

## Potensi Cangkang Udang Laut (*Penaeus monodon* F.) Terhadap Profil Lipid Tikus Putih Hiperlipidemia

Sri Isdadiyanto

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

### Abstract

The objective of this study was to analyze the potency of sea shrimp carapace (*Penaeus monodon* F.) on lipid profiles of Sprague Dawley rats induced by high fat ration. 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 lipid profiles. Lipid profiles 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 decreased HDL level, but increased total cholesterol level and LDL level. Sea shrimp carapace increased HDL but decreased total cholesterol level and LDL level in rats by high fat induction.

**Keywords:** *Sea shrimp carapace, Sprague Dawley rats, lipid profiles*

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian cangkang udang laut (*Penaeus monodon* F.) terhadap profil lipid yang diinduksi lemak tinggi. 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 profil lipid. Profil lipid 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 menurunkan kadar HDL dan meningkatkan kadar kolesterol total, kadar LDL. Cangkang udang laut berpengaruh meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar kolesterol total dan kadar LDL tikus putih hiperlipidemia.

**Kata kunci:** *Cangkang udang laut, Sprague Dawley, profil lipid*

### PENDAHULUAN

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>).

Di dalam darah kolesterol beredar tidak dalam keadaan bebas, akan tetapi berada dalam partikel-partikel lipoprotein. Lipoprotein merupakan senyawa kompleks antara lemak dan protein. Dalam serum darah, lipoprotein terdiri atas 4 jenis yaitu kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (HDL) (Devlin, 1992; Mayes & Botham, 2003<sup>a</sup>). Kilomikron mengandung 96% trigliserida, 1,7% protein, 1,75% kolesterol, dan 0,6% fosfolipid. *Low density lipoprotein* (LDL) mengandung 10% trigliserida, 45% kolesterol, 25% protein, dan 20% fosfolipid. Berdasarkan uraian tersebut di atas terlihat bahwa LDL mengandung kolesterol cukup tinggi. Hal ini berarti, peningkatan kadar LDL di dalam darah selalu disertai hiperkolesterolemia. *High density lipoprotein* (HDL) mengandung 3% trigliserida, 18% kolesterol, 50% protein, dan 30% fosfolipid. Fungsi HDL sebagai pengangkut kolesterol ke hati untuk didegradasi menjadi asam empedu dan dibawa ke dalam kantong empedu (Mathews & Van Holde, 1991).

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).

Penyakit pada arteria dapat terjadi dengan peningkatan kadar kolesterol LDL dan VLDL dalam darah (hiperkolesterol). Kenaikan kadar kolesterol ini dapat terjadi bila ada gangguan pembentukan kolesterol dalam hepar atau usus halus (Sherwood, 2001). Kadar kolesterol LDL yang tinggi akan memicu penimbunan kolesterol di sel pembuluh darah, yang menyebabkan munculnya aterosklerosis dan terbentuknya plak di dinding pembuluh darah (Libby & Theroux, 2005).

*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). *Chitosan* berpengaruh mempertahankan fungsi endotelium aorta tikus putih hiperlipidemia (Isdiyanto *et al.*, 2012)

Berdasarkan fakta tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai Potensi Cangkang Udang laut Terhadap Profil lipid Tikus Putih Hiperlipidemia

## 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.

Tabel 1. Susunan ransum yang dipergunakan dalam penelitian

Bahan	Jumlah (%)	
	Ransum basal (lemak normal)	Lemak tinggi
Vitamin/mineral	5	5
Selulose	5	5
Kolesterol	0,5	0,5
Lemak hewani	4,5	20
Sukrosa	20	15
Tepung jagung	40	34,5
Kasein	25	20
Total	100	100

(Wuryastuty *et al.*, 1995)

Kadar kolesterol total, HDL dan LDL serum darah ditentukan dengan metode *colorimetric enzymatic* dengan menggunakan *cobas c reagents kits*. Kadar kolesterol total, HDL dan LDL diukur dengan menggunakan *Roche/Hitachi cobas c systems automatically calculate*. Data kadar kolesterol total, kadar HDL dan kadar LDL dianalisis dengan Analisis Varian untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan.

