

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL SIRIH MERAH TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS WISTAR JANTAN MODEL HIPERKOLESTEROLEMIA

Puspa Sari Dewi^{1*}, Ita Nur Anisa¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi UNJANI
Jalan Terusan Jenderal Sudirman PO BOX 148 Cimahi
^{*}s4rid3wi.puspa@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz dan Pav) secara empiris telah digunakan masyarakat Indonesia untuk menurunkan kadar lipid dan glukosa darah. Kandungan flavonoid dalam tanaman sirih merah dipercaya yang berkhasiat sebagai penurun lipid dan glukosa darah tersebut. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak etanol sirih merah terhadap kadar glukosa darah pada tikus *Wistar* jantan model hiperkolesterolemia. Sebanyak 25 ekor tikus *Wistar* jantan dengan bobot rata-rata 180-200 gram dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok uji yang mendapat ekstrak etanol sirih merah dengan tiga dosis berbeda, kelompok atorvastatin sebagai pembanding dan kelompok kontrol. Ekstrak etanol sirih merah diberikan selama 14 hari bersama-sama dengan pemberian PTU dan makanan yang mengandung kolesterol tinggi sebagai penginduksi kolesterol. Kadar glukosa dalam serum diukur pada hari ke-3, 7 dan 14 perlakuan. Hasil penelitian dianalisa secara statistik menggunakan uji t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol sirih merah dapat menghambat peningkatan kadar glukosa darah pada tikus jantan model hiperkolesterolemia dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah 3 hari perlakuan walaupun tidak berbeda bermakna dibanding kelompok kontrol ($p=0,05$). Kelompok ekstrak etanol sirih merah dosis 200 mg/kg bb menunjukkan hasil yang terbaik dibanding kelompok dosis 100 dan 50 mg/kg bb. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak etanol sirih merah dosis 200 mg/kg bb dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus *Wistar* jantan model hiperkolesterolemia.

Kata Kunci : sirih merah, kolesterolemia, glukosa, ekstrak, *Piper crocatum* Ruiz dan Pav

ABSTRACT

Piper crocatum Ruiz and Pav has been used traditionally for decrease lipid and glucose blood level. Flavonoid content of the *Piper crocatum* believed that efficacious as lipid and glucose lowering. In this study, the influence of ethanol extract of *Piper crocatum* Ruiz and Pav has been determined on glucose blood level of *Wistar* hypercholesterolemia model rats. Twenty five male rats weighing 180-200 g were divided into five groups receiving *Piper crocatum* Ruiz and Pav extract at three different doses, atorvastatin as a reference and one control group. The extract was given daily for 14 days at the same time as the administration of propylthiouracil and food high in cholesterol content to induce hipercholesterolemia. The serum levels of glucose blood were measured after 3, 7 and 14 days of treatment. The result were analyzed statistically using t-test. The result shows that ethanol extract of *Piper crocatum* Ruiz and Pav dose 200 mg kg⁻¹ bw decreased glucose blood level compare to control group after 3 days of treatment and most lower after 7 and 14 days of treatment but did not show statistic significantly.

Keyword : *Piper crocatum* Ruiz and Pav, cholesterolemia, glucose, extract

PENDAHULUAN

Hiperkolesterolemia merupakan masalah yang cukup penting karena termasuk faktor resiko utama Penyakit Jantung Koroner (PJK) disamping hipertensi dan merokok. Kadar kolesterol darah dipengaruhi oleh komposisi makanan sehari-hari yang masuk dalam tubuh. Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi adalah keturunan, umur, jenis kelamin, obesitas, stress dan juga alkohol. Peningkatan asupan lemak dalam tubuh dapat pula menyebabkan obesitas. Kondisi ini biasanya mengganggu metabolisme tubuh lainnya dan menyebabkan diabetes mellitus (DM).

American Diabetes Association (ADA) 2006, mendefinisikan DM sebagai suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. Hiperglikemia kronik pada diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi dan kegagalan beberapa organ tubuh terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah. Intoleransi terhadap glukosa diketahui sebagai predisposisi penyakit pembuluh darah. Penelitian menunjukkan laki-laki penderita DM beresiko PJK 50% lebih tinggi daripada orang normal sedangkan pada perempuan risikonya menjadi 2x lipat.

