

**SEDUHAN DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss) SEBAGAI
PENURUN KADAR KOLESTEROL TIKUS (*Rattus norvegicus*)**

**NEEM (*Azadirachta indica* A. Juss) LEAF BREW AS A CHOLESTEROL
LOWRING POTION FOR RAT (*Rattus norvegicus*)**

Arbi Lambertus Seo, Wahyu Wuryandari
Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

ABSTRAK

SEO, ARBI LAMBERTUS. 2017. Seduhan Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Sebagai Penurun Kolesterol Tikus (*Rattus Novegicus*). Karya Tulis Ilmiah. Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang. Pembimbing: Dra. Wahyu Wuryandari., M.Pd.

Secara empiris tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) digunakan sebagai obat untuk menurunkan kolesterol karena mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penurunan kolesterol seduhan daun mimba. Identifikasi senyawa alkaloid, flavonoid, dan terpenoid daun mimba dilakukan dengan metode skrining fitokimia. Aktivitas penurunan kolesterol dilakukan dengan menyeduh 15 lembar daun mimba, kemudian diberikan kepada kelompok perlakuan. Peneliti membagi 2 kelompok hewan uji, dimana kelompok 1 diberikan seduhan daun mimba secara oral, dan kelompok 2 diberikan aquades, (perlakuan diberikan selama 1 minggu). Hasil penelitian kelompok perlakuan 1 menunjukkan rata-rata penurunan kolesterol sebesar 3,86 mg/dl, kelompok 2 menunjukkan peningkatan kolesterol sebesar 1,43 mg/dl. Jadi dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa seduhan daun mimba dapat menurunkan kadar kolesterol pada tikus.

Kata Kunci: Penurun kolesterol, seduhan daun mimba, kadar kolesterol

ABSTRACT

SEO, ARBI LAMBERTUS. 2017. *Neem (Azadirachta indica* A. Juss) *Leaf Brew as a Cholesterol Lowering Potion for Rats (Rattus norvegicus)*. *Scientific Papers. Academy of Pharmacy of Putra Indonesia Malang*. Supervisor: Dra. Wahyu Wuryandari., M.Pd.

Empirically neem (Azadirachta indica A. Juss) *is used as a medicine to lower cholesterol because it contains alkaloid, flavonoid and terpenoid compounds. This study aims to determine the cholesterol lowering activity of neem leaf brew. Identification of alkaloid, flavonoid, and terpenoid compounds of neem leaf was performed by the phytochemical screening method. The cholesterol-lowering activity test was conducted by brew 15 neem leaves, then given to the controlling group. The researcher divided rats into 2 groups; group 1 was given the neem leaf brew orally, and group 2 was given the aquades (for 1 week). Finding shows that group 1 having an average cholesterol lowering activity of 3.86 mg/dl, group 2 having an increase in cholesterol of 1.43 mg/dl. It can be concluded that the mimba leaf can lower the cholesterol level in rats.*

Keywords: Cholesterol reducer, neem leaf brew, cholesterol level.

PENDAHULUAN

Era modern ini banyak masyarakat Indonesia yang menderita penyakit hiperkolesterol. Karena banyak dari masyarakat yang tidak mengatur pola makannya sehingga terjadi penumpukan lemak yang berlebih pada tubuh. Kolesterol adalah suatu zat lemak yang beredar di dalam darah, berwarna kekuningan, yang diproduksi oleh hati dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kolesterol termasuk golongan lipid yang tidak terhidrolisis dan merupakan sterol utama dalam jaringan tubuh manusia. Kolesterol juga penting karena merupakan unsur utama dalam lipoprotein plasma dan membran plasma serta sejumlah besar senyawa steroid (City & Noni, 2013), dan menjadi senyawa yang mendahului senyawa lain dalam metabolisme.

Hal ini didukung dari segi ilmu kimia, kolesterol merupakan senyawa kompleks yang dihasilkan oleh tubuh, dan untuk membuat garam empedu yang membantu usus untuk menyerap lemak. Kolesterol adalah lemak yang berperan penting dalam tubuh karena kolesterol tidak larut dalam darah maka, kolesterol diangkut ke berbagai jaringan dalam tubuh dengan bantuan senyawa yang tersusun atas lemak dan protein, yakni lipoprotein (Jonathan Morrel, 2010).

