

**MAKALAH SEMINAR NASIONAL
BIOLOGI**

“Pengembangan Biologi Menjawab Tantangan Kemajuan IPTEK”

**KADAR KOLESTEROL TOTAL PLASMA DARAH
TIKUS PUTIH (*Rattus rattus*) AKIBAT PEMBERIAN
UDANG LAUT**

**Oleh:
RETNO SRI ISWARI**

**Jurusan Biologi-FMIPA
Universitas Negeri Semarang**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2002**

**KADAR KOLESTEROL TOTAL PLASMA DARAH TIKUS PUTIH
(*Rattus rattus*) AKIBAT PEMBERIAN UDANG LAUT (*Palaemon species*)¹⁾**

**PLASMA TOTAL KOLESTEROL LEVEL IN ALBINO RATS
AFTER BEING FED PRAWN**

Oleh:

**Retno Sri Iswari
Jurusan Biologi FMIPA UNNES²⁾**



ABSTRAKSI

Udang laut (*Palaemon species*) merupakan hewan asal laut yang kaya protein, rendah lemak, rendah karbohidrat, mengandung 125 mg kolesterol per 100 gram berat. Disamping itu udang laut mengandung asam lemak tak jenuh dan khitin yang menghambat absorpsi kolesterol di usus. Dari hasil penelitian Khan, dilaporkan bahwa makanan sehari-hari yang ditambah campuran kolesterol udang laut (lobster dan shrimp) dan ketam menurunkan kolesterol darah. Lima belas ekor tikus putih jantan berumur 3 bulan dengan berat antara 196 – 204 gram diundi menjadi 3 kelompok. Kelompok I diberi pakan standart. Kelompok II diberi pakan standart ditambah kolesterol 200 mg. Kelompok III diberi pakan standart yang sumber protein dan kolesterolnya berasal dari udang laut dan mengandung 200 mg. Setelah perlakuan selama dua bulan tikus dipuaskan selama 12 jam, kemudian diukur kadar kolesterol total plasma darahnya. Kadar kolesterol total diuji dengan “ANAVA” satu jalan. Apabila hasilnya berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji “BNT”. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan kadar kolestrol total yang nyata ($F_h \geq F_t$, 5%). Uji BNT menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa pemberian udang laut menurunkan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih. Disarankan agar dilakukan penelitian lanjut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar trigliserida darah tikus putih.

Kata kunci : Udang laut, Kolesterol komersial, Kolesterol darah, Tikus putih.

¹⁾ Disampaikan dalam Seminar Nasional Biologi 2002, tanggal 29 April di Hotel Grasia Semarang

²⁾ Dosen tetap pada Jurusan Biologi FMIPA UNNES

PENDAHULUAN

Udang laut (*Palaemon species*) merupakan salah satu sumber protein hewani yang pemanfaatannya masih dibawah ikan laut. Sebagai sumber protein, udang laut hanya dikonsumsi terbatas pada kalangan tertentu. Hal ini sehubungan dengan harganya yang relatif mahal, tidak seperti ikan laut yang harganya relatif terjangkau oleh masyarakat.

Udang laut sebagai sumber protein hewan merupakan bahan makanan yang rendah kolesterol. Menurut Dep. Kes. RI (1976) dan Bagian Gizi RS Dr Cipto Mangunkusumo dan Persatuan Gizi Indonesia (1983), setiap 100 gram berat bersih, udang mengandung 125 mg kolesterol, 0,2 gram lemak total, sedikit asam lemak tidak jenuh dan 21 gram protein. Menurut Vahouny *et al* (1983) dan Lukaski *et al* (1984), udang juga mengandung khitin yang dapat menghambat absorpsi kolesterol di usus. Penghambatan absorpsi kolesterol di usus juga dilakukan oleh asam lemak tidak jenuh omega tiga. Dari hasil penelitian Khan (diambil dari iConnors, 1982) dilaporkan bahwa makanan sehari-hari yang ditambah campuran kolesterol udang laut (lobster dan shrimp) dan ketam menurunkan kadar kolesterol darah.

