

PEMBUATAN MINUMAN FUNGSIONAL DARI MADU DAN EKSTRAK ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* Linn.)

Oleh:

Ningrum Dwi Hastuti *)

*) Tenaga Pengajar Politeknik Ketapang Kalimantan Barat

Abstrak

Pengolahan rosella menjadi produk olahan memang perlu dikembangkan mengingat nilai jual yang lebih tinggi daripada bentuk segar atau kering (simplisia). Salah satu bentuk pengolahan rosella ini di dasarkan pada perilaku konsumen Indonesia yang memasak rosella dengan air mendidih pada suhu sekitar 100 °C. Tujuannya adalah untuk memberikan warna pada minuman, mengurangi rasa asam dari rosella dimana seringkali kurang disenangi oleh konsumen (komunikasi dengan petani rosella, 2009). Namun belum diketahui efek pemanasan dengan cara direbus terhadap aktifitas antioksidan dari kelopak rosella yang diekstrak tanpa pelarut bahan kimia baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Salah satu upaya untuk mempertahankan produk minuman rosella akibat pemanasan agar tetap berpotensi mempertahankan produk minuman rosella akibat pemanasan agar tetap berpotensi sebagai antioksidan alami, maka dikombinasikan dengan antioksidan alami lainnya seperti madu.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap 1 dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan dari kombinasi perlakuan dari kondisi bahan baku dan suhu pemanasan pada rosella terhadap aktifitas antioksidan yang akan diaplikasikan pada minuman fungsioanal . penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua factor dengan variable terikat adalah rosella kering (k_1) dan rosella segar (K_2), sedangkan variable bebas adalah waktu (T) yang terdiri dari lima level, yaitu 0,5,10,15 dan 20 menit dan tiap perlakuan di ulang tiga kali. Tahap II menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor dengan variable terikat adalah dengan kombinasi perlakuan terbaik penelitian tahap I, sedangkan variable bebas adalah konsentrasi madu yang terdiri dari tiga level, yaitu 15% v/v, 30% v/v dan 45% v/v. Perbedaan antar perlakuan dianalisis

dengan analisis sidik ragam, bila terdapat perbedaan nyata dilakukan uji DMRT taraf 5%.

Kombinasi perlakuan terbaik pada tahap I untuk parameter aktifitas antioksidan dari perlakuan kondisi bahan baku terhadap waktu pemanasan diperoleh dari kombinasi perlakuan kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit. Parameter aktifitas antioksidan pada perlakuan terbaik tahap I adalah: kemampuan kelopak rosella untuk menangkap radikal bebas DPPH sebesar 75,59%, total fenol sebesar 6,491 mg/g dan total antosianin sebesar 3,862 mg/g. senyawa yang berperan sebagai antioksidan pada kelopak rosella kering yang dipanaskan pada menit ke-10 adalah hydroxyl methyl furfurole pada puncak nomor 10 (41,14%). Sedangkan spectrum inframerah dari kelopak rosella kering yang dipanaska selama 10 menit, dimana memberikan serapan yang paling dominan pada bilangan gelombang 3401,23 cm^{-1} (kuat lebar) yang kha untuk regangan gugus OH, bilangan gelombang 1632,63 cm^{-1} khas untuk gugus keton (R-CO-R) dan bilangan gelombang 1741,6 cm^{-1} (kuat tajam) khas untuk regangan asam karboksilat (RCOOH).

Kombinasi perlakuan terbaik pada tahap II untuk parameter organoleptik dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit terhadap berbagai perlakuan konsentrasi madu diperoleh dari kombinasi konsentrasi madu 15% yaitu rerata kesukaan panelis terhadap rasa 7,65 (sangat suka), warna 3,96 (suka) dan aroma 7,4 (sangat suka). Sedangkan parameter aktifitas antioksidannya adalah: kemampuan minuman fungsional rosella madu untuk menangkap radikal bebas DPPH sebesar 30,23%, total fenol 0,59 mg/g dan total antisionin sebesar 1,24 mg/g. senyawa yang berperan sebagai antioksidan pada minuman fungsional rosella madu adalah hydroxyl methyl furfurole pada puncak no 1(23,61%) gugus fungsi yang muncul pada minuman fungsional rosella madu seperti alcohol dan aldehida termasuk kedalam kelompok oxygenated.

Kata kunci: ekstrak rosella, antioksidan, perlakuan pemanasan, konsentrasi madu

Tanaman rosella merupakan sejenis tanaman anggota *Malvaceae* dan populer di kalangan masyarakat, dan banyak digunakan sebagai minuman segar disebabkan aroma yang khas, mengandung asam sitrat dan malat sehingga mempunyai rasa mild asam manis yang segar dan khas dengan warna natural alami yang menarik. Antosianin merupakan pigmen alami yang memberi warna merah pada seduhan kelopak bunga rosella dan mempunyai sifat antioksidan yang kuat (Maryani dan Kristiana, 2007).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui antioksidan pada rosella. Tsai, McIntosh, Pearce, Camden and Jordon (2002) telah meneliti kapasitas antioksidan dari bunga rosella dengan mengekstrak dalam larutan alkohol dan mereaksikannya dengan senyawa radikal bebas. Penelitian lain oleh Farombi and Fakoya (2005) mengenai rosella kering dari Nigeria yang diekstrak oleh pelarut etanol untuk mendapatkan fraksi kloroform terlarut (Chloroform-soluble Fraction-HSCF) dan frakasi etil asetat terlarut (Ethyl acetate-soluble Fraction-HSEA). Duh and Yen (1997) juga meneliti

aktivitas antioksidan rosella yang dikeringkan dengan sinar matahari dan diekstrak dengan air menggunakan analisis DPPH.

Pengolahan rosella menjadi produk olahan memang perlu dikembangkan mengingat nilai jual yang lebih tinggi daripada bentuk segar atau kering (simplisia). Salah satu bentuk pengolahan rosella dapat dilakukan dengan perlakuan pemanasan, yaitu direbus. Pengembangan bentuk pengolahan rosella ini didasarkan pada perilaku konsumen Indonesia yang memasak rosella dengan air mendidih pada suhu sekitar 100°C. Tujuannya adalah untuk memberikan warna pada minuman, mengurangi rasa asam dari rosella dimana seringkali kurang disenangi oleh konsumen (komunikasi dengan petani rosella, 2009).

Rosella merupakan tanaman yang sangat berpotensi dikembangkan menjadi minuman kesegaran dan kesehatan yang saat ini banyak diminati masyarakat. Salah satu upaya untuk mempertahankan produk minuman rosella akibat pemanasan agar tetap berpotensi sebagai antioksidan alami, maka dikombinasikan dengan

antioksidan alami lainnya seperti madu. Jaya (2008) meneliti mengenai sifat antioksidan madu terhadap pemanasan rimpang jahe selama 6 menit dan penambahan 15 ml madu untuk membuat minuman fungsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perpaduan antara rimpang jahe dan madu dapat sinergis dan meningkatkan aktifitas antioksidan. Begitu pula dengan Brown, Henderson and Hunt (2006) yang melaporkan mengenai perpaduan antara jahe Thailand dengan madu/ propolis memiliki kemampuan sebagai penangkap radikal bebas yang tinggi.

Pengaruh pemanasan dari rosella tanpa bahan pelarut kimia dan pemanfaatan madu sebagai antioksidan untuk membuat formulasi minuman fungsional perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, perlu dianalisis kadar total antosianin, total fenolik (sebagai asam galat) dan aktifitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkap radikal bebas DPPH.