Terdapat dua jenis kolesterol, yaitu kolesterol HDL (High Density

Lipoprotein) yang biasa disebut dengan kolesterol baik dan kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) disebut dengan kolesterol jahat. Kolesterol LDL akan menumpuk pada dinding pembuluh darah arteri koroner sehingga dapat menyebabkan penyumbatan, karena itu LDL disebut sebagai kolesterol jahat (Kowalski, 2010). Kelebihan kadar kolesterol dalam darah disebut dengan hiperkolesterolemia (Mayes, 2003)..

Dalam upaya mengatasi masalah hiperkolesterolemia yang diderita oleh sebagian masyarakat, maka ada dua cara pengobatan masalah kolesterol yang dapat dilakukan yaitu dengan pengobatan secara farmakologis (dengan pemberian obat penurun kadar kolesterol) dan non-farmakologis (dengan pengendalian berat badan, aktivitas fisik yang teratur, meninggalkan kebiasaan merokok, mengurangi asupan lemak jenuh, serta peningkatan asupan serat). Penggunaan obat untuk menurunkan kadar kolesterol dalam waktu yang lama, memiliki efek samping yang serius seperti radang lambung, iritasi dan inflamasi pada lambung, kerusakan hati, batu empedu dan kerusakan ginjal.

Selain perawatan medis, pengobatan tradisional bisa juga dilakukan untuk mencegah dan menurunkan kadar kolesterol yang tinggi. Selain itu pengobatan

tradisional juga ekonomis dan mudah diperoleh. Pengobatan tradisional terbukti secara alamiah aman dan bermanfaat.

Di kabupaten Ngada Propinsi Nusa Tenggara Timur masih banyak masyarakat yang menggunakan tumbuh-tumbuhan sebagai obat. Salah satunya seduhan tanaman daun mimba dengan cara mengambil beberapa lembar daun mimba kemudian di cuci dengan air hingga bersih lalu dimasukan ke dalam periuk untuk di rebus, hal ini yang dipercaya dapat menurunkan kadar kolesterol.

Daun mimba mengandung senyawa-senyawa diantaranya flavonoid, alkaloid dan terpenoid. Senyawa terpenoid yang dapat ditemukan dalam daun mimba diantaranya azadirathin, nimbin, nimbidine, salanin dan azadiracthol (Kumar et al., 2010). Efek penurunan kadar kolesterol yang terjadi dikarenakan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun murbei mampu mengurangi kadar kolesterol dalam darah (Arief et al, 2012)

Dengan melihat masalah yang ada di atas, maka perlu untuk melakukan uji aktivitas seduhan daun mimba sebagai anti kolesterol.

METODE PENELITIAN

Penelitian seduhan daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) sebagian penurun kadar kolesterol tikus (*Rattus norvegicus*).

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : timbangan, timbangan analitik, perlatan glass, jarum suntik untuk oral, GCU – Cholesterol Easy Touch, kapas, kandang tikus.

Bahan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : seduhan daun mimba sebagai penurunan kadar kolesterol darah, pakan diet tinggi lemak yang digunakan adalah kuning telur puyuh, dan makanan serta minuman hewan uji (pakan standar dan aquadest).

Tahap Penelitian

1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dengan langkah-langkah kerja sebagai berikut:

2. Determinasi Tanaman Mimba

Determinasi akan dilakukan di Materia Medika Batu

3. Penyiapan Daun Mimba

- a) Daun mimba yang diperoleh dipisahkan dari rantingnya
- b) Daun mimba dicuci bersih sampai tidak ada kotoran yang menempel
- c) Diangin-anginkan sampai kering beberapa hari

4. Pembuatan Seduhan Daun Mimba

- a) Siapkan daun mimba sebanyak 315 lembar daun mimba yang telah kering
- b) Dimasukan ke dalam beaker glass sebanyak 15 lembar

- c) Tambahkan air sebanyak 100 ml untuk dibuat seduhan.
- d) Dipanaskan sampai mencapai suhu 100°C
- e) Dinginkan sampai mencapai suhu 70°C dan diaduk

5. Identifikasi Senyawa

Proses identifikasi senyawa yang terkandung dalam daun mimba dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan.

