

TELUSURAN PUSTAKA

KONSUMSI FESES LUNAK PADA TERNAK KELINCI

S. Prawirodigdo, E. Rianto * dan B. Rustomo **

Sub Balai Penelitian Ternak Klepu, Klepu, 50552

* Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang

** Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

PENDAHULUAN

Konsumsi feses lunak yang dikenal dengan sebutan "coprophagy" atau "caecotrophy" biasa dilakukan oleh berbagai hewan termasuk diantaranya tikus kangguru ("Kangaroo rat"), *Dipodomys microps*, tikus dan mencit (Bjornhag dan Sjoblom, 1977). Bjornhag dan Sjoblom (1977) yang menyitasi beberapa peneliti sebelumnya (Harder, 1950; Barnes *et al.*, 1957; Geyer *et al.*, 1974, juga mengidentifikasi Lemnus-lemnus ("Scandinavian lemming"), *Chinchilla lanigera* (Chincilla) dan *Cavia cobaya* (marmut) sebagai hewan yang melakukan "coprophagy". Di samping itu, kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) merupakan ternak yang secara meluas sudah dikenal melakukan "coprophagy" (Jilge, 1974; Bjornhag dan Sjoblom, 1977; Jilge, 1978; Cheeke *et al.*, 1982; Gidene *et al.*, 1988; Fraga *et al.*, 1991).

Berbagai penelitian yang melibatkan evaluasi "coprophagy" pada ternak kelinci sudah banyak dilakukan (Jilge, 1982; Gidene *et al.*, 1988; Ghoshal dan Bal, 1989; Fraga *et al.*, 1991), walaupun demikian informasi mengenai "coprophagy" ini di Indonesia sangat terbatas karena pustaka yang membahas masalah tersebut langka, sehingga sering timbul salah pengertian. Dilain pihak, penelitian-penelitian yang sering dilakukan pada ilmu kedokteran manusia (Schouten *et al.*, 1986; Ghoshal dan Bal, 1989) atau sebagian ilmu ternak, juga menggunakan hewan (mencit) atau ternak (kelinci) yang melakukan "coprophagy". Schouten *et al.*, (1986) menyatakan bahwa ternak kelinci sering digunakan sebagai model dalam aplikasi teknik bedah "partial ileal by pass" pada orang laki-laki penderita "hypercholesterolemia".

Ghoshal dan Bal (1989) menambahkan bahwa ternak tersebut juga sering digunakan untuk penelitian biomedis modern, termasuk diantaranya immunisasi, reproduksi, pengobatan tumor dan kanker, pengobatan dengan radiasi, studi lingkungan serta sistem fisiologi dan neurofisiologis pada manusia. Oleh karena itu "coprophagy" sebagai salah satu sifat fisiologis pencernaan yang dimiliki oleh hewan atau ternak percobaan merupakan bagian yang perlu diperhatikan. Tujuan studi ini untuk mempelajari hal-hwal "coprophagy" pada kelinci melalui ulasan dari berbagai pustaka.

Peran perilaku "coprophagy"

Kelinci adalah *herbivora* yang berperut tunggal ("monogastric") dan karena ternak ini mampu melakukan sintesis protein atau vitamin B dan vitamin K dengan bantuan mikroba-mikroba pada caecum seperti yang dilakukan oleh ternak ruminansia pada rumen, maka juga disebut sebagai ruminansia semu (*pseudo-ruminant*). Perbedaannya, pada ruminansia sintesis dilakukan oleh mikroba-mikroba dalam rumen dan selanjutnya dicurahkan pada usus halus (ileum) untuk diabsorpsi, sebaliknya pada kelinci sintesis kedua nutrien ini dilakukan pada caecum dan dibungkus oleh mukosa transparan pada colon (keduanya sering disebut "hind-gut") serta hasil sintesis tersebut dikonsumsi kembali dalam bentuk feses lunak dan diabsorpsi oleh usus halus.

Pada ternak kelinci "coprophagy" merupakan proses fisiologis pencernaan yang sangat penting peranannya terutama dalam mencukupi kebutuhan berbagai vitamin B dan vitamin K. Ghoshal dan Bal (1989) yang secara intensif meneliti perbedaan morfologis lambung dari berbagai hewan ternak laborat menyimpulkan bahwa "coprophagy" merupakan proses esensial bagi hewan pengerat (*rodentia*) dan ternak kelinci (*lagomorpa*) untuk bertahan hidup ("survival"). Selanjutnya dinyatakan (Ghoshal dan Bal, 1989) bahwa "coprophagy" bisa berpengaruh pada sel-sel lambung dan distribusi kelenjar-kelenjar pencernaan, sehingga dengan ransum tertentu pencegahan pelaksanaan "coprophagy" dalam jangka waktu yang lama pada ternak kelinci dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan bahkan bisa berakibat fatal. Sebelumnya Barnes *et al.* (1963) yang disitasi oleh Fekete (1985) juga melaporkan bahwa pencegahan "coprophagy" mengakibatkan berkurangnya tingkat pertumbuhan ternak kelinci antara 12% sampai 25%, dan menunjukkan gejala defisiensi vitamin B (Kulwich *et al.*, 1953 yang disitasi oleh Fekete, 1985). Meskipun mikroba-mikroba pada "hind-gut" kelinci juga melakukan sintesis asam-asam amino, namun eksistensi dari asam amino tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan asam-asam amino esensial, maka asam amino lisin dan methionin masih perlu ditambahkan dalam ransum

