



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG AMBON
DAN KULIT PISANG KEPOK TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR *SPRAGUE DAWLEY***

dr. Khairun Nisa Berawi, Mkes., AIFO dan Nyimas Annissa Mutiara Andini

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145
Surel : khairunnisaberawi@gmail.com

ABSTRACT

Cardiovascular disease is the leading cause of death worldwide . The high plasma cholesterol is one of the biggest risk factors associated with cardiovascular disease . Banana peel , which accounted for one third of total banana production in Lampung province , has the potential to lower total cholesterol . This study aimed to determine the effect of ethanol extract of Ambon banana peel and Kepok banana peel on levels of total cholesterol kepok white male rats Sprague Dawley strain . This research uses experimental methods pre and post - test design with 27 subjects strain male rats Sprague Dawleyr . K1 group (standard diet) , K2 group (standard diet plus ethanol extract of Ambon banana peel) , K3 group (standard diet plus ethanol extract of Kepok banana peel). Test for normality with Shapiro - Wilk ($p > 0,05$). Data analysis with repeated ANOVA test ($p < 0.05$) , followed by post - hoc test ($p < 0,05$). From the results, control cholesterol levels (69.00 ± 9.26) , a decrease in total cholesterol levels K2 group (71.00 ± 4.12 to 68.00 ± 5.07) , and decreased total cholesterol levels K3 group ($79,00 \pm 3.80$ to 68.00 ± 3.12 .) Based on these results note that the ethanol extract of banana peel and banana skins kepok has effects on total cholesterol white male rats Sprague Dawley strain .

Keywords : ambon banana peel , banana skin kepok , total cholesterol levels

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler adalah penyebab utama kematian di seluruh dunia (Mendis *et al*, 2011). Berdasarkan data *The World Health Organization (WHO)* pada tahun 2002, sebanyak 16,7 juta orang meninggal disebabkan penyakit kardiovaskuler, jumlah ini meningkat menjadi sekitar 17,3 juta orang pada tahun 2008, dan angka ini diperkirakan akan terus meningkat mencapai 23,3 juta pada tahun 2030 (Hardjojo, 2012; WHO, 2013). Di Indonesia, 30% kematian yang ada disebabkan penyakit kardiovaskuler (NCD Country Profiles, 2011).

Tingginya kolesterol plasma merupakan salah satu faktor resiko terbesar yang berkontribusi pada prevalensi dan beratnya penyakit kardiovaskuler (Widowati *et al*,

2011; Kobayashi *et al*, 2012). Semakin tinggi serum kolesterol, semakin besar plak aterosklerosis yang terbentuk (Ratnawati dan Widowati, 2011).

Namun, terapi aterosklerosis saat ini dapat menyebabkan gangguan pada hati, aritmia, gangguan saluran cerna, dan nyeri otot (Mufidah, 2011; Katzung, 2011). Di sisi lain, saat ini sedang dikembangkan penggunaan tanaman pisang sebagai tanaman obat (Imam *et al*, 2011).

Sekitar tahun 2006, total produksi pisang di Indonesia mencapai 5.037.472 ton dengan 10,6% nya berasal dari Provinsi Lampung (Hendra dkk, 2008). Sepertiga bagian dari total produksi tersebut merupakan kulit pisang (Nityasa dkk, 2013).

Pada penelitian sebelumnya, disebutkan bahwa secara *in vitro* kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding bagian tanaman pisang lainnya. Aktivitas antioksidan pada kulit pisang mencapai 94,25% pada konsentrasi 125 µg/ml sedangkan pada bagian buah pisang hanya sekitar 70% pada konsentrasi 50 mg/ml (Fatemeh *et al*, 2012; Canales-Aguirre *et al*, 2008 ; Shodehinde and Oboh, 2013). Aktivitas antioksidan inilah yang menyebabkan kulit pisang diprediksi dapat menurunkan kolesterol (Ratnawati dan Widowati, 2011; Atun *et al*, 2007).