1. Identifikasi Fitokimia Terpenoid dan Steroid Tak Jenuh

- 1) Ditimbang daun mimba sebanyak 1 g
- 2) Tambah air panas 70°C sebanyak 100 ml
- 3) Disaring hasil seduhan
- 4) Hasil filtrat dipanaskan hingga kering
- 5) Ditambahkan 1 tetes anhidra asetat (C₄H₆O₃) dan 1 tetes asam sulfat (H₂SO₄) pekat
- 6) Diamati warna yang terbentuk

Catatan : Adanya senyawa golongan terpenoid ditandai dengan timbulnya warna merah atau ungu sedangkan adanya senyawa golongan steroid ditandai dengan munculnya warna hijau atau biru

2. Identifikasi Fitokimia Flavonoid

- a) Ditimbang daun mimba 5 gram
- b) Tambahkan aquadest 100 ml
- c) Panaskan selama 5 menit
- d) Disaring hasil seduhan

- e) Diambil 2 ml seduhan dan dimasukkan dalam tabung reaksi
- f) Ditambahkan 0,5 HCl pekat dan 3-4 pita logam Mg kedalam tabung reaksi
- g) Diamati warna yang terbentuk

Catatan : adanya flavonoid ditandai dengan timbulnya warna merah, orange dan hijau tergantung pada struktur flavonoid yang terkandung dalam sampel daun mimba. Adanya flavonid juga ditandai dengan warna jingga.

3. Identifikasi Fitokimia Alkaloid

- a) Ditimbang serbuk daun mimba sebanyak 1 g
- b) Ditambah beberapa tetes NH₃ lalu haluskan
- c) Ditamba 5 tetes kloroform CHCL₃ (Trichloromethne), disaring
- d) Hasil filtratnya ditambahkan 0,5 ml sampai 1 ml asam sulfat dan dikocok hingga terbentuk dua lapisan
- e) Dipipet lapisan atas dan dimasukkan kedalam 3 tabung reaksi
- f) Ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer pada tabung reaksi 1, 2 tetes pereaksi dragendrof pada tabung reaksi 2 dan 2 tetes pereaksi wagner pada tabung reaksi 3
- g) Diamati warna endapan yang terbentuk

Catatan : adanya senyawa alkaloid ditandai dengan

terbentuk endapan putih pada tabung reaksi pertama dan timbulnya endapan berwarna jingga pada tabung reaksi kedua dan pada tabung reaksi ketiga terbentuk endapan coklat.

Sebelum dilakukan pengukuran kolesterol total, tikus dipuasakan selama 18 jam. Pengukuran kadar kolesterol total dilakukan dalam 3 tahap yaitu sebelum diberikan perlakuan, minggu pertama dan minggu kedua setelah pemberian paka menggunakan telur puyuh.

1. Pengkondisian Hewan Uji

Sebelum melakukan perlakuan, terlebih dahulu tikus di kondisikan dengan lingkungan sekitar selama kurang lebih satu minggu agar saat diberi perlakuan tikus tidak stres dan mati.

2. Persiapan Simplisia

- a) Simplisia dipilih ukuran yang sama besar dengan jumlah dosis yang telah di tentukan yaitu sebanyak 15 lembar.
- b) Daun yang dipilih sama besar atau sama ukurannya
- c) Daun mimba kemudian di angin-anginkan selama 5 hari.
- d) Setelah daun mimba kering, lalu siap di buat dalam seduhan.

3. Pengkondisikan Hewan Uji Menjadi Hiperkolesterol

Tikus diberikan makanan berupa telur puyuh, karena telur puyuh memiliki kandungan protein yang tinggi.

4. Pemberian Seduhan Daun Mimba Kepada Hewan Uji

Pada proses ini masing – masing klompok yang terdiri dari 7 ekor tikus di berikan seduhan daun mimba dengan dosis yang sama yang telah di hitung dalam perhitungan dosis pemberian seduhan.

5. Uji Penurunan Kadar kolesterol

Pengujian aktivitas ekstrak etanol daun mimba terhadap penurunan kadar Kadar kolesterol darah tikus melalui langkah-langkah berikut :

1) Langkah I

Disiapkan tikus 30 ekor tikus jantan dengan bobot 150-300 g dan berusia 2-3 bulan. tikus diadaptasikan selama 7 hari sebelum diberikan perlakuan dengan pemberian asupan pangan yang sama serta dilakukan perawatan dan pengamatan yang rutin terhadap keadaan umum serta penimbangan berat badan tikus.

