

Uji Toksisitas Akut, Aktivitas Antioksidan *In Vitro* dan Efek Rebusan Bunga Kemboja Merah (*Plumeria rubra* L.) terhadap Kadar Malondialdehid

(Acute Toxicity Assay, *In Vitro* Antioxidant Activity Test and Effect of Kemboja Merah (*Plumeria rubra* L.) Flowers Decoction on Malondialdehyde Level)

NI MADE DWI SANDHIUTAMI*, LESTARI RAHAYU

Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640.

Diterima 10 Februari 2014, Disetujui 15 Maret 2014

Abstrak: Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat reaksi radikal bebas dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai LD₅₀, mengetahui aktivitas antioksidan secara *in vitro* dan efek rebusan bunga kemboja merah (*Plumeria rubra* L.) terhadap kadar malondialdehid (MDA). Nilai LD₅₀ didapatkan dengan menggunakan metode Weil. Uji aktivitas antioksidan secara *in vitro* dilakukan dengan metode DPPH dan secara *in vivo* dengan mengukur kadar MDA plasma. Pemeriksaan kadar MDA dilakukan dengan metode *thiobarbituric acid reactivity test*. Dalam pengujian *in vivo*, 30 ekor mencit dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu kelompok normal, kontrol negatif, kontrol positif dan 3 kelompok perlakuan dengan variasi dosis rebusan bunga kemboja merah. Hasil pengujian diperoleh nilai LD₅₀ rebusan bunga kemboja adalah > 15 g/kg bb. Aktivitas antioksidan secara *in vitro* menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ rebusan bunga kemboja merah sebesar 36,96 µg/mL. Aktivitas antioksidan rebusan bunga kemboja merah lebih kecil daripada vitamin C (IC₅₀ 5,89 µg/mL). Efek rebusan bunga kemboja merah terhadap kadar MDA menunjukkan rata-rata kadar MDA kelompok normal sebesar 1,66 nmol/mL, kelompok kontrol negatif sebesar 5,67 nmol/mL, kelompok kontrol positif sebesar 1,45 nmol/mL, kelompok perlakuan yang diberikan rebusan bunga kemboja merah dengan dosis 0,39 g/kg BB sebesar 4,32 nmol/mL, dosis 0,78 g/kg bb sebesar 3,68 nmol/mL dan dosis 1,56 g/kg bb sebesar 1,13 nmol/mL. Kelompok perlakuan yang diberikan rebusan bunga kemboja merah dosis 1,56 g/kg BB tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol positif.

Kata kunci: antioksidan, kemboja merah, *Plumeria rubra* L., DPPH, IC₅₀, malondialdehid.

Abstract: Antioxidants are substances that may inhibit free radical reactions in the body. The purpose of this research is to identify lethal dose, *in vitro* antioxidant activity and effect of kemboja merah flowers decoction (*Plumeria rubra* L.) on MDA level. Lethal dose was measured by Weil method. Antioxidant activity assays was performed *in vitro* by DPPH method and *in vivo* by measuring MDA plasma level. The level of MDA was conducted using the thiobarbituric acid reactivity test. In the test, 30 mice were divided into 6 groups: normal, negative control, positive control and 3 group treated with variation dose of kemboja merah flowers decoction. LD₅₀ of decoction kemboja merah flowers is > 15 g/kg of body weight. *In vitro*, antioxidant activity showed the IC₅₀ value of decoction kemboja merah flowers is 36.96 µg/mL. The antioxidant activity of decoction kemboja merah flowers is smaller than vitamin C (IC₅₀ 5.89 µg/mL). *In vivo* antioxidant activity showed levels of MDA on normal group is 1.66 nmol/mL, negative control group is 5.67 nmol/mL, positive control group is 1.45 nmol/mL, treated group which was given by decoction kemboja merah flowers at dose 0.39 g/kg of body weight is 4.32

* Penulis korespondensi, Hp. 08123888252
e-mail: dwi_sandhiutami@yahoo.com



nmol/mL, at dose 0.78 g/kg of body weight is 3.68 nmol/mL, and at dose of 1.56 g/kg of body weight is 1.13 nmol/mL. Treated group of kemboja merah flowers decoction at dose of 1.56 g/kg of body weight resulted in no significant difference with positive control group.