Dengan potensi limbah kulit pisang yang dimiliki Provinsi Lampung dan kandungan antioksidan yang dimiliki kulit pisang, maka melalui penelitian ini, peneliti memiliki keinginan untuk menguji pengaruh ekstrak etanol kulit pisang ambon dan kulit pisang kepok terhadap kadar kolesterol total pada tikus putih jantan galur *Sprague Dawley*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental, dengan menggunakan *pre-post test design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia, Laboratorim Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Laboratorium Duta Medika Bandarlampung. Ekstraksi dilakukan di laboratorium kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan September-Oktober 2013.

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian adalah tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* dewasa dengan berat badan 160-200 gr yang diperoleh dari Laboratorium Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor. Sampel penelitian yang

digunakan sebanyak 27 ekor. Rumus penentuan sampel untuk uji eksperimental berdasar Rumus Federer didapatkan 8,5 sehingga sampel yang diambil untuk setiap kelompok adalah 9.

Kelompok 1 (K1) diberikan diet standar (kontrol negatif). Kelompok 2 (K2), dan kelompok ketiga (K3), dibuat hiperkolesterolemia dengan diberikan diet tinggi lemak (3000 g pakan standar dicampur dengan 250 g kuning telur bebek, 500 g minyak sayur, 1250 g tepung terigu, 500 g lemak sapi, dan air panas) secara *ad libitum*.

Selain diberikan diet tinggi lemak, tikus-tikus ini juga diberikan cairan fruktosa 60% (120 g/200 ml aquadest) 1 mL/tikus/hari. Diet tinggi lemak dan cairan fruktosa diberikan selama 14 hari.

Setelah perlakuan, kadar kolesterol total tikus-tikus ini diukur. Tikus-tikus dipuasakan selama 12 jam, kemudian sebanyak 1 ml darah dari jantung dikumpulkan dalam tabung. Sampel ini kemudian disentrifusi pada 3000 rpm selama 10 menit dan serumnya kemudian digunakan untuk mengetahui kadar kolesterol total tikus (Ratnawati dan Widowati, 2011). Kadar kolesterol diperiksa dengan metode CHOD-PAP (*cholesterol oxidase p-aminophenazone*). Ini merupakan kadar kolesterol total *pretest*.

Kemudian, kelompok 1 (K1) tetap diberikan diet standar (kontrol negatif). Kelompok 2 (K2) diberikan diet standar ditambah ekstrak etanol kulit pisang ambon 200mg/kgBB. Kelompok ketiga (K3) diberikan diet standar ditambah ekstrak etanol kulit pisang kepok 200mg/kgBB. Perlakuan ini diberikan setiap hari, selama 14 hari.

Setelah perlakuan kedua, 1 ml darah dari jantung dikumpulkan lagi dalam tabung. Sampel ini kemudian disentrifusi pada 3000 rpm selama 10 menit dan serumnya kemudian digunakan untuk mengetahui kadar kolesterol total tikus (Ratnawati dan Widowati, 2011). Kadar kolesterol total lalu diperiksa dengan metode CHOD-PAP (*cholesterol oxidase p-aminophenazone*). Ini merupakan kadar kolesterol total *post test*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Timbangan tikus, timbangan analitik, sonde untuk pemberian oral, pipet Mikro, tik biru (untuk memindahkan Reagen) dan kuning (untuk memindahkan serum), sentrifus, tabung, spektrofotometer Sumifin 1904-F (*Semi Automatic*), teko, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, corong gelas, kertas saring, elemeyer, rotary evaporator, dan alat tulis. Bahan yang digunakan

dalam penelitian ini yaitu : Gandum, minyak sayur, lemak sapi, kuning telur bebek, makanan standar tikus (pelet), aquades, reagen untuk analisis kolesterol total, kulit pisang ambon, kulit pisang kepok, dan etanol.

Analisis data dilakukan dengan uji *repeated* ANOVA ($p < 0,05$), dilanjutkan uji *post-hoc* dengan uji *pairwise comparisons* ($p < 0,05$).