Untuk mengetahui letak perbedaan dilanjutkan uji *Least Significant Difference (LSD)*.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengukuran kadar kolesterol total, HDL dan LDL pada tikus *Sprague Dawley* setelah perlakuan adalah seperti tersusun pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar kolesterol total, HDL dan LDL (mg/dl) pada tikus semua kelompok setelah 90 hari diberi pakan perlakuan

Jenis perlakuan	Kolesterol total	HDL	LDL
Kontrol	77,6 ± 7,02 <sup>a</sup>	16,4 ± 1,14 <sup>a</sup>	53,2 ± 0,84 <sup>a</sup>
Pakan lemak tinggi (P1)	147,2 ± 2,77 <sup>b</sup>	12,8 ± 0,84 <sup>b</sup>	116,2 ± 0,84 <sup>b</sup>
Pakan lemak tinggi + cangkang udang laut (P2)	72,6 ± 3,44 <sup>a</sup>	24,8 ± 0,84 <sup>c</sup>	33,4 ± 1,14 <sup>c</sup>
Pakan lemak tinggi + cangkang udang laut setelah satu bulan (P3)	74,4 ± 3,78 <sup>a</sup>	19,2 ± 0,84 <sup>d</sup>	48,6 ± 1,14 <sup>d</sup>

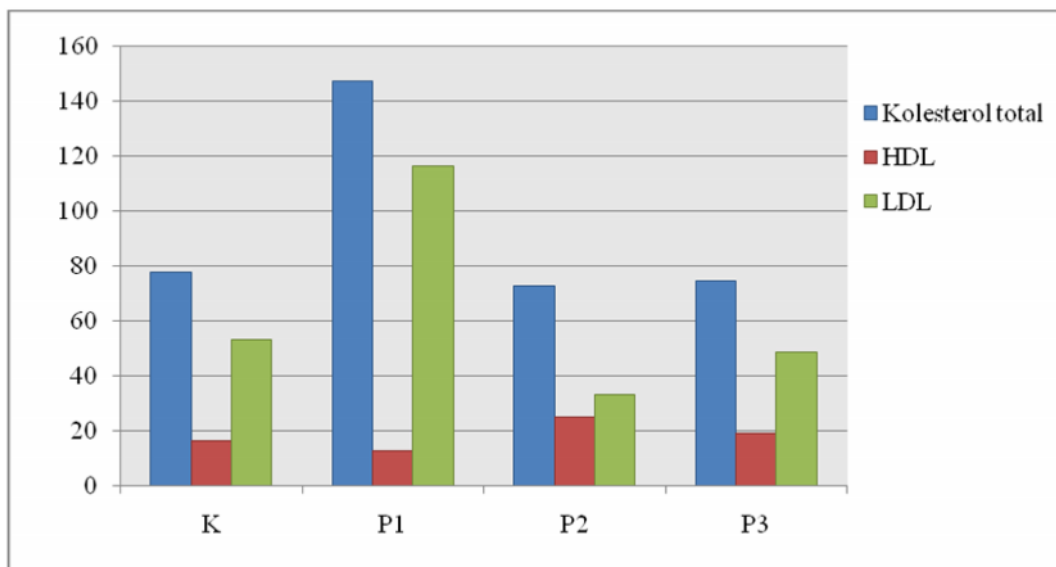
Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata, huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan (N=5, P<0,05)

Menurut Astawan *et al.* (2005) tikus dikategorikan sebagai hiperlipidemia jika kadar kolesterol total serum darah telah mencapai lebih dari 130 mg/dl dan menurut Krinke (2000) kadar kolesterol normal tikus putih adalah 46-92 mg/dl. Pada penelitian ini kadar kolesterol total tikus putih sebesar  $147,2 \pm 2,77$  mg/dl berarti telah termasuk kategori hiperlipidemia.

