

**PENGARUH PEMBERIAN AMPAS SAGU, LIMBAH UDANG DAN
KOMBINASINYA TERHADAP KADAR KOLESTEROL
DAN PERTUMBUHAN TIKUS PUTIH**

**(The Effect of Giving Sago Waste, Shrimp Waste and Its Combination
on Cholesterol Level and Growth of White Rat)**

T.N. Ralahalu¹, Kartiarso², A. Parakkasi², K.G. Wiryawan², R. Priyanto³

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jln. Ir. M. Putuhena, Poka-Ambon

²Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

³Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

Jln. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

Corresponding e-mail: tabitanaomiralahalu@yahoo.com

ABSTRACT

Cholesterol is very beneficial for the body but it needs attention when its level is increasing in the blood. The objective of the study was to determine cholesterol level and growth rate of white rat fed on ration containing sago waste, shrimp waste or their combinations. Fourty males *Sprague dowley* rats, aged two months with average body weight 195.62 g, were randomly assigned to one of ten experimental treatments according to completely randomised design with four replication for each treatment combination. The treatments were R0 (control diet), ASA 20 LU 0 (20% sago waste and 0% shrimp waste), ASA 0 LU 10 (0% sago waste and 10% shrimp waste), ASA 17.5 LU 2.5 (17.5% sago waste and 2.5% shrimp waste), ASA 15 LU 5 % (15% sago waste and 5% shrimp waste), ASA 12.5 LU 7.5 (12.5% sago waste and 7.5% shrimp waste), ASA 10 LU 10 (10% sago waste and 10% shrimp waste), ASA 7.5 LU 12.5 (7.5% sago waste and 12.5% shrimp waste), ASA 5 LU 15 (5% sago waste and 15% shrimp waste %), ASA 2.5 LU 17.5 (2.5% sago waste and 17.5% shrimp waste). Variables measured included feed intake, live weight gain, plasma cholesterol, HDL, LDL, triglyceride and meat cholesterol. The results showed that treatments had no ($P>0.05$) effects on feed intake, live weight gain, feed efficiency, plasma HDL and LDL as well as meat cholesterol. However significant differences ($P<0.01$) were found on plasma cholesterol and plasma triglyceride due to treatment. The lowest levels of plasma cholesterol and plasma triglyceride were observed for treatment ASA 15 LU which were 45.95 mg/dl and 43.81 mg/dl, respectively. It can be concluded that levels of sago waste, shrimp waste and the combinations in the ration did not affect feed intake, weight gain, feed efficiency, plasma HDL, plasma LDL and meat cholesterol but it affected plasma triglycerides and plasma cholesterol of rat.

Key words: Sago waste, Shrimp waste, Rat

ABSTRAK

Kolesterol sangat bermanfaat bagi tubuh, namun perlu mendapat perhatian terutama jika kadarnya meningkat dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui pengaruh level pemberian ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya terhadap kolesterol plasma dan pertumbuhan tikus putih. Empat puluh ekor tikus putih jantan jenis Spraque dowley berumur 2 bulan dengan rata-rata bobot badan awal 195,62 g secara random mendapatkan satu dari sepuluh ransum percobaan berdasarkan rancangan acak lengkap dengan empat ulangan untuk setiap perlakuan. Perlakuan tersebut adalah R0 (ransum tanpa ampas sagu dan limbah udang), ASA 20 LU 0 (20% ampas sagu dan 0% limbah udang), ASA 0 LU 10 (0% ampas sagu dan 10% limbah udang), ASA 17,5 LU 2,5 (17,5% ampas sagu dan 2,5% limbah udang), ASA 15 LU 5 (15% ampas sagu dan 5% limbah udang), ASA 12,5 LU 7,5 (12,5% ampas sagu dan 7,5% limbah udang), ASA 10 LU 10 (10% ampas sagu dan 10% limbah udang), ASA 7,5 LU 12,5 (7,5% ampas sagu dan 12,5% limbah udang), ASA 5 LU 15 (5% ampas sagu dan 15% limbah udang), ASA 2,5 LU 17,5 (2,5% ampas sagu dan 17,5% limbah udang). Variabel yang diukur adalah konsumsi ransum, penambahan bobot badan, efisiensi penggunaan ransum, kolesterol, *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), trigliserida plasma dan kolesterol daging. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan, HDL dan LDL plasma, dan kolesterol daging, tetapi perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kolesterol dan trigliserida plasma tikus percobaan. Level terendah plasma kolesterol dan plasma trigliserida dari tikus percobaan diperoleh pada perlakuan ASA 15 LU 5 masing-masing dengan kadar 45,95 mg/dl dan 43,81 mg/dl. Disimpulkan, bahwa pemberian berbagai level ampas sagu, limbah udang atau kombinasinya dalam ransum tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan, efisiensi penggunaan ransum, HDL plasma, LDL, plasma dan kolesterol daging, tetapi sangat nyata dapat menurunkan trigliserida plasma dan kolesterol plasma tikus percobaan .