Perumusan masalah

1. Apakah tanaman rosella mengandung antioksidan?

2. Bagaimana kondisi bahan baku dan waktu pemanasan yang tidak menurunkan kadar antioksidan?
3. Berapakah kombinasi perlakuan antara ekstrak rosella dan madu untuk pembuatan minuman fungsional?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kandungan antioksidan dalam rosella.
2. Mendapatkan informasi kondisi bahan baku dan waktu pemanasan rosella yang tidak menurunkan kadar antioksidan.
3. Untuk mengetahui secara kuantitatif kombinasi perlakuan antara ekstrak rosella dan madu untuk membuat minuman fungsional.

Manfaat Penelitian

1. Memberikan data ilmiah mengenai perlakuan pemanasan terhadap antioksidan dari rosella.
2. Memberikan informasi kepada kalangan industri minuman fungsional/ obat tradisional mengenai minuman yang dapat dibuat dari bahan alami tanpa bahan kimia.

Hipotesis

1. Diduga tanaman rosella mengandung antioksidan.
2. Diduga terdapat perbedaan antara rosella segar dan kering pada perlakuan pemanasan terhadap aktivitas antioksidan.
3. Diduga kombinasi perlakuan ekstraksi bunga rosella dan konsentrasi madu terhadap kualitas minuman fungsional.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang pada bulan April 2010 sampai Juni 2010.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) berumur 3 bulan yang diperoleh dipetani Desa Jombor Karangmojo, Gunungkidul, Yogyakarta, madu randu yang diperoleh dari Kebun Raya Purwodadi, Kabupaten Malang dan diambil pada panen kedua sekitar

Bulan Mei-Juni serta air minum (*potable drink*).

Bahan kimia untuk analisis diperoleh dari CV. Panadia, PT. Dianum dan Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Bahan kimia dengan spesifikasi p.a (pro analisis) adalah: 1) DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), metanol (Merck) dan asam askorbat (Rheidel Hein) untuk analisis aktifitas penangkap radikal bebas; 2) Folin-Ciocalteu, Na_2CO_3 7,5%, asam galat semuanya dari Merck digunakan untuk analisis total fenol.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat pemanggang, blender kering (Panasonic) kecepatan motor pemutar pisau 1800 rpm, termometer ukuran 360°C , pisau, baskom, panci 5 L, kompor gas, kain saring, kain bersih dan talenan.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis berupa timbangan digital (XP- 1500, Jerman), vortex (Barnstead), sentrifus (EBA 20), *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* QP2010 (Shimadzu, Jepang), FTIR (*Fourier Transform*

Infrared Spectrophotometer, Shimadzu Jepang), spektrofotometer UV-2100 (Unico), tabung reaksi (Pyrex), gelas ukur 50 ml (Pyrex), erlenmeyer 250 ml (Pyrex), labu ukur 100 ml (Pyrex), pipet mikro 10-100 μ l (Soccorex), pipet volum 1 ml (Assistance), pipet volum 5 ml (HBG), beaker glass 250 ml (Pyrex), corong pemisah 100 ml (Schott-Duran), rak kayu tabung reaksi, *Bubble Suck*, buret, spatula, spatula panjang, *Thermostirer*, *Magnetic Stirrer* 3 cm dan kertas saring Whatman No. 42.

Metode Penelitian

Penelitian Tahap I : Pengaruh Kondisi Bahan Baku dan Waktu Pemanasan terhadap Aktifitas Antioksidan pada Rosella

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan dari kondisi bahan baku dan suhu pemanasan pada rosella terhadap aktifitas antioksidan yang akan diaplikasikan pada minuman fungsional. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor dengan variabel terikat adalah rosella kering (K_1) dan rosella segar (K_2), sedangkan variabel bebas adalah waktu (T) yang

terdiri dari lima level, yaitu 0, 5, 10, 15 dan 20 menit.

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan. Perlakuan yang memiliki aktifitas antioksidan terbaik dari rosella (X_A atau X_B) dilakukan pengujian kualitas dan bioaktif yang terdiri dari kadar total antosianin, total fenolik (sebagai asam galat) dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dan aktifitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkap radikal bebas DPPH. Hasil terbaik dilanjutkan dengan analisis GC-MS dan FTIR serta digunakan dalam penelitian tahap II.

Penelitian Tahap II: Penentuan Jumlah Konsentrasi Madu untuk Dikombinasikan dengan Ekstrak Rosella

Jaya (2008) mengemukakan bahwa kombinasi jumlah konsentrasi madu yang dicampurkan dengan bahan lain adalah 47,316 mL, sehingga interval konsentrasi madu yang didapat menjadi 15 mL, 30 mL dan 45 mL. Kombinasi antara ekstrak rosella dan madu dilarutkan dengan air yang dapat diminum (*potable water*) sampai 100 mL sebagai

perbandingan jumlah solut terhadap jumlah larutan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor dengan variabel terikat adalah kombinasi perlakuan terbaik penelitian tahap I (X), sedangkan variabel bebas adalah konsentrasi madu (M) yang terdiri dari tiga level, yaitu 15 mL, 30 mL dan 45 mL.

Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang memiliki uji organoleptik terbaik akan dilakukan pengujian kualitas dan bioaktif yang terdiri dari kadar total antosianin, total fenolik (sebagai asam galat) dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dan aktifitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkap radikal bebas DPPH. Analisis GC-MS dan FTIR dilakukan berdasarkan perlakuan terbaik dari uji organoleptik.

Pengamatan Parameter

Parameter pada penelitian tahap I meliputi kadar total antosianin (Fuleki *et al.*, 1968), total fenolik (sebagai asam galat) dengan menggunakan metode

Folin-Ciocalteu (Miliauskas *et al.*, 2004) dan aktifitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkap radikal bebas DPPH (Yamasaki *et al.*, 1994).

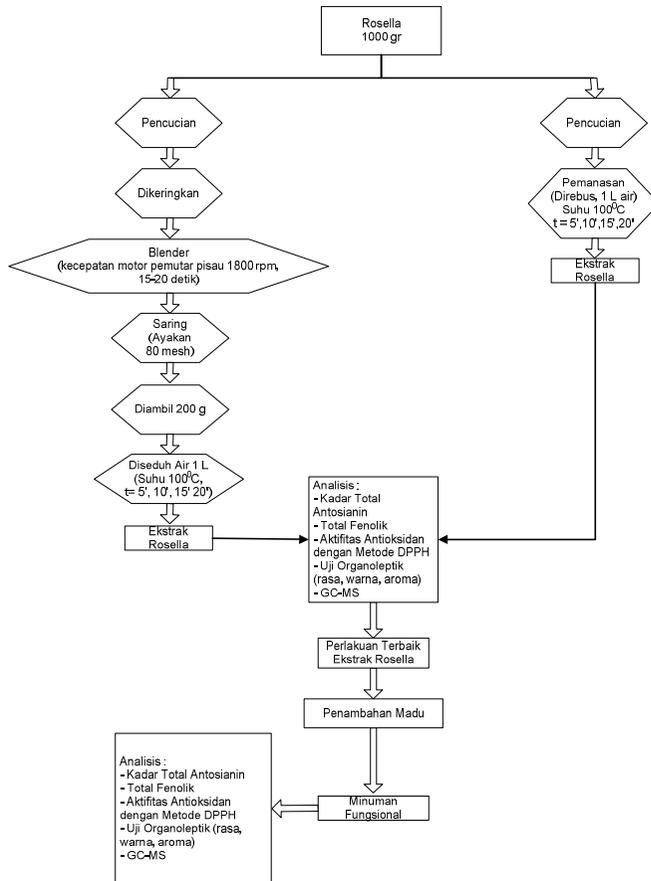
Analisis penelitian tahap II adalah uji organoleptik yang dianalisa menurut statistik nonparametrik dengan menggunakan uji Friedman (Steel and Torrie, 1989). Dilanjutkan dengan pengujian kualitas dan bioaktif yang terdiri dari kadar total antosianin, total fenolik (sebagai asam galat) dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dan aktifitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkap radikal bebas DPPH.

