

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg) TERHADAP KADAR LDL (*Low Density Lipoprotein*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN HIPERKOLESTEROL**

**Helmi Arifin<sup>1)</sup>, Zet Rizal<sup>2)</sup>, Meri Susilawati<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Andalas (UNAND), Padang

<sup>2)</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM), Padang

**ABSTRACT**

The research has been about effect of ethanol extract of breadfruit leaves (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Forsberg) to cholesterol levels in white male mice. Mice used 45 individuals were divided into 5 groups of animal that group I as a negative control group was given only the standard diet food. Group II is the positive control induced high-fat foods and suspension PTU. Group III, IV and V are given foods containing high fat and suspension PTU with extract variations along with dose of 100, 300, and 900 mg/kg body weight once a day for 7, 14 and 21. Then LDL levels measured on day 7, 14, and 21. The results of research showed that there are variations influence the dose and duration of administration of the decreased levels of blood LDL white male mice. The highest levels decrease at a dose of 900 mg/kg for 21 day.

**Keywords :** *Artocarpus altilis*, cholesterol, *low density lipoprotein*

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Forsberg) terhadap kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada mencit putih jantan Hiperkolesterol. Hewan perlakuan sebanyak 45 ekor dibagi atas 5 kelompok hewan yaitu kelompok I sebagai kontrol negatif hanya diberikan makanan standar, kelompok II adalah kontrol positif diinduksi makanan lemak tinggi dan suspensi PTU. Kelompok III, IV dan V diberikan makanan yang mengandung lemak tinggi dan suspensi PTU bersama ekstrak dengan variasi dosis 100, 300, 900 mg/kg BB satu kali sehari selama 7, 14 dan 21 hari diberikan secara oral. Kemudian diukur kadar LDL pada hari ke 7, 14 dan 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi dosis dan lama pemberian terhadap penurunan kadar LDL darah mencit putih jantan. Penurunan kadar tertinggi pada dosis 900 mg/kg BB selama 21 hari.

**Kata Kunci :** *Artocarpus altilis*, kolesterol, *low density lipoprotein*

---

**PENDAHULUAN**

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional masih selalu digunakan masyarakat di Indonesia terutama di daerah pedesaan yang masih kaya dengan keanekaragaman tumbuhannya. Selain murah dan mudah didapat, obat tradisional yang berasal dari tumbuhan pun memiliki efek samping yang lebih rendah tingkat bahayanya dibandingkan obat-obatan kimia (Fauziah, 2005).

Daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg) adalah salah satu obat tradisional yang telah banyak dikenal, serta penghasil buah

terpenting dari famili Moraceae (Hamilton, 1987).

Pada penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa ekstrak aseton dari daun sukun spesies *Artocarpus incisus* memperlihatkan penghambatan aktivitas 5  $\alpha$ -reduktase pada penderita hiperplasia dan kanker prostat karena terdapat suatu turunan dihidrokalkon tergeranisasi yang bersifat inhibitor terhadap enzim 5  $\alpha$ -reduktase yang ditemukan dari bagian daun tumbuhan ini (Shimizu, *et al.*, 2000). Selain itu, telah dilaporkan juga bahwa efek biologis yang potensial dari senyawa turunan geranil yang terkandung dalam daun sukun spesies *Artocarpus communis*

berupa dihidrokalkon dan flavanon sebagai inhibitor 5-lipooksidase, yaitu suatu enzim sistein protease yang terlibat dalam proses osteoporosis serta antiinflamasi (Khosihara, *et al.*, 1998). Sementara itu, ekstrak metanol pada bunga sukun dapat menghambat aktivitas *catepshin K* yang secara efektif mencegah resopsi tulang karena terdapat dua turunan dehidrokalkon dan satu flavanon tergeranilasi yang bersifat inhibitor terhadap *catepshin K* yang dilaporkan sebagai komponene aktif dari bagian puncak tumbuhan sukun (Patil, *et al.*, 2002), dan menurut Mu'nisa & Arshal (2011) ekstrak etanol tumbuhan sukun ini memiliki kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan.

Daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg) adalah spesies pohon berbunga dalam keluarga murbei yang kaya geranyl flavonoid alami yang telah digunakan sebagai makanan dan obat-obatan untuk pengobatan sirosis hati, hipertensi, dan diabetes flavonoid alami dari banyak tanaman juga telah dilaporkan memiliki anti inflamasi, antioksidan, anti hiperkolesterolemik (Niu, *et al.*, 2015).