Keywords: antioxidant, kemboja merah, *Plumeria rubra* L., DPPH, IC₅₀, malondialdehyde.

PENDAHULUAN

RADIKAL bebas didefinisikan sebagai suatu spesies atau molekul turunan yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya sehingga bersifat sangat reaktif⁽¹⁾. Meningkatnya konsumsi oksigen selama latihan fisik yang intensif, dapat meningkatkan produksi radikal bebas⁽²⁾. Radikal bebas yang diproduksi pada latihan fisik dapat melebihi kapasitas pertahanan antioksidan sehingga mengakibatkan stres oksidatif⁽³⁾. Vittala *et al.*, mengemukakan bahwa latihan fisik dengan intensitas sedang dan berat akan menghasilkan radikal bebas oksigen yang dapat menyebabkan kerusakan pada membran lipid, protein, DNA, dan komponen sel lainnya⁽⁴⁾.

Kerusakan pada membran lipid yang dikenal sebagai peroksidasi lipid, merupakan kerusakan oksidatif dari lemak tidak jenuh rantai panjang pada membran lipid yang disebabkan oleh radikal bebas oksigen⁽⁵⁾. Peroksidasi lipid merupakan reaksi berantai yang terus menghasilkan pasokan radikal bebas sehingga terjadi reaksi peroksidasi berikutnya⁽⁶⁾. Hal ini dapat menimbulkan berbagai masalah seperti inaktivasi enzim membran sel, peningkatan permeabilitas ion menembus membran, peningkatan agregasi platelet pada pembuluh darah, peningkatan terjadinya penyakit-penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular dan kanker serta mengurangi efektivitas sistem imun⁽⁴⁾.

Dalam keadaan normal, radikal bebas yang diproduksi di dalam tubuh akan dinetralisir oleh antioksidan yang ada dalam tubuh. Tubuh mempunyai sistem pertahanan terhadap radikal bebas yaitu komponen antioksidan endogen seperti superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPX) dan katalase yang dapat menghilangkan radikal bebas secara enzimatik dan antioksidan eksogen yang besarnya tergantung pada masukan diet. Meskipun tubuh secara alami dapat mengatasi peningkatan radikal bebas tetapi pada kondisi tertentu seperti pada latihan fisik yang relatif berat, antioksidan endogen tidak mencukupi, sehingga tubuh memerlukan antioksidan dari luar⁽²⁾.

Antioksidan dapat mencegah atau mengurangi peroksidasi lipid. Pendekatan yang paling umum digunakan untuk mengukur produk akhir yang menyertai peroksidasi lipid adalah pengukuran

malondialdehid (MDA)⁽⁴⁾. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat⁽⁷⁾.

Pemanfaatan senyawa antioksidan eksogen secara efektif sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif yang berakibat pada kerusakan sel. Zat antioksidan yang banyak dikenal adalah vitamin A, C, E, flavonoid dan lain-lain⁽⁸⁾.

Senyawa antioksidan alami tumbuhan selain berupa vitamin adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kuomarin, tokoferol dan asam-asam organik polifungsional. Golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, katekin dan kalkon. Sementara turunan asam sinamat meliputi asam kafeat, asam ferulat, asam klorogenat, asam galat dan lain-lain⁽⁷⁾.

Eksplorasi senyawa antioksidan dari bahan alam kini banyak dilakukan. Salah satu tumbuhan yang seringkali dikonsumsi di rumah-rumah kecantikan dan oleh kaum vegetarian khususnya di daerah Bali adalah air seduhan bunga kemboja yang dikenal dengan *frangipani tea*⁽⁹⁾. Di Bali, bunga kemboja tidak saja dimanfaatkan untuk persembahyangan saja tetapi juga sebagai bahan baku hio (dupa), aroma terapi, kosmetika (sabun kecantikan, lulur, *body lotion*, dan masker) serta minuman kesehatan⁽⁹⁾. Bunga kemboja kering diekspor ke Korea, Jepang dan Vietnam untuk dijadikan bahan campuran minuman herbal. Kemboja atau dikenal dengan *frangipani* (*Plumeria* sp.) merupakan jenis tumbuhan berbunga yang berasal dari Amerika Tengah dan Afrika⁽¹⁰⁾.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wrasiasi *et al.*, ekstrak air pada suhu 90 °C dari bunga kemboja cendana kering memiliki kadar tanin 4,02%, total polifenol sebesar 18,7 mg GAE/g dan vitamin C 2,76 mg/100g sedangkan ekstrak air dari bunga kemboja lokal kering memiliki kadar tanin 2,32%, total polifenol 15,11 mg GAE/g dan vitamin C 1,89 mg/100g. Untuk bunga kemboja merah kering memiliki kadar tanin 3,47%, total polifenol sebesar 16,53 mg GAE/g dan vitamin C 2,33 mg/100g⁽¹¹⁾. Dengan adanya senyawa aktif tersebut, diduga bunga kemboja memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

