

**ROSELA (*HIBISCUS SABDARIFFA*) MENCEGAH
KENAIKAN TEKANAN NADI KENAIKAN
MALONDIALDEHIDE DAN MENINGKATKAN
STATUS ANTIOKSIDAN TOTAL TIKUS YANG
DIINDUKSI ALKOHOL**

Budi Siswanto,

Denny Agustiningsih,

Politeknik Kesehatan Tangerang, Banten

Setyo Purwono

Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Siswanto@ymail.com

Abstract

Oxidative stress can cause coronary heart disease. This research aims to study the effect of steeping rosella flower petals showed differences in pulse pressure, plasma MDA and SATs in the blood of rats fed 20% alcohol dose 4 grams/kg body weight/day as a trigger of reactive oxygen species. Thirty male wistar rats at least 150 grams of body weight divided into five groups, each group of six rats. Group A was given boiled water, group B was given alcohol, groups C, D and E are given alcohol and rosella. Dose of 0.75 grams rosella in 200 cc of the water brewing given to kelompok C, while group D rosella dose 1.5 g and E 3 gr. Giving rosella and alcohol for 70 days by way of the sonde. Rosella alcohol given at 7:00 and 11:00 hours. Pulse pressure, plasma MDA and plasma levels of SAT were measured before and after treatment. The results showed that pulse pressure, plasma MDA steeping rosella groups given 0.75 g, 1.5 grams and 3 grams of lower and higher SAT levels compared with groups given alcohol alone. Conclusion rats fed steeping rosella flower petals and alcohol pulse pressure, lower levels of plasma MDA and higher SAT levels compared with groups that were given alcohol alone.

Keywords: Oxidative stress, Alcohol, Rosela (*Hibiscus sabdariffa*).

Abstrak

Stres oksidatif dapat menyebabkan penyakit jantung koroner. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh seduhan kelopak bunga rosela dalam menunjukkan perbedaan tekanan nadi, kadar MDA dan SAT dalam darah tikus yang diberi alkohol 20% dosis 4 gram/kg berat badan/hari sebagai pemicu spesies oksigen reaktif. Tiga puluh ekor tikus jantan wistar bb minimal 150 gr dikelompokkan menjadi lima kelompok, tiap kelompok 6 ekor. Kelompok A diberikan air matang, kelompok B diberikan alkohol, kelompok C, D dan E diberikan alkohol dan rosela. Dosis rosela 0,75 gram rosela di seduh air 200 cc diberikan kepada kelompok C, sedangkan kelompok D dosis rosela 1,5 gr dan E 3 gr. Pemberian rosela dan alkohol selama 70 hari dengan cara di sonde. Rosela diberikan jam 7.00 dan alkohol jam 11.00. Tekanan nadi, kadar MDA plasma dan kadar SAT plasma diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan nadi, kadar MDA kelompok yang diberi seduhan rosela 0,75 gr, 1,5 gr dan 3 gr lebih rendah dan kadar SAT lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang diberi alkohol saja. Kesimpulan tikus yang diberi seduhan kelopak bunga rosela dan alkohol tekanan nadi, kadar MDA plasmanya lebih rendah dan kadar SAT lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang hanya diberi alkohol saja.

Kata Kunci: Stres oksidatif, Alkohol, Rosela (*Hibiscus Sabdariffa*).

Pendahuluan

Stres oksidatif adalah gangguan keseimbangan antara pro-oksidan (radikal bebas) yang dibentuk di dalam tubuh dengan keberadaan antioksidan dalam tubuh (Hansson, 2005; Albano, 2006; Mertens dan Holvoet, 2001; Oka, Simic, dan Simic, 2000). Akibat tingginya kadar pro-oksidan (radikal bebas), maka intensitas proses oksidasi sel-sel tubuh normal menjadi semakin tinggi dan menimbulkan kerusakan makromolekul seperti pada lipid, protein dan DNA yang diikuti dengan kerusakan seluler dan jaringan. (Hansson, 2005; Mertens dan Holvoet, 2001; Oka, Simic, dan Simic, 2000).

Alkohol merupakan salah satu penyebab terjadinya stress oksidatif, karena metabolisme alkohol didalam tubuh meningkatkan jumlah molekul spesies oksigen reaktif seperti anion superoksida (O_2^-), hidrogen peroksida (H_2O_2), dan hidroksil (OH) (Falk, 2006; Hansson, 2005; Albano, 2006; Zima, *et. al*, 2001; Zakhari, 2006).

Anion superoksida dapat berikatan dengan nitrat oksida (NO) membentuk peroksinitrit ($ONOO^-$) menyebabkan menurunnya bioavailabilitas (NO). Hidrogen peroksida dapat berinteraksi dengan lipid membentuk lipid peroksida yang menghasilkan MDA. Radikal bebas hidroksil (OH) menyebabkan permeabilitas pembuluh darah meningkat terhadap *low density lipoprotein* (LDL), sehingga LDL masuk ke dalam sub endotel lebih banyak kemudian LDL teroksidasi menghasilkan malondialdehida (MDA), hal ini merupakan proses awal terjadinya aterosklerosis sehingga menyebabkan terjadinya kekakuan dan penebalan pada dinding pembuluh darah (Mertens dan Holvoet, 2001; Oka, Simic, dan Simic, 2000). Menurunnya kemampuan vasodilatasi pembuluh darah untuk relaksasi dan menyempitnya lumen pembuluh darah menyebabkan tahanan perifer meningkat sehingga aliran darah jantung berkurang merupakan faktor risiko terjadinya penyakit jantung koroner (Falk, 2006; Maio, *et. al*. 2003; Franklin, *et. al*. 1999). Parameter yang dapat diukur dari meningkatnya tahanan perifer adalah tekanan nadi, sehingga tekanan nadi dapat dijadikan prediktor penyakit jantung koroner (Franklin, *et. al*. 1999; Assmann, G., *et al*).

Peningkatan stress oksidatif sebagai akibat radikal bebas di dalam tubuh dapat di cegah dengan cara menghambat peningkatan jumlah spesies oksigen reaktif seperti superoksid (O_2^-) dan radikal hidroksil (OH^-) dengan mekanisme pertahanan tubuh melalui antioksidan endogen seperti ; Superoksida dismutase (SOD), Glutation peroksidase (Gpx) dan Katalase (Bjornebeo, *et al*, 1988; Cederbaum, 2001; Chow, 1996; Donough, 2003).

