

PENGGUNAAN CRUDE PALM OIL SEBAGAI AGEN PROTEKSI METIONIN MELAWAN DEGRADASI MIKROBA RUMEN

**Iman Hernaman
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran**

Metionin adalah salah satu asam amino pembatas untuk protein sintesis bagi ternak ruminansia yang sedang tumbuh dan laktasi. Akan tetapi, asam amino ini mudah didegradasi oleh mikroba rumen. Penelitian bertujuan melindungi metionin dari degradasi mikroba rumen dengan crude palm oil/CPO. Percobaan 1, dilakukan untuk menentukan berbagai sumber minyak nabati yang mampu melindungi metionin. Percobaan 2, melihat laju deaminasi metionin yang dicampur dengan CPO yang dianggap sebagai perlindungan yang terbaik. Percobaan 3, suplementasi metionin yang dicampur dengan CPO dalam ransum dan pengaruhnya terhadap fermentabilitas dan pencernaan. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi amonia cairan rumen pada metionin yang dicampur minyak nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan metionin yang tidak dicampur. Kemampuan CPO dalam melindungi metionin sama dengan minyak sawit curah dan mentega. Puncak deaminasi metionin terjadi pada jam ke-3, lalu turun drastis dan berakhir pada jam ke-9. Ransum yang disuplementasi metionin yang dicampur dengan CPO 1% menghasilkan konsentrasi amonia dan asam lemak terbang yang sama, namun menyebabkan pencernaan bahan kering dan organik nyata lebih rendah ($P < 0,05$) daripada ransum basal. Kesimpulan, CPO dapat melindungi metionin dari degradasi mikroba rumen, namun berdampak terhadap pengurangan pencernaan ransum.

Kata kunci : Crude Palm Oil, Proteksi, Metionin, Rumen

THE UTILISATION OF CRUDE PALM OIL AS PROTECTING METHIONINE AGENT AGAINST RUMEN MICROBIAL DEGRADATION

Methionine was considered to be one of the most limiting amino acids for protein synthesis in growing ruminants and lactating dairy cows. However, it was easy degraded by rumen microbial. The experiments were to study the utilisation of crude palm oil as protecting methionine agent against rumen microbial degradation. In Trail 1, to determine the vegetable oils that could protect methionine. In Trail 2, to evaluate the rate of deamination methionine-CPO, considered the best treatment for protecting methionine from rumen microbial degradation in the present experiment. In Trail 3, to assess supplemented methionine-CPO (1%) in diet and its effect on rumen fermentation and digestibility. Ammonia concentration at methionine mixed vegetable oils were found lower than control ($P < 0,05$). Peak of deamination was at 3 h post incubation, then decreased and stoped at 9 h. Supplementation methionine-CPO 1% had no significant effect on ammonia and volatile fatty acids, when dry and organic matter digestibility ($P < 0,05$) were lower than basal diet. From the results of this experiment it was concluded that CPO could be used as protecting methionine agent rumen microbial degradation, but caused lower digestibility.

Keywords : Crude Palm Oil, Protection, Methionine, Rumen

PENDAHULUAN

Metionin sangat penting bagi sintesis protein dalam sel mengingat formyl metionin RNA diperlukan pada tahap awal inisiasi sintesis protein dalam sel (Kahlon *et al.* 1975). Asam amino ini merupakan salah satu asam amino pembatas untuk sintesis protein pada ruminansia yang sedang tumbuh, sapi yang sedang laktasi, dan domba penghasil wool (Sudekun *et al.*, 2003). Namun demikian, suplementasi metionin dalam ransum akan cepat didegradasi oleh bakteri rumen (Scheifinger, *et al.* 1976).

Supaya lebih bermanfaat, metionin perlu dilindungi dari degradasi mikroba rumen agar lolos menuju usus halus untuk diserap (Uchida *et al.* (2003). Proteksi metionin dari degradasi mikroba rumen memiliki potensi untuk memperbaiki keseimbangan asam amino ketika diserap pada usus halus (Bach dan Stern, 2000). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa infusi metionin postruminal dapat meningkatkan produksi susu dan kadar lemak susu (Rulquin *et al.*, 1993), meningkatkan protein susu, khususnya kasein (Pisulewski *et al.*, 1996). Suplementasi metionin yang diproteksi menunjukkan peningkatan produksi susu, protein susu (Xu *et al.*, 1998), dan laktosa susu (Robinson *et al.*, 1995).