Kolesterol darah yang terlalu tinggi atau hiperkolesterolemia sering dihubungkan dengan penyakit jantung koroner. Menurut laporan Simon (1984), penderita penyakit jantung koroner yang mengalami serangan selalu menunjukkan hiperkolesterolemia. Diketahui bahwa bahan makanan hewani yang banyak mengandung kolesterol justru merupakan bahan makanan sumber protein. Salah satu usaha untuk mencegah kenaikan kadar kolesterol darah dapat dilakukan dengan menggabungkan bahan makanan asal hewan yang tinggi kandungan kolesterolnya dengan bahan makanan asal hewan yang rendah kolesterolnya dan juga mengandung senyawa yang dapat mengganggu absorpsi kolesterol dari makanan.

Udang laut merupakan bahan makanan hewani yang rendah kolesterol dan lemak, mengandung senyawa asam lemak tidak jenuh omega tiga dan khitin yang dapat menghambat absorpsi kolesterol di usus. Disamping itu udang laut mudah

didapat dan cukup dikenal masyarakat. Untuk itu penulis bermaksud meneliti kadar kolesterol total plasma darah tikus putih (*Rattus rattus*) akibat pemberian udang laut (*Palaemon species*). Permasalahannya adalah : Apakah udang laut berpengaruh menurunkan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih? Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kadar kolesterol total plasma darah tikus putih akibat pemberian udang laut.

METODE

Lima belas ekor tikus putih (*Rattus rattus*) dewasa jantan, berumur 3 bulan dengan berat badan antara 196-204 gram, dibeli dari UPHP Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sebelum perlakuan tikus diberi diet yang sama yaitu ransum ayam "Chicken Formula" (CF) 5II dan air PAM sebagai air minum, secara *ad libitum*, selama dua minggu untuk menyesuaikan dulu dengan lingkungan penelitian sebelum penelitian itu sendiri dimulai. Udang laut (*Palaemon species*) dibeli di pasar Tanah Mas Semarang dan kolesterol komersial dari BDH Laboratory England dibeli dari salah satu toko bahan Kimia yang ada di Semarang.

Tikus putih jantan sebanyak 15 ekor yang digunakan untuk penelitian dibagi menjadi 3 kelompok secara acak dengan diundi. Setelah itu masing-masing kelompok diberi perlakuan sebagai berikut :

1. Kelompok I : Mendapat pakan standart. Pakan standart merupakan suatu ransum pakan tikus yang tiap 100 gram berat kering terdiri dari 57,5% tepung beras, 27,5% tepung susu skim, 10% minyak kelapa dan 5% garam dapur.
2. Kelompok II : diberi pakan standart ditambah 200 mg kolesterol komersial yang dicampurkan pada ransum pakan.
3. Kelompok III : Diberi pakan yang sumber kolesterolnya berasal dari udang laut. Komposisi ransumnya tiap 100 gram berat kering terdiri dari 57,5% tepung beras, 27,5% tepung udang goring, 10% minyak kelapa dan 5% garam dapur. Ditambah kolesterol hingga mengandung kolesterol 200 mg.

Cara penentuan kadar kolesterol udang yang digunakan pada percobaan diujikan di Labotarium Nutrisi Fakultas Teknologi Pangan Universitas Gajah Mada dengan metode digitonin.

Perlakuan selama 2 bulan, pemberian pakan dan minum pada masing-masing kelompok secara *ad libitum*. Untuk semua perlakuan diberi diet tambahan untuk mengerat yaitu ketela rambat dan multivitamin yang diberikan lewat air minum.

Setelah 2 bulan, darah diambil dari tikus diukur kadar kolesterol total plasma darahnya. Pengambilan darah dilakukan setelah tikus dipuasakan selama 12 jam, darah diambil dengan pipa kapiler mikrohematokrit melalui sinus orbitalis. Darah yang keluar ditampung dengan mikrosentrifuge yang sebelumnya telah diberi "EDTA". Untuk memperoleh plasma darah, darah yang sudah diberi "EDTA" dipusingkan dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit. Pengukuran kadar kolesterol total plasma dilakukan dengan menggunakan Mikrotest 3312 Cholesterol dari Merck, Darmstadt, Germany. Data penelitian berupa kadar kolesterol total plasma darah yang dipeoleh diuji dengan analisis Varians Satu Arah (ANOVA). Apabila hasilnya berbeda nyata, dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL PENELITIAN

Kadar kolesterol total plasma darah tikus putih (*Rattus rattus*) dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Kadar kolesterol total (mg/100ml) plasma darah tikus putih (*Rattus rattus*)