Hiperlipidemia merupakan salah satu faktor resiko penyebab penyakit jantung koroner. Hiperlipidemia adalah suatu keadaan terjadinya peningkatan kolesterol dan atau trigleserida serum di atas batas normal. Peningkatan kolesterol serum terjadi terutama peningkatan kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein). Low Density Lipoprotein yang memiliki kandungan kolestreol tertinggi dibandingkan lipoprotein lainnya. Low Density Lipoprotein yang teroksidasi dapat menyebabkan lesi pada dinding pembuluh darah yang dapat berlanjut menjadi penyakit aterosklerosis, bila LDL dalam darah tinggi akan teroksidasi oleh radikal bebas, maka akan mengalami disfungsi pada dinding pembuluh darah, sehingga terjadi aterosklerosis (Anbu, *et al.*, 2011).

## METODE PENELITIAN

### Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *rotary evaporator* (Ika®), gelas ukur, jarum oral (*Terumo*), gunting, tabung reaksi, timbangan hewan (*Ohaus*), kandang hewan, tabung reaksi (*alwkite*®-32), piknometer (*Iwakite*), timbangan analitik (*Precise*), mikro pipet (*Eppendorf*), sonde (*Terumo*®), corong, wadah maserasi (botol gelap), cutter, krus slika, erlemeyer.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg), makanan lemak tinggi (MLT), tablet propylthiourasil (PTU) (PT. Indofarma), Natrium karboxy methyl cellulose (NaCMC) (PT. Brataco), etanol 70% (PT. Brataco), KIT pereaksi kolesterol dan LDL (*Diasys*®), dan mencit putih jantan.

### Cara Kerja

#### A. Pembuatan Sediaan Uji

##### Pembuatan sediaan

##### a. Pembuatan penginduksi makanan lemak tinggi (MLT)

Makanan lemak tinggi (MLT) merupakan penginduksi kolesterol pada mencit, diberikan setiap hari. Setiap pembuatan terdiri dari lemak sapi 1 kg, makanan standar 4 kg, kuning telur ayam 4 butir. Makanan lemak tinggi dibuat dengan cara lemak sapi dipanaskan hingga cair, ditambahkan makanan standar, diaduk sampai merata, kemudian ditambahkan kuning telur ayam, dipanaskan sambil diaduk beberapa menit (10 menit), kemudian didinginkan.

##### b. Pembuatan suspensi sediaan uji

Sediaan uji dibuat dengan mensuspensikan ekstrak ke dalam larutan NaCMC 0,5%. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi 1, 3, 9 %.

### c. Pembuatan suspensi propylthiourasil (PTU)

Suspensi propylthiourasil diberikan pada mencit peroral, tujuan pemberian suspensi PTU adalah untuk menurunkan fungsi metabolisme pada mencit, sehingga dapat membantu peningkatan kolesterol.

Dosis PTU untuk manusia dewasa 1 x 100 mg, dikonversikan pada mencit dengan dosis 0,26 mg/20 g BB. Suspensi PTU dibuat dengan konsentrasi 0,13 % dengan volume pemberian 0,2 cc/20 g BB. Suspensi PTU dibuat dengan cara menggerus 1 tablet PTU di dalam lumpang, ditambahkan Na CMC 0,5 % (NaCMC ditaburkan kedalam air suling panas sebanyak 20 x beratnya di dalam lumping gerus sampai homogen), digerus hingga terbentuk suspensi.

## B. Pemeriksaan Fisika dan Kimia

### 1. Pengujian Organoleptis

Sampel yang diperoleh diuji secara organoleptis dengan menggunakan pengamatan panca indera yang menyatakan bentuk, warna, rasa, dan bau.

### 2. Flavonoid

Serbuk simplisia dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian dilarutkan dalam 1-2 mL etanol. Setelah itu ditambahkan 0,1 gram logam Mg atau serbuk magnesium P dan 10 tetes asam klorida pekat, jika terjadi warna merah jingga sampai merah ungu maka reaksi ini menunjukkan adanya flavon, kalkon, auron dan menunjukkan ekstrak positif mengandung flavonoid. Ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian basahkan dengan aseton P, tambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, panaskan hati-hati diatas penangas air dan hindari pemanasan yang berlebihan. Campurkan sisa yang diperoleh dengan

10 mL eter p. Amati dengan sinar violet 254 nm, larutan berfluoresensi kuning intensif, menunjukkan adanya flavonoid.

