

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MADU FLORAL TERHADAP PROFIL LIPID DARAH TIKUS PUTIH HIPERLIPIDEMIK

Aditya Marianti, Nur Rahayu Utami, Wulan Christijanti

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan efektivitas aktivitas antioksidan antara madu randu (*Ceiba petandra*) dan madu kelengkeng (*Nephelium longanum*) dalam memperbaiki profil lipid darah dan MDA serum darah tikus hiperlipidemik. Tiga kelompok perlakuan masing-masing 5 ulangan diperlakukan sebagai berikut kelompok I : kontrol negatif, II: diberi madu randu dan III diberi madu kelengkeng masing-masing dengan dosis 10 ml/kg BB tikus dilarutkan dalam 5 ml air /hari, Madu diberikan selama 15 hari, pada hari ke 16 diukur profil lipid darahnya meliputi kolesterol, trigliserida, LDL, HDL dan MDA. Hasilnya dianalisis dengan anava satu jalan dan bila berbeda signifikan dilanjutkan dengan uji beda Duncan Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan kelompok kontrol dan perlakuan berbeda signifikan. Hasil uji lanjut menunjukkan tidak terdapat perbedaan efektivitas aktivitas antioksidan antara madu randu dan madu kelengkeng dalam memperbaiki profil lipid darah namun madu randu lebih efektif menurunkan MDA dibandingkan madu kelengkeng. Mekanisme antioksidasi pada madu terjadi dengan menghambat proses peroksidasi lipid.

Kata Kunci : Madu floral, tikus putih hiperlipidemik, fraksi lipid darah, MDA

PENDAHULUAN

Madu diketahui memiliki banyak khasiat untuk kesehatan. Kandungan zat gizi pada madu yaitu karbohidrat, protein, asam amino, vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung dalam madu antara lain Vit B1, B2, B3, B6, C, A, dan E sedangkan untuk kandungan mineralnya antara lain Na, Ca, K, Mg, Cl, Fe, Zn dan lain-lain. Madu juga mengandung flavonoid. Madu berkhasiat untuk kesehatan diduga karena kemampuan antioksidasi dari madu. Menurut Bogdanov *et al* (2008) kandungan nutrisi dalam madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin C, B3, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid, vitamin A serta vitamin E.

Aktivitas antioksidan atau antiradikal bebas pada madu berbeda-beda. Perbedaan aktivitas antiradikal bebas tergantung dari sumber nektar bunga yang dijadikan makanan oleh lebah (Bogdanov *et al* 2008). Madu randu dan madu kelengkeng merupakan jenis madu yang di

produksi secara kontinyu di Indonesia. Madu ini termasuk dalam madu floral atau madu yang berasal dari satu jenis bunga yaitu bunga randu dan bunga kelengkeng. Madu randu dan madu kelengkeng telah diketahui mempunyai khasiat yang sangat baik bagi kesehatan.

Berdasarkan hasil penelitian, madu memiliki khasiat antihiperkolesterol (Al Waili 2004). Madu juga memiliki efek antihiperlipidemik dan antihiperlipidemik pada tikus diabetik hasil induksi streptozotosin. Penelitian Perez *et al.* (2006) menunjukkan bahwa pemberian madu dapat menurunkan lipid peroksida dan malondealdehid (MDA). Seperti diketahui bahwa terjadinya peroksidasi lipid dan meningkatnya kadar MDA darah menggambarkan adanya stress oksidatif dalam tubuh akibat adanya radikal bebas.