Analisa Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan ANOVA metode Rancangan Acak Kelompok dan diolah dengan menggunakan "Microsoft Excel". Apabila dari hasil analisa terdapat pengaruh yang signifikan akan dilakukan uji jarak berganda Duncan dengan selang kepercayaan 1% (Yitnosumarto, 1993). Penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode indeks efektifitas (Susrini,

2005). Data hasil uji organoleptik dianalisa menurut statistik nonparametrik dengan

menggunakan uji Friedman (Steel and Torrie, 1989).



Gambar 1. Diagram Penelitian secara Menyeluruh
Penelitian secara Menyeluruh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I: Pengaruh Kondisi Bahan Baku dan Waktu Pemanasan terhadap Aktifitas Antioksidan pada Rosella

Aktifitas Penangkap Radikal Bebas

Aktifitas penangkap radikal bebas yang diperoleh pada penelitian tahap I menggunakan metode DPPH berkisar antara 58,83 – 75,59%. Rerata nilai aktifitas penangkap radikal bebas kelopak rosella pada berbagai kombinasi perlakuan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Aktifitas Penangkap Radikal Bebas (%) dari Kondisi Bahan Baku Akibat Perbedaan Waktu Pemanasan

Kondisi Bahan Baku	Waktu (menit)	Rerata Aktifitas Penangkap Radikal Bebas (%)	DMRT ($\alpha=0,01$)
Kering	5	58,83± 0,09 a	-
	10	75,59 ± 0,38 f	1,28
	15	69,43 ± 0,43 d	1,25
	20	74,07 ± 0,55 e	1,28
Segar	5	60,35 ± 0,16 b	1,14
	10	66,46 ± 0,18 c	1,23
	15	69,77 ± 0,52 d	1,27

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 1%

Data dalam Tabel 1 menunjukkan uji DMRT ($\alpha=0,01$) kombinasi perlakuan terbaik aktifitas penangkap radikal bebas

diperoleh dari kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dan sangat berbeda nyata dengan yang lain, yaitu sebesar

75,59 ± 0,38 %. Sedangkan nilai terkecil didapatkan pada kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 5 menit, yaitu sebesar 58,83 ± 0,09 %.

Peningkatan aktifitas penangkap radikal bebas dikarenakan daya larut komponen aktif dimungkinkan meningkat karena dinding sel yang rusak akibat terjadinya pemanasan. Pernyataan ini diperkuat oleh Khatun *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa perlakuan pemanasan memungkinkan untuk merusak dinding sel dan subseluler dari tanaman herbal untuk membebaskan komponen aktif dalam jumlah yang besar sehingga menghasilkan komponen penangkap radikal bebas yang kuat.

Total Fenol

Total fenol yang diperoleh pada penelitian tahap I berkisar antara 5,046 – 6,491 mg/g. Rerata nilai total fenol kelopak rosella pada berbagai kombinasi perlakuan ditunjukkan pada Tabel 2.

Data dalam Tabel 2 menunjukkan uji DMRT ($\alpha=0,01$) kombinasi perlakuan terbaik total fenol diperoleh dari kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dan sangat berbeda nyata dengan yang lain, yaitu sebesar 6,491 ± 0,34 mg/g. Sedangkan nilai terkecil didapatkan pada kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 5 menit, yaitu sebesar 5,046 ± 0,74 mg/g.

Tabel 2. Rerata Total Fenol (mg/g) dari Kelopak Rosella Akibat Perbedaan Waktu Pemanasan

Kondisi Bahan Baku	Waktu (menit)	Rerata Total Fenol (mg/g)	DMRT ($\alpha=0,01$)
Kering	5	5,046 ± 0,74 a	-
	10	6,491 ± 0,34 f	0,118
	15	6,196 ± 0,62 d	0,115
	20	5,718 ± 0,33 c	0,113
Segar	5	5,353 ± 0,70 b	0,105
	10	5,692 ± 0,26 bc	0,110
	15	6,337 ± 0,92 e	0,116
	20	6,474 ± 0,18 f	0,117

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 1%

Data dalam Tabel 2 menunjukkan uji DMRT ($\alpha=0,01$) kombinasi perlakuan terbaik total fenol diperoleh dari kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dan sangat berbeda nyata dengan yang lain, yaitu sebesar 6,491 ± 0,34 %. Sedangkan nilai terkecil didapatkan pada kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 5 menit, yaitu sebesar 5,046 ± 0,74%.

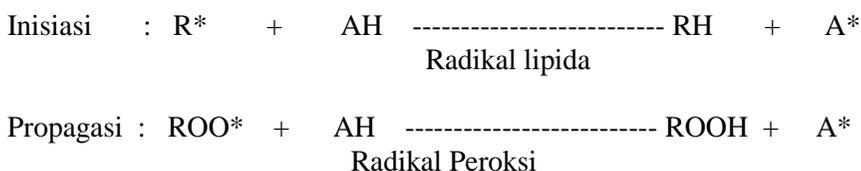
Total fenol pada kelopak rosella kering dengan pemanasan menit ke-5 mengalami peningkatan saat dipanaskan pada menit ke-10. Menurut Khatun *et al.* (2006), hal

ini dikarenakan terjadinya hidrolisis pada glikosida menjadi aglikon. Flavonoid yang berada didalam sel sebagai glikosida dapat rusak akibat adanya enzim, asam maupun perlakuan pemanasan, sehingga membentuk aglikon dan gula. Aglikon dikenal memiliki potensi sebagai antioksidan daripada glikosida sehingga sangat dimungkinkan aktifitas antioksidan dapat meningkat setelah perlakuan pemanasan.

Fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut

sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R*, ROO*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal

antioksidan (A*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Reaksi antioksidan sebagai pemberi hidrogen pada radikal bebas disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. Reaksi Antioksidan (AH) sebagai Pemberi Hidrogen pada Radikal Bebas

Total Antosianin

Total antosianin yang diperoleh pada penelitian tahap I berkisar antara – mg/g. Rerata

nilai total antosianin terhadap kondisi vahan baku kelopak rosella ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Pengaruh Kondisi Bahan Baku Rosella terhadap Total Antosianin (mg/g) dari Kelopak Rosella

Kondisi Rosella	Rerata Total Antosianin (mg/g)	BNT 1%
Kering	7,074 a	0,226
Basah	17,135 b	

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada BNT 1%

Data dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa total antosianin tertinggi diperoleh dari kondisi rosella yang kering. Total antosianin tertinggi pada kondisi rosella basah. Tsai (2001) menjelaskan bahwa rosella segar memiliki antosianin yang lebih tinggi daripada rosella yang telah

diolah. Hal ini dikarenakan antosianin rentan terhadap proses pemanasan, sehingga akan menurunkan total antosianin. Sedangkan rerata nilai total antosianin terhadap lama pemanasan pada kelopak rosella ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Total Antosianin (mg/g) dari Kelopak Rosella

Lama Pemanasan (Menit)	Rerata Total Antosianin (mg/g)	BNT 1%
5	8,048 a	0,266
10	8,355 b	
15	9,569 c	
20	9,595 c	

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada BNT 1%

Data dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa total antosianin tertinggi diperoleh dari lama pemanasan selama 20 menit. Total antosianin meningkat dengan semakin lamanya pemanasan. Semakin lama pemanasan maka akan menyebabkan komponen antosianin bertambah dan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mazza and Miniati

(1993) menyatakan bahwa perlakuan pemanasan memungkinkan untuk merusak dinding sel dan subseluler dari kelopak rosella untuk membebaskan komponen aktif dalam jumlah yang besar sehingga menghasilkan komponen antosianin yang tinggi.