### 3. Uji Pola Kromatografi (KLT)

Umumnya dibuat kromatogram pada lempeng silika gel dengan berbagai jenis fase gerak sesuai dengan golongan kandungan kimia sebagai sasaran analisis (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

#### a. Penjenuhan Bejana

Kertas saring ditempatkan dalam bejana kromatografi. Tinggi kertas saring 18 cm dan lebarnya sama dengan lebar bejana. Masukkan sejumlah larutan pengembang yang terdiri dari N-heksan – Etanol (1:9) ke dalam bejana kromatografi, hingga tinggi 0,5 sampai 1 cm dari dasar bejana. Tutup kedap dan biarkan hingga kertas saring basah seluruhnya. Kertas saring harus selalu tercelup ke dalam larutan pengembang pada dasar bejana.

#### b. Larutan Uji KLT

Timbang 1 g ekstrak lalu rendam sambil dikocok diatas penangas air dengan 10 mL etanol selama 10 menit. Masukkan filtrat ke dalam labu ukur 10 mL tambahkan etanol P sampai tanda batas untuk mendapatkan larutan uji.

#### c. Prosedur KLT

Totolkan larutan uji menurut cara yang tertera pada masing-masing monografi dengan jarak 1,5 sampai 2 cm dari tepi bawah lempeng dan biarkan mengering. Tempatkan lempeng pada rak penyangga, hingga tempat penotolan terletak di sebelah bawah. Larutkan pengembang dalam bejana harus mencapai tepi bawah lapisan penyerapan, totolan jangan sampai terendam. Larutkan tutup bejana pada tempatnya dan biarkan sistem hingga fase gerak merambat sampai batas jarak

rambat. Keluarkan lempeng dan keringkan di udara, dan amati bercak dengan sinar tampak ultraviolet gelombang pendek (254 nm). Ukur dan catat jarak tiap bercak dari titik penotolan serta catat panjang gelombang untuk tiap bercak yang diamati dan hitung nilai  $R_f$  (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

#### 4. Kadar Total Golongan Kandungan Kimia

##### Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar Flavonoid ekstrak Daun sukun (*Artocarpus altillis*(Parkinson) Forsberg) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

##### a. Pereaksi

Larutan HMT : Larutan Heksametilentetramin 0,5% b/v  
Larutan asam asetat glasial 5% v/v dalam metanol P  
Larutan aluminium klorida : Larutan Aluminium Klorida 2% dalam Asam asetat glasial P.

##### b. Larutan Uji

Timbang seksama sejumlah 200 mg simplisia atau ekstrak yang setara dengan 200 mg serbuk simplisia, masukkan ke dalam labu alas bulat, tambahkan berturut-turut 1 mL larutan Heksametilentetramin, 20 mL larutan aseton P dan 2 mL larutan asam klorida P, refluks selama 30 menit. Saring menggunakan kapas, masukkan filtrat ke dalam labu tentukur 100 mL. Refluks kembali residu dengan 20 mL aseton P selama 30 menit, saring dan campur filtrat ke dalam labu tentukur 100 mL. Tambahkan aseton P sampai tanda. Pipet 20 mL ke dalam corong pisah, tambahkan 20 mL air dan ekstrak 3 kali, tiap kali ekstrak menggunakan 15 mL etil asetat P. Masukkan fase etil asetat dalam labu tentukur 50 mL tambahkan

etil asetat P sampai tanda. Encerkan larutan dengan pipet 10 mL larutan tersebut ke dalam labu tentukur 25 mL, tambahkan larutan asam asetat glasial 5% v/v dalam metanol P sampai tanda.

##### c. Larutan uji dengan aluminium klorida

Pipet 10 mL larutan uji ke dalam labu tentukur 25 mL, tambahkan 1 mL larutan aluminium klorida dan larutan asam asetat glasial 5% v/v dalam metanol p sampai tanda.