Sebagaimana yang telah diketahui, ekstrak sirih merah memiliki khasiat sebagai antidiabetes mellitus. Berbagai penelitian terdahulu tentang aktivitas antidiabetes daun sirih merah telah dilakukan. Florencia Irena (2012) melaporkan hasil penelitiannya bahwa hasil rebusan daun sirih merah dosis 13 mg/hari dapat menurunkan kadar gula darah dengan efek segera.

Penelitian lain menyebutkan hasil bahwa pemberian kombinasi ekstrak etanol daun mimba 100 mg/kg BB dan daun sirih merah 105 mg/kg BB memberikan efek yang sinergis sebesar 44,63% dalam menurunkan kadar gula darah (Sarnilla, 2012).

Berdasarkan penelitian Puspa Sari dan Ita Nur Anisa (2013) diketahui pula bahwa ekstrak etanol sirih merah dapat pula menurunkan kadar kolesterol, trigliserida serta LDL-kolesterol. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis menguji pengaruh

pemberian ekstrak etanol sirih merah terhadap kadar glukosa darah tikus model hiperkolesterolemia. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi baru untuk masyarakat sehingga ekstrak etanol sirih merah lebih bisa dimanfaatkan secara optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental (*True Experiment Designs*) dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design*, menggunakan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pembagian kelompok dilakukan dengan randomisasi sederhana, yaitu dengan membagi tikus percobaan menjadi 5 kelompok dan diinduksi secara eksogen dengan pakan berkolesterol tinggi serta induksi endogen dengan propiltiourasil (PTU).

Sampel Tanaman dan Ekstraksi. Sirih merah diperoleh dari daerah Cimahi, Jawa Barat. Determinasi tanaman sirih merah dilakukan di Herbarium Bogoriense. Daun dan batang sirih merah dicuci dengan air bersih yang mengalir kemudian ditiriskan pada rak-rak pengering berlubang. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan dalam ruangan bersirkulasi udara. Daun dianggap kering bila telah menggulung dan hancur bila diremas. Anak-anak daun yang telah benar-benar kering dilepaskan dari tangkainya, diserbuk dengan mesin penggiling dan diayak. Serbuk simplisia disimpan dalam wadah plastik bertutup (Depkes, 1985).

Pembuatan ekstrak etanol sirih merah dilakukan dengan menggunakan seperangkat alat *Soxhlet* menggunakan etanol 70%, dan diuapkan menggunakan penguap putar (*rotavapor*), selanjutnya diuapkan di atas penangas air sampai diperoleh ekstrak kental.

Penapisan Fitokimia. Penapisan fitokimia terhadap simplisia dan ekstrak etanol sirih merah dilakukan sesuai dengan prosedur standar.

Hewan Percobaan. Tikus *Wistar* jantan yang sehat dengan bobot rata-rata 180 – 200 gram. Tikus dipelihara dibawah kondisi normal yaitu 12 jam gelap dan 12 jam terang serta mendapat makanan dan minuman yang

cukup. Tikus diaklimatisasi di lingkungan laboratorium selama 7 hari sebelum percobaan. Tikus dibagi secara acak menjadi 5 kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus.

Prosedur Percobaan. Pengujian dilakukan dengan metode proteksi pada tikus *Wistar* jantan. Tikus diinduksi secara eksogen dengan pakan kolesterol tinggi dan secara endogen dengan PTU 10 mg/kg bb yang diberikan secara oral. Selain itu tikus juga diberi air minum PTU 0,01%. Komposisi pakan penginduksi yang digunakan adalah otak sapi 100 g, minyak barco 50 g, telur burung puyuh 150 g, lemak kambing 150 g dan pakan standar sampai 1 kg.