2) Langkah II

Penentuan dosis seduhan daun mimba. Dosis sduhan yang digunakan untuk manusia adalah 15 lembar daun mimba = 0,9408 g. Dosis seduhan setelah dikonversikan untuk tikus *Rattus norvegicus* L berdasar tabel konversi yaitu: $0,9408 \text{ g} \times 0,018 =$

0,016 g/hari/200 g BB.
Dibuat larutan stoke untuk oral seduhan diperoleh dengan

$$\frac{\text{Dosis Tikus}}{\text{Vol. peroral}} \times 100 \text{ ml.}$$

Timbang simplisia sebanyak 1,6 g lalu di tambah aquades sampai 100 ml.

3) Langkah III

Semua hewan coba dimasukkan dalam kandang dan di adaptasi selama 7 hari. Setelah adaptasi, kadar kolesterol semua tikus diukur. Tikus dengan kolesterol ditandai dengan tikus memiliki kadar kolesterol total normal dengan nilai 10-54mg/dl (Harini, 2009). Kadar kolesterol darah diamati menggunakan pengukur kadar kolesterol darah yaitu GCU – Cholesterol Easy Touch dalam satuan mg/dl pada vena ekor tikus (Hikmah N, 2014).

4) Langkah IV

Tikus dibagi kedalam 2 kelompok perlakuan dengan pengambilan secara acak. Kedua kelompok perlakuan terdiri dari : kelompok pemberian seduhan daun mimba (kontrol positif), kelompok pemberian Aquades (kontrol negatif),

5) Langkah V

Semua tikus pada masing-masing kelompok diukur berat badannya satu persatu kemudian di catat hasil pengukuran. Berat badan diukur menggunakan timbangan biasa.

6) Langkah VI

Setiap tikus diberi perlakuan sesuai kelompoknya yaitu :

Kelompok I : Tikus diberikan pakan tinggi lemak dan diberi seduhan daun mimba

Kelompok II : Tikus diberikan pakan tinggi lemak dan diberi Aquades

7) Langkah VII

Semua tikus pada masing-masing kelompok dimasukan kedalam kandang dan diberi perlakuan selama 7 hari. Setelah diberi perlakuan tikus pada masing-masing kelompok percobaan diukur kadar kolesterol darahnya.

8) Langkah VIII

Semua data hasil kolesterol darah tikus pada saat induksi dan perlakuan yang diperoleh, dicatat dan dianalisis menggunakan uji T.

HASIL PENELITIAN

Daun mimba (*Azadirachta indica* A. Jus) yang digunakan diperoleh dari daerah Lamahora Barat Kabupaten Lembata, Nusa Tenggara Timur. Hasil determinasi yang dilakukan di UPT Materia Medika, Batu, Jawa Timur, menunjukkan sampel yang digunakan adalah tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Jus) family *meliaceae* dengan kunci determinasi yaitu 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15b-197b-208b-219b-220b-224b-225b-227b-229b-230b-234a-235a.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang evaluasi penurunan kolesterol pada tikus dan identifikasi senyawa flavonoid, alkaloid, dan terpenoid terhadap seduhan daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) maka diperoleh data sebagai berikut.

Hasil pengamatan identifikasi seduhan daun mimba menggunakan tabung reaksi dapat dilihat bawah ini Adanya senyawa alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada tabung reaksi pertama setelah ditambahkan dua tetes pereaksi Meyer dan timbulnya endapan

berwarna coklat kemerahan pada tabung reaksi kedua dan ketiga setelah pada masing-masing tabung reaksi ditambahkan dua tetes pereaksi Dragendorff pada tabung reaksi kedua dan dua tetes pereaksi Wagner pada tabung reaksi ketiga. Adanya senyawa golongan terpenoid ditandai dengan timbulnya warna merah pada sampel uji setelah ditambahkan 3 tetes anhidrat asetat (Ac_2O) dan satu tetes H_2SO_4 . Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan timbulnya warna hijau pada sampel uji setelah penambahan 0,5 HCL pekat dan 3-4 pita logam Mg (Anonim, 2008). Berdasarkan hal ini maka dapat dinyatakan bahwa didalam daun mimba terdapat senyawa alkaloid, terpenoid, dan flavonoid.