Kata kunci : Ampas sagu, Limbah udang, Tikus

PENDAHULUAN

Kolesterol merupakan lipid amfipatik yang dibutuhkan tubuh untuk pembentukan hormon steroid, membran sel, lipoprotein plasma, vitamin D dan garam empedu. Kolesterol dalam tubuh berasal dari makanan dan hasil sintesa dalam tubuh. Di dalam tubuh kolesterol disintesa terutama oleh sel-sel hati, usus halus dan kelenjar adrenal. Meskipun kolesterol sangat bermanfaat bagi tubuh, namun disisi lain perlu mendapat perhatian terutama jika kadarnya meningkat dalam darah. Kolesterol darah yang tinggi dapat menyebabkan arteriosklerosis yang akhirnya mengarah pada terjadinya penyakit jantung koroner. Oleh karena itu, perlu diupayakan suatu cara untuk dapat menurunkan kadar kolesterol. Menurut Soeparno (2005), lemak, kolesterol dan komponen lain dalam daging tidak lain adalah komposisi kimia yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik. Salah satu komponen faktor lingkungan adalah nutrisi. Linder (2005) menyatakan serat pangan diketahui memiliki efek fungsional yang menguntungkan bagi kesehatan manusia antara lain menurunkan kolesterol darah, memperbaiki fungsi-fungsi pencernaan, menurunkan respon glikemik dan mencegah berbagai penyakit degeneratif. Mengacu kepada fungsi serat, maka salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol adalah melalui pendekatan formula ransum berbahan serat tidak larut, diantaranya selulosa dan khitin.

Ariette *dkk.* (2005) dan Shurpalekar *dkk.* (1971) mengatakan, bahwa selulosa dapat dimanfaatkan sebagai komponen yang berfungsi menurunkan kolesterol, demikian halnya khitin (Zacour *dkk.*, 1992). Kedua zat ini terdapat dalam limbah pertanian dan limbah perikanan. Ampas sagu (*Metroxylon* sp.) sebagai limbah pertanian mengandung selulosa 21,62% (Laboratorium Nutrisi dan Makanan ternak Fakultas Peternakan IPB, 2008) dan limbah udang sebagai limbah perikanan mengandung khitin berkisar antara 15-20% (Poultry Indonesia, 2001). Selain kandungan selulosa dan khitin, penggunaan ampas sagu dan limbah udang didukung juga oleh produksinya yang cukup tinggi. Dalam proses pengolahan tepung sagu dihasilkan ampas sagu dengan perbandingan 1:6 (Rumalatu, 1981), artinya jika produksi tepung sagu dari satu pohon sagu masak tebang seberat 220 kg dapat diperoleh 1.320 kg ampas sagu. Hal yang sama dengan limbah udang dimana produksinya dipengaruhi oleh produksi udang. Produksi udang Indonesia sampai tahun 2010 adalah 352.600 ton atau 229.190 ton limbah udang, hal ini karena dari proses pembekuan udang untuk ekspor, 60-70% dari berat udang menjadi limbah (Setyahadi, 2006). Mengarah kepada potensi yang dimiliki ampas sagu dan limbah udang, maka perlu dilakukan kajian tentang pemberian ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya sebagai sumber serat untuk menurunkan kolesterol. Pemanfaatan limbah ini sebagai pakan ternak merupakan suatu alternatif dalam upaya menyediakan bahan baku penyusun ransum bagi ternak dengan nilai ekonomis yang tinggi dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini didesain dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian level ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya terhadap kolesterol dan pertumbuhan tikus putih (*Sprague dowley*).

MATERI DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus tahun 2009 bertempat di unit perkandangan South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center IPB, Bogor.

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 unit kandang tikus metabolis, tempat makan dan minum, timbangan untuk menimbang tikus dan ransum serta seperangkat peralatan analisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi bahan makanan dan ransum, dan seperangkat peralatan untuk analisa kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida.

Ampas sagu (*Metroxylon* spp.) yang digunakan berasal dari Ambon, limbah udang berasal dari kampung Rorotan, Jakarta Utara, sedangkan jagung, dedak padi, bungkil kelapa, tepung ikan, minyak kelapa, premix dan garam diperoleh dari perusahaan Indofeed, Bogor. Studi *in vivo* menggunakan tikus putih jenis *Sprague Dowley* jantan berumur 2 bulan sebanyak 40 ekor dengan rata-rata bobot badan awal 195,62 g yang diperoleh dari Balai POM, Jakarta.