kelinci. Hal ini kadang-kadang menimbulkan kesimpang-siuran pengertian dengan sistem penyusunan ransum ruminansia yang sebenarnya ("true ruminant"), karena pada ransum ruminansia tidak diperlukan lagi suplementasi asam amino (sintetis) tertentu, meskipun kondisi tersebut bukan berarti bahwa untuk berproduksi yang memuaskan kualitas ransum ruminansia bisa seadanya. Rombinson *et al.*, (1985) yang meneliti pengaruh pencegahan "coprophagy" terhadap daya cerna protein pada kelinci melaporkan bahwa "coprophagy" tidak nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan. Hasil penelitian Robinson *et al.* (1985) ini tidak konsisten dengan laporan Barnes *et al.* (1963, disitasi

oleh Fekete, 1985). Mungkin perbedaan hasil penelitian ini disebabkan oleh perbedaan lama pencegahan "coprophagy"; sayang sekali Fekete (1985) tidak mengulas lama penelitian yang dilakukan oleh Barnes *et al.* (1963), sehingga tidak dapat ditelusuri argumentasinya. Lebih lanjut dilaporkan oleh Robinson *et al.* (1985), meskipun daya cerna bahan kering dan nitrogen pada ternak yang dibiarkan melakukan "coprophagy", nyata ($P < 0.05$) lebih besar daripada yang dicegah melakukannya, namun retensi nitrogen pada ternak dari kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata, kecuali pada ternak yang diberi pakan rumput (Tabel 1).

Tabel 1. Daya cerna pakan berserat rendah dan tinggi pada ternak kelinci yang bebas dan dicegah melakukan "coprophagy"*

Jenis pakan	Konsumsi Bahan kering (g/ekor/h)	Daya cerna			Retensi nitrogen	
		Bahan kering	Nitrogen	ADF		
		%				
Alfalfa	DC	177.10 ^a	48.33 ^e	64.93 ^b	13.09 ^b	1.10 ^a
	TC	192.90 ^a	45.53 ^f	50.75 ^d	14.21 ^b	0.93 ^a
Kedelai	DC	114.70 ^b	77.15 ^a	76.86 ^a	18.08 ^a	0.78 ^b
	TC	99.70 ^b	71.62 ^b	64.04 ^b	10.61 ^c	0.65 ^b
Rumput	DC	111.90 ^b	59.81 ^c	77.64 ^a	20.41 ^a	0.78 ^b
	TC	94.90 ^b	52.64 ^d	67.63 ^d	8.70 ^c	0.44 ^c

Sumber : Robinson *et al.* (1985).

DC = dengan "coprophagy"; TC = tanpa "coprophagy"

* Supreskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa pada ternak kelinci kontribusi protein dari konsumsi feses lunak sangat sedikit, sehingga pengaruh negatif dari pencegahan "coprophagy" pada ternak kelinci seperti yang dikhawatirkan oleh Ghoshal dan Bal (1989) mungkin lebih terlihat pengaruhnya pada pengadaan vitamin B dan K atau proses fisiologis distribusi kelenjar pencernaan maupun efeknya terhadap sel-sel lambung. Prawirodigdo *et al.* (1990) menyatakan bahwa vitamin merupakan suatu nutrien yang penting bagi ternak kelinci namun hanya diperlukan dalam jumlah sangat sedikit, dan pemberian vitamin tertentu dalam jumlah berlebihan ("vitamin abuse") justru dapat membahayakan kesehatan ternak kelinci. Sebagai contoh, dilaporkan bahwa suplementasi vitamin A dosis tinggi pada induk kelinci sedang bunting yang menerima ransum dasar hijauan alfalfa, ternyata justru mengakibatkan abortus dan *hydrocephalus* (Prawirodigdo *et al.*, 1990). Cheeke *et al.* (1982) menyatakan bahwa kelinci tidak memerlukan suplementasi vitamin B dan K. Berarti kontribusi vitamin B dan K dari feses lunak seharusnya sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan ternak kelinci. Dilain pihak, "coprophagy" diduga berperan dalam menjaga regenerasi mikroflora pada saluran pencernaan kelinci (Fekete, 1985). Meskipun pada lambung terdapat asam lambung, tetapi feses lunak sudah terlindungi oleh mukosa

transparan sebagai pembungkus yang mencegah kerusakan dari pengaruh asam lambung tersebut (Griffith dan Davies, 1963). Viallard dan Raynaud (1968, disitasi Fekete, 1985) menambahkan bahwa lambung yang terdekat dengan ileum kelinci menghasilkan substansi yang menyebabkan 40% mikroflora terlarut dan tercampur dalam matrial feses lunak. Fekete (1985) dalam ulasannya tidak menjelaskan proses kelanjutan campuran tersebut, tetapi karena prosesnya terjadi di dekat ileum, maka diduga campuran ini langsung masuk ke dalam ileum.