Kelompok	Rata-rata kadar kolesterol total plasma darah
I	158,8
II	261
III	179,8

Data dianalisis dengan ANAVA. Ringkasan hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis varians satu arah dari kadar kolesterol total plasma darah Tikus putih (*Rattus rattus*)

Sumber variasi	db	JK	KT	Fh	Ft	P
Perlakuan	2	2913,13	14566,07	17,40	6,93	$\leq 0,01$
Galat	12	10043,60	836,97			
Jumlah	14	39175,73				

Untuk menyatakan perbedaan antar kelompok diuji dengan BNT. Ringkasan hasil perhitungannya sebagai berikut :

Kelompok	Nilai Tengah
I	158,8 a
II	261 b
III	179,8 c

Hasil uji lanjut dengan BNT menunjukkan bahwa pemberian kolesterol komersial sebanyak 200 mg dalam ransum pakan standart meningkatkan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih dan berbeda sangat nyata bila dibandingkan dengan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih kelompok I yang hanya mendapat pakan standart saja. Pemberian udang sebagai sumber protein dalam pakan menurunkan kadar kolesterol total plasma darah bila dibandingkan dengan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih kelompok II yang mendapat pakan standart dan 200 mg kolesterol komersial. Tetapi kadar kolesterol total plasma darah tikus putih yang mendapat kolesterol udang masih tetap tinggi secara nyata bila dibandingkan dengan kadar kolesterol total plasma darah dari tikus putih yang hanya mendapat pakan standart saja.

PEMBAHASAN

Bertolak dari hasil penelitian yang didapatkan yaitu terjadinya penurunan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih pada diet yang mengandung udang sebagai sumber protein (antara kelompok II dan III) diduga disebabkan oleh kandungan asam lemak tidak jenuh omega tiga yang mengganggu absorpsi kolesterol di usus. Disamping itu juga disebabkan adanya khitin yang terkandung dalam kulit udang yang mengganggu absorpsi kolesterol di usus. Dalam penelitian ini yang digunakan adalah udang utuh yaitu udang yang mengandung kulit, kepala dan ekor.

Kolesterol tubuh berasal dari dua sumber yaitu sebagian besar berasal dari biosintesis dalam tubuh, meliputi dua pertiga bagian dan sisanya berasal dari makanan sehari-hari (Martin *et al*, 1983). Kadar kolesterol total darah sangat bervariasi sepanjang hari, kadar tertinggi dicapai tiga sampai enam jam sesudah makan lemak (Montgomery, 1983). Sintesis kolesterol di dalam tubuh berlangsung dalam hepar, usus, korteks adrenal, kulit, dan testis dari asetil-KoA yang berlangsung dalam tiga tahap utama. Tahap pertama adalah tahap pembentukan mevalonat dari asetil-KoA yang dikatalisa oleh enzim Hidroksimetilglutaril-KoA sintetase (HMgKoA sintetase) dan Hidroksimetilglutaril-KoA reduktase (HMgKoA reduktase). Tahap kedua adalah tahap pembentukan isoprenoid dengan bantuan enzim mevalonat kinase dan skualen sintetase. Tahap ketiga atau tahap terakhir adalah tahap pembentukan lanosterol yang kemudian menjadi kolesterol dengan bantuan enzim siklase (Montgomery, 1983).

Pengaturan sintesis kolesterol terjadi pada tahap pertama yaitu adanya hambatan terhadap enzim HMgKoA reduktase. Penghambatan ini terjadi bila kolesterol dalam tubuh sudah cukup, dengan cara kolesterol atau metabolitnya menekan sintesis enzim HMgKoA reduktase yang baru atau merangsang enzim yang memecah HMgKoA reduktase yang ada. Selain dihambat oleh kolesterol, enzim ini juga dihambat oleh asam lemak tidak jenuh omega tiga dengan 20 dan 22 atom C yaitu Eikosa Pentaenoat (EPA) dan Dokosa Heksaenoat (DHA) yang terdapat pada hewan laut,

termasuk udang, menetralkan sebagian kolesterol yang terdapat dalam makanan (Khan, 1984, *cit.* Connors, 1982). Banyaknya kolesterol bebas yang dinetralkan yang ada dalam usus dapat menghambat sintesis kolesterol usus.