Sel tubuh mempunyai kemampuan untuk mempertahankan diri terhadap kerusakan akibat spesies oksigen reaktif melalui mekanisme pertahanan antioksidan (Donough, 2003; Heo, Kim, dan Chung, 2007; Kumalaningsih, 2007; Young dan Woodside, 2001). Stres oksidatif terjadi bila jumlah spesies oksigen reaktif di dalam tubuh melebihi mekanisme pertahanan antioksidan (Akpotuzor, Udoh, dan Etukudo, 2007; Hangxi, Nagai, Hasegawa, 2007; Wresdiyati, *et.*, *al*, 2004). Keadaan ini menimbulkan gangguan pada makro sel yang di ikuti dengan kerusakan jaringan, sehingga tubuh memerlukan antioksidan dari luar tubuh, seperti antara lain dari tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa*) (Bolade, 2009; Chen, Hsu, Wang, 2003; Dahiru, dan Umaru, 2003; Hirunpanich, *et al.* 2005; Vidosava, *et al.* 2006; Meilhac, Zhou dan Parthasarathy, 2000; Demircan, *et al*, 2008).

Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan tanaman herbal tradisional dari alam yang sebagian besar di Indonesia belum banyak dikaji secara ilmiah (Karman, 2008; Syamsuhidayat dan Sugati, 1991). Sebagai minuman kesehatan banyak di konsumsi masyarakat adalah kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) kering. Bagian kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) banyak mengandung senyawa antioksidan seperti: Vitamin C, Vitamin A, β -karoten, antosianin, flavonoid dan asam amino, kandungan antioksidan dalam 100 gram ekstrak rosela (air seduhan) terdapat vitamin C, 13,06 mg, β -karoten 0,029 mg, 9,6 mg dan 7,3 mg flavonoid Heo, Kim, dan Chung, 2007; Bolade, 2009; Karman, 2008; Fosoyiro, Ashaye, dan Adeola, 2005; Oboh, dan Elusiyan, 2004; Olukemi, dan Olukemi, 2003; Ruangsri, Chumsri, dan Aitharat, 2008; Yadong, Malekian dan Gager, 2005). Berdasarkan uraian tersebut diatas maka yang menjadi pertanyaan penelitian adalah, apakah seduhan kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dapat mencegah kenaikan

tekanan nadi, kenaikan kadar MDA plasma dan meningkatkan kadar Status Antioksidan Total pada tikus yang mengalami stres oksidatif akibat induksi alkohol. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek pemberian seduhan kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dalam mencegah kenaikan tekanan nadi, kenaikan kadar MDA dan peningkatan kadar SAT pada tikus yang mengalami stress oksidatif akibat induksi alkohol.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni dengan desain penelitian *pre-post tes control group desain*. Hewan coba yang digunakan tikus jenis wistar jantan remaja dengan berat badan ≥ 150 gr. Konsentrasi seduhan kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) kering yang dibuat : 0,75 gr rosela, 1,5 gr rosela dan 3 gr rosela masing-masing diseduh 200 cc air panas (100°C) didiamkan 5 – 10 menit. Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan alkohol 4 gr/kg berat badan diberikan dengan cara sonde per oral pada jam 7.00 dan jam 11.00.

Penelitian selama 70 hari di laboratorium PAU Gizi dan Farmakologi UGM Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh seduhan kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) kering terhadap pencegahan peningkatan tekanan nadi dan kadar MDA, serta pencegahan penurunan kadar SAT, setelah hewan coba diberikan alkohol.

Tiga puluh ekor hewan coba tikus dibagi menjadi lima kelompok, masing-masing kelompok enam ekor. Perlakuan terhadap hewan coba selama tujuh puluh hari, sebelum perlakuan dilakukan adaptasi kandang, kemudian kelompok A diberikan sonde air matang jam 7.00, kelompok B diberikan sonde air matang jam 7.00 dan sonde alkohol 20% 4gr/kg berat badan pada jam 11.00, kelompok C diberikan sonde seduhan 0,75 gr kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa*) kering jam 7.00 dan sonde alkohol 20% 4gr/kg berat badan pada jam 11.00, kelompok D diberikan sonde seduhan 1,5 gr kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa*) kering jam 7.00 dan sonde alkohol 20% 4gr/kg berat badan pada jam 11.00, dan kelompok E diberikan sonde seduhan 3 gr kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa*) kering jam 7.00 dan sonde alkohol 20% 4gr/kg berat badan pada jam 11.00

Untuk mengetahui rerata nilai perbedaan tekanan nadi, kadar MDA plasma dan kadar SAT plasma sebelum dan sesudah perlakuan digunakan uji *paired t-test*. Kemudian untuk mengetahui adanya nilai perbedaan oleh pengaruh atau bukan karena seduhan kelopak bunga rosela kering di gunakan uji ANOVA satu jalan dan bila bermakna yaitu $p < 0.05$ dilanjutkan dengan *post hoc test*.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh pemberian seduhan kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) terhadap perubahan kenaikan tekanan nadi pada tikus yang mengalami stress oksidatif akibat induksi alkohol.

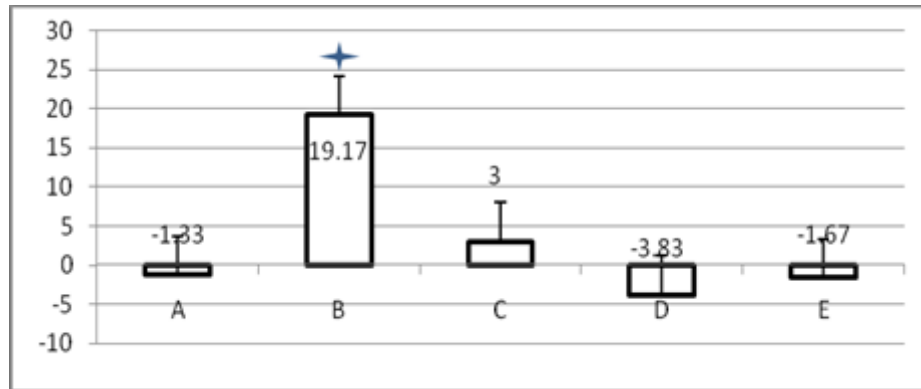
Tabel 1.
Perubahan Tekanan Nadi Hewan Coba Sebelum dan Sesudah Perlakuan Pada Kelompok Kontrol, Kelompok Alkohol dan Kelompok yang Mendapat Seduhan Kelopak Bunga Rosela