1. Pada awal percobaan semua hewan ditimbang dan dikelompokkan secara acak. Hewan uji dikelompokkan menjadi lima kelompok dengan masing-masing kelompoknya terdiri dari lima ekor tikus. Masing-masing kelompok terdiri atas :
 - Kelompok yang diberi diet pakan kolesterol tinggi dan minuman yang mengandung propilthiourasil 0.01% (kontrol positif)
 - Kelompok yang diberi diet pakan kolesterol tinggi, minuman yang mengandung propilthiourasil 0.01 % dan ekstrak etanol sirih merah. (kelompok uji)
 - Kelompok yang diberi diet pakan kolesterol tinggi, minuman yang mengandung propilthiourasil 0.01 % dan suspensi atorvastatin. (kelompok pembanding)
2. Pada metode proteksi, pemberian sediaan uji dilakukan bersama-sama dengan proses induksi. Penentuan kadar kolesterol dilakukan pada H₃, H₇ dan H₁₄.
3. Pengambilan darah dilakukan dari pembuluh vena ekor. Darah ditampung ke dalam tabung eppendorf kira-kira sebanyak 1 ml dan disentrifuga selama 10 menit pada 3000 rpm. Serum diambil untuk dilakukan pengukuran.
4. Penentuan kadar glukosa dalam serum dilakukan secara kolorimetri berdasarkan metode enzimatis menggunakan pereaksi glukosa GOD-PAP yang dibaca ekstrinsiknya pada

panjang gelombang 546 nm. Cara melakukan reaksi adalah sesuai dengan petunjuk yang tertera pada kit pereaksi.

5. Data yang diperoleh dianalisis dengan perhitungan statistik metode uji T dengan menggunakan program SPSS versi 16,0 EV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan determinasi tanaman uji di Herbarium Bogoriense. Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang digunakan sehingga tidak terjadi kesalahan penggunaan tumbuhan lain yang memiliki morfologi yang mirip. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar sirih merah (*Piper crocatum* Luiz dan Pav). Bagian tanaman yang digunakan adalah semua bagian tanaman kecuali akar dan batang yang sudah keras.

Pemeriksaan organoleptik simplisia daun sirih merah meliputi pemeriksaan bentuk, warna, bau dan rasa. Batang tanaman sirih merah berbentuk bulat, berwarna hijau keunguan. Permukaannya kasar dan bila terkena cahaya batangnya cepat mengering. Batang tanaman berbuku-buku dan disetiap buku tumbuh bakal akar. Daun sirih merah bertangkai berbentuk jantung dengan bagian atas meruncing, bertepi rata, dan permukaannya mengilap serta tidak berbulu. Warna daun bagian atas hijau bercorak warna putih keabu-abuan. Bagian bawah daun berwarna merah hati cerah. Daunnya berlendir dan berasa sangat pahit.

Tanaman sirih merah yang telah dideterminasi kemudian dikeringkan. Proses pengeringan dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi kadar air yang terkandung dalam selnya sehingga dapat menghentikan proses enzimatik tanaman dan mencegah tumbuhnya kapang atau jasad renik lain yang dapat mengurangi kualitas tanaman. Pengeringan dilakukan dengan cara dianginkan, dilanjutkan dengan oven suhu rendah (40°C) untuk menghindari rusaknya kandungan zat yang diakibatkan oleh pemanasan berlebihan. Simplisia yang telah kering kemudian digiling sehingga diperoleh serbuk simplisia. Tujuan pembuatan serbuk

ini adalah untuk meningkatkan luas permukaan tanaman yang kontak dengan pelarut pada proses ekstraksi sehingga senyawa yang terkandung di dalamnya dapat tersari secara optimal.

Karakteristik simplisia sirih merah dievaluasi melalui penapisan fitokimia,

penetapan kadar air, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tak larut asam, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Hasil karakterisasi simplisia dan penapisan fitokimia simplisia sirih merah ditampilkan pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Karakterisasi simplisia sirih merah

Standarisasi	Pengukuran ke-		Hasil
	1	2	
Kadar Air (% v/b)	1,99	1,99	1,99
Susut Pengeringan (% b/b)	4,08	3,93	3,97
Kadar Sari Larut Air (% b/b)	30,61	31,41	31,01
Kadar Sari Larut Etanol (% b/b)	9,27	10,93	10,09
Kadar Abu Total (% b/b)	9,04	9,02	9,06
Kadar Abu Larut Air (% b/b)	4,82	3,95	4,39
Kadar Abu Tak Larut Asam (% b/b)	2,58	1,38	1,98