Dari data yang tersaji pada tabel diatas maka tikus pada masing-masing kelompok uji dapat diberikan dengan seduhan, untuk melihat penurunan kadar kolesterolnya.

Tikus pada masing-masing kelompok uji yakni kelompok : Seduhan daun mimba 15 lembar = 0,9408 g, Aquades. Seduhan daun mimba 15 lembar = 0,9408 g diberikan perlakuan kepada kelompok tikus positif selama satu

minggu dan setelah satu minggu diukur berat badan masing-masing tikus dan juga kadar kolesterolnya.

Hasil pengukuran berat badan dan kadar kolesterol tikus pada masing-masing kelompok uji disajikan pada Tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Berat Badan dan Kadar kolesterol Darah Tikus

Kelompok Perlakuan	Replikasi	BB		KKD		Selisih Penurunan Kolesterol
		Tikus		(mg/dl)		
		Sebelum diberi pakan	Setelah diberi Pakan	Sebelum perlakuan pemberian seduhan	Setelah perlakuan pemberian seduhan	
Positif (Seduhan Daun Mimba)	1	190 g	240 g	101 mg/dl	96 mg/dl	-5
	2	180 g	210 g	124 mg/dl	120 mg/dl	-4
	3	170 g	220 g	106 mg/dl	101 mg/dl	-5
	4	160 g	190 g	126 mg/dl	123 mg/dl	-3
	5	180 g	220 g	110 mg/dl	108 mg/dl	-2
	6	150 g	200 g	135 mg/dl	129 mg/dl	-6
	7	160 g	180 g	112 mg/dl	110 mg/dl	-2
	Rata-rata	170 g	208 g	11,6 mg/dl	112 mg/dl	-4
Negatif (aquadest)	1	130 g	220 g	139 mg/dl	141 mg/dl	2
	2	200 g	230 g	145 mg/dl	145 mg/dl	0
	3	160 g	180 g	143 mg/dl	147 mg/dl	4
	4	170 g	230 g	188 mg/dl	189 mg/dl	1
	5	180 g	250 g	150 mg/dl	150 mg/dl	0
	6	150 g	200 g	164 mg/dl	164 mg/dl	0
	7	160 g	200 g	140 mg/dl	143 mg/dl	3
	Rata-rata	164 g	216 g	153 mg/dl	154 mg/dl	1

Keterangan : KKD = Kadar Kolesterol Darah

BB = Berat Badan

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan diatas dapat disimpulkan bahwa dalam seduhan daun mimba memiliki kandungan senyawa alkaloid, terpenoid dan flavonoid, hai ini dapat di liat pada Tabel 4.2 diatas, hal ini di tandain dengan skrining fitokimia dimana pada alkaloid yang terdapat endapan

bewarna merah kecoklatan setelah tambah 2 tetes pereaksi dragendofdt, endapan putih setelah di tambah pereaksi mayer dan endapan coklat setelah ditambah pereaksi wagner.

Dari hasil pengujian yang dilakukan memperoleh data dimana berat badan tikus sebelum diberi pakan tinggi lemak rata-rata 170 g untuk kelompok seduhan daun mimba, sedangkan untuk kelompok negatif memiliki rata-rata 164 g. Setelah diberikan pakan tinggi lemak berat badan tikus naik menjadi rata-rata 208g dengan kenaikan kolesterol rata-rata 11,6 mg/dl dan untuk kelopok aquadest mengalam peningkatan berat badan dengan rata-rata kenaikannya sebesar 216 g dengan kenaikan kolesterol rata-rata sebesar 153 mg/dl. Namun setelah tikus diberikan seduhan daun mimba selama satu minggu, kadar kolesterol pada kelompok tikus perlakuan mengalami penurunan rata-rata 112 mg/dl, hal ini di sebabkan kandungan-kandungan senyawa yang ada pada seduhan daun mimba, berbeda dengan kelompok pemberian aquadest tidak terjadi penurunan sama sekali dan ada tikus yang mengalami peningkatan kadar

kolesterol, hal ini disebabkan karena aquadest tidak memiliki kemampuan menurunkan kolesterol. Dari hasil perhitungan selisih penurunan kolesterol yang terjadi pada kelompok perlakuan seduhan daun mimba memiliki rata-rata selisih -4 mg/dl.

