

## Ratio Kadar Ldl/Hdl Tikus Putih *Sprague Dawley* Hiperlipidemia Setelah Diberi Cangkang Udang Laut (*Penaeus monodon* F.)

Sri Isdadiyanto

Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Jurusan Biologi FSM, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, UNDIP, Tembalang, Semarang. 50275.

### Abstract

The objective of this study was to analyze the ratio of LDL/HDL level of Sprague Dawley rats induced by high fat ration after given of sea shrimp carapace (*Penaeus monodon* F.). The animals for this study were twenty adult male rats divided into four groups, i.e. group I as the control was fed with basal ration containing normal fat for 3 months, group II was fed ration containing high fat for 3 months, group III was fed ration containing high fat and given sea shrimp carapace 180 mg per kg body weight per day orally in 2 ml aquadest for 3 months, group IV was fed ration containing high fat for 3 months and after 1 month given sea shrimp carapace 180 mg per kg body weight per day orally in 2 ml aquadest for 2 months. Each group consisted of five animals. After 90 days, the rats were necropsied and the blood were collected to analyzes ratio of LDL/HDL level. LDL level and HDL level were measured using colorimetric enzymatic method and Roche/Hitachi cobas c systems automatically calculate. The difference between treatments was statistical analysis by Anava, and continued by Lowest Significant Difference Test to locate the difference. The result showed that high fat diet increased ratio of LDL/HDL level and Sea shrimp carapace decreased ratio of LDL/HDL level.

**Keywords:** *Sea shrimp carapace, Sprague Dawley rats, ratio of LDL/HDL level*

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ratio kadar LDL/HDL tikus putih hiperlipidemia setelah diberi cangkang udang laut (*Penaeus monodon* F.). Sebanyak 20 ekor tikus putih *Sprague Dawley* jantan dewasa digunakan sebagai hewan uji. Tikus putih dibagi menjadi empat kelompok lima ekor per kelompok. Kelompok I sebagai kontrol diberi pakan lemak normal. Kelompok II diberi pakan lemak tinggi. Kelompok III diberi lemak tinggi + chitosan 180 mg/ kg BB/ hari. Kelompok IV diberi lemak tinggi dan setelah satu bulan diberi cangkang udang laut 180 mg/ kg BB/ hari. Cangkang udang laut diberikan per oral dalam larutan 2 ml aquades. Penelitian dilakukan selama 90 hari. Pada hari terakhir perlakuan, hewan dikorbankan dan diambil darahnya untuk analisis ratio kadar LDL/HDL. Kadar LDL/HDL diukur dengan menggunakan *Roche/Hitachi cobas c systems automatically calculate*. Ada dan tidaknya perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan *Lowest Significant Difference Test* untuk mengetahui letak perbedaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Lemak jenuh dalam jumlah tinggi berpengaruh meningkatkan ratio kadar LDL/HDL dan cangkang udang laut berpengaruh menurunkan ratio kadar LDL/HDL.

**Katakunci:** *Cangkang udang laut, Sprague Dawley, ratio kadar LDL/HDL*

### PENDAHULUAN

Hiperlipidemia adalah suatu kondisi gangguan metabolisme yaitu konsentrasi kolesterol plasma dan/atau trigliserida meningkat. Nilai kolesterol plasma mewakili kolesterol total serta

trigliserida menunjukkan nilai kilomikron dan VLDL (Katzung, 2002).

Peningkatan kadar kolesterol akibat konsumsi lemak dalam jumlah tinggi terjadi karena lemak yang dikonsumsi sebagian akan

diubah menjadi kolesterol. Lemak yang berasal dari sintesis lokal dan makanan, akan ditransportasikan ke hati. Lemak yang berasal dari sintesis lokal dibebaskan dan ditransportasikan ke hati dalam bentuk asam lemak bebas, sedangkan lemak dari makanan ditransportasikan dalam bentuk kilomikron (Mayes dan Botham, 2003<sup>b</sup>).