##### d. Larutan pembanding tanpa larutan aluminium klorida

Larutan pembanding flavonoid 0,1 % dalam etil asetat P. Buat pengenceran hingga diperoleh serapan yang mendekati serapan larutan uji.

##### e. Larutan pembanding dengan larutan aluminium klorida

Larutan pembanding ditambahkan 1 mL larutan aluminium klorida.

##### f. Pengukuran

Lakukan pengukuran 30 menit setelah penambahan larutan aluminium klorida menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 254 nm. Hitung kadar flavonoid total dengan rumus:

$$\% = \frac{Cp(Au-Abu)}{(Ap-Abp)} \times 1,25 \times \frac{100}{BeratSampel}$$

Keterangan :

% = Kadar flavonoid total dihitung sebagai flavonoid pembanding seperti tertera pada monografi

Cp = Konsentrasi larutan pembanding

Au = Serapan larutan uji dengan larutan aluminium klorida

Abu = Serapan larutan uji tanpa Larutan aluminium klorida

Ap = Serapan larutan pembanding dengan larutan aluminium klorida

Abp = Serapan larutan pembanding tanpa larutan aluminium klorida

1,25 = Faktor Konstanta

### C. Perlakuan Pada Hewan Percobaan

Sampel hewan adalah 45 ekor mencit putih jantan. Hewan telah diaklimatisasi selama 7 hari dan diambil secara acak (*simple random sampling*) dan dibagi menjadi 5 kelompok (masing-masing 9 ekor) dibagi lagi menjadi 3 sub kelompok (masing-masing 3 ekor) untuk lama pemberian 7, 14, 21 hari, yaitu :

- a. Kelompok I  
Kontrol negatif diberikan Makanan standar + minuman selama 21 hari.
- b. Kelompok II  
Kontrol positif diberikan MLT + suspensi PTU.
- c. Kelompok III  
Diberi MLT + suspensi PTU + ekstrak daun sukun dosis 100 mg/kg BB
- d. Kelompok IV  
Diberi MLT + suspensi PTU + ekstrak daun sukun dosis 300 mg/kg BB.
- e. Kelompok V  
Diberi MLT + suspensi PTU + ekstrak daun sukun dosis 900 mg/kg BB.

### D. Pengukuran Kadar LDL

Pengukuran kadar LDL dilakukan pada hari ke 7, 14, dan 21. Darah diambil dengan memotong pembuluh darah leher mencit dan ditampung dalam tabung penampung darah, kemudian didiamkan selama 15 menit lalu disentrifusi selama 20 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Bagian cairan jernih dari darah (serum) digunakan untuk pengukuran kadar LDL.

Cara pemeriksaan:

1. Kolesterol Total
  - a) Reagen kolesterol (Diasys®) sebanyak 1 mL (1000 µL) dimasukkan kedalam tabung reaksi sebagai larutan blanko.
  - b) Reagen kolesterol standar sebanyak 0,01 mL (10 µL) dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan reagen

kolesterol sebanyak 1 mL, dicampurkan sampai homogeny dan didiamkan selama 10 menit.

- c) Plasma darah mencit sebanyak 0,01 mL (10 µL) dimasukkan kedalam tabungreaksi, ditambahkan reagen kolesterol sebanyak 1 mL, dicampur sampai homogen, didiamkan selama 10 menit.
  - d) Pengukuran kolesterol total dilakukan dengan alat Microlab 300®, mula-mula diukur serapan larutan blanko, serapan larutan standar, kemudian larutan serum yang ditambahkan reagen kolesterol, dihasilkan pengukuran kadar kolesterol dalam mg/dL.
2. Kadar LDL
    - a) Serum dipipet dengan pipet mikro sebanyak 0,1 mL (100 µL), dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan dengan reagen LDL precipitan sebanyak 1 mL dan didiamkan selama 30 menit, kemudian disentrifusse lama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm, terlihat adanya sedikit endapan warna kuning muda (supernatan LDL).
    - b) Supernatan (bagian yang jernih) dipipet sebanyak 0,1 mL (100 µL) ditambahkan dengan reaksi pengendap kolesterol sebanyak 1 mL dan campurkan larutan dengan baik sampai homogen, didiamkan selama 10 menit, terlihat larutan berwarna merah muda. Kemudian diukur serapan larutan blanko kolesterol 1 mL, selanjutnya larutan bening berwarna merah muda tersebut dengan alat fotometerklinikal (Microlab 300®) sehingga terbaca hasil kadar LDL dalam mg/dL.