Fekete (1985) menyatakan bahwa ternak kelinci melakukan "coprophagy" pertama kali pada umur 3 minggu. Hal ini selaras dengan saat transisi pakan cair berupa susu induknya ke pakan padat. Tingkah laku ternak kelinci dalam melakukan "coprophagy" juga sering menimbulkan salah pengertian, karena laporan beberapa peneliti tentang pelaksanaan "coprophagy" tidak konsisten. Jilge (1974) yang mengulas hasil-hasil penelitian sebelumnya menyatakan, bahwa beberapa peneliti sebelumnya (Myers, 1955; Watson dan Taylor, 1955; Henning dan Hira, 1972) menyimpulkan "coprophagy" pada kelinci terjadi pada siang hari, sedang kelompok peneliti lainnya (Thache dan Brandt, 1955, Kadatsu *et al.*, 1959, Piekarz, 1963; Laffolay, 1972 yang disitasi Jilge, 1974) menemukan kelinci melakukan "coprophagy" pada malam hari sehingga feses lunak sering

disebut feses malam ("night faeces"). Walaupun demikian, pada penelitian yang lebih awal Zimmerman (1952) yang disitasi Gilge (1974), melaporkan bahwa "coprophagy" pada kelinci dilakukan beberapa kali sehari, baik pada siang maupun malam hari. Informasi yang tidak konsisten ini telah memacu pelaksanaan penelitian secara mendalam dan berurutan mulai dari evaluasi waktu ("passage time") dan ekskresi feses lunak pada kelinci (Gilge, 1974), pengembangan alat pengukur "caecotrophy" (Gilge, 1978), respons ritmis "caecotrophy" terhadap tanda tunggal berbentuk sinar (Gilge, 1980) dan pola monofase dan difase ("monophasic and diphasic" patterns) pada ritmis "caecotrophy" (Gilge, 1982). Hasil-hasil pe-

nelitian Gilge (1974, 1978, 1980, 1982) tersebut menunjukkan bahwa waktu ekskresi feses lunak ternyata dipengaruhi oleh banyak faktor. Hornicke *et al.* (1984) memberikan contoh bahwa pemberian pakan *ad libitum*, pemberian dalam waktu terbatas dan memuaskan kelinci juga berpengaruh terhadap saat "coprophagy"-nya. Kalugin (1980, disitasi Fekete, 1985) telah membuktikan bahwa kuantitas sekresi feses lunak lebih banyak terjadi pada kelinci yang diberi pakan secara *ad libitum*. Tabel 2 memperlihatkan frekuensi dan kuantitas feses lunak dan feses keras pada kelinci yang dicegah melakukan "coprophagy" maupun yang dibiarkan melakukannya (Gilge, 1974).

Tabel 2. Periode dan jumlah ekskresi feses

Perlakuan	Ekskresi feses	
	Lunak	Kasar
Tanpa "coprophagy"		
Periode (jam)	6.85	17.22
Jumlah (g)	46.80	69.88
Dengan "Coprophagy"		
Periode (jam)	9.00	15.14
Jumlah (g)	—	100.06

Sumber : Gilge (1974)

Fekete dan Bokori (1984), disitasi oleh Fekete, 1985) menambahkan bahwa pada pemberian pakan *ad libitum* kuantitas "coprophagy" tergantung pada tingkat serat protein dalam ransum. Kelinci yang diberi pakan berprotein rendah dan serat lebih tinggi akan lebih sering melakukan "coprophagy". Lebih lanjut Hornicke *et al.* (1984) menyimpulkan bahwa saat ekskresi feses lunak tidak secara langsung tergantung pada variasi *diurnal* pada frekuensi kontraksi caecum, tetapi tergantung pada gerakan dan sekresi serta proses absorpsi pada colon.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut maka dapat dinyatakan bahwa laporan Zimmerman (1952) yang disitasi oleh Jilge (1974) cenderung lebih benar meskipun tidak didukung oleh data-data yang akurat. Selanjutnya, dalam hal yang sama juga muncul asumsi yang tidak benar mengenai mekanisme konsumsi feses lunak oleh ternak kelinci. Bjornhag dan Soblom (1977) dan Harris (1983) menyatakan bahwa konsumsi feses lunak dilakukan oleh ternak kelinci langsung dari anus (duburnya, sehingga lantai kandang kawat "wire bottom cages") tidak akan menghalangi pelaksanaan "coprophagy" (Harris, 1983). Sifat ini telah menuntun para peneliti (Jilge, 1974; Robinson *et al.*, 1985; Fraga *et al.*; Ogundu *et al.*, 1991) pada suatu gagasan untuk menggunakan plastik pencegah "coprophagy" ("plastic collar") yang di-