Kolesterol di dalam darah beredar tidak dalam keadaan bebas, akan tetapi berada dalam partikel – partikel lipoprotein. Lipoprotein merupakan senyawa kompleks antara lemak dan protein. Lipoprotein terdiri atas 4 jenis yaitu kilomikron, VLDL, *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (HDL) (Devlin, 1992; Mayes & Botham, 2003<sup>a</sup>). Satu atau lebih apoprotein (protein dan polipeptida) ditemukan pada setiap lipoprotein. Apoprotein utama HDL adalah apoprotein A, apoprotein utama LDL adalah apoprotein B, yang juga ditemukan pada VLDL dan kilomikron. Fungsi apoprotein A sebagai reseptor HDL dan apoprotein B sebagai reseptor LDL. Aterosklerosis berkaitan dengan rasio yang tinggi LDL:HDL dalam plasma (Mayes & Botham, 2003<sup>b</sup>). Apoprotein B merupakan protein utama dalam partikel lipoprotein aterogenik dan terutama terdapat dalam partikel LDL. Setiap partikel LDL mengandung satu molekul apo B, dengan demikian konsentrasi apoprotein B mencerminkan jumlah partikel LDL dalam tubuh (Haksa, 2010). Aterosklerosis berhubungan dengan peningkatan LDL. Pengaruh peningkatan kadar LDL akan diikuti akumulasi ester kolesterol dalam makrofag sehingga kemudian makrofag disebut sebagai sel busa. Kadar LDL yang tinggi menyebabkan tingginya kadar LDL intimal. Selanjutnya LDL intimal akan mengalami oksidasi dan menarik monosit dari sirkulasi darah serta berubah secara fenotipik menjadi makrofag. Peningkatan LDL teroksidasi pada dinding arteri disertai dengan terbentuknya sel busa, akan berkembang menjadi lempeng lemak (Bankson *et al.*, 1993).

*Chitosan* merupakan turunan *chitin*, suatu amino polisakarida yang mengalami asetilasi, terdapat pada eksoskeleton dan kulit arthropoda termasuk insekta, ketam, dan udang. *Chitosan* dan *chitin* hanya berbeda pada jumlah asetil dalam molekulnya. *Chitin* mengandung 3-5% asetil, dan *chitosan* dapat dibuat dari *chitin* dengan asetilasi

dalam suasana alkalis pada pH di bawah 6 (Vahouny *et al.*, 1983; Han, 2003; Fan *et al.*, 2006). *Chitosan* merupakan polimer alami, tidak toksik, biokompatibel dan dapat dibiodegradasi (Hejazi & Amiji, 2003). Isdadiyanto (2004) membuktikan bahwa pemberian *chitin* dari cangkang udang laut (*Penaeus monodon* F.) mampu menurunkan kadar kolesterol pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.). *Chitosan* berpengaruh mempertahankan fungsi endotelium aorta tikus putih *Sprague Dawley* hiperlipidemia (Isdadiyanto *et al.*, 2012). *Chitosan* mencegah plak pada arteri koronaria tikus putih *Sprague Dawley* hiperlipidemia (Isdadiyanto *et al.*, 2013)

Berdasarkan fakta tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai Ratio kadar HDL/LDL Tikus Putih Hiperlipidemia setelah diberi Cangkang Udang laut.

## BAHAN DAN METODE

Dua puluh ekor tikus putih *Sprague Dawley* jantan, umur 1,5 bulan dipergunakan sebagai hewan uji. Tikus putih diadaptasikan selama 1 minggu dalam 1 kandang 1 ekor tikus dengan diberi pakan standar (mengandung lemak normal 4,5%) dan minum secara *ad libitum*. Tikus putih kemudian dibagi menjadi 4 kelompok masing-masing kelompok terdiri 5 ekor. Kelompok I adalah kelompok kontrol, yaitu tikus putih yang diberi pakan mengandung lemak normal (Tabel 1) selama 3 bulan. Kelompok II adalah kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi (mengandung lemak 20%) selama 3 bulan. Kelompok III adalah kelompok tikus putih yang diberi pakan mengandung lemak tinggi dan diberi cangkang udang laut 180 mg/kg BB/ hari dalam 2 ml aquades selama 3 bulan. Kelompok IV adalah tikus putih diberi pakan lemak tinggi selama 3 bulan, setelah 1 bulan pertama, hewan tersebut juga diberi cangkang udang laut 180 mg/kg BB/ hari dalam 2 ml aquades selama 2 bulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan rerata rasio kadar LDL/HDL masing-masing kelompok tersusun pada Tabel 2.