Ekstrak etanol sirih merah diperoleh melalui ekstraksi simplisia dengan etanol 70% melalui proses *soxhletasi* menggunakan seperangkat alat *soxhlet*. Metode ini dipilih karena suhu yang tinggi akan meningkatkan pengeluaran senyawa target akibat dari perusakan sel tumbuhan meningkat, sekaligus meningkatkan daya penetrasi

pelarut ke dalam matriks sel (Dalimartha, 2008) sehingga senyawa tersari ke dalam pelarut lebih optimal. Ekstrak etanol yang diperoleh dipekatkan menggunakan penguap putar (*rotavapor*), selanjutnya diuapkan di atas penangas air sampai diperoleh ekstrak kental.

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia simplisia sirih merah

Uji Kandungan	Hasil	Keterangan
Alkaloid	(+) Dragendorf (-) Mayer	Terbentuk endapan berwarna merah Tidak terbentuk endapan berwarna putih.
Polifenolat	(+)	Terbentuk warna hijau kehitaman
Tanin	(-)	Tidak terbentuk endapan putih
Flavonoid	(+)	Terbentuk lapisan amil alkohol berwarna kuning hingga merah
Kuinon	(-)	Tidak terjadi perubahan warna
Saponin	(+)	Terbentuk busa dengan penambahan HCl busa tidak hilang
Steroid dan Triterpenoid	(+)	Warna berubah menjadi kecoklat-coklatan

Keterangan : + = Menunjukkan hasil yang positif terhadap pengujian

- = Menunjukkan hasil yang negatif terhadap pengujian

Pengujian praklinis untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol sirih merah terhadap kadar glukosa darah dilakukan dengan metode proteksi pada tikus *wistar* jantan model hiperkolesterolemia. Untuk memperoleh model hewan hiperkolesterolemia, hewan uji (tikus) dengan bobot badan rata-rata 200 g, sehat, perilaku normal dan telah dipelihara selama 1 minggu untuk adaptasi dengan lingkungan hidup yang baru diinduksi secara eksogen dengan pakan kolesterol tinggi dan

secara endogen dengan PTU 10 mg/kg bb yang diberikan secara oral. Selain itu tikus juga diberi air minum PTU 0,01%. Pemberian pakan kolesterol tinggi dilakukan untuk meningkatkan kadar lipid secara eksogen melalui peningkatan absorpsi lipid disaluran cerna sedangkan pemberian PTU dilakukan untuk menekan kerja kelenjar tiroid sehingga metabolisme lipid terutama kolesterol naik.

Pemberian pakan kolesterol tinggi seperti yang tercantum diatas berhasil meningkatkan

kadar kolesterol total. Berdasarkan hasil penelitian Puspa Sari dan Ita Nur Anisa (2013), kadar kolesterol total pada H₃ setelah hewan diinduksi adalah 124,78 mg/dL atau meningkat 43,67 mg/dL dibanding sebelum diinduksi makanan berkolesterol tinggi dan PTU. Kadar kolesterol total ini terus meningkat pada hari ke-7 dan ke-14 setelah induksi yaitu berturut-turut 137,32 mg/dL dan 160,46 mg/dL.

Penderita hiperkolesterolemia bisa mengalami berbagai komplikasi jangka panjang jika kolesterolnya tidak dikelola dengan baik termasuk menyebabkan perubahan fungsi dan metabolisme tubuh seperti gangguan metabolisme karbohidrat yang kemudian akan menimbulkan komplikasi-komplikasi lainnya. Kelainan utama metabolisme lemak adalah percepatan katabolisme lemak disertai peningkatan pembentukan badan-badan keton serta penurunan sintesis asam lemak. Peningkatan pembentukan badan-badan keton inilah yang

kemudian dapat meningkatkan kadar glukosa darah.