Pada penelitian ini, akan dilakukan uji aktivitas





antioksidan secara *in vitro* untuk mendapatkan nilai IC_{50} dengan menggunakan DPPH dan *in vivo* dengan melihat kemampuannya dalam menurunkan kadar MDA plasma serta akan dilakukan uji toksisitas akut pada mencit untuk menentukan nilai LD_{50} dari rebusan bunga kemboja merah.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bunga kemboja merah, vitamin C, eter, larutan DPPH, metanol, antikoagulan heparin, asam trikloroasetat (TCA) 20%, asam tiobarbiturat (TBA) 0,67%, tetraoksipropin (TEP) dan air suling. Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit putih jantan galur DDY berumur 2 bulan dengan berat badan berkisar 20-25 gram.

Alat. Sonde oral, alat sentrifuga, alat-alat bedah, timbangan analitik (AND GR-200), timbangan hewan, spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV-1800), mikropipet, penangas air, lemari pendingin, alat suntik, timbangan mikro (Mettler MT 5).

METODE. Pembuatan Sediaan Uji. Bunga kemboja merah dicuci dan dikeringkan. Kemudian direbus dengan air, disaring dan dimasukkan ke dalam wadah. Rebusan dibuat dalam 3 konsentrasi yaitu 6, 12 dan 24%.

Pengujian Efek Antioksidan secara *in vitro* dengan metode DPPH. Larutan DPPH (0,4 mM) dibuat dengan cara menimbang seksama $\pm 15,8$ mg DPPH (BM 394,32 g/mol) kemudian dilarutkan dengan metanol *pro analysis* (*p.a.*) hingga 100,0 mL. Larutan ditempatkan dalam botol gelap⁽¹²⁾. Larutan blanko dibuat dengan cara memipet 1 mL larutan DPPH (0,4 mM) ke dalam labu ukur 5 mL, ditambahkan metanol hingga 5 mL kemudian dihomogenkan. Larutan ditempatkan dalam wadah gelap⁽¹²⁾. Besarnya konsentrasi rebusan bunga kemboja merah dibuat sedemikian rupa dengan cara *trial and error* hingga memberikan nilai IC_{50} yaitu konsentrasi yang memberikan persentase penangkapan radikal sebanyak 50% dibanding kontrol melalui suatu persamaan garis regresi linier. Larutan induk 1000 $\mu\text{g/mL}$ dipipet sebanyak 100, 125, 150, 175, 200 μL dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 5,0 mL untuk mendapatkan rebusan bunga kemboja merah dengan konsentrasi 20, 25, 30, 35 dan 40 $\mu\text{g/mL}$.

Larutan vitamin C sebagai pembanding dibuat dengan cara menimbang seksama ± 5 mg vitamin C, kemudian dilarutkan dalam 5,0 ml metanol *p.a.* sehingga diperoleh konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$ (larutan induk). Sebanyak 10, 20, 30, 40 dan 50 μL larutan induk dipipet ke dalam labu tentukur 5,0 mL untuk mendapatkan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 $\mu\text{g/mL}$. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara

sebanyak 1,0 ml DPPH 0,4 mM dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi rebusan bunga kemboja merah atau vitamin C dengan berbagai konsentrasi. Kemudian ditambahkan metanol *p.a* sampai dengan 5,0 mL dan dihomogenkan. Setelah homogen diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit. Serapan diukur pada panjang gelombang 515 nm menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro* dilakukan secara triplo/ tiga kali ulangan.