Rancangan percobaan

Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) 10 perlakuan dengan 4 ulangan. Uji lanjut yang digunakan jika perlakuan menunjukkan perbedaan adalah uji *Duncan*. Data dianalisis menggunakan *soft ware* SAS versi 9.0. Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum, penambahan bobot badan, efisiensi penggunaan ransum, kolesterol, HDL, LDL dan trigliserida plasma dan kolesterol daging. Ransum perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

R0	:	ransum tanpa ampas sagu dan limbah udang
ASA 2,5 LU 17,5	:	ampas sagu 2,5% + limbah udang 17,5%
ASA 5 LU 15	:	ampas sagu 5% + limbah udang 15%
ASA 7,5 LU 12,5	:	ampas sagu 7,5% + limbah udang 12,5%
ASA 10 LU 10	:	ampas sagu 10% + limbah udang 10%
ASA 12,5 LU 7,5	:	ampas sagu 12,5% + limbah udang 7,5%
ASA 15 LU 5	:	ampas sagu 15% + limbah udang 5%
ASA 17,5 LU 2,5	:	ampas sagu 17,5% + limbah udang 2,5%
ASA 20 LU 0	:	ampas sagu 20% + limbah udang 0%
ASA 0 LU 10	:	ampas sagu 0% + limbah udang 10%

Metode

Membuat ransum pellet

Bahan makanan yang digunakan dalam pembuatan ransum pellet terdiri dari ampas sagu, ampas sagu fermentasi, limbah udang, jagung kuning, dedak padi, bungkil kelapa, tepung ikan, minyak kelapa, premix, dan garam. Bahan-bahan ini sebelumnya dianalisis kadar nutriennya kemudian disusun menjadi ransum *iso ratio* energi metabolisme dan protein kasar. Susunan bahan makanan dan kandungan nutrisi ransum yang diuji disajikan pada Tabel 1. Setelah itu bahan-bahan tersebut ditimbang sesuai dengan perlakuan masing-masing, digiling halus dan dicampur sampai homogen mulai dari jumlah bahan yang paling sedikit sampai yang terbanyak. Pellet dibuat berukuran 3 mm.

Pengujian ransum percobaan secara in vivo

Tikus dibagi secara acak sesuai perlakuan dan pengamatan tiap peubah dilakukan, setelah tikus diadaptasi dengan ransum selama 1 minggu. Ransum pellet dan air minum diberikan secara *ad libitum* selama penelitian. Pengamatan pada hari ke 30, tikus diambil darahnya untuk dianalisis kolesterol, HDL, LDL, dan trigliserida plasma. Pengujian ransum percobaan melalui pemeriksaan kolesterol, HDL, LDL dan Trigliserida (TG) plasma pada akhir penelitian menggunakan metode CHOD-PAP kit, produksi Human. Pemeriksaan kolesterol daging dilakukan dengan membedah tikus dan diambil daging pada paha bagian kanan. Darah yang dianalisis diambil dari jantung. Konsumsi ransum per hari diperoleh dari selisih jumlah ransum yang diberikan dan sisa ransum. Untuk mengetahui penambahan bobot badan, tikus ditimbang tiap 2 minggu. Efisiensi penggunaan ransum diketahui berdasarkan penambahan bobot badan dibagi konsumsi ransum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi ransum

Rataan konsumsi ransum tikus yang diberi ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya selama penelitian secara keseluruhan hampir sama. Jumlah konsumsi ransum berkisar antara 15,55–18,25 g, yaitu terendah pada ransum ASA 17,5 LU 2,5 dan tertinggi pada ASA 12,5 LU 7,5. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diuji tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum.

Tabel 2. Konsumsi ransum (g/ekor/hr), pertambahan bobot badan (g/ekor/hr) dan efisiensi penggunaan ransum tikus yang diberi ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya

Perlakuan (%)	Konsumsi ransum	Pertambahan bobot badan	Efisiensi penggunaan Ransum
R0	16,05 ± 1,11	4,41 ± 0,55	0,27 ± 0,02
ASA 2,5 LU 17,5	17,46 ± 2,05	4,24 ± 1,00	0,24 ± 0,03
ASA 5 LU 15	18,14 ± 1,72	4,39 ± 0,69	0,24 ± 0,02
ASA 7,5 LU 12,5	17,61 ± 2,01	4,40 ± 0,72	0,25 ± 0,02
ASA 10 LU 10	16,82 ± 1,31	4,09 ± 0,57	0,24 ± 0,02
ASA 12,5 LU 7,5	18,25 ± 1,57	4,56 ± 0,47	0,25 ± 0,01
ASA 15 LU 5	16,03 ± 0,54	3,82 ± 0,24	0,24 ± 0,01
ASA 17,5 LU 2,5	15,55 ± 0,54	4,03 ± 0,47	0,26 ± 0,02
ASA 20 LU 0	17,23 ± 2,00	4,23 ± 0,60	0,24 ± 0,01
ASA 0 LU 10	17,51 ± 2,47	4,39 ± 1,04	0,25 ± 0,03