kalungkan pada leher kelinci yang sedang diteliti feses lunaknya. Temuan-temuan tersebut merupakan bukti meyakinkan yang mengoreksi suatu pendapat salah yang menyatakan bahwa ternak kelinci mengkonsumsi feses lunak setelah fesesnya dijatuhkan pada lantai kandangnya ("cage floor"). Disamping itu data (Prawirodigdo *et al.*, 1992) yang diperoleh pada penelitian pemanfaatan sampah pasar sebagai pakan ternak kelinci di Sub Balai Penelitian Ternak Klepu menunjukkan bahwa beberapa ekor ternak kelinci yang ditemukan sedang melakukan "coprophagy" juga mengkonsumsi feses lunaknya langsung dari anus, baik pada pagi hari, siang maupun malam. Pada penelitian tersebut juga terlihat bahwa kelinci tidak pernah mengkonsumsi feses lunak yang sudah terjatuh pada lantai kandang kawatnya "wire cage floor"). Diduga feses lunak yang terjatuh baik pada lantai kandang kawat maupun lantai bangunan induk ("animal house floor") disebabkan oleh kegagalan ternak kelinci dalam melakukan "coprophagy" sebagai akibat terkejut dari gerakan asing (tikus, kucing atau petugas kandang) yang mendadak dan menakutkan ternak. Hal ini bisa dimengerti karena kelinci ternak yang mudah mengalami stres dan panik. Oleh karena itu dalam pemeliharaan kelinci diperlukan pengertian dan kesabaran petugas dalam mengurus ternak.

Mekanisme ekskresi dan komposisi feses lunak

Mekanisme pembentukan dan ekskresi feses lunak pernah diulas secara ringkas oleh Prawirodigdo (1990), namun karena pustaka pendukungnya terbatas maka data-data contoh hasil penelitian sebagai penunjang ulasan belum dapat dicantumkan. Prinsipnya, pakan yang tidak tercerna atau tidak terabsorpsi oleh usus halus ("small intestine") akan didorong ke caecum melalui pangkal ileum ("terminal ileum"). Proses tersebut secara intensif (masing-masing pada ilustrasi 1 dan 2) dibahas oleh Pickard dan Steven (1972) dan Bjornhag (1981). Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa untuk "fluoroscopi" 3 buah "radiopaque ring" dipasang pada daerah ileum, caecum dan colon. Pickard dan Steven (1972) pada penelitian ini menggunakan radio isotop berupa label yang mudah larut, yaitu ^{14}C -labeled polyethylene glycol (PEG, dengan berat molekul 4000) dan ^{51}Cr -labeled ethylene diamine-tetranacetic acid (EDTA ^{51}Cr). Label padat yang digunakan berupa partikel-partikel plastik dengan warna berbeda, berdiameter 2 mm dan panjangnya 2 mm atau 5 mm serta berbobot 1.3 ("specific gravity").

Lebih lanjut dijelaskan bahwa untuk pengamatan radiologis digunakan mesin Sinar-X Picker Pictronic 500, dan untuk "fluoroscopi" digunakan Picker PX-188.

Label diinjeksikan melalui fistula yang dipasang pada pangkal ileum pada semua ternak penelitian.

Hasil penelitian tersebut dilaporkan (Pickard dan Steven, 1972) bahwa pakan tercerna ("digesta") melewati saluran pencernaan ke linci dengan cepat dan yang tidak terabsorpsi masuk ke dalam caecum dalam jangka waktu 3 jam serta diekskresikan dalam bentuk feses setelah antara 6-10 jam. Menurut Pickard dan Steven (1972) kecepatan partikel-partikel halus pakan pada waktu meninggalkan lambung, cenderung berkurang searas dengan ukuran partikel pakan. Partikel-partikel halus akan meninggalkan ileum dengan gerak peristaltik, dan akan tinggal di caecum serta mengalami fermentasi atau digesti oleh mikroba-mikroba pada "hindgut". Pickard dan Steven (1972) juga melaporkan adanya gerak antiperistaltik dari colon yang mendorong partikel-partikel halus ke dalam caecum. Hal ini diduga merupakan usaha mendorong partikel-partikel halus yang terbawa ke dalam colon kembali ke dalam caecum untuk difermentasikan, sehingga menghasilkan feses lunak. Selanjutnya dilaporkan pula (Pickard dan Steven, 1972) bahwa sifat kompak pada feses keras bukan karena air dalam feses keras diabsorpsi oleh dinding usus, tetapi merupakan akibat pemerasan oleh gerak peristaltik dan antiperistaltik. Mekanisme ini juga menimbulkan spekulasi pendapat mengenai penyebab perbedaan komposisi kimiawi antara feses ke-

ras dan feses lunak, yaitu bahwa kandungan zat nutrisi pada feses keras yang lebih rendah dari feses lunak disebabkan oleh terperasnya zat-zat tersebut ke dalam feses lunak.