Kolesterol baik yang berasal dari makanan maupun hasil biosintesis tubuh, sebagian digunakan untuk membentuk garam empedu yang berguna untuk penyerapan lemak. Garam empedu yang diekskresikan oleh empedu sebagian besar (kurang lebih 80 %) diserap kembali masuk vena porta. Garam empedu yang tidak diserap kembali diekskresikan ke dalam feces. Kurang lebih setengah dari kolesterol tubuh yang diekskresikan dalam feces dalam bentuk garam empedu dan sisanya dalam bentuk steroid netral. Dianggap bahwa prazat steroid feces adalah kolesterol yang berasal dari mukosa usus.

Dari hasil penelitian yaitu adanya penurunan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih yang diberi diet yang mengandung udang (Kelompok III) bila dibandingkan dengan yang diberi diet standart yang mengandung kolesterol murni (Kelompok II) disebabkan akibat gangguan absorpsi kolesterol oleh asam lemak tidak jenuh omega tiga dan khitin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Vaalar *et al* (1980). Asam lemak omega tiga menetralkan kolesterol yang terdapat dalam makanan, sehingga tidak dapat diabsorpsi oleh dinding usus halus. Dengan demikian kolesterol tetap terdapat pada lumen usus. Tingginya kolesterol dalam usus halus akan menghambat sintesis kolesterol di usus. Hal ini diduga mengakibatkan rendahnya kolesterol plasma darah. Rendahnya kolesterol plasma darah mungkin juga disebabkan oleh adanya steroid-steroid yang diabsorpsi sangat sedikit. Hal ini sesuai dengan penelitian Connor (1982 *cit.* Khan, 1984) yang mengatakan bahwa penurunan kadar kolesterol pada tikus yang diberi diet campuran kerang dengan udang yang ditambahkan dalam diet disebabkan adanya asam lemak tidak jenuh EPA dan DHA yang mengganggu absorpsi kolesterol yang terdapat dalam diet. Dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa sterol kerang-kerangan menurunkan absorpsi kolesterol (Vahouny *et al*, 1981). Sterol kerang-kerangan mengandung

sterol 26-C, dehidrokolesterol, kolesterol 24-metilen dan brassicasterol. Sterol-sterol tersebut diberikan sendiri-sendiri dan dicampur dengan kolesterol murni, masing-masing 50 mg. Kadar kolesterol yang diukur dari duktus limfatikus ternyata kolesterol murni yang diberikan sendiri diabsorpsi sebanyak 42 %, sedangkan bila dicampur dengan sterol kerang-kerangan sebanyak 8,2 % dari jumlah kolesterol yang diberikan, kolesterol murni yang diabsorpsi hanya sebanyak 25- 40 %.

Udang utuh mengandung 0,7 gram lemak dan 14,47 gram khitin dan tiap 100 gram tepung daging udang atau tepung udang tanpa kepaladada, kulit dan ekor mengandung 0,2 gram lemak dan 0,27 gram khitin (Iswari, 1998). Khitin merupakan biopolimer alami yang menyusun kulit keras udang, rajungan, serangga dan menyusun dinding sel beberapa jamur dan mikroorganisme. Rumus molekulnya adalah $(C_8H_{13}O_5N)_n$. Khitin mempunyai sifat seperti serat diet yang viskous yaitu "guar-gum" dan pektin. Menurut Van Soest (1978), serat kasar mempunyai sifat antara lain: 1) "*bulk density*", artinya serat kasar dapat memperbesar isi usus yang mengakibatkan tekanan dalam usus menjadi besar dan ini akan mempercepat pengeluaran isi usus; 2) "*hydration effect*", artinya serat kasar dapat mengikat air sehingga memberikan rasa awet kenyang; dan 3) "*binding properties*", artinya serat dapat mengikat kation-kation tertentu, glukosa dan kolesterol sehingga absorpsi kation-kation, glukosa dan kolesterol terganggu. Hal ini berarti penurunan absorpsi kolesterol di usus akibat pemberian udang laut disebabkan oleh adanya khitin yang terdapat pada eksoskeleton udang laut. Diduga mekanismenya adalah khitin berikatan dengan kolesterol sehingga menghambat penyerapan kolesterol di usus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara kelompok I (control) dengan kelompok II dan kelompok III berbeda signifikan. Kadar kolesterol kelompok III meningkat bila dibandingkan dengan kelompok I. Hal ini berdasar pada sumber kolesterol dietnya. Kelompok I tidak mendapat tambahan kolesterol murni sehingga