Hasil penelitian Parwata *et al.* (2010) menunjukkan bahwa madu randu dan madu kelengkeng memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda. Pada madu kelengkeng aktivitas antiradikal bebasnya sebesar 82,10 % sedangkan pada madu randu hanya 69,37%. Dari perbedaan aktivitas antiradikal bebas pada kedua madu tersebut, diduga akan menyebabkan perbedaan efek antioksidasi keduanya, sehingga akan mempengaruhi kemampuan madu tersebut dalam memperbaiki profil lipid darah yang meliputi kadar kolesterol, kadar trigliserida, LDL dan HDL. Aktivitas antiradikal bebas dari kedua madu tersebut dapat dibuktikan dengan meneliti kemampuan kedua madu tersebut dalam menurunkan kadar MDA dalam serum darah tikus hiperlipidemik.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah: apakah terdapat perbedaan efektivitas aktivitas antioksidan madu randu dan madu kelengkeng dalam menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, LDL, dan menaikkan kadar HDL serta menurunkan kadar MDA serum darah tikus hiperlipidemik dan bagaimanakah mekanisme aktivitas antioksidasi madu randu dan madu kelengkeng dalam memperbaiki profil lipid darah tikus hiperlipidemik

METODE

Penelitian eksperimen ini menggunakan desain *Post Test Randomized Control Design* dengan rancangan acak lengkap (RAL). Dalam penelitian ini terdapat 3 kelompok perlakuan masing-masing kelompok terdiri dari 5 ulangan. Untuk memunculkan kondisi hiperlipidemik hewan uji tikus putih diberikan diet kuning telur selama 35 hari, kemudian kadar kolesterolnya pada hari ke-14 diukur. Apabila sudah hiperkolesterolemik, hewan uji diperlakukan sebagai berikut: kelompok I sebagai kontrol negatif tanpa diberi madu, kelompok II: diberi madu kelengkeng dan kelompok III diberi madu randu masing-masing dengan dosis 10 ml/kg BB tikus putih ditambah 5 ml air /hari, pemberian madu dimulai dari hari ke 15 sampai hari ke 35. Pada hari ke 36 tikus diambil darahnya dari *plexus sinus orbitalis* dengan menggunakan tabung mikrohematokrit. Kemudian darah disentrifugasi untuk diambil serumnya dan diukur fraksi lipid darahnya terdiri

dari kolesterol, trigliserida, LDL, dan HDL. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada kedua madu tersebut maka kadar MDA dalam darahnya juga diukur. Semua hasil pengukuran dianalisis dengan analisis varian satu jalan pada taraf signifikansi 5% dan bila terjadi perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji beda Duncan Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data hasil penelitian pada tiga kelompok tikus yang diuji disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data kadar Fraksi lipid darah (kolesterol, trigliserida, HDL, LDL, dan MDA) serum darah tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral

Kelompok Perlakuan	Kadar mg/dl ± SD				
	Kolesterol	Trigliserida	HDL	LDL	MDA
Kontrol	89.418 ± 11,782	151,262±10,849	26.860±0,586	32.3460±10,445	11.074 ± 0,23
Madu Randu	78.550 ± 3,530	83.700±20,704	41.340±2,960	25.8580±13,409	5.5920 ±0,305
Madu Kelengkeng	69.878 ±10,072	78.500±19,872	41.320±11,444	12.8580±6,923	6.2340 ±0,318

Hasil analisis varian satu jalan untuk kadar fraksi lipid darah setelah diberi perlakuan dengan madu floral diperoleh F hitung sebesar 5,689 dengan signifikansi 0,018 karena taraf signifikansi $0,018 < 0,05$ maka hasilnya dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok yang diberi madu randu, serta kelompok yang diberi madu kelengkeng. Karena terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut tersebut tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji beda DMRT kadar kolesterol tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral

Kelompok perlakuan	N	Taraf signifikansi 0,05	
		1	2
Perlakuan dengan madu kelengkeng	5	69,8780	
Perlakuan dengan madu randu	5	78,5500	78,5500
Kontrol	5		89,4180
Signifikansi		0,161	0,086

Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu kelengkeng kadar kolesterolnya berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan kelompok yang diberi perlakuan dengan madu randu. Sementara itu kelompok tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu randu, kadar kolesterolnya tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol maupun kelompok yang diberi madu kelengkeng.