Minyak diduga dapat melindungi metionin dari degradasi mikroba rumen. Sklan (1980) menyatakan bahwa minyak dapat memproteksi protein ransum terhadap degradasi di dalam rumen. Fernandez *et al.* (1997) dan McIntosh *et al.* (2000) melaporkan bahwa minyak esensial dapat mengurangi degradasi protein dan mendukung pelepasan N dari rumen. Namun demikian, pemberian minyak menyebabkan gangguan pencernaan, penurunan konsumsi, penurunan kinerja dan kecernaan selulosa (Johnson, 1972). Padahal disisi lain minyak diharapkan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak yang sedang berproduksi tinggi (Palmquist, 1994).

Penelitian ini bertujuan untuk melindungi metionin dengan CPO dari degradasi mikroba rumen agar diperoleh sejumlah metionin yang tersedia bagi ternak ruminansia.

MATERI DAN METODE

Percobaan 1

Teknik Proteksi Methionin dengan Berbagai Jenis Minyak

Sumber minyak (minyak sawit curah, margarin, dan CPO) dicampur dengan DL-metionin (**feed grade**) pada perbandingan 1:1 dengan menggunakan alat mixer elektrik sampai membentuk **pasta**. Kemudian dilakukan uji deaminasi secara *in vitro*.

Onggok + Urea 1% + 1% metionin

1. Onggok + Urea 1% + 1% metionin (metionin-minyak sawit)
2. Onggok + Urea 1% + 1% metionin (metionin-margarin)
3. Onggok + Urea 1% + 1% metionin (metionin-CPO)

Dalam uji deaminasi menggunakan teknik Microdifusi Conway (University of Wisconsin, 1966). Setelah 3 jam inkubasi *in vitro*, sebanyak 1 mL

supernatan diletakkan di sebelah kiri sket cawan *Conway* dan 1 mL Na_2CO_3 jenuh ditempatkan dekat sebelah kanan. Pada cawan kecil di bagian tengah diisi dengan asam borat berindikator merah metil dan brom kresol hijau sebanyak 1 mL. Kemudian cawan *Conway* ditutup rapat dengan tutup bervaselin lalu digoyang-goyang sehingga supernatan bercampur dengan larutan Na_2CO_3 jenuh. Cawan dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar. Amonia yang terikat dengan asam borat dititrasi dengan H_2SO_4 0,005 N sampai warna berubah menjadi kemerah-merahan. Kadar N-NH_3 dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{N-NH}_3 = (\text{mL titrasi} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ mM}$$

Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Data dianalisis dengan sidik ragam yang dilanjutkan dengan Uji Kontras Orthogonal (Steel dan Torrie, 1993).

Percobaan 2

Laju Deaminasi Metionin yang Diproteksi dengan CPO

Laju deaminasi dilakukan untuk melihat dan membandingkan aktivitas deaminasi metionin dengan produk proteksi metionin dengan CPO pada jam ke 3, 6, 9, 12, 24, dan 48 jam setelah inkubasi *in vitro*. Perlakuan terdiri atas :

1. Onggok + 7% Metionin
2. Onggok + 7% Metionin-CPO

Setiap perlakuan diulang 3 kali, data dianalisa secara deskriptif dengan melihat laju deaminasi dari rata-rata N-NH_3 pada setiap periode inkubasi.

Percobaan 3

Kajian Penggunaan Metionin yang Diproteksi dengan CPO pada Ransum Komplit In Vitro

Ransum Percobaan

Pada tahap ini menggunakan metionin 1% yang diproteksi dengan CPO, disuplementasikan pada ransum basal yang terdiri atas rumput lapangan dan konsentrat dengan perbandingan 50:50. Rumput yang digunakan berupa rumput lapangan yang diperoleh dari sekitar kandang, sedangkan konsentrat dibuat sendiri yang terdiri atas jagung kuning, onggok, bungkil kedelai, dan bungkil kelapa. Komposisi zat-zat makanan dan TDN disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat-zat Makanan pada Rumput dan Konsentrat