Kelompok	Mean $\pm$ Standar deviation		
	Sebelum perlakuan (mmHg)	Sesudah perlakuan (mmHg)	Peningkatan tekanan nadi (mmHg) (▲)
Kelompok kontrol (A)	40,83 $\pm$ 4,31	39,5 $\pm$ 1,52	-1,33 $\pm$ 4,03
Kelompok Alkohol (B)	39,50 $\pm$ 8,53	58,67 $\pm$ 7,37	19,17 $\pm$ 10,52(*)
Kelompok dosis 0.75 gr (C)	42,17 $\pm$ 9,85	45,17 $\pm$ 2,32	3 $\pm$ 10,26
Kelompok dosis 1.5 gr (D)	41,00 $\pm$ 17,15	37,17 $\pm$ 3,49	-3,83 $\pm$ 16,77
Kelompok dosis 3 gr (E)	40,50 $\pm$ 5,24	38,83 $\pm$ 1,47	-1,67 $\pm$ 5,57

Keterangan * bermakna $p < 0.05$

Pengukuran tekanan nadi *pre* dan *post* perlakuan pada kelompok A terdapat penurunan tekanan nadi rata-rata sekitar (1,33 $\pm$ 4,03 mmHg). Kelompok B terjadi peningkatan tekanan nadi rata-rata sekitar (19,17 $\pm$ 10,52 mmHg). Pada kelompok yang mendapat seduhan kelopak bunga rosela sebelum dan sesudah perlakuan tekanan nadinya terlihat sebagai berikut : Kelompok C terjadi peningkatan tekanan nadi rata-rata sekitar (3 $\pm$ 10,26 mmHg). Kelompok D dan E terjadi penurunan tekanan nadi masing-masing rata-rata sekitar (3 $\pm$ 10,26 mmHg) dan (1,67 $\pm$ 5,57 mmHg). Hasil uji *paired t-test* terhadap perubahan tekanan nadi sebelum dan sesudah 70 hari perlakuan menunjukkan perbedaan bermakna $p < 0,05$ pada kelompok alkohol, sedangkan pada kelompok lain tidak menunjukkan perbedaan

yang bermakna ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian alkohol 20 % 4gr/hr/kg bb dapat meningkatkan tekanan nadi. Selisih perbedaan peningkatan tekanan nadi pada masing-masing kelompok terlihat pada gambar 1 di bawah ini.



Keterangan  bermakna $p < 0.05$

Gambar 1. Peningkatan tekanan nadi hewan pada kelompok control (A), kelompok alkohol(B), rosela 0,75 gr (C), rosela 1,5 gr (D) dan rosela 3 gr (E)

Rerata selisih peningkatan tekanan nadi terlihat pada gambar 1. Tekanan nadi kelompok alkohol (B) sebesar $(19,17 \pm 10,52 \text{ mmHg})$ dan secara statistik bermakna yaitu ($p=0,01$) lebih tinggi peningkatan tekanan nadinya dibandingkan dengan kelompok kontrol (A) sebesar $(-1,33 \pm 4,03 \text{ mmHg})$ dan kelompok yang mendapat seduhan kelopak bunga rosela yaitu: kelompok rosela 0,75 gr (C) sebesar $(3 \pm 10,26 \text{ mmHg})$, kelompok D kelompok rosela 1,5 gr sebesar $(-3,83 \pm 16,77 \text{ mmHg})$ dan kelompok E kelompok rosela 3 gr sebesar $(-1,67 \pm 5,57)$ dan secara statistik tidak mendapatkan perbedaan bermakna yaitu ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian alkohol 20 % 4gr/hr/kg bb selama 70 hari dapat meningkatkan tekanan nadi.

Pengaruh pemberian seduhan kelopak bunga rosela terhadap perubahan kadar MDA plasma tikus yang mengalami stress oksidatif akibat induksi alkohol.

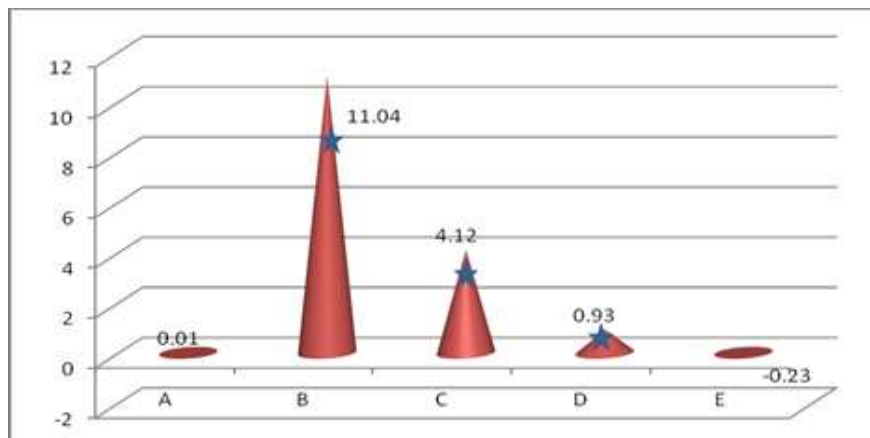
Pengukuran kadar MDA plasma hewan coba pre dan post perlakuan. Peningkatan kadar MDA plasma terlihat pada: Kelompok B rata-rata sekitar $(11,04 \pm 0,39 \text{ mmol/L})$, kelompok C rata-rata sekitar $(4,12 \pm 0,33 \text{ mmol/L})$ dan

kelompok D rata-rata sekitar ($0,93 \pm 0,61$ mmol/L). Penurunan kadar MDA plasma terlihat pada pada: kelompok A rata-rata sekitar ($-0,01 \pm 0,11$ mmol/L) dan kelompok E rata-rata sekitar ($-0,23 \pm 0,29$ mmol/L). Hasil pengukuran kadar MDA plasma ditampilkan pada Table 2 dan Gambar 2 dibawah ini.