Keterangan: R0= ransum tanpa ampas sagu dan limbah udang; ASA 2,5 LU 17,5= ampas sagu 2,5% LU 17,5%; ASA 5 LU 15= ampas sagu 5% limbah udang 15%; ASA 7,5 LU 12,5= ampas sagu 7,5% limbah udang 12,5%; ASA 10 LU 10= ampas sagu 10% limbah udang 10%; ASA 12,5 LU 7,5= ampas sagu 12,5% limbah udang 7,5%; ASA 15 LU 5= ampas sagu 15% limbah udang 5%; ASA 17,5 LU 2,5= ampas sagu 17,5% limbah udang 2,5%; ASA 20 LU 0= ampas sagu 20% limbah udang 0%; ASA 0 LU 10= ampas sagu 0% limbah udang 10%.

Tampak pada Tabel 2, menambahkan dan mengurangi persentase pemberian ampas sagu dan limbah udang meningkatkan konsumsi ransum maksimum 14,79%. Tinggi rendahnya konsumsi ransum sangat terkait dengan kandungan nutrisi dan palatabilitas ransum. Energi merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan jumlah konsumsi ransum. Jika ransum mempunyai kandungan energi yang tinggi, akan dikonsumsi lebih sedikit dibandingkan ransum yang mempunyai kandungan energi yang rendah. Hal ini disebabkan ternak mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energi, ketika energinya terpenuhi ternak akan berhenti makan (Parakkasi, 1990). Energi ransum untuk semua perlakuan hampir tidak berbeda, sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum. Kemungkinan lain yang berpengaruh terhadap konsumsi ransum adalah palatabilitas, dimana ransum yang dikonsumsi lebih banyak mengindikasikan bahwa ransum tersebut mempunyai Pala-

Tabel 1. Susunan ransum percobaan

Bahan makanan dan kandungan nutrient	Perlakuan (%)									
	ASA 0	ASA 20	ASA 0	ASA 17,5	ASA 15	ASA 12,5	ASA 10	ASA 7,5	ASA 5	ASA 2,5
	LU 0	LU 0	LU 10	LU 2,5	LU 5	LU 7,5	LU 10	LU 12,5	LU 15	LU 17,5
Ampas sagu	0,00	20,00	0,00	17,50	15,00	12,50	10,00	7,50	5,00	2,50
Limbah udang	0,00	0,00	10,00	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50
Jagung	45,95	20,00	49,90	31,05	34,90	38,15	43,40	49,50	48,60	55,50
Dedak padi	19,85	19,80	23,20	11,85	12,00	14,00	15,50	13,10	17,00	12,20
Bungkil kelapa	22,00	26,00	6,00	24,00	21,00	16,25	9,50	6,00	5,00	4,00
Minyak kelapa	3,00	3,60	3,30	3,50	3,50	3,50	3,50	3,80	3,60	3,70
Tepung ikan	8,60	10,00	7,00	9,00	8,00	7,50	7,50	7,00	5,20	4,00
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Garam	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Protein kasar (%) ¹	14,69	14,56	14,21	14,45	14,57	14,62	14,92	14,74	14,84	14,47
Energi metabolisme (kkal/kg) ²	2844,00	2835,00	2838,00	2838,00	2839,00	2853,00	2849,00	2856,00	2832,00	2843,00
Lemak (%) ¹	10,61	9,60	8,84	8,56	9,02	9,69	8,63	8,01	8,74	8,45
Serat kasar (%) ¹	3,70	5,21	6,28	5,31	6,98	6,80	7,69	7,13	5,66	5,87
Ca (%) ²	0,51	0,70	0,91	1,10	1,09	1,49	1,66	1,82	0,76	1,30
Posphor (%) ²	0,85	0,84	0,87	0,92	0,96	0,99	1,04	1,07	0,81	0,10

Keterangan:¹ hasil analisis laboratorium Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi

² hasil analisis laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

tabilitas yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ransum tidak berpengaruh nyata, sehingga dianggap ransum yang diberikan mempunyai sifat ransum yang sama dalam hal bau, rasa dan tekstur, meskipun tiap ransum disusun dengan proporsi bahan yang berbeda. Dengan demikian ransum yang diberikan dianggap mempunyai palatabilitas yang sama pula.

Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan harian tikus pada semua perlakuan selama penelitian berlangsung hampir sama, berkisar antara 3,82-4,56 g. Pertambahan bobot badan tikus terendah diperoleh pada ransum ASA 15 LU 5 yakni 3,82 g dan tertinggi pada ASA 12,5 LU 7,5, yakni 4,56 g. Hasil analisis statistik memperlihatkan perlakuan yang diberikan tidak mempengaruhi pertambahan bobot badan secara nyata ($P>0,05$). Hal ini berarti pemberian ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya tidak berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan. Pertambahan bobot badan merupakan respons tubuh terhadap ransum yang dikonsumsi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeparno, (1998) bahwa konsumsi ransum mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan. Tampak pada Tabel 2 konsumsi ransum tikus relatif sama pada semua perlakuan dan hal ini dipengaruhi oleh bobot badan. Ternak dengan bobot badan yang lebih berat akan mengkonsumsi ransum lebih banyak untuk memperoleh energi yang diperlukan untuk mendapatkan kenaikan satuan unit berat badan (Tillman *dkk.*, 1998). Penelitian ini menggunakan tikus dengan rataan bobot badan awal yang relatif sama sehingga konsumsi ransum pada semua perlakuanpun relatif sama (Tabel 2).

Efisiensi penggunaan ransum

Nilai efisiensi penggunaan ransum secara keseluruhan hampir sama, yaitu berkisar antara 0,24-0,27 (Tabel 2) atau meningkat 11,11%. Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap efisiensi penggunaan ransum. Hal ini menggambarkan pemberian ampas sagu dan limbah udang baik secara tunggal maupun kombinasinya dalam ransum tidak berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan ransum. Ini artinya semua tikus mempunyai kemampuan yang relatif sama dalam hal mengkonversi ransum menjadi satuan bobot badan. Nilai efisiensi penggunaan ransum yang tidak signifikan ini juga mengindikasikan persentase pemberian ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya belum mengganggu koefisienan penggunaan ransum. Kondisi ini dapat terlihat pada pertambahan bobot badan dan konsumsi ransum harian tikus yang tidak mengalami perbedaan secara drastis pada setiap perlakuan.

Kolesterol plasma

Rataan kadar kolesterol plasma tikus yang diberi ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya selama penelitian menunjukkan nilai yang berbeda. Kisaran kadar kolesterol tersebut antara 45,95-70,58 mg/dl, kadar kolesterol terendah diperoleh pada ransum ASA 15 LU 5 dan kadar kolesterol tertinggi diperoleh pada ransum R0. Hal ini berarti kombinasi ampas sagu 15% dan limbah udang 5% dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol plasma sampai 34,90%. Hasil analisis statistik memberi petunjuk bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap

kolesterol plasma. Tikus yang menerima ransum R0 mempunyai kadar kolesterol plasma yang lebih tinggi daripada tikus yang menerima ransum dengan pemberian ampas sago, limbah udang dan kombinasi keduanya. Sebaliknya perlakuan ASA 2,5 LU 7,5; ASA 10 LU 10; ASA 17,5 LU 2,5; ASA 0 LU 10, dan ASA 20 LU 0 tidak berbeda dengan perlakuan ASA 12,5 LU 7,5; ASA 7,5 LU 12,5; ASA 5 LU 15 dan ASA 15 LU 5. Akan tetapi ASA 7,5 LU 12,5, dan ASA 15 LU 5 berbeda dengan ASA 5 LU 15.

Tampak pada Tabel 2, bahwa kelompok tikus yang menerima ransum R0 mempunyai kolesterol yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan ransum tersebut tidak diberikan ampas sago dan limbah udang sebagai sumber serat yang berfungsi untuk menghambat penyerapan lemak. Sebaliknya kelompok tikus yang menerima ransum ASA 7,5 LU 12,5 dan ASA 15 LU 5 mempunyai kadar kolesterol yang lebih rendah daripada ASA 5 LU 15. Hal ini berarti bahwa kombinasi level ampas sago dan limbah udang dianggap cukup baik untuk menurunkan kolesterol darah. Kombinasi seperti ini kemungkinan memberikan suatu fungsi saling melengkapi dari selulosa dan khitin yang berasal dari ampas sago dan limbah udang. Selulosa mempunyai pengaruh tidak langsung untuk menurunkan kolesterol yaitu melalui penghambatan sintesis kolesterol hepatic oleh metabolit fermentasi mikroflora usus (Nishimura *dkk.*, 1993). Pernyataan ini didukung oleh Stipanuk (2000) bahwa di dalam kolon serat mengalami fermentasi dan menghasilkan asam lemak terbagi salah satu diantaranya asam propionat yang segera diabsorpsi melalui vena porta hepatica dan diangkut ke hati sehingga menghambat aktifitas HMG-CoA-reduktase yang selanjutnya membatasi kecepatan enzim untuk biosintesa kolesterol. Disisi lain, khitin berfungsi mengikat asam empedu sehingga memacu sintesis asam empedu dari kolesterol yang mengakibatkan kolesterol dalam darah menjadi rendah. Kadar kolesterol tikus yang dihasilkan pada penelitian ini secara keseluruhan lebih rendah daripada kadar kolesterol tikus yang diberi tepung rumput laut 5 dan 10, masing-masing 77,3 mg/dl dan 67,7 mg/dl (Astawan *dkk.* 2005).