Berdasarkan hasil pengujian praklinis untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak etanol sirih merah terhadap kadar glukosa darah pada tikus *Wistar* jantan model hiperkolesterolemia menunjukkan bahwa ekstrak etanol sirih merah cenderung mampu menghambat peningkatan kadar glukosa darah pada hewan model hiperkolesterolemia. Kadar glukosa darah kelompok kontrol diketahui meningkat pada H₃ setelah hewan diinduksi. Meskipun terjadi penurunan kadar di H₇ dan H₁₄ setelah induksi, tetapi kadar ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok uji atau pembanding. Pada kelompok pembanding dan uji, sediaan yang diberikan cukup baik menghambat peningkatan kadar glukosa darah. Hasil pengujian pengaruh pemberian ekstrak etanol sirih merah terhadap kadar glukosa darah pada tikus *Wistar* jantan model hiperkolesterolemia dapat dilihat pada tabel 3.

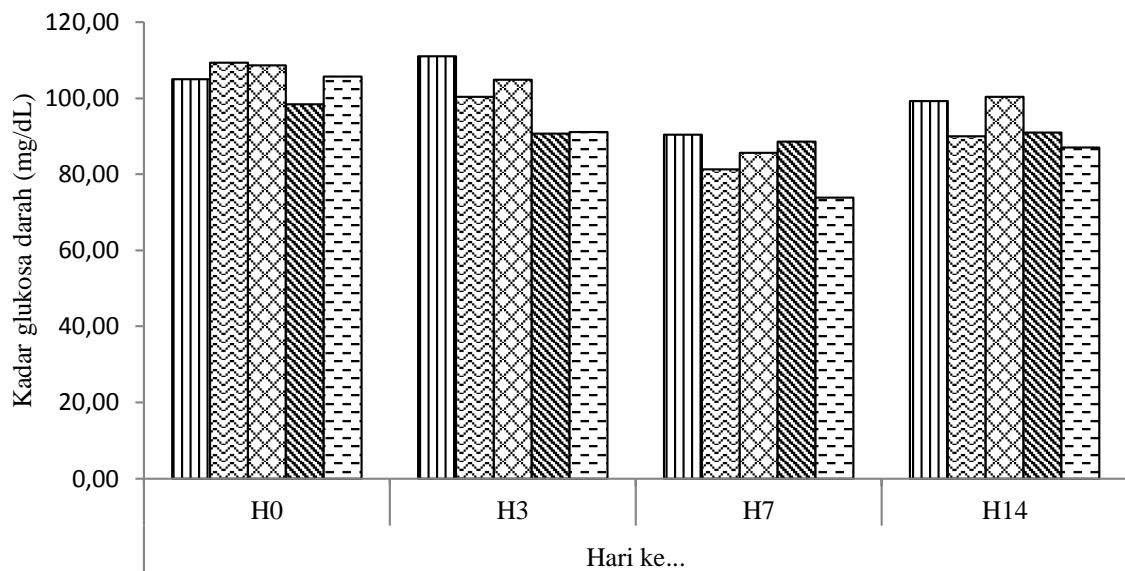
Tabel 3. Peningkatan kadar glukosa darah pada pengujian pengaruh pemberian ekstrak etanol sirih merah terhadap tikus *Wistar* jantan model hiperkolesterolemia.

Kelompok	Kadar glukosa darah (mg/dL) pada hari ke-...							
	H ₀	p	H ₃	P	H ₇	P	H ₁₄	p
Kontrol	104,93 ±15,68	-	110,96 ± 25,28	-	90,38 ± 11,53	-	99,26± 19,68	-
Pembanding Atorvastatin 1,8 mg/kg bb	109,30 ± 15,27	0,663	100,35 ± 35,59	0,608	81,34 ± 24,73	0,461	89,93 ± 17,00	0,452
Ekstrak etanol sirih merah 50 mg/kg bb	108,57 ± 13,04	0,702	104,92 ± 25,41	0,717	85,70 ± 21,90	0,674	100,40 ± 21,64	0,941
Ekstrak etanol sirih merah 100 mg/kg bb	98,42± 26,25	0,653	90,66 ± 26,80	0,251	88,60 ± 9,43	0,728	90,96 ± 15,35	0,481
Ekstrak etanol sirih merah 200 mg/kg bb	105,64 ± 22,77	0,950	91,08 ± 9,65	0,160	73,86 ± 21,97	0,166	87,00 ± 17,91	0,322

Berdasarkan data diatas, diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol sirih merah pada tikus *Wistar* model hiperkolesterolemia cenderung mampu menghambat peningkatan kadar glukosa darah.