Tabel 2.
Perubahan Kadar MDA Plasma Hewan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Pada Kelompok Kontrol, Kelompok Alkohol dan Kelompok Rosela

Kelompok	Mean $\pm$ Standar deviation		
	Kadar MDA sebelum (mmol/L)	Kadar MDA sesudah (mmol/L)	Peningkatan kadar MDA (mmol/L) (▲)
Kelompok kontrol (A)	$1,31 \pm 0,24$	$1,32 \pm 0,186$	$-0,01 \pm 0,11$
Kelompok Alkohol (B)	$1,63 \pm 0,24$	$12,67 \pm 0,288$	$11,04 \pm 0,39(*)$
Kelompok dosis 0.75 gr (C)	$1,80 \pm 0,34$	$5,92 \pm 0,36$	$4,12 \pm 10,33(*)$
Kelompok dosis 1.5 gr (D)	$1,81 \pm 0,53$	$2,74 \pm 0,26$	$0,93 \pm 0,61(*)$
Kelompok dosis 3 gr (E)	$1,44 \pm 0,29$	$1,21 \pm 0,11$	$-0,23 \pm 0,29$

Keterangan * bermakna $p < 0.05$



Keterangan ★ bermakna $p < 0.05$

Gambar 2. Peningkatan kadar MDA plasma hewan pada kelompok kontrol(A), kelompok alkohol (B), rosela 0,75 gr (C), rosela 1,5 gr (D) dan rosela 3 gr (E)

Rerata selisih kadar MDA terlihat pada gambar 2. Kadar MDA plasma menunjukkan hasil perbedaan bermakna yaitu ($p < 0,05$) pada kelompok B, C dan D, sedangkan pada kelompok lain tidak mendapatkan perbedaan bermakna yaitu

($p > 0,05$) pada kelompok A dan E. Peningkatan kadar MDA plasma kelompok alkohol (B) sebesar ($11,04 \pm 0,39$ mmol/L) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol (A) sebesar ($-0,01 \pm 0,11$ mmol/L) dan kelompok yang mendapat seduhan kelopak bunga rosela yaitu: kelompok rosella 0,75 gr (C) sebesar ($4,12 \pm 0,33$ mmol/L), kelompok D kelompok rosela 1,5 gr sebesar ($-0,93 \pm 0,61$ mmol/L, dan kelompok E kelompok rosela 3 gr sebesar ($-0,23 \pm 0,29$ mmol/L). Peningkatan kadar MDA plasma pada kelompok alkohol (B), terjadi karena pemberian alkohol 20 % 4gr/hr/kg bb selama 70 hari dapat menyebabkan stress oksidatif.

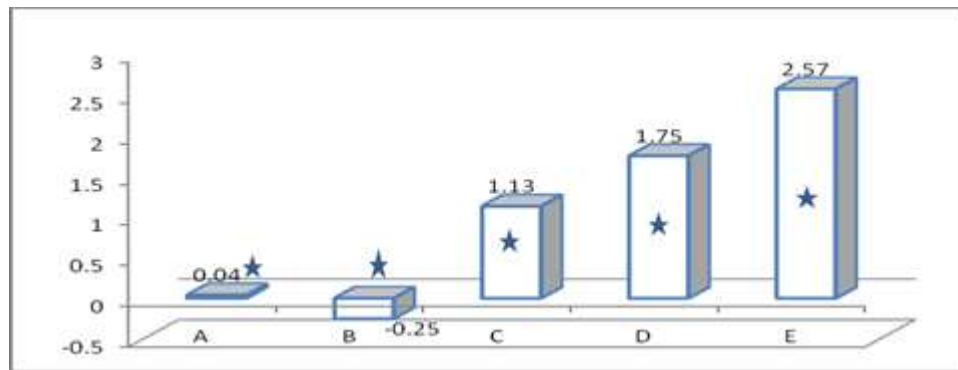
Pengaruh pemberian seduhan kelopak bunga rosela terhadap perubahan kadar SAT plasma tikus yang mengalami stress oksidatif akibat induksi alkohol

Tabel 3.
Rerata Kadar SAT Hewan Coba Sebelum dan Sesudah Perlakuan Pada Kelompok Kontrol, Kelompok Alkohol dan Kelompok yang Mendapat Seduhan Kelopak Bunga Rosela.

Kelompok	Mean $\pm$ Standar deviation		
	Kadar SAT sebelum (mmol/L)	Kadar SAT sesudah (mmol/L)	Peningkatan kadar SAT (mmol/L)(▲)
Kelompok kontrol (A)	$1,30 \pm 0,04$	$1,34 \pm 0,03$	$0,04 \pm 0,01(*)$
Kelompok Alkohol (B)	$1,34 \pm 0,54$	$1,09 \pm 0,04$	$-0,25 \pm 0,09(*)$
Kelompok dosis 0.75 gr (C)	$1,34 \pm 0,07$	$2,47 \pm 0,05$	$1,13 \pm 0,08(*)$
Kelompok dosis 1.5 gr (D)	$1,39 \pm 0,06$	$3,14 \pm 0,05$	$1,75 \pm 0,09(*)$
Kelompok dosis 3 gr (E)	$1,40 \pm 0,09$	$3,97 \pm 0,08$	$2,57 \pm 0,11(*)$

Keterangan * bermakna, $p < 0.05$

Hasil pengukuran kadar SAT hewan coba sebelum dan sesudah perlakuan, terdapat peningkatan pada kelompok A $0,04 \pm 0,01$ mmol/L . Kelompok C rata-rata sekitar $1,13 \pm 0,08$ mmol/L. Kelompok D rata-rata sekitar $1,75 \pm 0,09$ mmol/L dan kelompok D rata-rata sekitar ($2,57 \pm 0,11$ mmol/L). Sedangkan pada kelompok B terdapat penurunan kadar SAT rata-rata sekitar $0,25 \pm 0,29$ mmol/L. Selisih peningkatan kadar SAT pada masing-masing kelompok terlihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Keterangan  bermakna $p < 0.05$

Gambar 3. Peningkatan kadar SAT plasma hewan pada kelompok kontrol(A), kelompok alkohol (B), rosela 0,75 gr (C), rosela 1,5 gr (D) dan rosela 3 gr (E)

Rerata selisih kadar SAT terlihat pada Gambar 3. Peningkatan kadar SAT plasma mendapatkan nilai perbedaan bermakna yaitu ($p < 0,05$) pada semua kelompok. Penurunan kadar SAT plasma terlihat pada kelompok alkohol (B) sebesar ($0,25 \pm 0,01 \text{ mmol/L}$). Peningkatan kadar SAT plasma terlihat pada : kelompok kontrol (A) sebesar ($0,04 \pm 0,01 \text{ mmol/L}$), kelompok yang mendapat seduhan kelopak bunga rosella: kelompok rosela 0,75 gr (C) sebesar ($1,13 \pm 0,8 \text{ mmol/L}$), kelompok D kelompok rosela 1,5 gr sebesar ($1,75 \pm 0,09 \text{ mmol/L}$), dan kelompok E kelompok rosela 3 gr sebesar ($2,57 \pm 0,11 \text{ mmol/L}$). Kadar SAT plasma pada kelompok alkoho (B) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, hal ini terjadi karena pemberian alkohol 20 % 4gr/hr/kg bb selama 70 hari dapat menyebabkan stress oksidatif sehingga banyak antioksidan yang digunakan untuk mencegah peningkatan spesies oksigen reaktif yang terbentuk.