Pemilihan Perlakuan Terbaik Tahap I

Penentuan perlakuan terbaik perlakuan bahan baku kelopak rosella terhadap waktu pemanasan pada penelitian tahap I dilakukan dengan menggunakan metode indeks efektifitas (Susrini, 2005). Metode ini dilakukan pada parameter aktifitas antioksidan.

Parameter tersebut terdiri dari analisis aktifitas penangkap radikal bebas, total fenol dan total antosianin. Perhitungan untuk penentuan perlakuan terbaik kondisi kelopak rosella berdasarkan waktu pemanasan dan hasil penilaian perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Perlakuan Terbaik terhadap Parameter Aktifitas Antioksidan pada Kombinasi Perlakuan Kondisi Kelopak Rosella terhadap Lama Pemanasan

Kondisi Bahan Baku	Waktu (menit)	Skor
Kering	5	0,300
	10	0704*
	15	0,511
	20	0,435
Segar	5	0,291
	10	0,646
	15	0,506
	20	0,408

* = perlakuan terbaik

Data dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan terbaik pada tahap I untuk parameter aktifitas antioksidan dari perlakuan kondisi bahan baku terhadap waktu pemanasan diperoleh dari

kombinasi perlakuan kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit. Parameter aktifitas antioksidan pada perlakuan terbaik tahap I adalah: kemampuan kelopak rosella untuk menangkap radikal bebas DPPH

sebesar $75,59 \pm 0,38\%$, total fenol sebesar $6,491 \pm 0,34$ mg/g dan total antosianin sebesar $3,862 \pm 0,18$ mg/g.

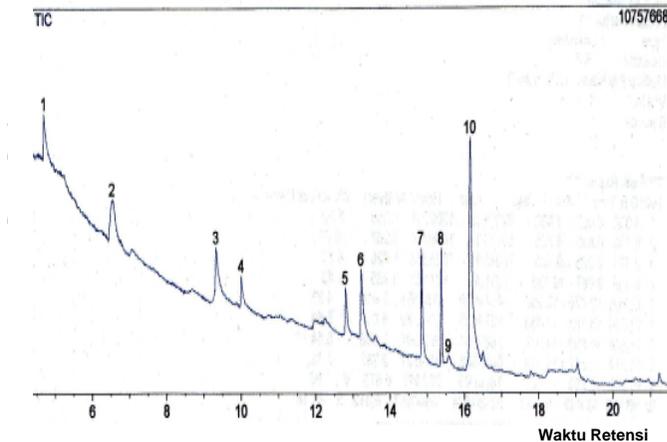
Analisis Senyawa Antioksidan pada Perlakuan Terbaik Tahap I

Komponen antioksidan dari kelopak rosella kering pada menit ke-10 diidentifikasi dengan GC-MS untuk mengidentifikasi senyawa antioksidan dan FTIR

untuk memberi ciri komposisi analitis bahan.

Analisis Senyawa Antioksidan Perlakuan Terbaik Tahap I Menggunakan GC-MS

Kromatogram GC-MS dan senyawa-senyawa hasil identifikasi GC-MS dari kelopak rosella kering yang dipanaskan pada menit ke-10 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kromatogram GC-MS Kelopak Rosella Kering yang Dipanaskan selama 10 Menit

Gambar 3 menunjukkan hasil respon detektor GC-MS, bahwa senyawa yang paling dominan dari kelopak rosella kering yang dipanaskan pada menit ke-10 adalah hydroxy methyl furfurole pada puncak nomor 10 (41,14%), furfural pada puncak nomor 2 (10,67%), 4H-pyran-4-one,2,3

dihydro 3,5 dihydroxy 6 methyl pada puncak nomor 6 (8,86%), 5-methyl-furfural pada puncak nomor 3 (8,13%), dan dodecanal pada puncak nomor 8 (7,42%). Berikut disajikan produk senyawa kelopak rosella kering hasil perebusan selama 10 menit pada Tabel 6.

Tabel 6. Produk Senyawa Kelopak Rosella Kering Hasil Pemanasan selama 10 Menit

No. Puncak	Senyawa yang Muncul	Nama IUPAC	Golongan Senyawa
1	Acetil acid	Ethanoic acid	Asam Karboksilat
2	Furfural	Furan-2-carbaldehyde	Aromatik aldehyd
3	5-methyl-furfural	5-methylfuran-2-carbaldehyde	Keton
4	2(5H)-furanone	4-ethenyl-2-hydroxy-2H-furan-5-one	Keton
5	-		
6	4H-pyran-4-one,2,3 dihydro 3,5 dihydroxy 6 methyl	3,5-dihydroxy-6-methyl-2,3-dihdropyran-4-one	Aldehyd
7	-		
8	Dodecanal	Dodecanal	
9	Isoamyl propionate	Isoamyl propionate	
10	Hydroxy methyl furfurole	5-(hydroxymethyl)-2-furaldehyde	Furfural

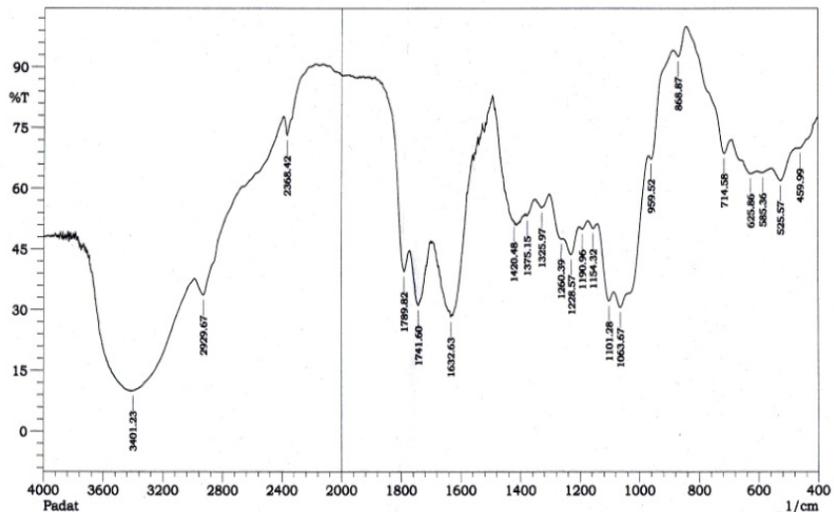
Keterangan :

-SI (Identifikasi Similaritas) < 80 tidak dapat diidentifikasi dari database

Analisis Gugus Fungsional Perlakuan Terbaik Tahap I Menggunakan *Fourier Transform Infra Red (FTIR)* Spektrofotometri

Kromatogram FTIR dari kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit disajikan pada Gambar 4. Sebagian besar gugus fungsi dari kelopak rosella kering yang dipanaskan

selama 10 menit tidak berbeda dengan kelopak rosella segar tanpa pemanasan. Sebanyak 22 gugus fungsional yang teridentifikasi yaitu: gugus fenol, alkohol primer (-CH₂OH), eter (R-O-R), ester (RCOOR), alkana metil -CH₃-, C=C aromatik, alkena vinil (-CH₂=CH₂), asam karboksilat (RCOOH) dan gugus OH.