Pengujian Efek Rebusan Bunga Kemboja Merah terhadap Kadar MDA. Hewan coba mencit diadaptasikan dalam lingkungan laboratorium selama 1 minggu. Mencit dibagi dalam empat kelompok, yaitu kelompok I (kontrol normal) diberi air suling, kelompok II (kontrol negatif) yang diberi aktivitas berat dengan cara perenangan selama 55 menit, kelompok III (kontrol positif) yang diberi Vitamin C, kelompok IV adalah kelompok yang diberi rebusan bunga kemboja merah dosis 0,39 g/kg bb, kelompok V adalah kelompok yang diberi rebusan bunga kemboja merah dosis 0,78 g/kg bb dan kelompok VI adalah kelompok yang diberi rebusan bunga kemboja merah dosis 1,56 g/kg bb. Kelompok III, IV, V, VI diberi sediaan uji per oral selama 7 hari dan pada hari ke-7 ditingkatkan kadar MDA plasmanya dengan diberi aktivitas fisik berat menggunakan cara perenangan selama 55 menit. Kemudian mencit dieuthanasia dengan eter, darah diambil dari jantung dan di tempatkan di tabung sentrifuga yang telah diberikan antikoagulan heparin. Darah yang diperoleh disentrifuga dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah terpisah lapisan atas (plasma) yang berwarna bening kekuningan diambil sebanyak 200 μL ditambahkan 1,0 ml trikloroasetat (TCA) 20% dan 2 ml asam tiobarbiturat (TBA) 0,67% . Larutan dicampur homogen dengan dipanaskan di pengangas air selama 10 menit. Setelah dingin, larutan disentrifuga pada 3000 rpm selama 10 menit. Filtrat yang berwarna merah muda diukur serapannya panjang gelombang 530 nm menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Kadar MDA dihitung menggunakan kurva baku TEP dengan konsentrasi 0; 0,025; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 dan 1,6 nmol/mL.

Uji toksisitas akut bunga kemboja merah pada hewan uji. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Weil. Perhitungan nilai LD_{50} dilakukan dengan menggunakan tabel biometrik dari Weil⁽¹³⁾.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Aktivitas Antioksidan secara *in vitro* dengan Metode DPPH. Hasil pengujian aktivitas antioksidan vitamin C dan rebusan bunga kemboja



Tabel 1. Hasil uji aktivitas antioksidan vitamin C secara *in vitro* dengan metode DPPH.

Konsentrasi (µg/mL)	Ab (Absorban blanko)	As rata-rata (Absorban sampel)	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
2		0,610	29,56	
4		0,534	38,34	
6	0,866	0,409	52,77	5,89 ± 0,59
8		0,323	62,70	
10		0,265	69,40	

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan rebusan bunga kemboja merah secara *in vitro* dengan metode DPPH.

Konsentrasi (µg/mL)	Ab (Absorban blanko)	As rata-rata (Absorban sampel)	% Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
20		0,575	29,79	
25		0,552	32,60	
30	0,819	0,490	40,17	36,96 ± 0,72
35		0,432	47,25	
40		0,369	54,95	

Tabel 3. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH⁽¹⁵⁾.

Intensitas	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
Sangat aktif	<50
Aktif	50-100
Sedang	101-250
Lemah	250-500
Tidak aktif	>500

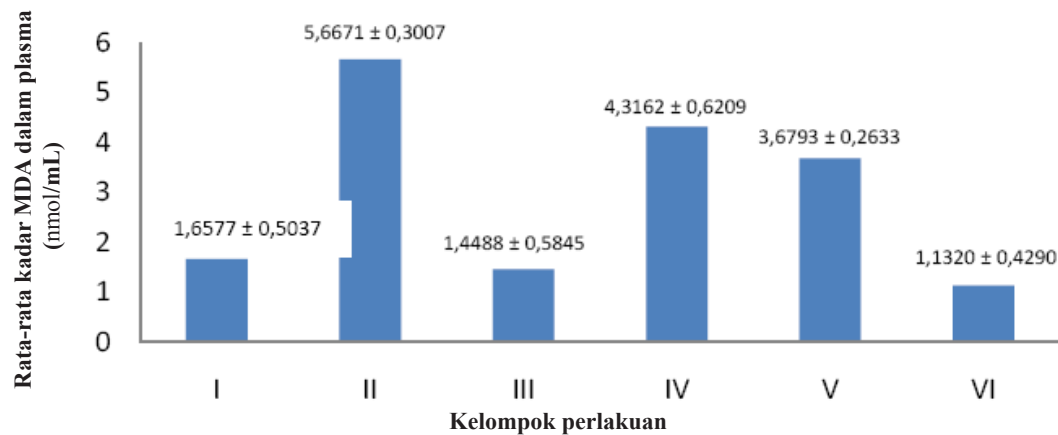
merah secara *in vitro* dengan metode DPPH dapat dilihat di Tabel 1 dan 2. Data pada Tabel 2 menunjukkan nilai IC₅₀ rebusan bunga kemboja merah sebesar 36,96 µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa rebusan bunga kemboja merah mampu meredam radikal DPPH dan kekuatan peredaman tergolong sebagai antioksidan yang sangat aktif berdasarkan kategori kekuatan aktivitas antioksidan menurut Jung *et al.* yang tertera pada Tabel 2⁽¹⁵⁾.