Pembahasan

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pemberian alkohol 20 % 4 gr/kg berat badan/hari selama 70 hari dapat meningkatkan tekanan nadi terlihat pada tabel 1. Peningkatan tekanan nadi kelompok alkohol (B) sebesar ($19,17 \pm 10,52 \text{ mmHg}$) dan bermakna yaitu ($p < 0,05$) lebih tinggi dari kelompok A sebesar ($1,33 \pm 4,03 \text{ mmHg}$) dan kelompok D sebesar ($3 \pm 10,26 \text{ mmHg}$).

Peningkatan tekanan nadi pada kelompok B terjadi karena antioksidan yang terdapat didalam tubuh hewan coba tidak mampu menetralsir peningkatan produksi spesies oksigen reaktif dampak dari stres oksidatif pemberian alkohol 20 % 4 gr kg/bb/hari selama 70 hari. Peningkatan produksi anion superoksida dan hidroksil dapat menurunkan bioaktifitas NO (nitrat oksida) menyebabkan disfungsi endotel yang mengakibatkan penurunan kemampuan arteriol untuk vasodilatasi sehingga meningkatkan tekanan nadi meningkat Corseaux, dan Tourneau, 1998; Wilcoz, dan Sundell, 1997). Tekanan nadi adalah selisih antara tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolic Anthony dan Bronwyn, 2001; Guyton, dan Hall, 2006).

Peningkatan tekanan nadi terjadi juga karena hidrogen peroksida meningkatkan permeabilitas dinding pembuluh darah terhadap LDL, LDL masuk lebih banyak kedalam ruang sub intima endotel kemudian LDL teroksidasi menghasilkan MDA yang dapat memberat kerusakan endotel, selain itu hidroksil berinteraksi dengan asam lemak tak jenuh ganda membentuk molekul radikal lipid peroksida yang akan merusak sel dan jaringan (Oka, Simic, dan Simic, 2000; Wilkinson, *et al.* 2002). Oksidasi LDL dan lipid peroksida merupakan proses awal terjadinya arterosklerosis dapat menimbulkan kekakuan dan penebalan pada dinding endotel, sehingga dapat meningkatkan tekanan nadi (Falk, 2006; Vidosava, *et al.* 2006).

Peningkatan tekanan nadi kelompok D sebesar $(-3,83 \pm 16,17 \text{ mmHg})$ lebih rendah dibanding kelompok B sebesar $(19,17 \pm 10,52 \text{ mmHg})$. Hal ini terjadi karena pemberian seduhan kelopak bunga rosela kering 1.5 gr/kg bb/hari selama 70 hari dapat mencegah peningkatan tekanan nadi bahkan menurunkan tekanan nadi akibat perlakuan alkohol, karena antioksidan yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga rosela mampu mencegah stres oksidatif walaupun tidak mendapatkan nilai perbedaan yang bermakna yaitu ($p=0,600$).

Tekanan nadi kelompok C ($0,5 \times$ lipat dari kelompok D $0,75 \text{ gram/kg/berat badan/hari}$) terdapat peningkatan tekanan nadi sebesar $(3 \pm 10,26 \text{ mmHg})$ lebih tinggi dari pada kelompok D yaitu sebesar $(-3,83 \pm 16,17 \text{ mmHg})$ dan kelompok E sebesar $(-1,67 \pm 5,57 \text{ mmHg})$. Hal ini terjadi karena kandungan antioksidan yang

terdapat dalam dosis 0,75 gr/hari seduhan kelopak bunga rosela belum cukup untuk mencegah peningkatan tekanan nadi akibat perlakuan alkohol, dan secara statistik tidak bermakna yaitu $p=0,506$, sedangkan tekanan nadi pada kelompok E (2x lipat dari kelompok D 3 gram/kg/berat badan/hari) terdapat penurunan tekanan nadi sebesar $(-1,67 \pm 5,57 \text{ mmHg})$ lebih rendah dari kelompok C dan D. Hal ini terjadi karena kandungan antioksidan yang terdapat dalam dosis 3 gr/hari seduhan kelopak bunga rosela dapat mencegah peningkatan tekanan nadi bahkan menurunkan tekanan nadi, dan bermakna ($p=0,497$).

Pencegahan stres oksidatif karena antioksidan yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga rosela kering seperti seperti vitamin C, antosianin, flavonoid dan betakaroten, bekerja sama dengan antioksidan yang terdapat dalam tubuh hewan coba. Vitamin C menyumbangkan satu elektron terhadap vitamin E yang kemudian menyumbangkan satu elektronnya kepada radikal bebas, kemudian vitamin C akan menerima elektron dari glutathione yang menjaga agar vitamin C tetap aktif sebagai antioksidan. Flavonoid dan antosianin yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga rosela mempunyai fungsi sebagai antioksidan. Keberadaan α -tokoferol bersama-sama β -karoten, antosianin, dapat meningkatkan aktivitas antioksidan α -tokoferol dalam mencegah stres oksidatif (Heo, Kim, dan Chung, 2007; Akpotuzor, Udoh, dan Etukudo, 2007; Hangxi. Nagai, dan Hasegawa, 2007; Wresdiyati, Astawan, Fithriani, dan Novelina, 2004).