Sementara itu hasil analisis varian satu jalan terhadap data kadar trigliserida darah tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral, diperoleh F hitung sebesar 26,255 dengan signifikansi 0,00 karena taraf signifikansi $0,00 < 0,05$, maka berdasarkan hasil tersebut

dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok yang diberi madu randu, serta kelompok yang diberi madu kelengkeng. Karena terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut tersebut tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji beda DMRT kadar trigliserida tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral

Kelompok perlakuan	N	Taraf signifikansi 0,05	
		1	2
Perlakuan dengan madu kelengkeng	5	78,5000	
Perlakuan dengan madu randu	5	83,7000	
Kontrol	5		151,2600
Signifikansi		0,651	1,000

Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu kelengkeng dan madu randu kadar trigliseridanya berbeda signifikan dengan kontrol tetapi antara kelompok yang diberi perlakuan dengan madu randu dan madu kelengkeng kadar trigliseridanya tidak berbeda signifikan.

Analisis varian satu jalan terhadap kadar HDL darah tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral yaitu kelompok yang diberi madu randu dan kelompok yang diberi madu kelengkeng diperoleh F hitung sebesar 7,474 dengan signifikansi 0,00 karena taraf signifikansi $0,00 < 0,05$ maka dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Karena terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut tersebut tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji beda DMRT kadar HDL tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral

Kelompok perlakuan	N	Taraf signifikansi 0,05	
		1	2
Kontrol	5	26,8600	
Perlakuan dengan madu kelengkeng	5		41,3200
Perlakuan dengan madu randu	5		41,3400
Signifikansi		1,000	0,996

Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu kelengkeng dan madu randu, kadar HDL nya berbeda signifikan dengan kontrol tetapi di antara kedua kelompok tersebut kadar HDLnya tidak berbeda signifikan.

Hasil Analisis Varian satu jalan terhadap data kadar LDL darah tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral. diperoleh F hitung sebesar 4,386 dengan signifikansi 0,037 karena taraf signifikansi $0,037 < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok yang diberi madu randu, maupun kelompok

yang diberi madu kelengkeng. Karena terdapat perbedaan yang signifikan analisis dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut tersebut tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji beda DMRT kadar LDL tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral

Kelompok perlakuan	N	Taraf signifikansi 0,05	
		1	2
Perlakuan dengan madu kelengkeng	5	12,8580	
Perlakuan dengan madu randu	5	25,8580	25,8580
Kontrol	5		32,3460
Signifikansi		0,076	0,352

Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu kelengkeng, kadar LDL nya berbeda nyata dengan kelompok kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan madu randu. Sementara itu kadar LDL antara kelompok yang diberi perlakuan dengan madu randu tidak berbeda nyata dengan kelompok yang diberi madu kelengkeng dan kontrol.

Untuk menguji aktivitas antioksidan yang terdapat pada madu maka dilakukan uji kadar Malonildealdehid (MDA). Hasil analisis varian satu jalan data kadar MDA darah tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral diperoleh F hitung sebesar 539,808 dengan signifikansi 0,00 karena taraf signifikansi $0,00 < 0,05$, berdasarkan hasil tersebut maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol, kelompok yang diberi madu randu, dan kelompok yang diberi madu kelengkeng. Karena terdapat perbedaan yang signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil uji lanjut tersebut tersaji pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil uji beda DMRT kadar MDA tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu floral

Kelompok perlakuan	N	Taraf signifikansi 0,05		
		1	2	33
Perlakuan dengan madu randu	5	5,5920		
Perlakuan dengan madu kelengkeng	5		6,2340	
Kontrol	5			11,0740
Signifikansi		1,000	1,000	1,000

Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tikus hiperlipidemik yang diberi perlakuan dengan madu randu kadar MDA serum darahnya berbeda signifikan dengan kelompok madu kelengkeng dan kontrol. Kelompok madu kelengkeng berbeda signifikan dengan kelompok madu randu dan kelompok kontrol. Sementara itu untuk kelompok kontrol, kadar MDA nya

berbeda dengan kelompok madu dan kelompok kelengkeng.