DPPH merupakan zat oksidator yang dapat dijadikan radikal bebas pada pengujian aktivitas antioksidan. Penggunaan metode ini mudah, sederhana, peka, cepat dan memerlukan sampel yang sedikit. Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi ekstrak uji yang mampu menangkap radikal bebas sebanyak 50% yang diperoleh melalui persamaan regresi. Semakin kecil nilai IC₅₀ suatu senyawa uji maka senyawa tersebut semakin efektif sebagai penangkal radikal bebas⁽¹⁴⁾.

Kemampuan peredaman radikal DPPH pada rebusan bunga kemboja merah terkait dengan senyawa yang terkandung pada bunga kemboja merah yaitu

polifenol dan tanin⁽¹⁶⁾. Senyawa polifenol dan tanin memiliki aktivitas sebagai antioksidan karena memiliki kemampuan untuk menyumbangkan hidrogen. Aktivitas antioksidan senyawa-senyawa tersebut terjadi pada penghentian reaksi radikal berantai yang terjadi⁽¹⁷⁾. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan akan bereaksi dengan DPPH melalui pemberian elektron dari senyawa antioksidan kepada DPPH. Reaksi ini menyebabkan penurunan intensitas warna larutan DPPH yang berwarna ungu. Semakin besar konsentrasi sampel maka semakin berkurang intensitas warna ungu DPPH yang dapat diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 515 nm .

Pengujian Efek Rebusan Bunga Kemboja Merah terhadap Kadar MDA. Hasil pengujian efek rebusan bunga kemboja merah terhadap kadar MDA plasma dapat dilihat pada Gambar 1. Pengukuran kadar MDA plasma masing-masing kelompok menunjukkan adanya peningkatan rata-rata kadar MDA plasma pada kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan kontrol positif dan kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan radikal bebas akibat aktivitas fisik berat menggunakan cara perenangan selama 55 menit (Gambar 2). Peningkatan kadar MDA juga menandakan meningkatnya peroksidasi lipid yang membuktikan bahwa terjadi stres oksidatif. Stres oksidatif ini disebabkan adanya keadaan yang tidak seimbang antara produksi radikal bebas dengan produksi antioksidan. Hasil penelitian ini mendukung laporan dari I Made Jawi bahwa mencit yang direnangkan sampai hampir tenggelam memiliki kadar MDA yang lebih tinggi dibandingkan mencit kelompok normal⁽¹⁸⁾.



Gambar 1. Efek rebusan bunga kemboja merah (*Plumeria rubra* L.) terhadap kadar MDA.

Keterangan: I: kelompok normal, II: kelompok kontrol negatif, III: kelompok kontrol positif, IV, V dan VI: kelompok perlakuan yang diberi rebusan bunga kemboja merah dengan 3 variasi dosis dan diberi aktivitas fisik berat menggunakan cara perenangan.



Gambar 2. Metode perenangan yang digunakan untuk mengetahui efek rebusan bunga kemboja merah terhadap kadar MDA.

Pada kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan yang diberikan rebusan bunga kemboja merah dengan 3 variasi dosis terjadi penurunan kadar MDA dibandingkan kelompok kontrol negatif. Hal tersebut dapat diartikan bahwa proses peroksidasi lipid dapat dicegah dengan pemberian vitamin C dan rebusan daun bunga kemboja merah.