Adanya antioksidan vitamin E dan β -karoten yang cukup dalam plasma maka pembentukan MDA plasma pada hewan coba yang diberi seduhan kelopak bunga rosela dapat ditekan atau dicegah dibuktikan dari data hasil pengukuran kadar MDA plasma seperti yang terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 2. Kadar MDA plasma sebelum dan sesudah perlakuan mendapatkan perbedaan bermakna ($p<0,05$) pada kelompok B dan D sedangkan pada kelompok A tidak mendapatkan perbedaan bermakna yaitu ($p>0,05$). Peningkatan kadar MDA plasma kelompok B sebesar $(11,04 \pm 0,39 \text{ mmol/L})$ lebih tinggi dari kelompok A yaitu sebesar $(0,012 \pm 0,132 \text{ mmol/L})$ dan kelompok D sebesar $(0,93 \pm 0,61 \text{ mmol/L})$.

Peningkatan kadar MDA kelompok B sebesar ($11,04 \pm 0,39$ mmol/L) terjadi karena pemberian alkohol 20% 4gr/kg/bb/hari selama 70 hari meningkatkan jumlah pembentukan spesies oksigen reaktif di dalam tubuh hewan coba sehingga mekanisme pertahanan antioksidan yang terdapat dalam tubuh hewan coba tidak mampu menetralkan atau mencegah spesies oksigen reaktif yang terbentuk, keadaan ini mengakibatkan terjadinya interaksi spesies oksigen reaktif dengan molekul lipid dalam membran sel membentuk molekul radikal baru yaitu peroksidasi lipid yang menghasilkan senyawa MDA, senyawa ini merupakan toksik yang dapat memperberat kerusakan sel atau jaringan. Kadar MDA plasma fisiologis adalah kurang dari 4 nmol/ml³⁹.

Peningkatan kadar MDA kelompok D sebesar ($0,93 \pm 0,61$ mmol/L), peningkatannya tidak setinggi kelompok B yaitu sebesar ($11,04 \pm 0,39$ mmol/L) dan secara statistik mendapatkan hasil yang bermakna yaitu ($p = 0,01$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian seduhan kelopak bunga rosela kering 1,5 gr/kg bb/hari selama 70 hari dapat mencegah peningkatan kadar MDA akibat perlakuan alkohol, karena antioksidan yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga rosela mampu mencegah stres oksidatif.

Kadar MDA plasma kelompok C ($0,5 \times$ lipat dari kelompok D $0,75$ gram/kg/berat badan/hari) sebesar ($4,12 \pm 0,33$ mmol/L) lebih tinggi dari kelompok D yaitu sebesar ($0,93 \pm 0,61$ mmol/L) dan E yaitu sebesar ($-0,23 \pm 0,29$ mmol/L). Hal ini menunjukkan bahwa antioksidan yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga rosela $0,75$ gr/hr belum dapat mencegah stres oksidatif akibat perlakuan alkohol bahkan meningkatkan kadar MDA plasma, dan secara statistik bermakna yaitu ($p = 0,00$).

Kadar MDA plasma pada kelompok E ($2 \times$ lipat dari kelompok D yaitu 3 gram/kg/berat badan/hari) terdapat penurunan sebesar ($-0,23 \pm 0,29$ mmol/L). Penurunannya lebih rendah dari kelompok C sebesar ($4,12 \pm 0,33$ mmol/L) dan kelompok D sebesar ($0,93 \pm 0,61$ mmol/L). Hal ini menunjukkan karena antioksidan yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga 3 gr/hr dapat mencegah stress oksidatif

bahkan menurunkan kadar MDA plasma akibat pemberian alkohol, walaupun secara statistik tidak bermakna ($p>0,05$).

Aktivitas antioksidan dalam tubuh untuk mencegah stres oksidatif dapat dilihat dari peningkatan kadar SAT plasma seperti yang terlihat pada Tabel 3 dan Gambar 3. Kadar SAT plasma sebelum dan sesudah perlakuan mendapatkan perbedaan bermakna semua kelompok ($p<0,05$). Peningkatan kadar SAT plasma kelompok B sebesar $(-0,25\pm0,09 \text{ mmol/L})$ lebih rendah dibandingkan dengan kelompok A sebesar $(0,04\pm0,01 \text{ mmol/L})$ dan kelompok D sebesar $(1,75\pm0,09 \text{ mmol/L})$.

Peningkatan kadar SAT kelompok B sebesar $(-0,25\pm0,09 \text{ mmol/L})$ dan secara statistik bermakna yaitu $p=0,00$. Hal ini terjadi karena pemberian alkohol 20% 4gr/kg/bb/hari selama 70 hari menyebabkan pembentukan spesies oksigen reaktif di dalam tubuh hewan coba terjadi terus-menerus sehingga mekanisme pertahanan antioksidan yang terdapat dalam tubuh hewan coba tidak mampu menetralkan jumlah radikal bebas yang terbentuk keadaan ini menyebabkan stress oksidatif yang berdampak pada menurunnya aktivitas berbagai enzim antioksidan dan vitamin yang mengakibatkan penurunan status antioksidan total (Albano, 2006; Chen, Hsu dan Chiang, 2003; Husain, Laila, dan Kazim, 2004).

Peningkatan kadar SAT kelompok D sebesar $(1,75\pm0,09 \text{ mmol/L})$ dan secara statistik menunjukkan hasil yang bermakna yaitu $p=0,00$. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian seduhan kelopak bunga rosela kering 1,5 gr/kg/hari selama 70 hari dapat mencegah terjadinya stress oksidatif dan meningkatkan kadar SAT plasma akibat pemberian alkohol, karena antioksidan yang terdapat pada kelopak bunga rosela dapat mencegah stres oksidatif melalui mekanisme kerja antioksidan seperti; Vitamin E, vitamin C dan vitamin A bertindak sebagai antioksidan sekunder dengan merusak radikal bebas, Vitamin C mencegah penurunan vitamin E pada tikus sehingga aktivitas antioksidan tetap terjadi, selain itu vitamin C bersama antosianin melindungi aktivitas pembuluh darah Yadong, Malekian dan Gager. 2005; Akpotuzor, Udoh, dan Etukudo, 2007; Wang, Wang, Lin, dan Cheou, 2000). Antioksidan yang terdapat dalam seduhan kelopak bunga

rosela bekerja sama dengan antioksidan yang terdapat dalam tubuh bereaksi dengan superoksida membentuk hidrogen peroksida dan oksigen yang meningkatkan kemampuan status antioksidan tubuh sehingga aktivitas SAT dalam menghambat radikal bebas menjadi lebih tinggi.

