54:01.
- Yu, GP, CC. Hsieh, LY. Wang, SZ. Yu, XL. Li, dan TH Jin. 1995. Green tea consumption and risk of stomach cancer : a population based case control study in Shanghai, China. *Cancer Causes Control* 6:532-538.
- Zhong, L., KF. Julie, DL. Michael. 2006. An extract of black, green, and mulberry teas causes malabsorption of carbohydrate but not of triacylglycerol in healthy volunteers. *Am J Clin Nutr* 84:551-555.