High Density Lipoprotein (HDL) plasma

Rataan kadar HDL plasma tikus yang diberi ampas sago, limbah udang dan kombinasinya selama penelitian menghasilkan nilai yang fluktuatif dengan kisaran nilai 36,35–44,95 mg/dl. Kadar HDL terendah diperoleh pada kelompok tikus yang menerima ransum ASA 7,5 LU 12,5, yakni 36,35 mg/dl dan kadar HDL tertinggi diperoleh pada kelompok tikus yang menerima ransum R0, yakni 44,95 mg/dl (Tabel 3). Walaupun demikian hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak nyata ($P>0,05$) pengaruhnya terhadap kadar HDL plasma. Hal ini menggambarkan bahwa pemberian serat yang berasal dari ampas sago, limbah udang dan kombinasinya tidak berpengaruh secara nyata untuk menaikkan kadar HDL darah. HDL dalam darah dibentuk terutama di dalam hati dan sedikit di dalam epitel usus saat absorpsi lemak dari usus (Guyton dan Hall, 1997). Keberadaan HDL dalam darah yang berasal dari dua sumber ini merupakan suatu hal yang sulit untuk memastikan pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap kadar HDL. Meskipun kadar HDL tidak nyata dipengaruhi oleh level pemberian ampas sago, limbah udang dan kombinasinya, namun kadar HDL tersebut masih lebih tinggi daripada kadar HDL tikus yang diberi 10 tepung rumput laut, yakni 25 mg/dl (Astawan, *dkk.*, 2005).

Tabel 3. Profil darah dan kolesterol daging tikus yang diberi ampas sagu, limbah udang dan kombinasinya

Perlakuan (%)	CHOL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	TG (mg/dl)	CHOL DGG (mg/g)
R0	70,58 ^a ±14,29	44,95 ±7,20	46,18 ±6,32	69,46 ^{bc} ± 9,38	0,112 ±0,09
ASA 2,5 LU 17,5	51,91 ^{bcd} ±6,39	39,89 ±11,94	43,73 ^a ±4,65	92,62 ^a ±14,39	0,177 ±0,25
ASA 5 LU 15	58,66 ^b ±6,29	49,09 ±5,08	39,70 ±8,51	62,94 ^{bcd} ± 11,46	0,174 ±0,08
ASA 7,5 LU 12,5	46,26 ^{cd} ±5,34	36,35 ± 9,44	36,58 ^a ±6,66	68,21 ^{bc} ±5,71	0,185 ±0,14
ASA 10 LU 10	48,74 ^{bcd} ±4,56	42,12 ±7,32	39,70 ^a ±6,90	61,98 ^{bcd} ±3,11	0,051 ±0,04
ASA 12,5 LU 7,5	57,88 ^{bc} ±2,56	44,71 ± 8,88	44,10 ^a ±10,00	54,57 ^{cd} ±19,05	0,099 ±0,08
ASA 15 LU 5	45,95 ^d ± 10,01	37,17 ±11,00	35,63 ±9,42	43,81 ^d ±13,45	0,168 ± 0,24
ASA 17,5 LU 2,5	54,06 ^{bcd} ±4,98	44,29 ± 3,98	36,35 ±12,63	62,81 ^{bcd} ±17,22	0,039 ± 0,02
ASA 20 LU 0	54,40 ^{bcd} ±5,11	44,71 ±6,25	42,68 ±7,22	77,66 ^{ab} ±15,61	0,111 ± 0,04
ASA 0 LU 10	50,59 ^{bcd} ±4,34	44,73 ± 8,38	45,20 ±5,57	76,79 ^{ab} ± 5,57	0,073 ± 0,04

Keterangan: CHOL= kolesterol; TG= trigliserida; CHOL DGG= kolesterol daging; R0= tanpa ampas sagu dan limbah udang; ASA 2,5 LU 17,5= ampas sagu 2,5% limbah udang 17,5% ; ASA 5 LU 15= ampas sagu 5% limbah udang 15% ; ASA 7,5 LU 12,5= ampas sagu 7,5% limbah udang 12,5%; ASA 10 LU 10= ampas sagu 10% limbah udang 10%; ASA 12,5 LU 7,5= ampas sagu 12,5% limbah udang 7,5%; ASA15 LU 5= ampas sagu 15% limbah udang 5%; ASA 17,5 LU 2,5= ampas sagu 17,5% limbah udang 2,5%; ASA 20 LU 0= ampas sagu 20% limbah udang 0%; ASA 0 LU 10= ampas sagu 0% limbah udang 10%. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata.