Vitamin C bereaksi langsung dengan hidrogen peroksida, sehingga sangat berperan dalam pencegahan peroksidasi lipid selain itu vitamin C ini merupakan penangkal terhadap oksidan seperti H_2O_2 , $O_2^{\cdot-}$, OH^- dan ROO (Fosoyiro, Ashaye, Adeola, dan Samuel, 2005; Ruangsri, Chumsri, dan Sirichote, 2008; Demircan, *et al*, 2008; Oliveira, *et al*, 2000; Meydani, dan Beharka, 1998; Semba, 1988; Tsai, *et al*, 2002).

Kadar SAT plasma kelompok C (0,5 x lipat dari kelompok D yaitu 0,75 gram/kg/berat badan/hari) terdapat peningkatan kadar SAT plasmanya yaitu sebesar $(1,13 \pm 0,08 \text{ mmol/L})$. Peningkatan kadar SAT plasma tidak setinggi peningkatan kelompok D yaitu sebesar $(1,75 \pm 0,09 \text{ mmol/L})$ dan E yaitu sebesar $(2,57 \pm 0,11 \text{ mmol/L})$, dan secara statistik bermakna ($p < 0,05$). Kelompok E (2x lipat dari kelompok D yaitu 3 gram/kg/berat badan/hari) kadar SAT plasmanya meningkat sebesar $(2,57 \pm 0,11 \text{ mmol/L})$ lebih tinggi dari kelompok C yaitu sebesar $(1,13 \pm 0,08 \text{ mmol/L})$ dan D yaitu sebesar $(1,75 \pm 0,09 \text{ mmol/L})$, dan secara statistik mendapatkan nilai yang bermakna ($< 0,05$). Hal ini terjadi karena kandungan antioksidan yang terdapat dalam dosis 3 gr/hari seduhan kelopak bunga rosela dapat mencegah stres oksidatif akibat perlakuan alkohol (Bjornebeo, *et al*, 1988; Nojiri *et al*, 2001).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang pengaruh pemberian seduhan kelopak bunga rosela kering pada tikus yang diinduksi alkohol dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Seduhan kelopak bunga rosela kering (*H. Sabdariffa*) 0,75 gr / kg berat badan /hari, 1,5 gr / kg berat badan /hari dan 3 gr / kg berat badan /hari dapat mencegah kenaikan tekanan nadi pada tikus yang diinduksi alkohol.

2. Seduhan kelopak bunga rosela (*H. Sabdariffa*) 0,75 gr / kg berat badan /hari, 1,5 gr / kg berat badan /hari dan 3 gr / kg berat badan /hari dapat mencegah kenaikan kadar MDA plasma pada tikus yang diinduksi alkohol
3. Seduhan kelopak bunga rosela (*H. Sabdariffa*) 0,75 gr / kg berat badan /hari 1,5 gr / kg berat badan /hari dan 3 gr / kg berat badan /hari dapat meningkatkan kadar status antioksidan plasma darah pada tikus yang diinduksi alkohol

Daftar Pustaka

- Akpotuzor, J., Udoh, A., Etukudo. 2007. Total antioxidants status, vitamin A, C and β -carotene levels of children with *P. falciparum* infection in university of Calabar teaching hospital (UCTH). *Pakistan Journal of Nutrition*. 6 (5): 485-489
- Albano, E. 2006. Alcohol, oxidative stress and free radical damage. *Proceedings of the Nutrition Society*. 65: 278–290
- Anthony, M., Dart. Bronwyn, A., Kingwell. 2001. Pulse pressure a. review of mechanisms and clinical relevance. *Journal of the American College of Cardiology*. 37(4): 975-984
- Assmann, G., Cullen, P., Evers, T., Petzinna, D., dan Schulte, H. 2005. Importance of arterial pulse pressure as a predictor of coronary heart disease risk in procam. *European Heart Journal*. 105:19-68
- Bjornebeo, G.E., Joh, J., Marklund S.L., Skylv, N., Hoiseth, A.1988. Some aspect of antioxidant status in blood from alcoholic, Alcoholism. *Clinical Experimental Research*.12:806-810
- Bolade. Oluwalana. Ojo, O. 2009. Commercial practice of roselle (*hibiscus sabdariffa* L), beverage production. *Word Journal of Agricultural Science*. 5(1): 126-131
- Cederbaum, A. 2001. Introduction serial review: alcohol, oxidative stress and cell injury. *Free Radical Biology & Medicine*. 31(12): 1524–1526,
- Ceravolo, R. Maio, R. Pujia, A. Sciacqua, A. Ventura, G. 2003. Pulse pressure and endothelial dysfunction in never-treated hypertensive patients. *Journal of American Cardiology*. 41: 1753-1758
- Chen, C., Hsu, DJ, Wang, S., Chiang, HU. 2003. Hibiscus sabdariffa extract inhibit the development of atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51: 5472-5477.

- Chow, C.K. 1996. Vitamin E and oxidative stress: Free radical biology and medicine. *Food and Chemical Toxicology*. 11; 215-232
- Corseaux, D., Tourneau, T., Six, I., Ezekowiz, M.D. 1998. Enhanced monocyte tissue factor response after experimental balloon angioplasty in hypercholesterolemic rabbit: Inhibition with dietary L-arginine. *Circulation*. 98(17): 1776-1012
- Dahiru, D., dan Umaru, O. 2003. Effect of hibiscus sabdariffa calyx extract on carbon tetrachloride induced liver damage. *Biochemistry*; 15(1):27-33
- Demircan, N., Gurel, A., Armutcu, F., Unalacak, M., Aktunc, E., Atmaca, H., 2008. The evaluation of serum cystatin C, malondialdehyde, and total antioxidant status in patients with metabolic syndrome. *Medical Science Turkey*. 14(2): 97-101
- Donough, K.H. 2003. Antioxidant nutrients and alcohol. *Toxicology*, 189: 89-97
- Falk, E. 2006. Pathogenesis of atherosclerosis. *Journal of American College of Cardiology*. 47: 7-12
- Fosoyiro, S.B., Ashaye, O.A., Adeola, A., Samuel, FO. 2005. Chemical and storability of fruit-flavoured (hibiscus sabdariffa) drinks. *World Journal of Agricultural Science*. 1(2): 165- 168
- Franklin, S., Khan, S., Nathan, D. Martin, W., Larson. Levy, D. 1999. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease. *Circulation*. 100: 354-360
- Guyton, A.C., dan Hall, J.E. 2006. Textbook of medical physiology, 11th. W.B. Saunders Company, Philadelphia
- Halliwell, B. 1999. Antioxidant defense mechanism: From the beginning to the end. *Free Radical Research*. 31: 261-271
- Hangxi. Akishita, M., Nagai, K. Yu, W., Hasegawa, H., Eto, M. 2007. Potent free radical scavenger, edaravone, suppresses oxidative stress-induced endothelial damage and early atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 19: 281-289
- Hansson, G. 2005. Mechanism of diseases inflammation, atherosclerosis and coronary artery disease, *The New England Journal of Medicine*. 352: 1685-95
- Heo, H.J., Kim, Y.J., Chung, D. Kim, D.K. 2007. Antioxidant capacities of individual and combined phenolics in a model system. *Food Chemistry*. 104: 87-92