HASIL

Setelah dilakukan penelitian, maka diperoleh data hasil penelitian dengan sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel hasil pengukuran kadar kolesterol total rata-rata tikus putih jantan galur *Sprague Dawley*

Kelompok	Kadar kolesterol total sebelum	Kadar kolesterol total sesudah
	(Rerata \pm s.b.)	(Rerata \pm s.b.)
Kontrol (K1)	69,00 \pm 9,26	tidak dilakukan
Ekstrak etanol kulit pisang ambon (K2)	71,00 \pm 4,12	68,00 \pm 5,07
Ekstrak etanol kulit pisang kepok (K3)	79,00 \pm 3,80	68,00 \pm 3,12

Data ini diolah dengan program komputer. Pada tahap awal, seluruh data diuji normalitasnya dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* karena

jumlah sampel yang digunakan < 50 (Dahlan, 2009). Seluruh data memiliki nilai $p > 0,05$ sehingga uji analisis yang digunakan untuk data penelitian ini adalah uji *repeated* ANOVA.

Setelah dilakukan uji *repeated* ANOVA, diperoleh nilai p pada pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* adalah $p < 0,05$ dengan $p = 0,015$, hal ini terdapat dalam tabel 3. Sementara itu, gambaran pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit pisang kepok terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* dapat dilihat pada tabel 4, berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai $p < 0,05$ dengan $p = 0,000$.

Tabel 2. Hasil Uji *repeated* ANOVA pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon (K2)

Pengukuran	Rerata±s.b.	<i>p</i>
Kontrol	69,00 ± 9,26	0,015
Kadar kolesterol total rata-rata sebelum pemberian K2	71,00 ± 4,12	
Kadar kolesterol total rata-rata sesudah pemberian K2	68,00 ± 5,07	

Tabel 3. Hasil Uji *repeated* ANOVA pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit pisang kepok (K3)

Pengukuran	Rerata±s.b.	<i>P</i>
Kontrol	69,00 ± 9,26	<0,001
Kadar kolesterol total rata-rata sebelum pemberian K3	79,00 ± 3,80	
Kadar kolesterol total rata-rata sesudah pemberian K3	68,00 ± 3,12	

Dari uji *repeated* ANOVA, jika terdapat nilai $p < 0,05$ artinya paling tidak terdapat dua pengukuran yang bermakna. Untuk mengetahui variabel apa saja yang memiliki hasil pengukuran yang bermakna, peneliti melihat pada tabel output *pairwise comparisons* hasil uji *repeated* ANOVA (Dahlan, 2009).

Dari tabel *pairwise comparisons* diperoleh data bahwa hasil pengukuran yang bermakna terdapat pada kadar kolesterol total rata-rata sebelum dan kadar kolesterol rata-rata sesudah pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon, hasilnya tercantum dalam tabel 4. Selain itu, hasil pengukuran yang bermakna juga terdapat pada kadar kolesterol total rata-rata sebelum dan kadar kolesterol total rata-rata sesudah pemberian ekstrak etanol kulit pisang kepok seperti yang tercantum pada tabel 5.

Tabel 4. Hasil uji *pairwise comparison* kadar kolesterol sebelum dan sesudah pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon (K2)

Pengukuran	Perbedaan rerata (IK 95%)	<i>P</i>
Kadar kolesterol total rata-rata sebelum pemberian K2	3,00 (1,37-4,63)	0,003
Kadar kolesterol total rata-rata sesudah pemberian K2		

Tabel 5. Hasil uji *pairwise comparison* kadar kolesterol sebelum dan sesudah pemberian ekstrak etanol kulit pisang kepok (K3)

Pengukuran	Perbedaan rerata (IK 95%)	<i>P</i>
Kadar kolesterol total rata-rata sebelum pemberian K3	11,00 (8,28-13,71)	<0,001
Kadar kolesterol total rata-rata sesudah pemberian K3		

PEMBAHASAN

Tanaman obat dilaporkan lebih aman dibandingkan dengan obat sintetik (Javed I, 2009). Salah satu tanaman yang sedang dikembangkan penelitiannya adalah tanaman pisang (Imam *et al*, 2011). Hasil pengolahan pisang menjadi bahan makanan seperti keripik, sale, gorengan, maupun setelah konsumsi pisang secara langsung akan menghasilkan limbah berupa kulit pisang. Jumlah limbah kulit ini dapat mencapai sepertiga dari total produksi pisang yang dimanfaatkan (Ahda dan Berry, 2008; Nityasa dkk, 2013).

Berdasarkan penelitian ini, diperoleh data bahwa pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon dan ekstrak etanol kulit pisang kepok menyebabkan perubahan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan galur *Sprague Dawley*. Pada kelompok pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon (K2), perubahan kadar kolesterol total rata-rata tikus putih jantan galur *Sprague dawley* yaitu dari $71,00 \pm 4,12$ menjadi $68,00 \pm 5,07$. Pada kelompok pemberian ekstrak etanol kulit pisang kepok (K3), terjadi perubahan kadar kolesterol total rata-rata tikus putih jantan galur *Sprague dawley* yaitu dari $79,00 \pm 3,80$ menjadi $68,00 \pm 3,12$.

Berdasarkan hasil uji dengan program komputer, diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon dan kulit pisang kepok terhadap kadar kolesterol total memberikan hasil yang bermakna dengan nilai $p < 0,05$ pada uji *repeated ANOVA*. Berdasarkan tabel *output pairwise comparisons* hasil uji *repeated ANOVA*, diketahui bahwa hasil yang bermakna ini berasal dari data perbandingan antara kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian ekstrak K2. Selain itu, hasil yang bermakna juga

ditemukan antara kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian ekstrak K3. Hal ini dijelaskan pada tabel 5 dan tabel 6. Rata-rata penurunan kadar kolesterol total pada kelompok pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon adalah 3,00, penurunan ini lebih rendah daripada rata-rata penurunan kadar kolesterol total pada kelompok pemberian ekstrak etanol kulit pisang kepok yang mencapai 11,00.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil uji *in vitro* sebelumnya yang membuktikan bahwa kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Aktivitas antioksidan ini berhubungan dengan potensi kulit pisang untuk menurunkan kolesterol darah (Ratnawati dan Widowati, 2011; Atun *et al.*, 2007). Berdasarkan uji aktivitas antioksidan secara *in vitro*, didapatkan bahwa ekstrak kulit pisang ambon dapat menghambat 50% oksidasi pada konsentrasi >5000 µg/ml (Merck milipore, 2013; Imam *et al.*, 2011). Namun, aktivitas kulit pisang ambon ini memang lebih rendah jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada kulit pisang kepok yang dapat melakukan hal yang sama pada konsentrasi hanya sekitar 693,15 µg/mL (Atun *et al.*, 2007). Antioksidan yang dimiliki oleh kulit pisang ambon dan kulit pisang kepok di antaranya adalah saponin dan tanin (Anhwange *et al.*, 2009; Supriadi, 2009; Okorundu *et al.*, 2012; Okechukwu *et al.*, 2012).

Jumlah saponin pada kulit pisang ambon adalah 24 mg/g sedangkan jumlah saponin pada kulit pisang kepok diperkirakan dapat mencapai sekitar 49,7 mg/g (Anhwange *et al.*, 2013; Akpabio *et al.*, 2012; Adeniji, *et al.*, 2007). Jumlah tanin yang terdapat pada kulit pisang ambon adalah sekitar 4,69 mg/g sedangkan pada kulit pisang kepok jumlahnya mencapai 11,26 mg/g (Akpabio *et al.*, 2013; Nagarajaiah and Prakash, 2011; Tatrakoon *et al.*, 1999). Mekanisme utama saponin dan tanin dalam menurunkan kolesterol total adalah dengan mekanisme mencegah reabsorpsi dan meningkatkan ekskresi kolesterol (Khyade and Vaikos, 2009; Francis *et al.*, 2002; Imu-stat, 2013; Choudhary, 2013).

Saponin dapat berikatan dengan kolesterol pada lumen intestinal sehingga dapat mencegah reabsorpsi kolesterol. Selain itu, saponin juga dapat berikatan dengan asam empedu, sehingga dapat menurunkan sirkulasi enterohepatik asam empedu dan meningkatkan ekskresi kolesterol (Akanji *et al.*, 2009). Saponin merupakan senyawa tanaman yang memiliki surfaktan yang dapat berikatan dengan kolesterol dan asam

empedu sehingga menurunkan absorpsi kolesterol dalam tubuh (Ratnawati dan Widowati, 2011). Saponin dengan kolesterol ternyata juga memiliki reseptor yang sama, sehingga dapat terjadi kompetisi reseptor kolesterol pada sel. Selain itu, saponin juga dapat mempengaruhi biosintesis kolesterol di hati (Akanji *et al*, 2009).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, tanin memiliki potensi meningkatkan ekskresi asam empedu, sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol. Tanin memiliki aktivitas antihiperlipidemia dengan mekanisme menghambat biosintesis kolesterol, menurunkan absorpsi kolesterol diet, menurunkan kadar kolesterol serum dan meningkatkan ekskresi asam empedu (Choudhary, 2013).

KESIMPULAN

Adapun simpulan yang peneliti dapatkan dari penelitian ini yaitu: Pemberian ekstrak etanol kulit pisang ambon dan kulit pisang kepok memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan galur *Sprague Dawley*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniji, T. *et al*. 2007. Anti-nutrients and heavy metals in some new plantain and banana cultivars. *Nigerian Food Journal*, 25 (1) pp. 171-177.
- Ahda, Y. dan Berry, S. 2008. *Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi*. Tersedia pada : http://eprints.undip.ac.id/3671/1/MAKALAH_Yusuf_Ahda.pdf [akses 26 Maret 2013]
- Akanji, M. Ayorinde, B. and Yakubu, M. 2009. Anti-lipidaemic Potentials of Aqueous Extract of *Tapinanthus globiferus* Leaves in Rats. *RPMP*, (25) - Chemistry and Medicinal Value.
- Akpabio, D. Udiong, D. and Akpakpan, A. 2012. The Physicochemical Characteristics Of Plantain (*Musa Paradisiaca*) And Banana (*Musa Sapientum*) Pseudostem Wastes. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 6 (2) pp. 167-172
- Anhwange, B. Ugye, T. and Nyiaatagher, T. 2009. Chemical Composition of *Musa sapientum* (Banana) Peels. *EJEAFChE*, 8 (6) pp. 437-442.
- Atun, S. dkk. 2007. Identifikasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.). *Indo. J. Chem.*, 7 (1) pp. 83 – 87.



- Canales-Aguirre, A. *et al.* 2008. Wound healing and antioxidant activities of extracts from *Musa paradisiaca* L. Peel. *Planta Med.*, 74 - PD9.
- Choudhary, GP. 2013. Hypocholesterolemic Effect of Ethanolic Extract of Fruits of *Terminalia Chebula* in High Fat Diet Fed Foster Rats. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology, and Chemistry*. Vol. 2 (1).
- Dahlan, S. 2011. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.
- Francis, G. *et al.* 2002. The biological action of saponins in animal systems: a review. *British Journal of Nutrition*, 88 pp. 587–605.
- Fatemeh, S. *et al.* 2012. Total Phenolics, Flavonoids and Antioxidant Activity of Banana Pulp and Peel Flours: Influence of Variety and Stage of Ripenes. *International Food Research Journal*. 19 (3): 1041-1046
- Hardjojo, Basuki. 2011. *Analisis Intervensi Penyuluhan Penyakit Jantung Koroner terhadap Perubahan Tingkat Pengetahuan dan Sikap Pegawai Universitas Terbuka yang Berpotensi Penyakit Jantung Koroner tahun 2011*. Tersedia pada : lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20299457-T30321%20...pdf [Akses 26 September 2013].
- Hendra, J. Suprpto. dan Mulyanti, N. 2008. *Teknologi Budidaya Pisang.*, Bandarlampung : Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Imam, M. *et al.* 2011. Antioxidant activities of different parts of *Musa sapientum* L. ssp. *sylvestris* fruit. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 01 (10) pp. 68-72.
- Imu-stat. 2011. *Lowering cholesterol*. 2013. Available from : http://www.saponins.com/lowering_cholesterol.cfm [akses 2 November 2013].
- Javed, I. *et al.* 2009. Antihyperlipidaemic efficacy of *Trachyspermum ammi* in albino rabbits. *Acta. Vet. Brno* , 78 pp. 229–236.
- Katzung (ed.). Nirmala, W. dkk. (eds.). 2011. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Khyade, M. and Vaikos, N. 2009. Pharmacognostical and preliminary phytochemical studies on the leaf of *Alstonia macrophylla*. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 3 (2) pp. 127-132.
- Kobayashi, M. *et al.* 2012. Hypocholesterolemic Effects of Lactic Acid-Fermented Soymilk on Rats Fed a High Cholesterol Diet. *Nutrients*, 4 pp. 1304-1316.