Berdasarkan rerata kadar kolesterol total pada tiap perlakuan yang diperoleh tersebut, hasil analisis statistik menggunakan Anava dan dilanjutkan uji LSDT memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) antara kontrol dengan P1, P2 dengan P1, P3 dengan P1. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar kolesterol total kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak normal dan pakan lemak tinggi berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ), kadar kolesterol total kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi + cangkang udang laut secara simultan dan pakan lemak tinggi berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ). Kadar kolesterol total kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak tinggi + cangkang udang laut setelah 1 bulan perlakuan dan pakan lemak tinggi berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ). Hal ini membuktikan bahwa pakan lemak tinggi meningkatkan kadar kolesterol total dan cangkang udang laut dapat menurunkan kadar kolesterol total pada tikus putih setelah perlakuan dengan pakan lemak tinggi.

Berdasarkan perhitungan rerata kadar HDL pada tiap perlakuan, memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) antara masing-masing perlakuan maupun dengan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar HDL kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak normal, pakan lemak tinggi, pakan lemak tinggi + cangkang udang laut secara simultan, pakan lemak tinggi + cangkang udang laut setelah 1 bulan perlakuan berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ). Hal ini membuktikan bahwa pakan lemak tinggi menurunkan kadar HDL dan cangkang udang laut dapat meningkatkan kadar HDL pada tikus putih setelah perlakuan dengan pakan lemak tinggi.

Hasil perhitungan rerata kadar LDL pada tiap perlakuan, memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) antara masing-masing perlakuan maupun dengan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar LDL kelompok tikus putih yang diberi pakan lemak normal, pakan lemak tinggi, pakan lemak tinggi + cangkang udang laut secara simultan, pakan lemak tinggi + cangkang udang laut setelah 1 bulan perlakuan pakan berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ). Hal ini membuktikan bahwa pakan lemak tinggi meningkatkan kadar LDL dan cangkang udang laut dapat menurunkan kadar LDL pada tikus putih setelah perlakuan dengan pakan lemak tinggi. Perbedaan rerata Kadar kolesterol total, HDL dan LDL masing-masing perlakuan diperjelas pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar kolesterol total, HDL dan LDL (mg/dl) 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 cangkang udang laut 180 mg/ kg BB/ hari. Kelompok IV (P3) adalah tikus putih diberi pakan lemak tinggi, kemudian setelah 1 bulan perlakuan pakan hewan tersebut juga diberi cangkang udang laut 180 mg/ kg BB/ hari

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka 1. Lemak jenuh dalam jumlah tinggi berpengaruh menurunkan kadar HDL dan meningkatkan kadar kolesterol total, kadar LDL. 2. Cangkang udang laut berpengaruh meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar kolesterol total dan kadar LDL tikus putih hiperlipidemia.

## 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

Astawan, M. T.Wresdiyati and A.B. Hartanta. 2005. Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber serat pangan untuk menurunkan kolesterol darah tikus. *Hayati*. 12:23-27.  
Devlin, M. 1992. *Textbook of Biochemistry, with Clinical Correlations*. 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.  
Han, S.M. 2003. *Chitin and Chitosan for Versatile Application*. The School of Polymer 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. 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.  
Katzung, B.G. 2002. *Farmakologi dasar dan klinis*. Edisi 8. Vol 2. Penerbit Salemba Medika. Jakarta. 466-470.  
Krinke, G.G. 2000. *The Laboratory rat*, in: G. Bullock and T.E. Bunton eds. The handbook

- of experimental animals san diego. Academic Press. 756.
- Libby, P. and P. Theroux. 2005. Pathophysiology of coronary artery disease. *Circulation*. 111:3481-3488.
- 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.
- Mathews, K.C. and K. E. Van Holde. 1991. *Biochemistry*. The Benjamin/Cummings Co.Inc. New York.
- Sherwood, L. 2001. *Human Phisiology: From Cells to Systems*. A Division of Internasional Thomson Publishing Inc. All Right Reserved.
- Vahouny, G.V. W.E. Connors, S. Subramanian, D.S. Lin and L.L. Gallo. 1983. Comparative lymphatic absorbtion of sitosterol, stigmasterol, fucosterol and differential inhibition of cholesterol absorbtion. *Am. J.Clin. Nutr.* 33: 576-589.
- Wuryastuty, H. R.Wasito and S. Raharjo. 1995. Peroxidation index: Methods and diagnostic value. *A Reseach Report University Research for Graduate Education*. Directorate General of Higher Education, Jakarta, Indonesia.