Penelitian tentang transportasi digesta cair ke dalam colon pada ternak kelinci juga pernah dilakukan oleh Bjornhag (1981), namun pada penelitiannya pengamatan hanya dilakukan khusus pada transportasi digesta dari caecum ke dalam colon. Satu kanula terbuat dari polypropylene dengan diameter dalam 3 mm dipasang pada masing-masing kelinci yang digunakan dalam penelitian Bjornhag (1981), dan 3 macam posisi pemasangan dipakai sebagai perlakuan teknik pengamatan. Kedua perlakuannya masing-masing adalah salah satu diantara pemasangan kanula pada bagian oral atau aboral pada colon proximal (Ilustrasi 2). Bahan yang digunakan dalam evaluasi memakai sinar X adalah berupa cairan barium sulfat atau adipiodon yang diinjeksikan melalui kanula serta diikuti dengan radioscopy yang direkam dengan perekam video. Selanjutnya, Bjornhag (1981) melaporkan bahwa cairan yang dimasukkan melalui kanula ditransportasikan ke dalam caecum lewat dinding sepanjang haustra meninggalkan colon. Pada penelitian ini Bjornhag (1981) juga melihat

air yang tereksresi ke dalam colon proximal yang tampaknya berfungsi untuk membersihkan dan membawa partikel-partikel halus ayng terbawa ke dalam colon kembali ke caecum. Hal ini disimpulkan sebagai sebab yang menjelaskan rendahnya kandungan substansi cair pada feses keras. Disamping itu Bjornhag (1981) juga menambah bukti bahwa "coprophagy" dilakukan kelinci baik pada pagi maupun sore hari.

Fisiologi pencernaan pada ternak kelinci khususnya sifat "coprophagy" yang baik, juga telah memacu beberapa peneliti (Harris, 1983; Fraga et al., 1991; Ogondu *et al.*, 1991) mempelajari komposisi feses lunak. Berdasarkan sifat fisiknya, feses lunak teraba lebih lunak dari pada feses keras dan pada umumnya feses lunak dalam bentuk koloni yang terbungkus oleh mukosa transparan. Ruckebush dan Hornick (1977) yang disitasi Harris (1983) melaporkan adanya perbedaan komposisi kimiawi antara kedua jenis feses tersebut, yaitu feses lunak kandungan air, nitrogen dan elektrolitnya lebih banyak dari pada feses keras. Harris (1983) dan Fekete (1985) memberikan contoh perbedaan komposisi kimiawi antara feses lunak dan feses keras seperti tercantum pada Tabel 3 berikut ini

Tabel 3. Perbedaan komposisi kimiawi antara feses lunak dan feses keras

Parameter	Feses lunak	Feses keras
Komposisi a*		
Bahan kering (%)	38.60	52.70
Protein kasar (%)	25.70	15.40
Lemak (%)	5.30	3.00
Serat kasar (%)	17.80	30.00
Abu (%)	15.20	13.70
Ekstrak tanpa N (%)	36.00	37.90
Gros energi (Mcal/kg)	4.53	4.34
Komposisi b**		
Niacin (ug)	139.10	39.70
Riboflavin (ug)	30.20	9.40
Asam Panthothenat (ug)	2.922.00	892.00

Sumber : * Fekete dan Bokori (1984) yang disitasi Fekete (1985)

Pada Tabel terlihat bahwa kandungan protein, lemak dan abu pada feses lunak lebih banyak dari pada feses keras, sedang kandungan serat kasarnya jauh lebih rendah. Disamping itu, juga terlihat bahwa feses lunak mengandung kelompok vitamin B jauh lebih banyak dari pada feses keras. Fraga *et al.* (1991) yang menguji pengaruh jenis sumber serat ter-

hadap kontribusi feses lunak dalam konsumsi nutrisi pada kelinci, melaporkan bahwa sumber serat berpengaruh sangat nyata ($p < 0.001$) terhadap bobot isi caecum tetapi tidak mempengaruhi bobot feses lunak yang disekresikan. Walaupun demikian jenis sumber serat nyata ($P < 0.05$) berpengaruh terhadap komposisi kimiawi feses lunak (Tabel 4).