Gambar 4. Spektrum Inframerah Kelopak Rosella Kering yang Dipanaskan selama 10 Menit

Gambar 4 menunjukkan spektrum inframerah dari kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit, dimana memberikan serapan yang paling dominan pada bilangan gelombang 3401,23 cm^{-1} (kuat lebar) yang khas untuk regangan gugus OH, bilangan gelombang 1632,63 cm^{-1}

khas untuk gugus keton (R-CO-R) dan bilangan gelombang 1741,6 cm^{-1} (kuat tajam) khas untuk regangan asam karboksilat (RCOOH). Gugus fungsional dari kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Gugus Fungsional Ekstrak Kelopak Rosella yang Dipanaskan selama 10 Menit Menggunakan *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

No	Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Jenis Vibrasi	Gugus Fungsi
1	459,99	C-OH bend	Fenol
2	525,57	Def. cincin (2p)	Aromatik
3	585,36	Def. cincin (2p)	Aromatik
4	625,86	O-C-O bend	Ester (RCOOR)
5	714,58	CH bend kel. bid.	Aromatik
6	868,87	CH bend kel. bid.	Aromatik
7	959,52	C-C stretch	Alifatik
8	1063,67	C-OH stretch	Alkohol (-CH ₂ OH)
9	1101,28	C-OH stretch	Alkohol (-CHROH)
10	1154,32	-	-
11	1190,96	C-O-C stretch vinil eter	Eter (R-O-R)
12	1228,57	C-O-C stretch alkil-aril eter	Eter (R-O-R)
13	1260,39	C-O-C stretch alkil-aril eter	Eter (R-O-R)
14	1325,97	H-C=O bend. Alifatik aldehid	Aldehida (R-CHO)
15	1375,15	H-C=O bend. Alifatik aldehid	Aldehida (R-CHO)
16	1420,48	H-C=O bend. Alifatik aldehid	Aldehida (R-CHO)
17	1632,63	C=C stretch konj.	Keton (R-CO-R)
18	1741,6	C=O stretch monomer, dil. sol	Asam Karboksilat (RCOOH)
19	1789,82	C=O stretch monomer, dil. sol	Asam Karboksilat (RCOOH)
20	2368,42	-	-
21	2929,67	CH stretch dalam C-CH ₃	Alkana (Metil -CH ₃ -)
22	3401,23	OH stretch; H bonded	OH

Penelitian Tahap II : Penentuan Jumlah Konsentrasi Madu untuk Dikombinasikan dengan Ekstrak Kelopak Rosella Kering

Penelitian ini mengkombinasikan perlakuan terbaik pada Tahap I dengan konsentrasi madu 15%, 30% dan 45% (v/v). Adapun parameter yang diamati pada tahap II meliputi aktifitas penangkap radikal bebas, total fenol dan total fenolik.

Aktifitas Penangkap Radikal Bebas

Rerata aktifitas penangkap radikal bebas pada berbagai kombinasi perlakuan kelopak rosella kering 10 menit dengan konsentrasi madu yang dihasilkan berkisar antara 30,23–35,73%. Rerata nilai aktifitas penangkap radikal bebas pada berbagai kombinasi perlakuan ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Aktifitas Penangkap Radikal Bebas (%) pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Madu Randu (% v/v)

Ekstrak Kelopak Rosella	Konsentrasi Madu (% v/v)	Rerata Aktifitas Penangkap Radikal Bebas (%)
Dipanaskan selama 10 menit	15	30,23 ± 0,27 a
	30	33,65 ± 0,12 b
	45	35,73 ± 0,34 c

Data dalam Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin meningkat proporsi madu randu maka semakin meningkat pula aktifitas penangkap radikal bebas minuman fungsional. Rerata aktifitas penangkap radikal bebas tertinggi didapatkan dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit

dengan konsentrasi madu 45% sebesar 35,73 ± 0,34 % dan terendah pada kombinasi kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dengan konsentrasi madu 15% sebesar 30,23 ± 0,27 %. Persentase penangkap radikal bebas minuman fungsional lebih kecil dibandingkan dengan kelopak rosella dengan atau

tanpa pemanasan (> 60%). Penurunan ini dapat disebabkan karena adanya kombinasi dua bahan baku dalam satu larutan (madu dan ekstrak kelopak rosella kering). Kruawan and Kangsadalampain (2006) menjelaskan bahwa sinergisitas karakteristik komponen suatu bahan dimungkinkan akan hilang dalam bentuk campuran dengan bahan lain.

Weiner (1994) menjelaskan lebih lanjut bahwa apabila komponen antioksidan suatu materi dikombinasikan dengan

materi lain maka dimungkinkan salah satu materi itu saling melengkapi untuk memberikan perlindungan yang terbaik.

Total Fenol

Rerata total fenol dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering 10 menit dengan konsentrasi madu yang dihasilkan berkisar antara 0,59-1,03 mg/g. Rerata nilai total fenol (mg/g) pada berbagai kombinasi perlakuan ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Total Fenol (mg/g) pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Madu Randu (% v/v)

Ekstrak Kelopak Rosella	Konsentrasi Madu (% v/v)	Rerata Total Fenol (mg/g)
Dipanaskan selama 10 menit	15	0,59 ± 0,54 a
	30	0,72 ± 0,9 b
	45	1,03 ± 0,3 c

Data dalam Tabel 9 menunjukkan bahwa semakin meningkat proporsi madu randu maka semakin meningkat pula total fenol minuman fungsional. Rerata total fenol tertinggi didapatkan dari kombinasi ekstrak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dengan konsentrasi madu 45%

sebesar 1,03 ± 0,3mg/g dan terendah pada ekstrak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dengan konsentrasi madu 15% sebesar 0,59 ± 0,54mg/g. Schramm and Keen (2005) menjelaskan mengenai hasil penelitiannya dalam pembuatan sirup jagung yang memiliki total

fenol sebesar 0,21 mg/g. Penambahan madu dalam sirup dapat meningkatkan total fenol ($p < 0,05$) sehingga dapat meningkatkan kemampuan plasma sebagai penangkap radikal bebas (TRAP; $p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa fenol dari madu dapat berperan sebagai antioksidan untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas.

Menurut Kumalaningsih (2006), komponen senyawa fenol bersifat polar dan memiliki fungsi antara lain sebagai penangkap radikal bebas dan peredam

terbentuknya oksigen singlet. Senyawa fenol sangat bagus sebagai antioksidan karena memiliki aroma dan rasa yang menyegarkan.

Total Antosinin

Rerata total antosianin dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan 10 menit dengan konsentrasi madu yang dihasilkan berkisar antara 1,24-2,28 mg/g. Rerata nilai total antosianin pada berbagai kombinasi perlakuan ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Total Antosianin (mg/g) pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Madu Randu (% v/v)

Ekstrak Kelopak Rosella	Konsentrasi Madu (% v/v)	Rerata Total Antosianin (mg/g)
Dipanaskan selama 10 menit	15	1,24 ± 0,29 a
	30	1,82 ± 0,51 b
	45	2,28 ± 0,43 c

Data dalam Tabel 10 menunjukkan bahwa semakin meningkat proporsi madu randu maka semakin meningkat pula total antosianin minuman fungsional. Rerata total antosianin tertinggi

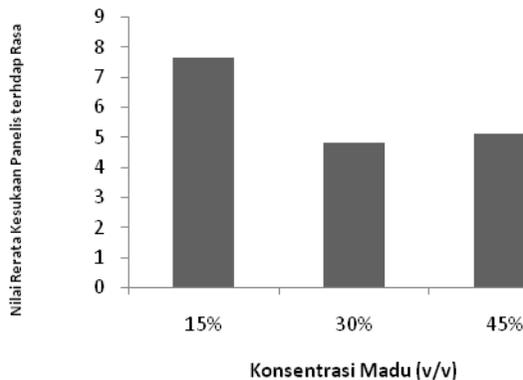
didapatkan dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan 10 menit dengan konsentrasi madu 45% sebesar 2,28 ± 0,43 mg/g dan terendah pada kombinasi ekstrak kelopak

rosella kering yang dipanaskan 10 menit dengan konsentrasi madu 15% sebesar $1,24 \pm 0,29$ mg/g.