sumber kolesterolnya hanya berasal dari pakan standart saja, sedangkan kelompok III mendapat tambahan dari masukan kolesterol murni. Bila ditinjau dari efek diet, diet perlakuan yang mengandung udang ternyata tetap menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol meskipun tidak setinggi pada kelompok II. Hal ini diduga karena kurang banyaknya tepung udang utuh yang diberikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian udang laut manurunkan kadar kolesterol total plasma darah tikus putih. Untuk itu disarankan agar dilakukan penelitian lanjut tentang pengaruh udang laut terhadap kadar trigliserida plama darah tikus putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.1983.*Penuntun Diet*.Buku pertama ed.Kedua Cetakan Keempat. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Balch,J.F.,Phyllis A Balch.1997.*Nutritional Healing*.2nd.Garden City Park,New York:Avery Publishing Group.
- Davidson,S.S.,Pasmore,R.,Brock,J.P.,Trusswell,A.S.1975.*Human Nutrition and Diabetic*.6th.ed.Edinburg:Churchill Livingstone.
- Ellison,A.E.1984.*Athletic Training and Sports Medicine*.1st.ed.Chicago:American Academy of Orthopaedic Surgeon.
- Flier,J.P.1994.*Obesity*.In:Joslin's Diabetes Mellitus.13th.ed.Philadelphia-Baltimore: Kahn CK and Weir GC.Lea & Febiger.
- Gomez,K.A.and A.A.Gomez.1984.*Statistical Procedures for Agriculture Research*. Second Edition.New York:John Wiley & Sons.
- Hendromartono.1995.Obesitas,Gangguan Metabolisme Lipid, dan Diabetes. *Simposium Obesitas Penyakit Penyerta dan Penatalaksana*.Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Kahn, M.A. 1984. Some Shelfish have to low cholesterol. *Asia Med. News.* 6:12.
- Lehninger, A.L. 1992. *Principles of Biochemistry.* Worth Publishers, Inc. New York.
- Lossoncy, A.R., Bronsqueest-Scoute, H.C., Gent, C.M. van and Hermus, R.J.J. 1987. The effect of fish diet on serum lipids in healty human subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 31:1340-1346.
- Lukaski, H.C., Bolonchuck, W. W., Klevay, L.M. Manalko, J.R. Milne, D.B., and Sandstead, H.H. 1984. Influence of type and amount of lipid on plasma Lipid concentrations in endurance atheletes. *Am. J. Clin. Nutr.* 39.
- Mangku Sitepoe. 1993. *Kolesterol Fobia.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Martin, D. W. Jr., Mayes, P. A., Rodwell, V. W. 1983. *Review of Biochemistry.* Ed. 19th Marusen Asian Ed. Singapore. Alih Bahasa Dhrama, A. dan Kurniawan, A. S.
- Montgomery, R., Thomas W. Coney., Arthur A. Spector. 1993. *Biokimia berorientasi Pada kasus klinik.* Alih Bahasa Staf Pengajar Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Schelfer, W.C. 1987. *Statistika untuk Biologi, Farmasi Kedokteran, dan Ilmu yang Bertautan.* Penerbit ITB Bandung.
- Retno Sri Iswari. 1998. Pengaruh Pemberian Tepung Udang terhadap Kadar Kolesterol Total dan Kadar Trigliserida Plasma Darah Tikus Putih (*Ratus ratus*). *Laporan Penelitian.* Semarang: IKIP Semarang.
- Sudarmadji. 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Pertanian.* Edisi Ketiga. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Tumonggor, J. 1980. Gizi Lebih sebagai salah satu Faktor Resiko. Simposium Obesitas. Surabaya.
- Vaalar, S. Hansen, K.F., and Aagenaes. 1980 Effect of different kinds of fiber on postprandial blood glucose in insulin-dependent diabetics. *Asta. Med. Scand.* 208.
- Vahouny, G. V., Connors, W.E., Roy, T., Lin, D.S., and Gallo, L.L. 1981. Lymphatic Absorbtion of selfish sterol and their effect on cholesterol absorbtion. *Am. J. Clin. Butr.* 34.