Tabel 4. Kualitas dan kuantitas feses lunak dari berbagai sumber serat dan kontribusinya terhadap konsumsi bahan kering maupun protein kasar

Parameter	Sumber serat				
	Hijauan alfalfa	Ampas jeruk	Ampas lobak	Ampas anggur	Ampas padi
Konsumsi pakan (g/BK/hr)	110.80 ^{ab}	80.80 ^c	96.60 ^{ac}	138.90 ^a	105.00 ^{ab}
Ekskresi feses lunak (g/BK/hari)	11.50	10.30	7.50	10.30	10.20
Komposisi kimiawi feses lunak :					
Bahan kering (%)	33.51 ^c	33.34 ^c	30.93 ^c	38.00 ^b	45.57 ^a
Protein kasar (%)	31.19	33.67	33.63	32.33	29.71
Kontribusi terhadap konsumsi					
Bahan kering	9.40 ^b	11.60 ^a	7.20 ^c	6.90 ^c	8.80 ^{bc}
Protein kasar	13.60	18.70	10.70	11.20	12.60

Sumber : Fraga et al. (1991)

* Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$).
BK = bahan kering

Berbeda dengan penelitian Fraga *et al.* (1991), pada kesempatan yang sama Ogundu *et al.* (1991) melaporkan hasil penelitiannya mengenai pengaruh sumber karbohidrat mudah dicerna yang berbeda (tepung singkong dan tepung jagung) terhadap kualitas feses lunak pada ternak kelinci. Hasilnya (Tabel 5) menunjukkan bah-

wa kuantitas ekstresi feses lunak tidak dipengaruhi oleh perbedaan sumber karbohidrat. Disamping itu komposisi protein kasarnya juga tidak berbeda, meskipun demikian komposisi lemak dari feses lunak maupun feses keras dari ternak kelinci yang diberi kedua macam sumber karbohidrat ini tampak berbeda secara konsisten.

Tabel 5. Perbandingan komposisi kimiawi feses lunak kelinci yang diberi pakan tepung jagung dan tepung singkong

Parameter	Feses keras		Feses lunak	
	Singkong	Jagung	Singkong	Jagung
Jumlah ekskresi harian :				
Siang (g/ekor)	38.60	38.62	9.69	11.30
Malam (g/ekor)	34.22	35.09	26.34	23.93
Komposisi kimiawi :				
Protein kasar (%)	13.83	12.32	24.65	27.29
Lemak (%)	1.20	0.79	1.23	0.71
Bahan kering (%)	53.78	53.87	35.26	35.07

Sumber : Ogundu *et al.* (1991)

Berdasarkan temuan-temuan dari berbagai penelitian yang telah diulas tersebut dapat disimpulkan bahwa "coprophagy" merupakan proses fisiologi pencernaan yang sangat penting bagi ternak kelinci, terutama dalam mencukupi kebutuhan kelompok vitamin B dan K, membantu dalam produksi kelenjar pencernaan dan menjaga regenerasi mikroflora saluran pencernaan. Peranan "coprophagy" dalam membantu menyumbangkan protein tidak begitu berarti, sehingga asam-asam amino esensial seharusnya tersedia dalam ransum.