Analisis data-data hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan profil lipid darah yang terdiri dari kolesterol, trigliserida, HDL, dan LDL antar kelompok perlakuan. Pada tikus hiperlipidemik yang diberi madu randu maupun kelengkeng, semua profil lipid darahnya menunjukkan perbaikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Efektivitas madu randu dan madu kelengkeng dalam memperbaiki profil lipid tikus hiperlipidemik berdasarkan hasil uji lanjut tidak berbeda signifikan, namun keduanya berbeda signifikan dengan kelompok kontrol kecuali untuk kolesterol dan LDL tidak berbeda signifikan dengan kontrol. Artinya madu kelengkeng maupun madu randu memiliki efektivitas yang tidak berbeda dalam memperbaiki profil lipid darah tikus hiperlipidemik.

Mekanisme perbaikan profil lipid darah tersebut diduga melalui aktivitas antioksidasi. Aktivitas antioksidasi ini dibuktikan dengan semakin rendahnya kadar MDA pada serum darah tikus hiperlipidemik. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tikus hiperlipidemik yang diberi madu randu lebih efektif penurunan kadar MDA nya dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok madu kelengkeng. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Parwata *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa madu kelengkeng memiliki persentase aktivitas antiradikal bebas yang lebih besar daripada madu randu. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi senyawa antioksidan antara madu floral yang digunakan dalam penelitian Parwata *et al* dengan madu floral yang digunakan dalam penelitian ini. Gheldof *et al* (2003) menyatakan bahwa aktivitas antioksidasi dari senyawa polifenol pada madu dapat diukur secara *in vitro* dengan membandingkannya kapasitas absorbansi oksigen radikal (*The Oxygen Radical Absorbance* (ORAC)) dengan konsentrasi total fenolik.

Aktivitas antioksidan yang terjadi pada kelompok tikus yang diuji berasal dari madu floral yang diberikan. Senyawa antioksidan yang terkandung di dalam madu antara lain adalah vitamin C, Vitamin E (α tokoferol), senyawa fenol, katalase, peroksida, oksidase glukosa yaitu beberapa enzim yang memiliki sifat antioksidan. Madu juga mengandung flavonoid dan karotenoid tinggi. Kadar kedua senyawa ini menjadi indikator tingginya tingkat antioksidan dalam madu. Antioksidan di dalam madu juga mampu beraktivitas sebagai antidepresan selama tubuh dalam kondisi stress fisik dan mental. Vitamin C, glutation dan sistein bersifat hidrofilik, dan berperan dalam sitosol. Sebaliknya vitamin E dan β -karoten bersifat lipofilik, sehingga dapat berperan pada membran sel untuk mencegah peroksidasi lipid.

Kondisi hiperlipidemik yang ditandai dengan tingginya kadar kolestrol, trigliserida, LDL, dan rendahnya kadar HDL dalam serum darah tikus dapat disebabkan oleh spesies oksigen reaktif. Kandungan antioksidan pada madu akan melawan radikal bebas spesies oksigen reaktif melalui penghambatan oksidasi. Penghambatan oksidasi terjadi melalui reaksi yang akan mengubah radikal bebas reaktif menjadi radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Seperti diketahui

efek tidak stabil dari senyawa radikal bebas akan membahayakan karena akan menyebabkan terjadinya oksidasi tak terkendali pada sel-sel tubuh. Akibat oksidasi tak terkendali tersebut dapat menyebabkan kerusakan membran sel dan DNA.

Ketidakstabilan radikal bebas ini dapat diatasi oleh senyawa-senyawa antioksidan misalnya vitamin E yang terdapat pada madu. Vitamin E atau alfa tokoferol merupakan baris pertama pertahanan terhadap proses peroksidasi asam lemak yang terdapat dalam membran sel dan subseluler. Tokoferol akan bekerja sebagai pemutus rantai, mempunyai kemampuan memindahkan hydrogen fenolik ke radikal peroksil. Vitamin E akan memberikan atom H yang terletak pada gugus OH cincin kroman pada radikal bebas. Gugus OH cincin kroman berhadapan dengan daerah hidrofil, sedangkan rantai fitil vitamin E akan tertambat di daerah hidrofob membran.