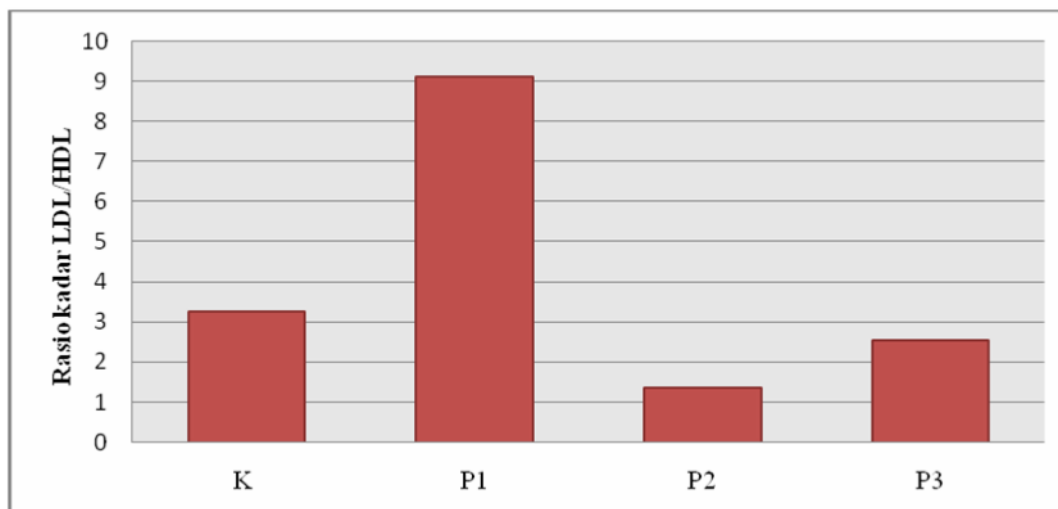
Tabel 2. Rasio kadar LDL/HDL pada tikus semua kelompok setelah 90 hari diberi pakan perlakuan

Jenis perlakuan	Ratio kadar LDL/HDL
Kontrol	3,25 $\pm$ 0,17
Pakan lemak tinggi (P1)	9,11 $\pm$ 0,48
Pakan lemak tinggi + <i>chitosan</i> (P2)	1,35 $\pm$ 0,038
Pakan lemak tinggi + <i>chitosan</i> setelah satu bulan (P3)	2,53 $\pm$ 0,057

Berdasarkan rerata rasio kadar LDL/HDL pada tiap perlakuan yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa rasio kadar LDL/HDL yang tinggi pada tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi mengindikasikan terjadinya risiko penyakit jantung koroner yang lebih besar, dibandingkan dengan tikus putih yang diberi *chitosan* dan pakan lemak tinggi yang mengindikasikan terjadinya risiko penyakit jantung koroner yang lebih kecil. Hal ini berarti pakan lemak tinggi meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan *chitosan* dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner pada tikus putih setelah perlakuan dengan pakan lemak tinggi.

Berdasarkan rerata rasio kadar LDL/HDL sebesar 9,11  $\pm$  0,48 pada penelitian ini menunjukkan bahwa pakan lemak tinggi meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan *chitosan* dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner pada tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi yaitu sebesar 1,35  $\pm$  0,038 dan

2,53  $\pm$  0,057. Rerata rasio kadar LDL/HDL yang tinggi pada tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi mengindikasikan terjadinya risiko penyakit jantung koroner yang lebih besar, dibandingkan dengan tikus putih yang diberi *chitosan* dan pakan lemak tinggi yang mengindikasikan terjadinya risiko penyakit jantung koroner yang lebih kecil. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Mayes & Botham (2003<sup>b</sup>) yang menyatakan bahwa aterosklerosis berkaitan dengan rasio LDL:HDL yang tinggi, hubungan ini dapat dijelaskan dalam hal peranan HDL pada pengangkutan kolesterol ke jaringan dan peranan HDL yang bertindak sebagai *scavenger* (penangkap) kolesterol pada pengangkutan balik kolesterol yaitu kolesterol jaringan diangkut ke hati. Ferdandez & Webb (2008) menyatakan bahwa risiko kematian akibat penyakit kardiovaskuler pada manusia dapat terjadi ketika rasio kadar LDL/HDL telah mencapai nilai 4,3.