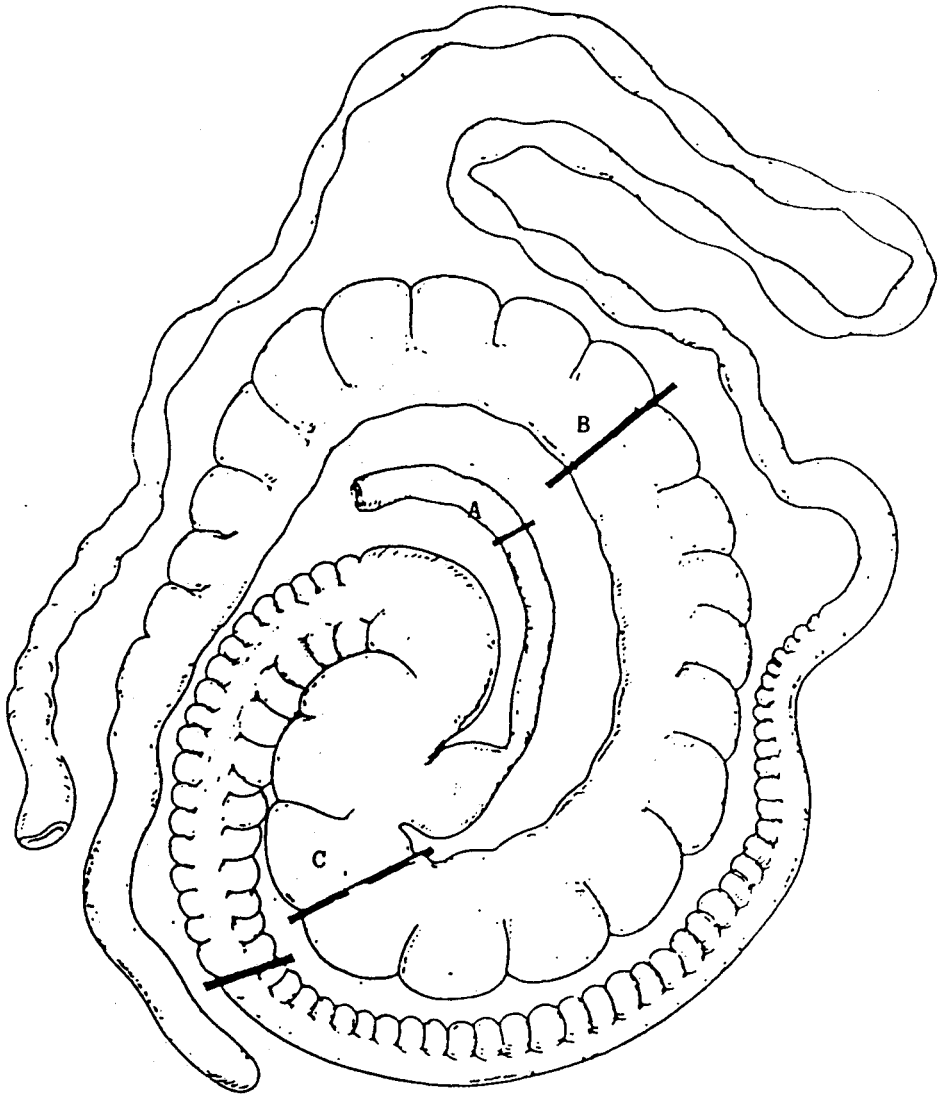
Penelitian-penelitian yang mampu mengungkap fungsi vital "coprophagy" pada kelinci masih dibutuhkan dan akan merupakan topik yang menarik, karena belum ada informasi yang memberikan kepastian bahwa "coprophagy" mempunyai urgensi baik untuk

suplementasi vitamin B dan K, pengadaan cairan kelenjar pencernaan, atau regenerasi mikroflora. Pendekatan ilmiah yang dapat dilakukan mungkin dengan menguji pengaruh suplementasi vitamin B dan K dalam ransum kelinci yang dicegah melakukan "coprophagy". Apabila ternyata suplementasi tersebut tetap menghasilkan pertumbuhan yang lebih jelek dari pada ternak kelinci tanpa suplementasi vitamin B dan K dalam ransumnya tetapi bebas melakukan "coprophagy", berarti terdapat faktor lain dalam feses lunak yang perlu diteliti lebih mendalam peranannya. Hasil penelitian yang dapat menjawab permasalahan ini, nantinya akan merupakan sumbangan informasi yang sangat berguna dalam perkembangan ilmu nutrisi ternak.