Hal ini di buktikan dengan analisis uji T dimana pada pengujian data dapat dilihat bahwa rata-rata penurunan kolesterol seduhan daun mimba -3,86 mg/dl dengan standart deviasi sebesar 1,574, sedangkan untuk aquadest mengalami kenaikan kolesterol rata-rata 1,43 mg/dl dengan standart deviasi sebesar 0,7310.

Ho : adanya penurunan kolesterol pada pemberian seduhan daun mimba terhadap tikus.

Hi : tidak adanya penurunan kolesterol pada pemberian seduhan daun mimba terhadap tikus, maka diperoleh data $0,915 > 0,05$ maka Ho diterima, artinya ada penurunan kolesterol terhadap tikus dengan pemberian seduhan daun mimba.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi seduhan daun mimba menunjukkan adanya

senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin

Hasil uji kolesterol menunjukkan adanya penurunan secara statistik pada kelompok yang di beri perlakuan seduhan daun mimba.

UCAPAN TRIMAKASIH

Rasa terima kasih dipersembahkan kepada UPT Material Medica Batu kare sdh mendeterminasi tanaman Mimba dan UPT laboratotium Akademi farmasi Putra Indonesia Malang yang telah memberikan bantuan kemudahan dalam pengambilan sampel serta menjamin alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, I. M., Novriansyah, R., Budianto, T. I., & Harmaji, B. M. 2012. *Potensi Bunga Karamunting (Melastoma malabathricum L.) terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida pada Tikus Putih Jantan Hiperlipidemia yang Diinduksi Propiltiourasil, Prestasi*
- Anonim. 2010. *Telur Puyuh Baik bagi Semua.* <http://cybermed.cbn.net.id/cbprtl/cybermeddetail.aspx?x=Nutrition&y=cybermed|0|0|6|509>. 16 Februari 2012.

- Baron, S. F., and Hylemon P. B. (1997). *Biotransformation of bile acids, cholesterol, and steroid hormones*. *Gastrointestinal Microbiology*, 1,470–510.
- Biswas K, Chattopadhyay I, Banerjee RK, Bandyopadhyay U. 2002. *Biological Activities and Medicinal Properties of Neem (Azadirachta indica)*. *Curent Science* 82(11),1136-1345.
- Harini,M., DA, Okid. 2009. Blood Cholesterol Level of Hypercholesterolemia Rat (*Rattus norvegicus*) After VCO Treatment. *Journal Bioscience* Vol 1 No 2 : 53-58
- Hikmah N. 2014. *Profil Kadar Gula Darah Diabetes Dengan Metode Induksi Stratified Dose Streptozotocin (SD-STZ) dan Multi Low Dose Streptozotocin (MLD-STZ)*. Jember: Universitas Jember.
- Kartika, C. C., & Enny, P., 2012, Pengaruh Pemberian Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Tikus Sparague Dawley dengan Hiperkolesterolemia, *Journal of Nutrition College*, 1(1),56-55.
- Kartikasari, R. 2015. *Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba L.*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Tikus Putih Hiperlipidemia*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Khoirani, Nur. 2013. *Karakterisasi Simplisia Dan Standarisasi Ekstrak Etanol Herba Kemangi (*Ocimum americanum L.*)*. SKRIPSI. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Pankaj S, Lokeshwar T Mukesh B, Vishnu B. 2011. *Review on neem (*Azadirachta indica*): Thousand problems one solution*. *International Rresearch Journal of Pharmacy* 2(12), 97-102.
- Purwati, Septi. 2012. *Efek Hiperlipidemia Ekstrak Etanol 70% Buah Oyong (*Luffa acutangula (L.) Roxb.*) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diberi Diit Tinggi Kolesterol Dan Lemak*. Depok : Falkutas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
- Sofawati, D. 2012. *Uji Aktivitas Antidiabetes Fraksi-fraksi Buah Ketapang (*Treminalia catappa L.*) Dengan Metode Penghambatan Aktivitas α -Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Yang Aktif*. SKRIPSI. Depok: Universitas Indonesia. (pp. 1-128).