Gambar 1. Rasio kadar LDL/HDL tikus putih *Sprague Dawley* setelah 3 bulan perlakuan pakan. Kelompok I (K) adalah tikus putih yang diberi pakan lemak normal. Kelompok II (P1) adalah kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi. Kelompok III (P2) adalah kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi dan diberi *chitosan* 180 mg/ kg BB/ hari. Kelompok IV (P3) adalah tikus putih diberi pakan lemak tinggi, kemudian setelah 1 bulan perlakuan, hewan tersebut juga diberi *chitosan* 180 mg/ kg BB/ hari

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka Lemak jenuh dalam jumlah tinggi berpengaruh meningkatkan ratio kadar LDL/HDL dan Cangkang udang laut berpengaruh menurunkan ratio kadar LDL/HDL.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak atas bantuan dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bankson, D.D. M. Kestin. and N. Rifai. 1993. Role of free radikal in cancer and atherosclerosis. *Nutr. Support.* 13:463-477.
- Devlin, M. 1992. *Textbook of Biochemistry, with Clinical Corelations.* Willeyliss. New York.
- Fan, D. X. Zhu. M. Xu. and J. Yan. 2006. Adsorption properties of Chromium by chitosan coated montmorillonite. *J. Biol. Sci.* 6:941-945.
- Fernandez, M.L. and D. Webb. 2008. Review: The LDL to HDL cholesterol ratio as a

valuable tool to evaluate coronary heart disease risk. *J. Am. Coll. Nutr.* 27: 1-5.

- Haksa, K. 2010. *Kadar kolesterol normal bukan jaminan terbebas dari risiko penyakit jantung koroner.* 17 September 2010. Kompas.com. All rights reserved.
- Han, S.M. 2003. *Chitin and Chitosan for Versatile Application.* The School of Polimer and High Performance Materials of Southern Mississippi.
- Hejazi, R. and M. Amiji. 2003. Chitosan-based gastrointestinal delivery systems. *Journal of Controlled Release.* 89: 151-165.
- Isdadiyanto, S. 2004. Pengaruh dosis penambahan cangkang udang laut (*Penaeus monodon* F.) pada penurunan kadar kolesterol darah. *Buletin Anatomi dan Fisiologi.* Vol. XII. No. 2: 25-26
- Isdadiyanto, S. Moeljopawiro, S, Puniawati, N. and Wuryastuty H. 2012. The Influences of Chitosan On C-Reactive Protein Expression In Aorta and Coronary Artery of Sprague Dawley Rats by High Fat Induction. *Journal of Coastal Development.* 16:32-39.

- Isdadiyanto, S. Moeljopawiro, S, Puniawati, N. and Wuryastuty H. 2013. Chitosan Mempertipis Dinding dan Memperbesar Diameter Lumen Arteri Koroner Tikus Putih yang Diberi Pakan Lemak Tinggi. *Jurnal Veteriner*. 14: 310-316.
- Katzung, B.G. 2002. *Farmakologi dasar dan klinis*. Edisi 8. Vol 2. Penerbit Salemba Medika. Jakarta. 466-470.
- Mayes, P.A. and K.M. Botham. 2003<sup>a</sup>. *Lipid Storage & Transport*. *Harper's Illustrated Biochemistry*, 26<sup>nd</sup> edition. Mc.Graw Hill, 205-217.
- Mayes, P.A. and K.M. Botham. 2003<sup>b</sup>. *Cholesterol Synthesis, Transport, and Excretion*. *Harper's Illustrated Biochemistry*, 26<sup>nd</sup> edition. Mc.Graw Hill, 219-227.
- Vahouny, G.V. W.E. Connors, S. Subramanian, D.S. Lin and L.L. Gallo. 1983. Comparative lymphatic absorption of sitosterol, stigmasterol, fucosterol and differential inhibition of cholesterol absorption. *Am. J.Clin. Nutr.* 33: 576-589.
- Wuryastuty, H. R.Wasito and S. Raharjo. 1995. Peroxidation index: Methods and diagnostic value. *A Research Report University Research for Graduate Education*. Directorate General of Higher Education, Jakarta, Indonesia.