- Hirunpanich, V., Utaipat, A., Morales, N.P., Bunyapraphatsara, N., Sato, H., Herunsale. Suthisisang, C. 2005. Antioxidant effects of aqueous extracts from dried calyx of hibiscus sabdariffa L. in vitro using rat low-density lipoprotein. *Biology Pharmacy*. 28(3): 481-484
- Husain, K., Mejia. Laila, J., Kazim, S., Sheeba. 2004. Time response of alcohol-induced alteration in blood pressure, nitric oxide and oxidant to antioxidant balance in the plasma of rat. *Experiment Clinical Cardiology*. 9(4): 229-234
- Meilhac, O., Zhou, M., Santanam, M., Parthasarathy, S. 2000. Lipid peroxides induce expression of catalase in cultured vascular cells. *Lipidology Research*. 41: 1205-1213.
- Mertens, A., dan Holvoet, P. 2001. Oxidized low density lipoprotein and high density lipoprotein: antagonists in atherothrombosis. *Circulation*. 15: 2073-2083.
- Meydani, S.N., dan Beharka, A.A. 1998. Recent development vitamin E and immune response. *Nutrition Revisi*. 56: 49-58
- Nojiri, S., Daida, H., Hiroshi, M., Iwama, Y., Mae, K., Ushio, F., Uek, T. 2001. Association of serum antioxidants capacity with coronary artery disease in middle-aged men. *Japan Heart Journal*. 42: 677-690.
- Oboh, G., dan Elusiyan, C.A. 2004. Nutrient composition and antimicrobial activity of sorrel drinks (saborodo). *Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*. 7(3): 340-342
- Oka, JM., Simic, D.V., Simic, TP. 2000. Free radicals in cardiovascular diseases. *Series Medicine and Biology*. 6 (1): 11-22
- Oliveira, F., Claudio, L., Rossi. Marcelo. Mario. Saad. Licio. Velloso. 2000. Effect of vitamin E supplementation on antibody levels against malondialdehyde modified low density lipoprotein in hyperlipidemic hamsters. *Cardiovascular Research*. 47: 567-573
- Olukemi, O., Ilori. Olukemi, A., Odukoya. 2003. Hibiscus sabdariffa and sorghum bicolor as natural colorants. *Lagos College of Medicine*. 579- 586
- Ruangsi, P., Chumsri, P., Sirichote. Aitharat, A. 2008. Changes in quality and bioactive properties of concentrated roselle (hibiscus sabdariffa) extract. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 1(02): 62-67
- Semba, R.D. 1988. The role of vitamin A and related retinoids in immune function. *Nutrition Revisi*. 56: 38-48

- Tsai, P., McIntosc, J., Perace, P., Camden, B., Jordan, B. 2002. Anthocyanin and antioxidant capacity in roselle (*hibiscus sabdariffa*) extract. *Food Research International*. 35: 351-356
- Vidosava, B., Dordevic, *et al.* 2006. The interaction between oxidative stress and biomarker of inflammation in atherosclerosis. *Jugoslav Medical Biochemical*. 25: 335-341.
- Wang, J., Wang, Jin. Lin, W., Chu, C., Cheou, F., Tseng Tsui. 2000. Protective effect of hibiscus anthocyanins against tert-butyl hydroperoxide-induced hepatic toxicity in rat. *Food and Chemical Toxicology*. 38: 411-416
- Wilcoz, JN., Subramanian, R.R., Sundell, C.L. 1997. Expression of multiple isoforms of nitric oxide synthase in normal and atherosclerotic vessel. *Arteriosclerosis Thrombosis Vascular Biology*. 17: 2479-2488
- Wilkinson, I., Qasem, A., Carmel, M., David, J., Webb. Albert, P. 2002. Nitric oxide regulates local arterial distensibility in vivo. *Circulation*. 105: 213-217
- Wresdiyati, T., Astawan, M., Fithriani, D., Mudite, K., Novelina, S., Aryani, S. 2004. Efek α -Tokoferol terhadap profil superoksida dismutase dan malondialdehid pada jaringan hati tikus di bawah kondisi stress. *Journal Veteriner IPB*. 22-27
- Yadong, Q., Chin. Malekian. Berhane, M., dan Gager. 2005. Biological characteristic, nutritional and medicine value of rosela, *hibiscus sabdariffa*. *Chung Shan Medical, Taiwan*: 604
- Young, I., dan Woodside, V. 2001. Antioxidants in health and disease. *Journal Clinical Pathology*. 54: 176-186
- Zakhari, S. 2006. Overview: How is alcohol metabolism by the body. Volume 29(4): 352-361
- Zima, T., Fialova, L., Mastek, O., Jnebova, M., Crkovska, J., Malbohan, I., Stipek, S., Mikulikova, L., Popov, P. 2001. Oxidative stress, metabolism of ethanol and alcohol-related diseases. *Journal of Biomedical Science*. 8: 59-70
- Karman, G. Medicinal Plants-Hibiscus, Roselle L. di unduh dari [http://www.plaf.org/database/plants.php?Hibiscus Sabdariffa](http://www.plaf.org/database/plants.php?Hibiscus%20Sabdariffa). 25 Februari 2008,
- Kumalaningsih, S. 2007. Antioksidan, sumber dan manfaatnya, <http://www.azrl.com>, diunduh 28 Februari 2008.

Syamsuhidayat. Sugati, S., Hutapea, R. 1991. Inventaris tanaman obat Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Depkes RI: <http://www.geocities.com>, 28 februari 2008.