Low Density Lipoprotein (LDL) plasma

Secara keseluruhan rata-rata kadar LDL plasma tikus yang diberi ampas sagu, limbah udang dan kombinasi keduanya selama penelitian hampir sama, dengan nilai yang terendah pada ASA 15 LU 5, yakni 35,63 mg/dl dan tertinggi pada R0 46,18 mg/dl (Tabel 3). Ini artinya mengkombinasikan ampas sagu 15% dan limbah udang 5% dalam ransum dapat menurunkan kadar LDL plasma maksimum sebesar 22,85%. Walaupun terlihat kecenderungan kadar LDL turun, namun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak nyata menurunkan kadar LDL plasma ($P > 0,05$) secara nyata. LDL atau yang disebut low density lipoprotein merupakan salah satu lipoprotein yang mempunyai komposisi kolesterol dan fosfolipid yang besar (Piliang dan Djojosoebagio, 2006). Pengaturan transport kolesterol dalam sel jaringan melibatkan VLDL, IDL dan LDL. Sebelum kolesterol masuk ke dalam sel dalam bentuk lipoprotein, kolesterol tersebut bersirkulasi dalam darah. Di dalam darah terjadi beberapa proses yang pada intinya merubah densitas lipoprotein dari sangat rendah (VLDL) menjadi lipoprotein densitas rendah atau yang disebut LDL. LDL sendiri adalah lipoprotein yang terbentuk setelah IDL ditarik kembali ke sel hati, dimana di hati sekitar setengah dari IDL dipindahkan. IDL tersebut kemudian bersirkulasi kembali dalam darah dengan densitas lipoprotein yang semakin besar atau disebut LDL (Guyton dan Hall, 1997). Mengacu kepada mekanisme lipoprotein, maka tidak signifikannya LDL plasma tikus pada semua perlakuan kemungkinan karena mekanisme lipoprotein dalam darah. Walaupun kadar LDL tidak dipengaruhi oleh level pemberian ampas sagu, limbah udang dan kombinasi keduanya, kisaran kadar LDL tikus ini masih berada diantara kadar LDL tikus yang diberi 5% dan 10% tepung rumput laut. Kadar LDL tikus yang

dihasilkan berturut-turut adalah 33 mg/dl dan 47 mg/dl (Astawan dkk., 2005) Selain itu kadar LDL tikus yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah daripada kadar LDL serum ayam broiler yang diberi minyak sawit dan minyak tallow dengan kadar serat kasar 5, 7 dan 9%. Kadar LDL serum yang dihasilkan pada penelitian tersebut berkisar antara 48,205 - 61,145 mg/dl (Hartoyo dkk. 2005).

Trigliserida plasma

Pemberian ampas sagu, limbah udang dan kombinasi keduanya dalam ransum tikus selama penelitian menghasilkan rata-rata trigliserida plasma yang bervariasi, dengan nilai terendah 43,81 mg/dl pada ASA 15 LU 5 dan tertinggi 92,62 mg/dl pada ASA 2,5 LU 17,5 atau menurun dengan persentase maksimum sebesar 52,70%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan sangat nyata ($P < 0,01$) berpengaruh terhadap kadar trigliserida plasma. Tabel 3 memperlihatkan ransum R0 berbeda dengan ASA 15 LU 5 dan ASA 2,5 LU 17,5. Begitu pula ASA 2,5 LU 17,5 berbeda dengan ASA 5 LU 15, ASA 7,5 LU 12,5, ASA 10 LU 10, ASA 12,5 LU 7,5, ASA 15 LU 5 dan ASA 17,5 LU 2,5. Sebaliknya ASA 7,5 LU 12,5 berbeda dengan ASA 15 LU 5, ASA 20 LU 0 dan ASA 0 LU 10. Kelompok tikus yang menerima ransum R0 mempunyai kadar trigliserida plasma yang lebih tinggi daripada ransum ASA 15 LU 5% disebabkan pencernaan lemak pada R0 lebih tinggi daripada ransum ASA 15 LU 5. Pencernaan lemak yang tinggi pada R0 mengindikasikan bahwa ransum yang dikonsumsi tidak mengalami hambatan penyerapan lemak dalam saluran gastrointestinal. Hal ini disebabkan ransum R0 tidak diberikan ampas sagu ataupun limbah udang sebagai sumber serat. Sebaliknya kadar trigliserida yang rendah pada ASA 15 LU 5 dan ASA 12,5 LU 7,5 disebabkan adanya pemberian serat yang berasal dari ampas sagu dan limbah udang. Serat ini kemudian dalam saluran gastrointestinal yakni di duodenum, mengikat asam empedu sehingga agregat lemak tidak dapat diperbesar luas permukaannya yang pada akhirnya menyebabkan tidak terjadinya interaksi enzim pencernaan dengan partikel lemak (Piliang dan Djojosebagio, 2006). Kondisi seperti ini menyebabkan menurunnya efektifitas pencernaan lemak.