Selain vitamin E madu juga mengandung beta karoten juga memiliki aktivitas antioksidan. Beta karoten mampu memberikan elektron dari ikatan rangkapnya. Elektron yang dilepaskannya ini akan mencari pasangannya dari elektron bebas yang belum berpasangan pada radikal bebas.

Penurunan kadar kolesterol yang terjadi pada hewan uji diduga disebabkan oleh vitamin C. Vitamin C yang terkandung di dalam madu, memiliki peran penting dalam penurunan kadar kolesterol tubuh. Vitamin C akan menstimulasi meningkatkan pengubahan kolesterol menjadi garam empedu dan menurunkan pengabsorbsian kembali asam empedu menjadi kolesterol. Mekanisme ini terjadi karena vitamin C mempunyai keterkaitan dengan hormon ACTH. Defisiensi vitamin C akan merangsang sekresi ACTH di hipofisis anterior. ACTH yang disekresikan akan menstimulasi kelenjar adrenal untuk mensekresikan hormon kortikosteroid. Peningkatan kadar hormon kortikosteroid di dalam darah akan menyebabkan peningkatan kadar kolesterol (Waspadji *et al.* 2003).

Selain perbaikan profil lipid darah, aktivitas antioksidasi dari senyawa antioksidan pada madu terbukti menyebabkan turunnya kadar Malondialdehyde (MDA). MDA adalah salah satu parameter yang sering digunakan untuk mengukur turunnya peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid adalah reaksi berantai yang diakibatkan oleh serangan radikal hidroksil terhadap asam-asam lemak, termasuk lemak penyusun membran sel yaitu fosfolipid, glikolipid, dan kolesterol. Akibat akhir dari reaksi berantai ini adalah terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa yang bersifat toksik terhadap sel, antara lain berbagai macam aldehida, seperti 9-hidroksi-nonenal serta bermacam-macam hidrokarbon seperti etana (C_2H_6) dan pentana (C_5H_{12}). Oleh karena itu turunnya kadar MDA dalam darah dapat digunakan sebagai indikator menurunnya proses reaksi berantai peroksidasi lipid akibat aktivitas senyawa antioksidan pada madu

SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa : Tidak terdapat

perbedaan efektivitas aktivitas antioksidan antara madu randu dan madu kelengkeng dalam menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, LDL dan menaikkan HDL namun berbeda efektivitasnya dalam menurunkan MDA serum darah tikus hiperlipidemik. Madu randu lebih efektif menurunkan kadar MDA serum darah tikus hiperlipidemik dibandingkan dengan madu kelengkeng. mekanisme aktivitas antioksidasi madu randu dan madu kelengkeng dalam memperbaiki profil lipid darah tikus hiperlipidemik dengan cara menghambat terjadinya peroksidasi lipid.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Waili NS. 2004. Natural Honey Lower Plasma Glucose, C-Reactive Protein, Homocysteine, and Blood Lipid in Healthy, Diabetic and Hyperlipidemic Subjects Comparison with Dextrose and sucrose. *J Med Food* 7: 100-107
- Bogdanov S, Jurendic T, Sieber R, Gallmann P. 2008. Honey for Nutrition and Health: a Review. *After: American Journal of the College of Nutrition*, 27: 677-689
- Gheldof N, Wang XH, Engeseth NJ. 2003. Buckwheat honey increases serum antioxidant capacity in humans. *J Agric Food Chem*;51: 1500-5.
- Parwata AO, Ratnayani K, Listya A. 2010. Aktivitas Antiradikal Bebas Serta Kadar Beta Karoten Pada Madu Randu (*Ceiba petandra*) dan Madu Kelengkeng (*Nephelium longata L.*). Jimbaran. *Jurnal Kimia* 4 (1) : 54-62
- Pérez E J Antonio, Malaver R, and Vit P. 2006. Antioxidant Capacity of Venezuelan Honey in Wistar Rat Homogenates. *J Med Food* 9 (4): 510–516
- Waspadji S dan Suyono S. 2003. *Pengkajian Status Gizi Studi Epidemiologi*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia