



EFEKTIVITAS CUKA APEL DAN EKSTRAK KULIT MANGGIS DALAM MENURUNKAN KOLESTEROL AKIBAT LATIHAN FISIK

Anifatul Dicka Wahyu Setyaningrum[□], Sugiharto

Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Oktober 2015

Disetujui November 2015

Dipublikasikan

Desember 2015

Keywords:

Apple Vinegar; Skin

Mangosteen Extract;

Cholesterol levels; Physical exercise

Abstrak

Latihan fisik berpotensi menimbulkan stres oksidatif. Stres oksidatif yang tidak bisa ditangkal dengan antioksidan menimbulkan aktivitas *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam tubuh meningkat. Cuka apel dan ekstrak kulit manggis berperan sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas. Tujuan penelitian ingin mengetahui Efektivitas pemberian Cuka Apel dan Ekstrak Kulit Manggis dalam menurunkan kadar Kolesterol akibat latihan fisik pada tikus putih galur *wistar*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan "pretest-posttest control group design". Variabel pada penelitian ini adalah cuka apel, ekstrak kulit manggis, kadar kolesterol tikus putih. Sampel yang digunakan adalah 20 ekor tikus putih jantan yang dibagi 4 kelompok yaitu kelompok I sebagai kontrol, II dengan latihan fisik, III dengan cuka apel 0,54 ml/ekor/hari + latihan fisik, IV dengan ekstrak kulit manggis 29,7 mg/ekor/hari + latihan fisik. Sampel darah tikus diambil dari *sinus orbitalis*. Penelitian dilaksanakan di dua tempat, pemeliharaan dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA UNNES dan pemeriksaan kadar kolesterol dilakukan di Ultra Medica Semarang. Pengukuran kadar kolesterol menggunakan metode CHOD-PAP. Data kadar kolesterol dianalisis dengan menggunakan one way ANOVA. Hasil penelitian : Hasil perhitungan delta kolesterol P1 (5,60±24,28), P2 (17,40±17,42), P3 (8±11,34), dan P4 (2,2±7,60) dengan nilai probabilitas 0,518. Uji beda hasil delta kolesterol tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$).

Abstract

Physical exercise has the potential to cause oxidative stress. Oxidative stress that can not be resisted with the antioxidant activity raises Reactive Oxygen Species (ROS) in the body increases. Apple vinegar and skin mangosteen extract acts as an antioxidant that can counteract free radicals. The aim of research want to know the effectiveness of the provision of apple vinegar and skin mangosteen extract in lowering cholesterol levels as a result of physical exercise in the rat strain wistar. This study was an experimental study using a "pretest-posttest control group design". variable this study is apple vinegar, skin mangosteen extract, rats cholesterol levels. The samples used were 20 white male rats were divided 4 groups: a control group I, II with physical exercise, apple vinegar III with 0.54 ml /head/day + physical exercise, IV with skin mangosteen extract 29.7 mg /head /day + physical exercise. Mouse blood samples were taken from orbital sinus. The research was conducted in two places, maintenance is carried out in the Laboratory of Biology FMIPA UNNES and cholesterol level checks done at Ultra Medica Semarang. Measurement of cholesterol levels using the CHOD-PAP. Data were analyzed using the cholesterol levels one way ANOVA. Result: The result of calculation delta P1 cholesterol (5.60 ± 24.28), P2 (17.40 ± 17.42), P3 (8 ± 11.34) and P4 (2.2 ± 7.60) with a probability value 0.518. Cholesterol delta different test results there is no significant difference ($p > 0.05$).

© 2015 Universitas Negeri Semarang

[□] Alamat korespondensi:

Gedung F1 Lantai 3 FIK Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: anifatuldicka@gmail.com

PENDAHULUAN

Kolesterol selalu menjadi topik perbincangan hangat mengingat jumlah penderitanya semakin tinggi di Indonesia. Kebiasaan dan jenis makanan yang dikonsumsi sehari-hari berperan penting dalam mempengaruhi kadar kolesterol darah. Kolesterol tidak sepenuhnya merupakan racun dalam tubuh, karena kolesterol merupakan unsur penting dalam tubuh yang diperlukan untuk mengatur proses kimiawi di dalam tubuh, tetapi kolesterol dalam jumlah tinggi bisa menyebabkan terjadinya aterosklerosis yang akhirnya akan berdampak pada penyakit jantung koroner (Tuti rahayu, 2005:87).

Kolesterol adalah suatu bahan lunak dan berlemak yang dihasilkan alami, sebagian ditentukan oleh faktor genetik, oleh hati. Kita memerlukan kolesterol pada kadar tertentu untuk memproduksi hormon, melapisi sel-sel saraf agar dapat menghantarkan rangsangan secara tepat, dan membentuk membran terluar dari sel-sel tubuh. Kolesterol tidak berdampak buruk bagi tubuh manusia jika kita memilikinya dalam kadar yang pas (Kingham K, 2009:6).

Survey Kesehatan dan Kesejahteraan Indonesia yang dilakukan oleh Philips (*Philips Indeks for Health and Wellbeing 2010*) menyatakan bahwa masyarakat Indonesia ternyata paling takut bila kadar kolesterolnya tinggi. Sebanyak 23% masyarakat yang disurvei menyatakan kolesterol tinggi menjadi tantangan kesehatan terbesar yang akan dihadapi dalam lima tahun mendatang (Indra Wijaya, 2012:16).

Faktor yang menyebabkan terjadinya kolesterol tinggi yaitu faktor genetik seperti pada keturunan dari anggota keluarga yang memiliki kolesterol tinggi, juga bisa disebabkan faktor sekunder akibat dari penyakit lain seperti diabetes mellitus, sindroma nefrotik serta faktor kebiasaan diet lemak jenuh (*saturated fat*), makanan, kegemukan dan kurang olahraga (Indra Wijaya, 2012:16). Olahraga bermanfaat bagi semua orang terutama bagi mereka yang memiliki kadar kolesterol tinggi (hiperkolesterolemia), karena ternyata olahraga terbukti dapat mengontrol kolesterol. Meski demikian, tentu olahraga

harus tetap diikuti dengan perbaikan pola makan dan konsumsi obat sesuai dengan nasihat dokter (Helmanu Kurniadi dan Ulfa Nurrahmani, 2014:141).

Olahraga bisa menurunkan kadar kolesterol, yaitu dengan melakukan olahraga kolesterol di dalam tubuh akan terbakar. Olahraga saja kurang efektif menurunkan kadar kolesterol. Upaya lain untuk menurunkan kadar kolesterol yaitu dengan diet rendah lemak, makan sayuran, dan mengkonsumsi obat. Obat saat ini dianggap baik untuk kesembuhan kita. Ada baiknya kita bisa bersikap bijak atas hal ini dengan mempertimbangkan beberapa hal. Pertama, bagaimanapun obat itu mengandung racun dan bahan kimia. Obat-obat kimia selain harganya mahal biasanya mempunyai efek samping yang merugikan kesehatan (Indra Wijaya, 2012:91).

Masyarakat saat ini cenderung kembali beralih menggunakan bahan-bahan alami yang mempunyai kemampuan sebagai antioksidan untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran fisiknya sehingga eksplorasi bahan alami tersebut banyak dilakukan (I Nyoman Arsana, 2014:5). Salah satu bahan alami adalah buah, buah mengandung berbagai nutrisi penting yang sangat baik bagi kesehatan (N.S.Budiana, 2013:7).

Upaya percepatan penurunan kadar kolesterol adalah dengan melakukan latihan fisik yang tepat dan mengkonsumsi obat alami. Konsumsi obat alami salah satunya dengan cuka apel dan ekstrak kulit manggis yang disertai latihan fisik intensitas sedang, kemungkinan dapat menurunkan kadar kolesterol (Martia Rahmawati, dr. Khairun Nisa, dan AIFO, 2014:75).

Komposisi zat yang terkandung dalam cuka apel yang berperan menyembuhkan adalah pektin, kalium dan magnesium yang terdapat pada buah apel. Tingginya kandungan *flavonoid* seperti *quercetin* memberikan efek perlindungan terhadap penyakit jantung dan asma. *Quercetin* dapat melindungi paru dari polusi. Tekstur apel yang keras dapat menghilangkan plak di gigi. Kandungan airnya memberikan kelembapan

untuk menghilangkan bakteri sehingga apel bisa mengurangi bau mulut. Kandungan *pektin* yang ada di apel bermanfaat menghambat penyerapan kolesterol sehingga kadarnya akan turun. Apel berkhasiat *laksatif, astringen, antidiare, antioksidan, antiradang, menurunkan kadar kolesterol, serta mencegah keriput* (N.S. Budiana, 2013:27).

Komposisi zat yang terkandung dalam ekstrak kulit manggis yang berperan menurunkan kadar kolesterol adalah mangostin. Mangostin ini dapat menghambat terjadinya pelepasan prostaglandin E yang berakhir pada penurunan kadar LDL dalam sirkulasi darah (Lina Mardiana, 2013:44). Manggis menjadi komoditas buah yang berkhasiat untuk kesehatan dan kecantikan karena kaya akan vitamin C, memiliki antioksidan yang menangkap radikal bebas, dan mencegah kerusakan sel sehingga proses regenerasi sel terhambat (N.S. Budiana, 2013:116).

Hal inilah yang membuat peneliti tertarik mengangkat masalah ini. Berdasarkan alasan tersebut maka peneliti ingin mengkaji tentang "Efektivitas Pemberian Cuka Apel Dan Ekstrak Kulit Manggis Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Akibat Latihan Fisik Pada Tikus Putih Galur *Wistar*."

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian "*Pre Test Dan Post Test Control Group Desain*" yang menggunakan rancangan penelitian acak kelompok. Hewan coba yang digunakan adalah 20 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang di dapatkan dari Laboratorium Biologi FMIPA UNNES sebagai objek penelitian. Pakan diberi sebanyak 20 gr per ekor per hari, dan air diberi secara *ad libitum*. Kandang dibersihkan setiap 1 hari sekali.

Pemberian perlakuan pada tikus wistar, yaitu kelompok kontrol (I) yang tanpa cuka apel, tanpa ekstrak kulit manggis + tanpa Latihan fisik, kelompok perlakuan (II) diberi

pakan standar + latihan fisik kelompok perlakuan (III) diberi pakan standar + Cuka buah apel dengan dosis 0,54 ml + latihan fisik kelompok perlakuan (IV) diberi pakan standar + ekstrak kulit manggis dengan dosis 29,7 mg + latihan fisik. Pada hari kedua darah diambil untuk isolasi serum yang kemudian digunakan untuk pemeriksaan kadar kolesterol *pre test*. Pengambilan serum tikus diletakkan pada penjepit (*block holder*), darah diambil dari saluran pembuluh darah. Darah diambil kurang dari 3 ml dan dimasukkan di tabung *ependof*. Kemudian tabung didiamkan selama kurang lebih tiga jam dalam posisi miring, agar banyak serum yang terbentuk. Setelah itu darah di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm dengan waktu 15 menit. Serum diambil dan disimpan dalam lemari pendingin. Selama setelah 15 hari mendapatkan perlakuan, pada hari ke- 16 tikus diambil serum darahnya untuk menentukan perubahan jumlah kadar kolesterol total (*post test*). Pemeriksaan serum darah tikus dilakukan di Laboratorium Ultra Medica Semarang.

Skala pengukuran penelitian ini adalah skala numerik, maka harus dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Uji normalitas data yang digunakan adalah *Kolmogorov-smirnov Test*. Data terdistribusi dengan normal akan diuji dengan uji parametrik, untuk mengetahui perbedaan antara *pre test* dan *post test* dari kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2, dan kelompok perlakuan 3 maka digunakan dengan metode analisis data adalah Analisis of Variance (ANOVA). Anova digunakan sebagai uji utama untuk mengetahui ada atau tidaknya efektivitas pemberian cuka apel dan ekstrak kulit manggis pada latihan fisik terhadap penurunan kadar kolesterol tikus putih. Pada uji ini berlaku apabila nilai *probabilitas* kurang dari atau sama dengan 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima yang berarti menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Tabel.1 Uji One Way Anova

Variabel	Kelompok				p
	P1 n=5 Rerata± SD	P2 n=5 Rerata± SD	P3 n=5 Rerata± SD	P4 n=5 Rerata±SD	
Kolesterol Pretest	57.20±11.6	56.6±12.46	46.20±5.35	51±5.15	0.240
Kolesterol Posttest	64.8±12.11	74±10.89	54.20±10.89	53.2±6.37	0.023
Δ Kolesterol	5.60±24.28	17.40±17.42	8±11.34	2.2±7.60	0.518

Sumber : Data primer yang diolah, 2015

Hasil perhitungan Uji Perbedaan Hasil Pretest kadar kolesterol pada P1 (57,20±11,6), P2 (56,6±12,46), P3 (46.20±5,35), dan P4 (51±5,15) dengan nilai probabilitas sebesar 0,240. Uji beda hasil pretest kolesterol tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p>0,05$). Hasil perhitungan Uji Perbedaan Hasil *Post test* kadar kolesterol antara P1 (64,8±12,11), P2 (74±10,89), P3 (54.20±10,89), dan P4 (53.2±6,37) dengan nilai probabilitas sebesar 0,023. Uji beda hasil posttest kolesterol terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$). Hasil perhitungan Δ kolesterol P1 (5,60±24,28), P2 (17,40±17,42), P3 (8±11,34), dan P4 (2,2±7.60) Dengan nilai probabilitas 0,518. Uji beda hasil Δ

kolesterol tidak terdapat perbedaan signifikan ($p>0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil perhitungan uji beda hasil Δ kolesterol dengan nilai *probabilitas* sebesar 0,518. Karena nilai p adalah 0,518 > 0,05 maka diputuskan bahwa hipotesis (Ho) yang berbunyi “ Tidak ada efek yang signifikan pemberian cuka apel dan ekstrak kulit manggis terhadap penurunan kadar kolesterol akibat latihan fisik pada tikus putih galur *wistar*”, **diterima** dan hipotesis kerja (Ha) yang berbunyi “Ada efek yang signifikan pemberian cuka apel dan ekstrak kulit manggis terhadap penurunan kadar kolesterol akibat latihan fisik pada tikus putih galur *wistar*”, **ditolak**.

Tabel.2 Hasil Uji Multiple Comparisons antar Kelompok

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower bound	Upper Bound
LSD Kontrol	Perlakuan 1	-11.800	10.387	0.273	-33.82	10.22
	Perlakuan 2	-2.400	10.387	0.820	-24.42	19.22
	Perlakuan 3	3.400	10.387	0.748	-18.62	25.42
Perlakuan 1	Kontrol	11.800	10.387	0.273	-10.22	33.82
	Perlakuan 2	9.400	10.387	0.379	-12.62	31.42
	Perlakuan 3	15.200	10.387	0.163	-6.82	37.22
Perlakuan 2	Kontrol	2.400	10.387	0.820	-19.62	24.22
	Perlakuan 1	-9.400	10.387	0.379	-31.42	12.62
	Perlakuan 3	5.800	10.387	0.584	-16.22	27.82
Perlakuan 3	Kontrol	-3.400	10.387	0.748	-25.42	18.62
	Perlakuan 1	-15.200	10.387	0.163	-37.22	6.62
	Perlakuan 3	-5.800	10.387	0.584	-27.82	16.22

Sumber : Data primer yang diolah, 201

Data diatas dapat diketahui bahwa uji f dengan menggunakan *Multiple Comparisons* dengan *probabilitas* signifikan $< 0,05$ maka ada perbedaan signifikan, selanjutnya jika $p > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan.

Nilai probabilitas kontrol ke perlakuan 1 adalah $0,273 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* kontrol ke perlakuan 2 adalah $0,820 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* kontrol ke perlakuan 3 adalah $0,784 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai probabilitas perlakuan 1 ke kontrol adalah $0,273 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 1 ke perlakuan 2 adalah $0,379 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 1 ke perlakuan 3 adalah $0,163 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 2 ke kontrol adalah $0,820 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 2 ke perlakuan 1 adalah $0,379 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 2 ke perlakuan 3 adalah $0,584 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 3 ke kontrol adalah $0,748 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 3 ke perlakuan 1 adalah $0,1638 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan. Nilai *probabilitas* perlakuan 3 ke perlakuan 2 adalah $0,584 > 0,05$ maka tidak ada perbedaan signifikan.

Hasil penelitian pada perlakuan yang hanya diberi latihan fisik berupa renang pada kelompok II (P2) selama 14 hari menunjukkan rerata jumlah kadar kolesterol tikus lebih tinggi dibandingkan kontrol (P2), kelompok III (diberi latihan fisik + cuka apel), dan kelompok IV (diberi latihan fisik + ekstrak kulit manggis). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian latihan fisik dapat menyebabkan naiknya jumlah kadar kolesterol.

Jumlah kadar kolesterol naik dikarenakan stres yang dialami oleh tikus. Stres yang berat diketahui dapat menyebabkan stres oksidatif (ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan tubuh) yang

pada keadaan normal aktivitas *Reactive Oxygen Species* (ROS) dalam tubuh dikendalikan oleh sistem antioksidan tubuh (Lilik Maslachah, Rahmi Sugihartuti, dan Rahma Kurniasanti, 2008:21).

Reactive Oxygen Species (ROS) merupakan oksidan yang sangat reaktif dan mempunyai aktivitas yang berbeda. Dampak negatif senyawa tersebut timbul karena aktivitasnya, sehingga dapat merusak komponen sel yang sangat penting untuk mempertahankan integritas sel. Setiap ROS yang terbentuk dapat memulai suatu reaksi berantai yang terus berlanjut sampai ROS itu dihilangkan oleh ROS yang lain atau sistem antioksidannya.

Antioksidan adalah senyawa yang dapat melindungi sistem biologis di dalam tubuh. Salah satu obat alami untuk meningkatkan antioksidan dalam tubuh adalah cuka apel dan kulit. Cuka apel mengandung senyawa antioksidan alami yang dapat membantu menetralkan radikal bebas hasil proses oksidasi dalam tubuh. Cuka apel memiliki banyak khasiat medis secara internal dan eksternal, diantaranya mampu mengontrol berat badan dan menanggulangi penyakit asam urat, diabetes, kolesterol, hipertensi, dll (Elok Zubaidah, 2011:164). Kulit manggis mengandung senyawa *xanton*. *Xanton* adalah antioksidan kuat yang dibutuhkan untuk menyeimbangkan *pro-oxidant* di dalam tubuh dan lingkungan. Sifat antioksidan *xanton* melebihi vitamin E dan C yang selama ini terkenal sebagai antioksidan tingkat tinggi (Eddy Yatman, 2012:3).

Hasil penelitian yang tertera pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa pemberian cuka apel + latihan fisik tidak mampu menurunkan kadar kolesterol. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan manfaat pektin pada apel yang menghambat penyerapan kolesterol sehingga kadarnya di dalam darah turun. Provitamin Beta Karoten pada cuka apel yang berperan sebagai antioksidan. Keberadaan beta karoten bermanfaat untuk membersihkan radikal bebas tidak mampu menangkal Radikal super oksida. Hasil penelitian ini tidak menunjukkan

penurunan kadar kolesterol, hal ini disebabkan karena dosis yang terlampau rendah (0,54 ml/gr/BB), yang digunakan penelitian ini belum dapat menunjukkan aktivitas penurunan lemak.

Hasil penelitian yang tertera pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit manggis + latihan fisik tidak mampu menurunkan kadar kolesterol. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan manfaat mangostin pada buah manggis yang dapat menurunkan kolesterol. Penelitian yang dilakukan Eddy Yatman (2012:4), menyatakan bahwa xanton pada ekstrak kulit manggis berfungsi sebagai antioksidan. Reaksi *xanton* dengan radikal bebas, R berubah menjadi RH dan rekasi akan membuat molekul A menjadi tidak aktif. Dengan adanya *xanton* posisi A diganti sehingga reaksi berubah menjadi ROH, yang dapat menjaga zat yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan. Pernyataan tersebut berbanding terbalik dengan hasil penelitian bahwa ekstrak kulit manggis tidak mampu menghambat radikal bebas dalam tubuh yang berefek pada penurunan kadar kolesterol. Hasil penelitian ini tidak menunjukkan aktivitas penurunan kadar kolesterol.

SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah Pemberian cuka apel dan ekstrak kulit manggis pada latihan fisik tidak mampu menurunkan kadar kolesterol tikus putih Galur Wistar.

DAFTAR PUSTAKA

- Eddy Yatman. "Kulit Buah Manggis Mengandung Xanton". *Wawasan*. Th XXIX. No. 324. September-Oktober. 2012:2-9.
- Helmanu Kurniadi, dkk. 2014. *Stop Diabetes Hipertensi Kolesterol Tinggi Jantung Koroner*. Yogyakarta : Istana Media.
- I Nyoman Arsana. 2014. "Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Dan Pelatihan Fisik Menurunkan Stres Oksidatif Pada Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Selama Aktivitas Fisik Maksimal". *Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Indra Wijaya. 2012. *Stop Kolesterol Tinggi*. Yogyakarta : Familia (Group Relasi Inti Media).
- Kingham, K. 2009. *Makan Oke Hidup Oke Dengan Kolesterol Tinggi*. Jakarta : Erlangga.
- Lilik Maslachah, Rahmi Sugihartuti dan Rahma Kurniasanti. "Hambatan Produksi Reactive Oxygen Species Radikal Superoksida (O₂·-) oleh Antioksidan Vitamin E (α-tocopherol) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Menerima Stressor Renjatan Listrik". *Media Kedokteran Hewan*. Vol. 24. No. 1. Januari. 2008:21-26
- Lina Mardiana. 2013. *Ramuan dan Khasiat Kulit Manggis*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Martia Rahmawati dan Khairun Nisa. "Pengaruh Asupan Bubur Kacang Kedelai Dan Latihan Intensitas Sedang Terhadap Kadar Ldl Kolesterol Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Wistar Yang Diberi Diet Tinggi Lemak". *Jurnal Penelitian sains*. 2014:74-84.
- N.S.Budiana. 2013. *Buah Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Tuti Rahayu. "Kadar Kolesterol Darah Tikus Putih (*Rattus nurvegicus L.*) setelah Pemberian Kombucha Per-oral". *Jurnal Penelitian sains dan Teknologi*. Vol. 6. No. 2. 2005:85-100.