Penelitian Tahap III Uji Organoleptik Rasa

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa rerata ranking kesukaan panelis terhadap rasa dari

ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan 10 menit dengan konsentrasi madu (15%, 30% dan 45%) berkisar antara 5,1 – 7,65 (Lampiran). Rerata ranking tingkat kesukaan panelis terhadap rasa ketiga konsentrasi madu ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Rasa Minuman Fungsional Rosella Madu

Gambar 5 menunjukkan rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa pada dari ketiga konsentrasi madu, didapatkan nilai terendah sebesar 4,8 dari

konsentrasi madu 30%. Sedangkan nilai tertinggi sebesar 7,65 didapatkan dari konsentrasi madu 15%.

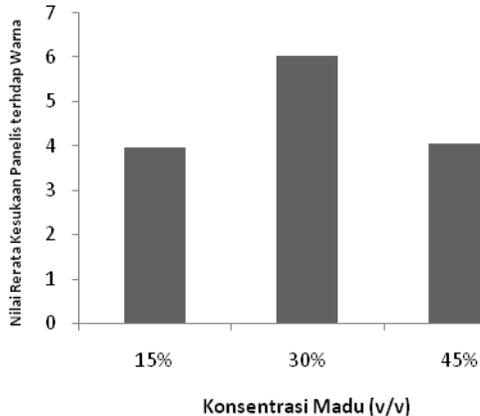
Hasil analisis Uji Friedman ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa uji perbandingan pada tiga konsentrasi madu memberikan pengaruh nyata terhadap rerata kesukaan rasa madu. Kombinasi perlakuan terbaik tingkat kesukaan rasa diperoleh dari konsentrasi madu 15%, dimana sebagian besar panelis menyukai asam manis dan rasa manis dari madu. Fischer and Scott (1997) dalam Wartini (2007) menjelaskan bahwa flavor diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu sensasi rasa (taste), *trigeminal* dan aroma (*odour*). sedangkan sensasi aroma dihasilkan oleh senyawa volatil.

Rasa manis pada minuman fungsional berasal dari fruktosa pada madu. Menurut Bogdanov *et al.* (2004), satu hal yang harus dipastikan bahwa madu harus dalam keadaan alami dan tanpa

perlakuan pemanasan dan HMF harus dibawah nilai 15 mg/kg. HMF merupakan senyawa yang dihasilkan dari penguraian gula seperti glukosa atau fruktosa pada pH 5 atau kurang.

Warna

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa rerata ranking kesukaan panelis terhadap warna dari ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan 10 menit dengan konsentrasi madu (15%, 30% dan 45%) berkisar antara 3,96 – 6,04 (Lampiran). Semakin tinggi rerata ranking kesukaan panelis, maka tingkat kesukaan panelis terhadap warna ketiga konsentrasi madu semakin besar. Rerata ranking tingkat kesukaan panelis terhadap warna ketiga konsentrasi madu ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna Minuman Fungsional Rosella Madu

Gambar 6 menunjukkan rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna dari ketiga konsentrasi madu, didapatkan nilai terendah sebesar 3,96 dari konsentrasi madu 15%. Sedangkan nilai tertinggi sebesar 6,04 didapatkan dari konsentrasi madu 30%.

Hasil analisis Uji Friedman ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa uji perbandingan pada tiga konsentrasi madu memberikan pengaruh nyata terhadap rerata kesukaan warna madu. Kombinasi perlakuan

terbaik tingkat kesukaan warna diperoleh dari konsentrasi madu 30%, dimana sebagian besar panelis sangat menyukai warna minuman yang merah kekuning-kuningan.

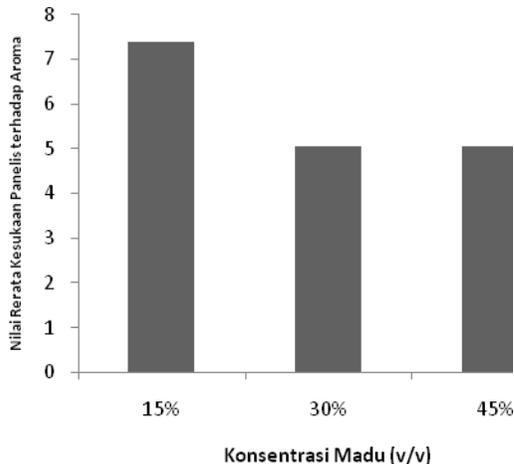
Warna merah kekuning-kuningan pada minuman fungsional rosella madu yang disukai oleh panelis berasal dari antosianin rosella. Tsai, McIntosh, Pearce, Camden, Jordan (2001) mengemukakan bahwa warna merah dari rosella berasal dari senyawa delphinidin 3-

sambubioside (85% dari antosianin) dengan menggunakan HPLC.

Aroma

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa rerata ranking kesukaan panelis terhadap aroma dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan 10 menit dengan konsentrasi madu

(15%, 30% dan 45%) berkisar antara 5,05–7,4. Semakin tinggi rerata ranking kesukaan panelis, maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma ketiga konsentrasi madu semakin besar. Rerata ranking tingkat kesukaan panelis terhadap aroma ketiga konsentrasi madu ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Aroma Minuman Fungsional Rosella Madu

Gambar 7 menunjukkan rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma dari ketiga konsentrasi madu, didapatkan nilai terendah sebesar 5,05 dari konsentrasi madu 30% dan 45%. Sedangkan nilai tertinggi sebesar 7,4 didapatkan dari konsentrasi madu 15%.

Hasil analisis Uji Friedman ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa uji perbandingan pada tiga konsentrasi madu memberikan pengaruh nyata terhadap rerata kesukaan aroma madu. Kombinasi perlakuan terbaik tingkat kesukaan aroma diperoleh dari konsentrasi madu 15%, dimana sebagian besar panelis sangat menyukai aroma minuman yang tidak terlalu tajam.

Pollnitz *et al.* (2000) melaporkan bahwa senyawa 4-Ethylguaiacol merupakan senyawa aroma yang utama dalam minuman alkohol anggur merah. Senyawa ini pun dapat digunakan untuk

memantau keberadaan jenis ragi *Brettanomyces* dalam minuman anggur merah.

Karbohidrat dalam madu mempunyai potensi untuk meningkatkan intensitas flavor yang diinginkan. Karbohidrat dalam madu, seperti dekstrin, oligo-, di- dan mono sakarida berasal dari pati yang diubah oleh enzim diastase (National Honey Board, 2005).

Pemilihan Perlakuan Terbaik Tahap II

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian tahap II dilakukan dengan menggunakan metode indeks efektifitas (Susriani 2005). Metode ini dilakukan pada parameter organoleptik yang meliputi; rasa, warna dan aroma. Perhitungan untuk penentuan perlakuan terbaik dari konsentrasi madu disajikan pada Lampiran dan hasil penilaian perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Penilaian Perlakuan Terbaik terhadap Parameter Organoleptik (Rasa, Warna dan Aroma) pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Tahap II

Ekstrak Kelopak Rosella	Konsentrasi Madu (% v/v)	Skor
Dipanaskan selama 10 menit	15	0,810*
	30	0,410
	45	0,390

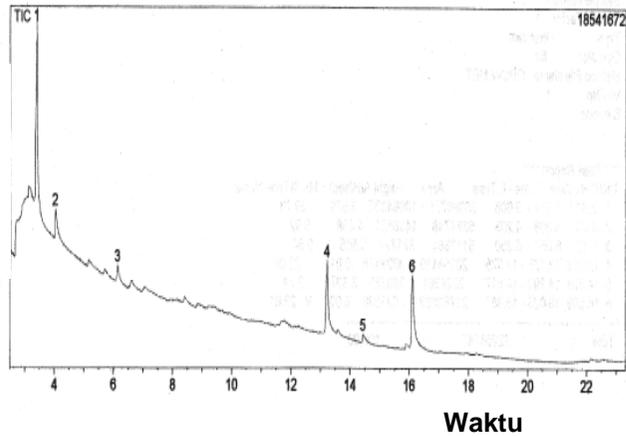
* = perlakuan terbaik

Data dalam Tabel 11 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan terbaik pada tahap II untuk parameter organoleptik dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit terhadap berbagai perlakuan konsentrasi madu diperoleh dari kombinasi konsentrasi madu 15%. Parameter organoleptik dari perlakuan terbaik tahap II adalah: rerata kesukaan panelis terhadap rasa 7,65 (sangat suka), warna 3,96 (suka) dan aroma 7,4 (sangat suka). Sedangkan parameter aktifitas antioksidannya adalah: kemampuan minuman fungsional rosella madu untuk menangkap radikal bebas DPPH sebesar $30,23 \pm 0,27\%$; total fenol sebesar $0,59 \pm 0,54$ mg/g; dan total antosianin sebesar $1,24 \pm 0,29$ mg/g.