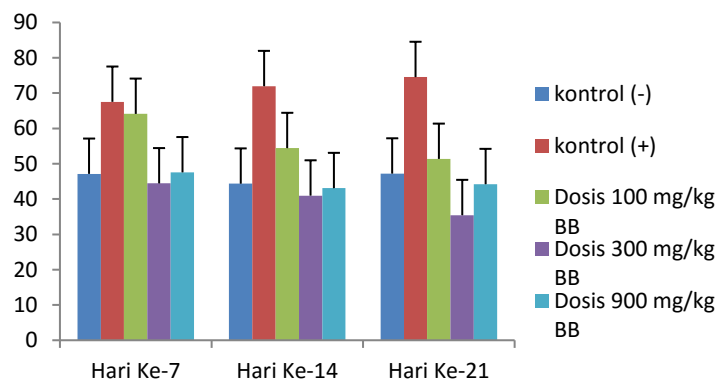
## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil pemeriksaan pengaruh pemberian ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Forsberg) terhadap kadar LDL kolesterol.

No	Kelompok	Mencit	Pengukuran Kadar LDL Darah hari ke- (mg/dL)		
			7	14	21
1.	Kontrol ( - ) (makanan standar)	1	43,62	40,13	50,62
		2	47,32	50,25	47,32
		3	50,46	42,65	43,67
	ΣX Rata-rata ± SD		141,40 47,13 ± 3,42	133,03 44,34 ± 5,27	141,61 47,20 ± 3,48
2.	Kontrol positif (+) MLT – PTU	1	68,19	70,91	73,71
		2	66,82	74,69	72,17
		3	67,59	70,29	77,74
	ΣX Rata-rata ± SD		202,60 67,53 ± 0,69	215,89 71,96 ± 2,38	223,62 74,54 ± 2,88
3.	Dosis I MLT + PTU + 100 mg/kg BB	1	63,38	54,31	52,84
		2	61,23	58,21	51,24
		3	67,73	50,73	49,99
	ΣX Rata-rata ± SD		192,34 64,11 ± 3,31	163,25 54,42 ± 3,74	154,07 51,36 ± 1,43
4.	Dosis II MLT + PTU + 300 mg/kg BB	1	42,65	42,79	39,56
		2	48,62	38,02	34,18
		3	42,03	42,11	32,54
	ΣX Rata-rata ± SD		133,30 44,43 ± 3,64	122,92 40,97 ± 2,58	106,28 35,43 ± 3,67
5.	Dosis III MLT + PTU + 900 mg/kg BB	1	46,37	42,35	42,37
		2	45,96	42,49	44,91
		3	50,36	44,41	45,36
	ΣX Rata-rata ± SD		142,69 47,56 ± 2,43	129,25 43,08 ± 1,15	132,64 44,21 ± 1,61

**Tabel 2.** Hasil rata-rata pemeriksaan kadar LDL darah mencit putih jantan setelah pemberian ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Forsberg)

Kelompok	Rata-rata kadar LDL darah (mg/dL)			Rata-rata $\pm$ SD
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	
Kontrol (-)	47,13 $\pm$ 3,42	44,34 $\pm$ 5,27	47,20 $\pm$ 3,48	46,2233 $\pm$ 4,0562
Kontrol (+)	67,53 $\pm$ 0,69	71,96 $\pm$ 2,38	74,54 $\pm$ 2,88	71,3433 $\pm$ 1,9815
Dosis I 100 mg/kg BB	64,11 $\pm$ 3,31	54,42 $\pm$ 3,74	51,36 $\pm$ 1,43	56,6300 $\pm$ 2,8271
Dosis II 300 mg/kg BB	44,43 $\pm$ 3,64	40,97 $\pm$ 2,58	35,43 $\pm$ 3,67	40,2766 $\pm$ 3,2971
Dosis III 900 mg/kg BB	47,56 $\pm$ 2,43	43,08 $\pm$ 1,15	44,21 $\pm$ 1,61	44,9500 $\pm$ 1,7313
Rata-rata $\pm$ SD	54,152 $\pm$ 2,698	50,954 $\pm$ 3,024	50,548 $\pm$ 2,614	

**Gambar 1.** Diagram batang pemeriksaan kadar LDL darah mencit setelah pemeriksaan makanan standar, suspensi PTU, makanan lemak tinggi dan pemberian ekstrak etanol daun sukun dengan tiga variasi dosis (100 mg/kg BB; 300 mg/kg BB; 900 mg/kg BB) pada pengamatan hari ke 7, 14, dan 21.