Pada kelompok ekstrak etanol sirih merah dosis 50 mg/kg bb terjadi penurunan kadar glukosa darah sebesar (8,17 ±11,89) mg/dL pada hari ke-14. Kelompok dosis yang paling tinggi yaitu 200 mg/kg bb diketahui mampu menurunkan kadar glukosa darah

lebih besar yaitu (18,64 ±11,95) mg/dL. Nilai ini masih lebih rendah dibandingkan kelompok pembanding atorvastatin yang mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar (19,37±8,63) mg/dL pada hari ke-14. Meskipun nilai tersebut diatas tidak bermakna secara statistik pada p=0,05 tetapi hasil pengujian diatas cukup memberikan informasi bahwa ekstrak etanol sirih merah juga mampu menurunkan kadar glukosa darah pada penderita hiperkolesterolemia.



Gambar 1. Diagram Kadar Glukosa Darah Berbagai Kelompok Dosis Ekstrak Etanol Sirih Merah Pada Tikus *Wistar* Jantan Model Hiperkolesterolemia

Keterangan :

- ||| Kontrol : Kelompok kontrol CMC Na 0,5%
- ≍ Pembanding : Kelompok pembanding atorvastatin 1,8 mg/kg bb
- ⊗ SM 50 : Kelompok uji ekstrak etanol sirih merah 50 mg/kg bb
- ≡ SM 100 : Kelompok uji ekstrak etanol sirih merah 100 mg/kg bb
- ⋯ SM 200 : Kelompok uji ekstrak etanol sirih merah 200 mg/kg bb

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol sirih merah kepada tikus *Wistar* jantan model hiperkolesterolemia dapat menghambat peningkatan kadar glukosa darah. Ekstrak etanol sirih merah dosis 200 mg/kg bb memberikan efek paling baik tetapi tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol pada $p=0,05$

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM UNJANI yang telah mendukung penelitian ini melalui program Hibah Internal 2013.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, Khasiat Daun Sirih Merah Bagi Kesehatan dan Kecantikan, <http://www.kesehatan123.com/2594/khasiat-daun-sirih-merah-bagi-kesehatan-dan-kecantikan/>, diakses tanggal 1 Februari 2013

kecantikan/, diakses tanggal 1 Februari 2013

Dalimartha, 2008, *1001 Resep Herbal*. Jakarta, Penebar Swadaya.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Depkes RI, Jakarta, 4-20.

Dewi, Puspa Sari., Nur Anisa, Ita., 2013, Efek Antidislipidemia Ekstrak Etanol Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz Dan Pav) Pada Tikus *Wistar* Jantan Dengan Metode Proteksi, *Laporan Penelitian LPPM Unjani Cimahi*.

Ditjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Depkes RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*, Bakti Husada, Jakarta, 9-12, 13-18.

Harbone, J.B., 1987, *Metode Fitokimia, Penuntun cara modern Menganalisa Tumbuhan*, Terbitan Kedua, Terjemahan Padmawwnata,K dan Iwang Soediro, Penerbit ITB, Bandung, 8-35

- Irena, F, 2012, Pengaruh Rebusan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Mencit Diabetes, *Abstrak*, Jakarta, Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- L, Laurence. John S, et al. 2006, Goodman & Gilman's *The Pharmacological Basis of Therapeutics*, vol 1, 11th ed., McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 933-960
- Manoi, Feri. 2007, *Sirih Merah Sebagai Tanaman Multi Fungsi*, Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri. Volume 13 Nomor 2. Agustus 2007.
- P. Hasimun, E.Y Sukandar, I.K Adnyana and D.H Tjahjono, 2011, A Simple Method for Screening Antihyperlipidemic Agents, *International Journal of Pharmacology* 7(1) : 74-78
- Sarnila, Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica* Adr. Juss) dan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz&Pav.) pada Tikus Putih Jantan dengan Metode Toleransi Glukosa, *Abstrak*, Universitas Padjadjaran
- Sudewo, Bambang. 2010, *Basmi Penyakit Dengan Sirih Merah*, Jakarta, Agromedia Pustaka6