- Mendis, S. Puska, P. Norrving, B. 2011. *Global Atlas of Cardiovascular Disease Prevention and Control*. Switzerland : World Health Organization.
- MERCK MILIPORE. 2013. *UJI SENYAWA ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DIFENILPIKRIL HIDRAZIL*. TERSEDIA PADA : [HTTP://WWW.MERCKMILLIPORE.CO.ID/LIFE-SCIENCE-RESEARCH/UJI-SENYAWA-ANTIOKSIDAN-DENGAN-METODE-DPPH-DIFENILPIKRIL-HIDRAZIL/C_H5YB.S1OVF8AAAEUMQXQN72P](http://www.merckmillipore.co.id/life-science-research/uji-senyawa-antioksidan-dengan-metode-dpph-difenilpikril-hidrazil/C_H5YB.S1OVF8AAAEUMQXQN72P) [AKSES 2 NOVEMBER 2013].
- Mufidah. 2011. *Aktivitas Antiaterosklerosis Ekstrak Terstandar Klika Ongkea (Mezzetia parviflora BECC.) pada Tikus Wistar yang Diberi Asupan Kolesterol : Kajian Efek Anti-oksidan dan Anti-kolesterol terhadap Penghambatan MCP-1 dan Disfungsi Endotel*. Tersedia pada : [repository.unhas.ac.id/.../ RINGKASAN%20 DISERTASI%20MUFIDAH..](http://repository.unhas.ac.id/.../RINGKASAN%20DISERTASI%20MUFIDAH..) [akses 26 September 2013].
- Nagarajaiah, S. and Prakash, J. 2011. Chemical composition and antioxidant potential of peels from three varieties of banana. *As. J. Food Ag-Ind.*, 4(01) pp. 31-46.
- NCD Country Profiles. 2011. *Indonesia*. Available from : http://www.who.int/nmh/countries/idn_en.pdf [akses 20 September 2013].
- Nityasa. dkk. 2013. *Pemanfaatan Kulit Pisang sebagai Bahan Baku Bioetanol Berbasis Fermentasi*. Tersedia pada : hasanah2nur.files.wordpress.com/2013/05/new.docx [akses 20 September 2013]
- Okechukwu, R. et al. 2013. Inhibition of Pathogenic Microorganisms by Ethnobotanical Extracts of Fruit Peels of *Musa paradisiaca*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 02 (04) pp. 01-03.
- Okorodu, S. Akujobi, C. Nwachukwu, I. 2012. Antifungal properties of *Musa paradisiaca* (Plantain) peel and stalk extracts. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(4) pp. 1527-1534.
- Ratnawati, H. dan Widowati, W. 2011. Anticholesterol Activity of Velvet Bean (*Mucuna pruriens* L.) Towards Hypercholesterolemic Rats. *Sains Malaysiana*, 40(4) pp. 317–321
- SHODEHINDE, S. AND OBOH, G. 2013. ANTIOXIDANT PROPERTIES OF AQUEOUS EXTRACTS OF UNRIPE *MUSA PARADISIACA* ON SODIUM NITROPRUSSIDE INDUCED LIPID PEROXIDATION IN RAT PANCREAS *IN VITRO*. *ASIAN PAC J TROP BIOMED*, 3(6) PP. 449–457.
- Supriadi, J. Tih, F. dan Puradisastra, S. 2012. *Pengaruh Ekstrak Etanol Kulit Pisang Ambon dalam Mempercepat Durasi Penyembuhan Luka Insisi pada Mencit Webster Betina*. Tersedia pada : repository.maranatha.edu/2689/ [akses 20 September 2013].



Tatrakoon, T. *et al.* 1999. *The Nutritive Value of Banana Peel (Musa sapientum L.) in Growing Pigs. Available from: ftp://ftp.gwdg.de/pub/tropentag/proceedings/1999/referate/STD_A23.pdf [akses 2 November 2013].*

Widowati, W. *et al.* 2011. Potency of antioxidant, anticholesterol and platelet antiaggregation of black tea (*Camelia sinensis*). *Bul. Littro*, 22 (1) pp. 74 – 83.

World Health Organization (WHO). 2013. *Cardiovascular diseases (CVDs) Fact sheet N°317. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/> [akses 20 September 2013].*