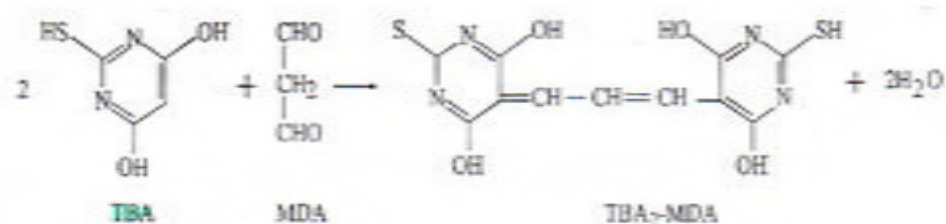
Rata-rata kadar MDA plasma setiap kelompok tampak pada gambar yang dapat menunjukkan pada kelompok perlakuan yang diberikan sediaan rebusan bunga kemboja merah dosis 1,56 g/kg bb memiliki kadar MDA paling rendah dibandingkan dengan

Tabel 4. Jumlah kematian mencit setelah 24 jam pada uji toksisitas akut.

Kelompok	Dosis ekstrak (mg/kg bb)	Jumlah kematian mencit
I	2000	0/4
II	4000	0/4
III	8000	0/4
IV	16.000	0/4

kelompok lainnya. Semakin tinggi dosis rebusan bunga kemboja merah yang diberikan maka semakin besar penurunan kadar MDA. Rata-rata kadar MDA antara kelompok perlakuan yang diberikan rebusan bunga kemboja merah dosis 1,56 g/kg bb sebesar 1,13 nmol/mL dan tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik dengan kontrol positif, yang artinya dosis 1,56 g/kg Bb rebusan bunga kemboja merah mampu menurunkan kadar MDA sama dengan kelompok mencit yang diberikan vitamin C sebagai kontrol positif.

Penurunan kadar MDA pada kelompok mencit yang diberikan rebusan bunga kemboja merah dengan 3 variasi dosis dikarenakan bunga kemboja merah berdasarkan hasil skrining fitokimia memiliki senyawa polifenol dan tanin yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Senyawa flavonoid merupakan golongan



Gambar 3. Reaksi kimia yang terjadi antara MDA dengan TBA⁽²⁰⁾.



antioksidan sekunder yang dapat berefek sinergis dengan antioksidan primer sehingga dapat menambah keefektifan kerja antioksidan primer di dalam tubuh.

Komponen terpenting membran sel adalah fosfolipid, glikolipid dan kolesterol. Dua komponen pertama mengandung asam lemak tak jenuh yang sangat rawan terhadap serangan radikal bebas, terutama radikal hidroksil yang dapat menimbulkan reaksi rantai peroksidasi lipid⁽¹⁹⁾. Akibat akhir dari reaksi ini adalah terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa yang bersifat toksik terhadap sel, antara lain berbagai macam aldehida, seperti malondialdehid (MDA). Malondialdehid merupakan hasil produksi dari proses peroksidasi lipid dari membran sel oleh senyawa oksigen reaktif yang mengakibatkan terputusnya rantai asam lemak dengan menghasilkan malondialdehid dan kerusakan membran sel. Dengan demikian malondialdehid secara tidak langsung dapat dipakai untuk mengukur peroksidasi lipid⁽¹⁹⁾.

Prinsip pengukuran kadar MDA dengan pereaksi TBA, didasarkan pada reaksi antara satu molekul MDA dengan dua molekul TBA pada kondisi asam. Hasilnya adalah senyawa kompleks MDA-TBA yang berwarna merah muda dan dapat diukur pada panjang gelombang 532 nm.

Setelah 24 jam pemberian ekstrak tidak didapatkan kematian satupun kematian hewan coba pada pemberian rebusan bunga kemboja merah secara oral. Sehingga nilai LD₅₀ dari rebusan bunga kemboja merah yang diberikan secara oral lebih besar dari 16.000 mg/kg bb dan klasifikasi tingkat toksisitas termasuk dalam kategori praktis tidak toksik.