Dari penelitian pengaruh pemberian ekstrak etanol daun sukun terhadap kadar kolesterol LDL pada mencit putih jantan yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Kadar LDL darah rata-rata pada kelompok I (kontrol negatif) pada pengamatan hari ke 7, 14 dan 21 berturut-turut adalah 47,13 mg/dl (SD=3,43), 44,34 mg/dl (SD=5,27) dan 47,20 mg/dl (SD=3,48)
2. Kadar LDL darah rata-rata pada kelompok II (kontrol positif) pada pengamatan hari ke 7, 14 dan 21 berturut-turut adalah 67,53 mg/dl (SD=0,69), 71,96 (SD=2,38) dan 74,54 mg/dl (SD=2,88)
3. Kadar LDL darah rata-rata pada kelompok III (dosis I = 100 mg/kg BB) pada pengamatan hari ke 7, 14 dan 21 berturut-turut adalah 64,11 mg/dl (SD=3,31), 54,42 mg/dl (SD=3,74) dan 51,36 mg/dl (SD=1,43)
4. Kadar LDL darah rata-rata pada kelompok IV (dosis II = 300 mg/kg BB) pada pengamatan hari ke 7, 14 dan 21 berturut-turut adalah 44,43 mg/dl (SD=3,64), 40,97 mg/dl (SD=2,58) dan 35,43 mg/dl (SD=3,67)
5. Kadar LDL darah rata-rata pada kelompok V (dosis III = 900 mg/kg BB) pada pengamatan hari ke 7, 14 dan 21 berturut-turut adalah 47,56 mg/dl (SD=2,43), 43,08 mg/dl (SD=1,15) dan 44,21 mg/dl (SD=1,61) (Lampiran 2, Tabel XIV)

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 21 hari tersebut dapat diambil kesimpulan berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, yaitu Perlakuan perbedaan (dosis) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap penurunan kadar LDL darah mencit ( $P < 0,05$ ). Hari (lama pemberian) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap penurunan kadar LDL

darah mencit ( $P < 0,05$ ). Ternyata dosis 900 mg/kg BB yang memberikan efek terbaik karena penurunan kolesterolnya mencapai kadar kolesterol normal (kontrol negatif).

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauziah, M. (2005). *Tanaman obat keluarga*. Jakarta : Penerbit Swadaya.
- Hamilton, R.A. (1987). Ten Tropical Fruits of Potential Value for Crop Diversification in Hawaii. *Cooperative Extension Services*. Hawaii: University of Hawaii at Manoa.
- Shimizu, K., Kondo, R., Sakai, K., Buabarn, S. & Dilokkunanant U. 2000. A genanylated chalcone with 5  $\alpha$ -reductase inhibitory properties from *Artocarpus Incisus*. *Phytochemistry* 54, 737-739.
- Koshihara, Y., Fujimoto, Y. & Inoue, H. (1988). A new 5-lipoxygenase selective inhibitor derived from *Artocarpus Communis* strongly inhibits arachidonic acid-induced ear edema. *Biochemical Pharmacology* 37(11), 2161-2165.
- Patil, A. D., Freyer, A. L., Killmer, L., Offen, P., Taylor, P. B., Votta, B. J. & Johnson, R. K. (2002). A new dimeric dihydrochalcone and a new prenylated flavone from the bud covers of *Artocarpus Altilis*: potent inhibitors of cathepsin K. *J. Nat. Prod* 65, 624-627.
- Niu, H., Ma, L., Li, K., Wang, N. & Huang, W. (2015). Genaryl Favonoif From Breadfruit Regulate Dyslipidemia In Hypercholesterolemic Rat. *Journal of Food and Nutrition Research* 3(6), 399-404.
- Anbu, J. (2011). Evaluation Of Antihyperlipidemic Activity Of Ethanolic Extract Of *Saussurea*



*Lappa* in Rats. *International  
Journal of Pharma and Bio*

*Sciences* 2(4), 550-556.