Nutrien	Rumput	Konsentrat
Protein Kasar (%)	7,15	13,99
Serat Kasar (%)	28,16	3,24
Lemak Kasar (%)	4,35	7,75
Abu (%)	9,42	6,31
BETN (%)	50,92	68,71
TDN (%)	60,49	85,67

Pelaksanaan *In Vitro*

Percobaan *in vitro* dilakukan dengan menggunakan metode Tilley dan Terry (1963) yang telah dimodifikasi. Sebanyak ± 1 g sampel perlakuan dimasukkan ke dalam tabung fermentor, kemudian ditambahkan dengan larutan saliva buatan (larutan McDougall) sebanyak 12 mL pada suhu $\pm 39^{\circ}\text{C}$ pada pH 6,8-6,9 dan cairan rumen domba masih segar sebanyak 8 mL sebagai inokulan. Selama proses fermentasi, ke dalam tabung fermentor dialirkan gas CO_2 untuk memberikan suasana *anaerob*. Kemudian fermentor dibagi dua, sebagian diinkubasi selama 3 jam untuk analisis N-NH_3 dan asam lemak terbang (VFA) dalam *shakerbath* pada suhu $\pm 39^{\circ}\text{C}$, sedangkan sisanya diinkubasikan selama 24 jam. Setelah 24 jam cairan fermentasi disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Supernatan dipisahkan dan ke dalam endapan di dalam fermentor ditambahkan 20 mL larutan pepsin dalam suasana asam dengan aktivitas pepsin 1:10.000. Fermentor diinkubasikan kembali ke dalam *shakerbath* pada suhu $\pm 39^{\circ}\text{C}$ dengan suasana aerob selama 24 jam. Setelah fermentasi aerob, endapan disaring dengan kertas saring Whatman No. 41, kemudian dianalisis kadar bahan kering dan organiknya. Sebagai blanko digunakan cairan rumen domba tanpa perlakuan. Koefisien cerna bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{KcBK (\%)} = \{[\text{BK awal} - (\text{BK residu} - \text{BK blanko})] / \text{BK awal}\} \times 100\%$$

$$\text{KcBO (\%)} = \{[\text{BO awal} - (\text{BO residu} - \text{BO blanko})] / \text{BO awal}\} \times 100\%$$

Pengukuran kadar total VFA dilakukan dengan metode destilasi uap Markam (University of Wisconsin, 1966). Sebanyak 5 mL supernatan dimasukkan ke dalam tabung destilasi uap yang dipanaskan dengan uap air. Tabung segera ditutup rapat setelah ditambahkan 1 mL H_2SO_4 15%. Uap air panas akan membawa asam lemak terbang melewati tabung pendingin, sehingga akan terkondensasi dan ditampung dengan Erlenmeyer berisi 5 mL NaOH 0,5 N sampai mencapai volume sekitar 3000 mL. Selanjutnya ditambahkan indikator *phenolptalein* 2 tetes dan dititrasi dengan HCl 0,5 N. Titrasi berakhir pada saat titik awal perubahan warna dari merah menjadi bening. Terakhir, 5 mL NaOH 0,5 N dititrasi dan digunakan sebagai blanko. Kadar total asam lemak terbang dihitung dengan rumus :

$$\text{Total Asam Lemak Terbang/VFA} = (b-s) \times N \text{ HCl} \times 1000/s$$

(b = vol. titran blanko, N = normalitas larutan HCl, s = vol. titran sampel)

Setiap perlakuan diulang 5 kali. Data dianalisa dengan Uji T (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan 1

Berdasarkan hasil kajian penggunaan berbagai sumber minyak nabati sebagai agen proteksi metionin, menunjukkan bahwa semua sumber minyak nabati baik minyak sawit, mentega maupun CPO mampu melindungi metionin

dari degradasi mikroba rumen. Hal ini tercermin dengan konsentrasi amonia yang nyata lebih rendah dalam cairan rumen dibandingkan dengan metionin yang tidak dicampur.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsentrasi N-Amonia