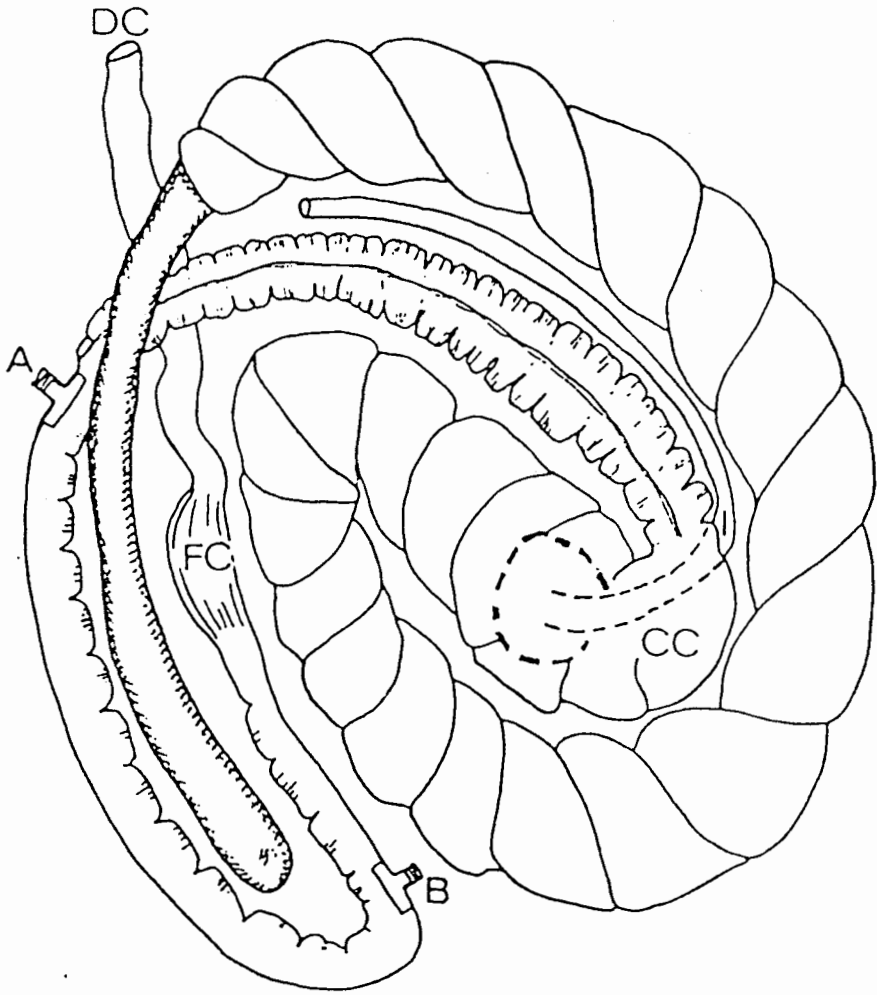
Daftar Pustaka

- Bojrnhag, G. 1981. The retrograde transport of fluid in the proximal colon of rabbits. *Swedish J. Agric. Res.*, 11 : 63-69.
- Bjornhag, G. and L. Sjoblom. 1977. Demonstration of coprophagy in some rodents. *Swedish J. Agric. Res.*, 7 : 105-113.
- Cheeke, P.R. N.M. Patton and G.S. Templeton. 1982. Rabbit production. The Printers and Publishers, Inc. Danville, Illionis.
- Fekete, S. 1985. Rabbit feeds and feeding, with special regard to tropical condition. *J. Appl. Rabbit Res.* 8 : 167-173.
- Fraga, M.J., P.P. De Ayala, R. Carabano and J.C. De Blas. 1991. Effect of type of fiber on the rate of passage and on the contribution of soft feces to nutrient intake of finishing rabbits. *J. Anim. Sci.* 69 : 1566-1574.
- Ghoshal, N.G. and H.S. Bal. 1989. Comparative morphology of the stomach of some laboratory mammals. *Lab. Anim.* 23 : 21-29.
- Gidene, T., T. Bouyssou and Y. Ruckebusch. 1988. Sampling of digestive contents by ileal cannulation in the rabbit. *Anim. Prod.* 46 : 147-151.
- Griffiths, M. and D. Davies. 1963. The role of the soft pellets in the production of lactic acid in the rabbits stomach. *J. Nutr.* 80 : 171-180.
- Harris, D.J. 1983. The distribution of hard versus soft feses in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 6 : 4-5.
- Hornicke, H., G. Ruoff, B. J. dgt. W. Caluss and H.J. Ehrlein. 1984. Phase relationship of the circadian rhythms of feed intake, cecal motility and production of soft and hard faeces in domestic rabbits. *Lab. Anim.* 18 : 169-172.
- Jilge, B. 1974. Soft faeces excretion and passage time in the laboratory rabbit. *Lab. Anim.* 337-346.
- Jilge, B. 1978. Automotic recording of caecotrophy in the rabbit. *Lab. Anim.* 12 : 19-20.
- Jilge, B. 1980. The respons of the caecotrophy rhythm of the rabbit to single light signals. *Lab. Anim.* 14 : 3-4.
- Jilge, B. 1982. Monophasic and diphasic patterns of the circadian caecotrophy rhythm of rabbits. *Lab. Anim.* 16 : 1-6.
- Ogundu, E., A.O. Aduku and P.N. Okoh. 1991. Effect of cassava-based diet and day period of the quantity and quality of cecotropes produced by rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 14 : 105-108.

- Pickard, D.W. and C.E. Stevens. 1972. Digesta flow through the rabbit large intestine. *Amer. J. Physiol.* **222** : 1161-1166.
- Prawirodigdeo, S. 1990. Serat dan kegunaannya pada kelinci. *Bul. I.S.P.I.* **4** : 256-166.
- Prawirodigdo, S. P.R. Cheeke dan N.M. Patton. 1990. Resiko pemberian vitamin A dosis tinggi pada induk kelinci sedang bunting. *Bull. I.S.P.I.* **4** : 279-284.
- Robinson, K.L., P.R. Cheeke and N.M. Patton. 1985. Effect of coprophagy on the digestibility of high-forage and high-concentrate diets by rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* **8** : 57-59.
- Schouten, J.A., A.C. Beynen, H.F. W. Hoitsma and A. Bosma. 1986. Long-term of partial ileal by pass on the health status of rabbits. *Lab. Anim.* **20** : 148-154.



Ilustarsi 1. Posisi "radiopaque ring" pada ileum (A), caecum (B) dan colon (C) Sumber : Pickard dan Steven (1972).



CC | =caput coli
FC = fusus coli
DC ' =distal colon

Ilustrasi 2. Alernatif letak kanula (A atau B)
Sumber : Bjornhag (1981).