Kolesterol daging

Rataan kadar kolesterol daging tikus pada semua perlakuan selama penelitian menunjukkan hasil yang fluktuatif. Tampak pada Tabel 3 kadar kolesterol daging terendah diperoleh pada ransum ASA 17,5 LU 2,5, yakni 0,039 dan kadar kolesterol daging tertinggi diperoleh pada ransum ASA 7,5 LU 12,5, yakni 0,185 mg/g. Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa kolesterol daging tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) setelah diberikan perlakuan. Kondisi ini menggambarkan bahwa level pemberian ampas sagu dan limbah udang dan kombinasi keduanya dalam ransum tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kolesterol daging. Artinya bahwa perlakuan yang diberikan mempunyai kemampuan yang sama terhadap keberadaan kolesterol dalam daging. Meskipun terlihat indikasi kolesterol darah yang lebih rendah pada ransum ASA 15 LU 5, ASA 7,5 LU 12,5 dan ASA 10 LU 10. Keberadaan kolesterol dalam daging mencerminkan sel mengatur kebutuhan kolesterolnya. Saat konsentrasi kolesterol di dalam sel menjadi besar, terjadi penurunan produksi dari reseptor sel lipoprotein densitas rendah sehingga keadaan ini

mengurangi absorpsi tambahan lipoprotein densitas rendah. Hal seperti ini merupakan cara setiap sel mengatur kolesterol internalnya (Guyton dan Hall, 1997).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian berbagai level ampas sagu, limbah udang atau kombinasinya dalam ransum tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan efisiensi penggunaan ransum tikus.

Pemberian berbagai level ampas sagu, limbah udang atau kombinasinya dalam ransum tidak berpengaruh terhadap kadar HDL dan LDL plasma tikus, tetapi nyata menurunkan kadar kolesterol plasma trigliserida plasma tikus yang mana kadar terendah diperoleh pada perlakuan ransum dengan kandungan 15% ampas sagu 5% limbah udang.

Pemberian berbagai level ampas sagu, limbah udang atau kombinasinya dalam ransum tidak mempengaruhi kadar kolesterol daging.

Saran

Penelitian lanjutan hendaknya diarahkan pada aspek yang berhubungan dengan biosintesis kolesterol terutama terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap biosintesis tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariette M. van Bennekum. 2005. Mechanisms of cholesterol-lowering effect of dietary insoluble fibres: relationship with intestinal and hepatic cholesterol parameters. *Brit. J. Nutr.*, 94: 331-337.
- Astawan, M., T. Wresdiyati, dan A.B. Hartana. 2005. Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber serat pangan untuk menurunkan kolesterol darah tikus. *Hayati*, 12(1): 23-27.
- Guyton, A.C. and J.E. Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Diterjemahkan dari *Textbook of Medical Physiology* oleh Irawati S, L.M.A. Tengadi K.A, Alex S, ed. Irawati S. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Hartoyo, B., I. Irawan, dan N. Iriyanti, 2005. Pengaruh asam lemak dan kadar serat yang berbeda dalam ransum broiler terhadap kandungan kolesterol, HDL, dan LDL serum darah. *Animal Prod*, 7(1): 27-33.
- Linder, M.C. 1985. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Diterjemahkan dari *Nutritional Biochemistry and Metabolism* oleh A. Parakkasi, editor M.C. Linder. Universitas Indonesia, Jakarta.

- Nishimura, N., H. Nishikawa, and S. Keriya. 1993. Ileorectostomy or cecectomy but not colectomy abolishes the plasma cholesterol lowering effect of dietary beet fiber in rats. *J. Nutr.*, 123: 1260-1263.
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Piliang, W.G. dan S. Djojosoebagio. 2006. Fisiologi Nutrisi. Volume I. IPB Press, Bogor.
- Poultry Indonesia. 2001. Limbah udang pengganti tepung ikan. <http://www.poultryindonesia.com>.2001 (10 Mei 2007).
- Rumalatu, F.J. 1981. Distribusi dan potensi pati beberapa sagu (*Metroxylon* sp.) di daerah seram barat. Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian/Kehutanan yang berafiliasi dengan Fateta IPB, Bogor.
- Setyahadi, S. 2006. Pengembangan produksi kitin secara mikrobiologi. Prosiding Seminar Nasional Kitin Kitosan; Bogor, 16 Maret 2006. hlm 25-73.
- Shurpalekar, K.S., T.R. Doraiswamy, O.E. Sundaravalli, and Narayana Rao M. 1971. Effect of inclusion of cellulose in an atherogenic diet on the blood lipids of children. *Nature*, 232: 554-555.
- Soerparno. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soerparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Stipanuk, M.H. 2000. Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition. Saunders Company, U.S.A.
- Tillman A.D., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zacour A.C., M.E. Silva, P.R. Cecon, E.A. Bambirra, and E.C. Vieira. 1992. Effect of dietary chitin on cholesterol absorption and metabolism in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 38(6): 609-613.