SIMPULAN

Aktivitas antioksidan rebusan bunga kemboja merah yang diuji secara *in vitro* dengan metode DPPH menunjukkan nilai IC₅₀ 36,96 µg/mL sedangkan vitamin C memiliki nilai IC₅₀ sebesar 5,89 µg/mL. Secara *in vivo*, hasil pengukuran kadar MDA didapatkan bahwa antara kelompok perlakuan yang diberikan rebusan bunga kemboja merah dosis 1,56 g/kg bb dengan rata-rata kadar MDA sebesar 1,13 nmol/mL tidak berbeda bermakna dengan kelompok yang diberikan vitamin C dengan rata-rata kadar MDA sebesar 1,45 nmol/mL. Nilai LD₅₀ rebusan bunga kemboja merah adalah lebih besar dari 16.000 mg/kg bb dan klasifikasi tingkat toksisitas termasuk dalam kategori praktis tidak toksik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Fakultas

Farmasi Universitas Pancasila yang telah membantu pembiayaan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hariana A. Tumbuhan obat dan khasiatnya. Seri 3. Jakarta: Penebar Swadaya; 2002. 7.
2. Clarkson PM, Thompson HS. Antioxidants: What role do they play in physical activity and health. *Am J Clin Nutr.* 2000. 72:637-46.
3. Allesio HM. Exercise-induced oxidative stress. *Med Sci Sports Exerc.* 1993. 25:218-24.
4. Viitala PE, Newhouse IJ, LaVoie N, Gottardo C. The effect of antioxidant vitamin supplementation on exercise induce lipid peroxidation in trained and untrained participants. *Lipid in Health and Disease.* 2004. 3:14.
5. Gutteridge JMC. Lipid peroxidation and antioxidants as biomarkers of tissue damage. *Clinical Chemistry.* 1995. 41(12):1819-28.
6. Murray RK, Granner D, Mayes PA, Rodwell VW. *Harper's Biochemistry.* 5th ed. Appleton & Lange; 1996. 124, 156-7, 618-20, 730-1, 750, 798, 816.
7. Winarsi H. Antioksidan alami dan radikal bebas: potensi dan aplikasinya dalam kesehatan. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2007. 15-20, 79-81, 87, 97, 101, 137.
8. Tuminah S. Radikal bebas dan antioksidan. *Cermin Dunia Kedokteran.* 2000. 128:49-51.
9. Gilman EF, Watson DG. *Plumeria rubra* Frangipani. Fact Sheet ST-490. Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agriculture Sciences, University of Florida. 1994.
10. Criley RA. *Plumeria.* Departement of Horticulture. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, Hawaii. 1998.
11. Wraswati LP, Triastuti IAA, Suhendra L. Antioxidant activity and quality characteristics of Frangipani tea produced at different drying temperature. Laporan penelitian hibah DIPAA Universitas Udayana, Denpasar. 2008. 34.
12. Sandhiutami NMD, Indrayani WAA. Uji aktivitas, kandungan fenolik total dan kandungan flavonoid total buah merah. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia.* 2012. 10(1):14.
13. Weil CS. Tables for convenient calculation of median-effectivity dose (LD₅₀ or ED₅₀) and Instructions Their Use. 1952. 249-63.
14. Endrini S, Marsiati H, Suherman J, Fauziah O, Asmah R. Aktivitas antioksidan dan efek sitotoksik ekstrak kola (*Cola nitida*) pada kultur sel kanker hati (HepG-2). *Jurnal Kedokteran Yarsi.* 2009. 17(1):43
15. Jun, Fong X. Comparison of antioxidant activities of isoflavones from Kudzu Root (*Pueraria lobata* Ohwl), *J Food Sci.* Institute of Technologist. 2003. 68:2117-22.
16. Syamsuhidayat SS, Hutapea JR. Inventaris tanaman obat Indonesia. Jakarta: Penebar Swadaya; 1991. 19, 286-7.



Vol 12, 2014

Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia 49

17. Yuhernita. Analisis senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol daun surian yang berpotensi sebagai antioksidan. *Makara, Sains*. 2011. 15(1):50-1.
18. Jawi IM, Suprpta DN, Arcana IN. Efek antioksidan ekstrak air umbi ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) terhadap darah dan berbagai organ pada mencit yang diberikan beban aktivitas fisik maksimal. Bali: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana; 2000. 2.
19. Sirwandanu RH. Pengaruh pemberian superoksidadismutase terhadap perubahan kadar malondialdehid pada pasien hematoma epidural pasca operasi (disertasi). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2009. 4,26.