Winarti dan Nurdjanah (2005) menjelaskan bahwa pangan fungsional dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen, serta tidak memberikan kontradiksi dan efek samping terhadap metabolisme zat gizi lainnya jika digunakan dalam jumlah yang dianjurkan.

Komponen Antioksidan pada Perlakuan Terbaik Tahap II Analisis Senyawa Antioksidan Perlakuan Terbaik Tahap II Menggunakan GC-MS

Kromatogram GC-MS dan senyawa-senyawa hasil identifikasi GC-MS minuman fungsional rosella madu disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Kromatogram GC-MS Minuman Fungsional Rosella Madu

Gambar 8 menunjukkan senyawa-senyawa dominan minuman fungsional rosella madu yang teridentifikasi oleh GC-MS, yaitu acetic acid pada puncak nomor 1 (39,13%), hydroxy methyl furfurole pada puncak nomor 6 (23,61 %) dan 4H-pyran-4-one,2 3 dihydro 3,5 dihydroxy 6 methyl pada puncak nomor 4 (22,06%). Komponen utama minuman fungsional rosella madu ditampilkan pada Tabel 12.

Data dalam Tabel 12 menjelaskan mengenai senyawa-senyawa yang dihasilkan dari kombinasi ekstrak kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit dengan konsentrasi madu sebesar 15% (v/v). Senyawa yang berasal dari madu menurut Verzera, Campisi, Zappala and Bonnacorsi (2001) adalah acetyl acid (4,5%) dan hydroxy methyl furfurole (3,5%) pada madu jeruk, methyl pyrovalate dan levulinic acid.

Tabel 12. Komponen Utama Minuman Fungsional Rosella Madu

No Puncak	Senyawa yang Muncul	Nama IUPAC	Golongan Senyawa
1	Acetil acid*	Ethanoic acid	Asam Karboksilat
2	Acetol	2-acetyloxybenzoic acid	Alkohol
3	Methyl pyrovate*		Ester
4	4H-pyran-4-one,2,3 dihydro 3,5 dihydroxy 6 methyl	3,5-dihydroxy-6-methyl-2,3-dihydropyran-4-one	Keton
5	Levulinic acid*	4-Oxopentanoic acid	Asam karboksilat
6	Hydroxy methyl furfurole*	5-(hydroxymethyl)-2-furaldehyde	Furufural

Analisis Gugus Fungsional Perlakuan Terbaik Tahap II Menggunakan *Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spektrofotometri*

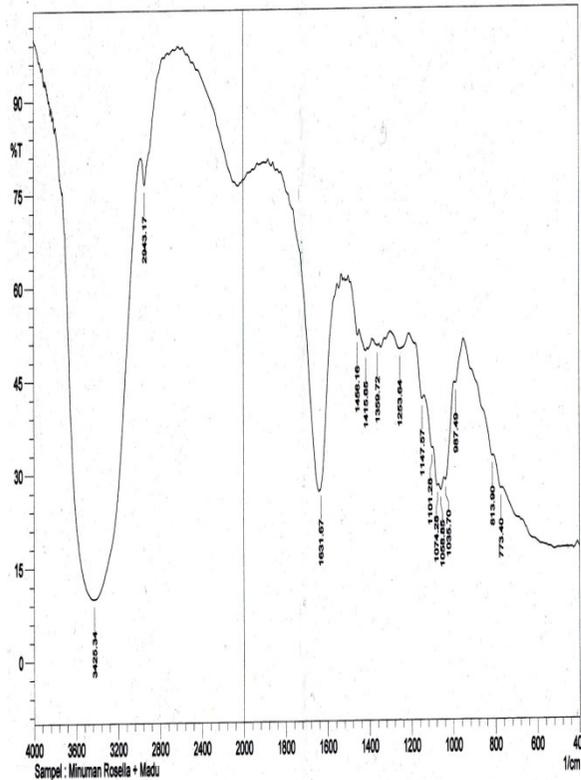
Kromatogram FTIR hasil identifikasi dari minuman fungsional rosella madu disajikan pada Gambar 8. Sebanyak 13 gugus fungsional minuman fungsional rosella madu yang teridentifikasi oleh spektrum inframerah, yaitu: gugus fenol, alkena tersubstitusi, alkohol primer (-CH₂OH), alkohol sekunder (-CHROH), eter (R-O-R), aldehida (R-CHO), C=C aromatik, keton (R-CO-R), alkana metal (-CH₃-),

asam karboksilat (RCOOH) dan OH. Sedangkan untuk bilangan gelombang 2078,16 dan 2360,71 cm⁻¹ tidak dapat dikenali dari spektrum inframerah, hal ini diduga energi getarannya relatif rendah.

Gambar 9 menunjukkan spektrum inframerah dari minuman fungsional rosella madu, dimana memberikan serapan utama pada bilangan gelombang 3425,34 cm⁻¹ (kuat lebar) yang khas untuk regangan gugus OH dan bilangan gelombang 1631,67 cm⁻¹ (kuat tajam) untuk regangan gugus aromatik. Menurut Sikora *et al.* (2008), antioksidan

berhubungan dengan struktur dasar dari susunan rantai karbon heterosiklik, dimana salah satunya adalah lokasi dari kelompok hidroksil (OH) yang membentuk

menjadi kelompok metoksil (OCH₃) dan sisanya adalah glikosida. Gugus fungsional dari minuman fungsional rosella madu disajikan pada Tabel 13.



Gambar 9. Spektrum Inframerah Minuman Fungsional Rosella Madu

Data dalam Tabel 13 menunjukkan bahwa tidak ditemukannya gugus fenol, asam karboksilat, ester dan alifatik apabila dibandingkan dengan spectrum inframerah ekstrak kelopak rosella yang dipanaskan selama 10 menit pada Tabel 7.

Gugus fungsi yang muncul pada minuman fungsional rosella

madu seperti alkohol dan aldehida termasuk ke dalam kelompok *oxygenated*. Hasil analisa GC-MS diidentifikasi senyawa yang termasuk dalam kelompok *oxygenated* pada minuman fungsional rosella madu adalah acetol (6,92%) dan 4H-pyran-4-one,2,3 dihydro 3,5 dihydroxy 6 methyl (22,06%).

Tabel 13. Analisis Gugus Fungsional Minuman Fungsional Rosella Madu Menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

No	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Jenis Vibrasi	Gugus Fungsi
1	773,40	CH bend kel. bid.	Aromatik
2	813,90	CH bend kel. bid.	Aromatik
3	987,49	CH bend trans	Alkena (-CH=CH-)
4	1035,70	C-OH stretch	Alkohol (-CH ₂ OH)
5	1058,85	C-OH stretch	Alkohol (-CHROH)
6	1074,28	-	-
7	1101,28	C-OH stretch	Alkohol (-CHROH)
8	1147,57	-	-
9	1253,64	C-O-C stretch alkil-aril eter	Eter (R-O-R)
10	1359,72	H-C=O bend. Alifatik aldehid	Aldehida (R-CHO)
11	1415,65	H-C=O bend. Alifatik aldehid	Aldehida (R-CHO)
12	1456,16	Ring aromatik stretch (4p)	Aromatik
13	1631,67	Ring aromatik stretch (4p)	Aromatik
14	2943,17	CH stretch dalam C-CH ₃	Alkana (Metil -CH ₃ -)
15	3425,34	OH stretch; H bonded	OH

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan kondisi bahan baku kelopak rosella kering yang dipanaskan selama 10 menit merupakan perlakuan terbaik dengan sifat kimia, yaitu: kemampuan kelompok rosella kering untuk menangkap radikal bebas DPPH⁻ sebesar $75,59 \pm 0,38\%$, total fenol sebesar $6,491 \pm 0,34$ mg/g dan total antosianin sebesar $3,862 \pm 0,18$ mg/g. Hasil analisa menggunakan GC-MS diidentifikasi senyawa hydroxyl methyl furfurole 41,14% yang berperan sebagai antioksidan.
2. Konsentrasi madu 15% (v/v) merupakan perlakuan konsentrasi terbaik dengan sifat kimia dan organoleptik, yaitu kemampuan minuman fungsional rosella madu untuk menangkap radikal bebas DPPH⁻ sebesar $30,23 \pm 0,27\%$; total fenol sebesar $0,59 \pm 0,54$ mg/g; dan total antosianin sebesar $1,24 \pm 0,29$ mg/g; skor rasa 7,65 (sangat suka), warna 3,96 (suka) dan aroma 7,4 (sangat suka). Hasil analisa menggunakan GC-MS diidentifikasi senyawa hydroxyl

methyl furfurole (3,5%) yang berperan sebagai antioksidan

Saran

1. Minuman rosella madu dapat digunakan sebagai salah satu alternatif minuman fungsional tanpa bahan kimia yang disenangi oleh konsumen dan mengandung senyawa antioksidan alami.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan bagian dari rosella seperti biji atau bunga rosella atau kombinasi beberapa tanaman herbal dengan penambahan madu untuk dijadikan sebagai minuman antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mamary, M., A. Al-Meeri and M. Al-Habori. 2002. **Antioxidant Activities and Total Phenolics of Different Types of Honey.** *Abstrak Nut. Res*, **22** (9): 1041–1047.
- Baltrušaityte, V., P. R. Venskutonis dan V. Čeksterytė. 2005. **Radical Scavenging Activity of Different Floral Origin Honey and Beebread**

Phenolic Extracts. *Food Chem*, **101** (2): 502-514.

Brown, M. J., D. E. Henderson and C. Hunt. 2006. **Comparison of Antioxidant Properties of Supercritical Fluid Extracts of Herbs and the Confirmation of Pinocembrin as a Principle Antioxidant in Mexican Oregano (*Lippa Gravolens*).** *EJEAFChe*, **5** (2): 1265-1277.

Clode, S. A., J. Hooson and W. H. Butler. 2001. **British Industrial Biological Research Association.** Carshalton. Surrey. England. *www.colouringagents.com*. Diakses tanggal 23 Februari 2010.

Chumsri, P., A. Sirichote and A. Itharat. 2008. **Studies on The Optimum Conditions for The Extraction and Concentration of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) Extract.** *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, **30** (Suppl.1): 133-139.

D'Arcy, B. R. 2005. **Antioxidants in Australian Floral Honeys : Identification of Health-**

Enhancing Nutrient Components. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. <http://www.rirdc.gov.au/reports/HBE/05-040.pdf>. Diakses tanggal : 13 Januari 2010.

Duh, P. and G. Yen. 1997. **Antioxidative Activity of Three Herbal Water Extracts.** *Food Chemistry*. **60** (4): 639-645.

Frimpong, G. 2008. **Investigating The Suitability of *Hibiscus Sabdariffa* Calyx Extract as Colouring Agent for Paediatric Syrups.** Thesis. Master of Pharmacy. Kwame Nrumah University of Science and Technology. Ghana.

Gheldof, N. and N. J. Engeseth. 2002. **Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples.** Abstrak *Journal of Agr and*

- Food Chem*, **50** (10): 3050–3055.
- Hegazi, A. G. and F. K. A. El-Hady. 2007. **Influence of Honey on the Suppression of Human Low Density Lipoprotein (LDL) Peroxidation (In vitro)**. *eCAM*, **71**: 1-9.
- Hirunpanich, V., A. Utaipat, N. P. Morales, N. Bunyapraphatsara, H. Sato, A. Herunsale and C. Suthisisang. 2006. **Hypocholesterolemic and Antioxidant Effects of Aqueous Extracts from The Dried Calyx of *Hibiscus sabdariffa* L. in Hypercholesterolemic Rats**. *J. Ethno-Pharmacology*. **103**: 252-260.
- Intanwidya, J. 2007. **Madu, Si Manis Keemasan**. http://www.halalguide.info/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=793. Diakses tanggal : 13 Januari 2010.
- Kruawan, K. and K. Kangsadalampai. 2006. **Antioxidant Activity, Phenolic Compound Contents and Antimutagenic Activity of Some Water Extract of Herbs**. *Thai J. Pharm. Sci.*, **30**: 28-35.
- Mazza, G. and E. Miniati. 1993. **Anthocyanins in Fruits, Vegetables and Grains**. CRC Press Inc. United States of America.
- Mehta, A. C. 1994. *The Pharmaceutical Journal*. Pp25; 84-86.
- Mommies, W. R. 2005. **Kiat dan Memilih Madu dan Khasiatnya**. http://wrm-indonesia.org/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=342. Diakses tanggal : 13 Januari 2010.
- Ruangsi, P., P. Chumsri, A. Sirichote and A. Itharat. 2008. **Changes in Quality and Bioactive Properties of Concentrated Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) Extract**. *As. J. Food Ag-Ind.*, **1** (02): 62-67.
- Rusfidra. 2006. **Prospek Pengembangan Budidaya Perlebahan di Indonesia**. Seminar Nasional Biologi

Diselenggarakan oleh Fakultas
MIPA Universitas Negeri
Semarang.

Sampoerno dan D. Fardiaz. 2001.
Kebijakan dan Pengembangan Pangan Fungsional dan Suplemen di Indonesia. Dalam I. Nuraida dan R.D. Hariyadi (Ed.). Pangan Tradisional Basis Bagi Industri Pangan Fungsional dan Suplemen. Pusat Kajian Makanan Tradisional. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Halaman 1–15.

Standar Nasional Indonesia. 2004.
Madu.
[www.ebookpangan.com/EBOOK
K%20GRATIS/Ebook%20Pang
an/SNI-01-3545-
2004%20\(madu\).pdf](http://www.ebookpangan.com/EBOOK%20GRATIS/Ebook%20Pangan/SNI-01-3545-2004%20(madu).pdf) Diakses
tanggal : 13 Januari 2010.

Subrahmanyam, M. 2007. **Topical Application of Honey for**

Burn Wound Treatment-An Overview. *Annals of Burns and Fire Disasters*, **22** (1) :2.

Tsai, P., J. McIntosh, P. Pearce, B. Camden and B. R. Jordon. 2002. **Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle (Hibiscus Sabdariffa) extract.** *Food Research International*. **35**(4): 351-356.

Weiner, M. A. 1994. **Herbal Antioxidants in Clinical Practice.** *Journal of Orthomolecular Medicine*, **9** (3): 167-176.

Wong, S. K., Y. Y. Lim and E. W. C. Chan. 2009. **Antioxidant Properties of Hibiscus: Species Variation, Altitudinal Change, Coastal Influence and Floral Colour Change.** *Journal of Tropical Forest Science*, **21** (4): 307-315.