Perlakuan	Konsentrasi N-NH ₃ (mM/BK)
Metionin	9,67±0,95 ^a
Metionin+Minyak Sawit	8,82±0,95 ^b
Metionin+Mentega	8,73±1,15 ^b
Metionin+CPO	8,28±1,13 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda ke arah kolom menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Fenomena ini terjadi karena minyak merupakan senyawa nonpolar, sehingga sulit larut dalam sistem rumen dan cenderung berasosiasi dengan metionin. Pada kondisi demikian akan menghalangi kontak langsung antara mikroba serta enzim-enzimnya dengan metionin. Oleh karena itu, sebagian metionin dapat terlindungi dari degradasi mikroba rumen dan diharapkan dapat lolos menuju pascarumen. Ketersediaan N pascarumen pada ternak ruminansia akan meningkat, apabila protein yang disuplementasinya dilindungi dengan minyak esensial (Fernandez *et al.* 1997 dan McIntosh *et al.* 2000).

Diantara sumber minyak tersebut, CPO memiliki harga yang termurah dibandingkan dengan minyak curah dan mentega (Rp. 2000/kg vs Rp. 6000/kg dan Rp. 10.000/kg. Kemampuan yang sama dalam melindungi metionin dibandingkan dengan sumber minyak yang lainnya, akan memberi peluang lebih besar bagi CPO sebagai agen proteksi asam amino.

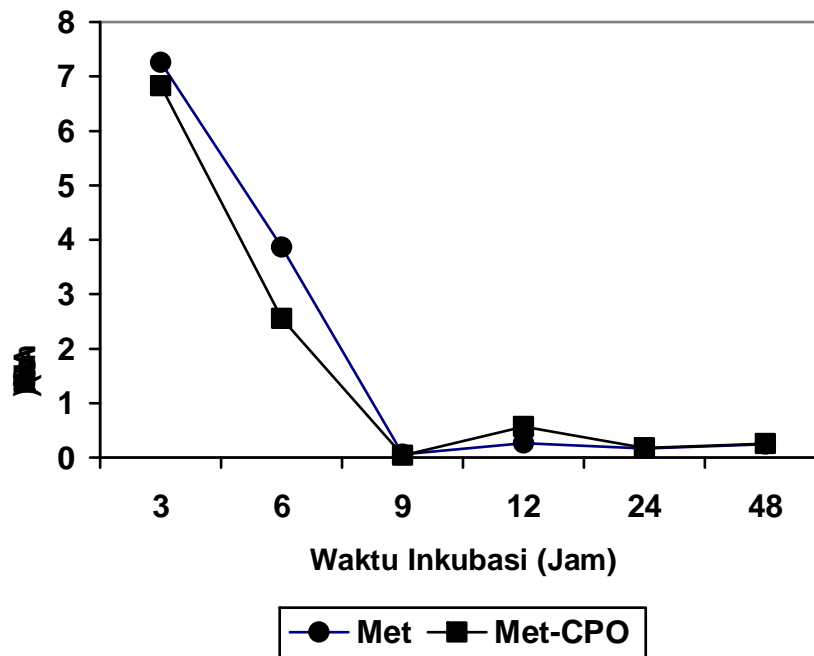
Percobaan 2

Laju deaminasi metionin dalam cairan rumen antara yang tidak dengan yang dicampur CPO disajikan pada Ilustrasi 1. Ilustrasi tersebut menggambarkan bahwa konsentrasi amonia sangat rendah setelah jam ke-3 dan terus berlanjut sampai jam ke-9 dan setelah itu lebih tinggi sedikit. Konsentrasi amonia pada metionin yang dicampur dengan CPO menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak dicampur baik pada jam ke-3 maupun jam ke-6.

Tingginya konsentrasi amonia pada jam ke-3 menunjukkan bahwa puncak degradasi metionin oleh bakteri proteolitik terjadi pada periode tersebut. Kemudian amonia dimanfaatkan oleh mikroba rumen untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga kadar amonia dalam cairan rumen menjadi jauh lebih rendah setelah jam ke-3. Titik terendah konsentrasi amonia dicapai pada jam ke-9 yang berarti aktivitas deaminasi metionin dalam ransum berakhir pada jam tersebut.

Sementara itu, lebih tinggi sedikit konsentrasi amonia setelah jam ke-9, kemungkinan akibat aktivitas deaminasi dari protein bakteri rumen yang telah mati oleh sesamanya (bakteri proteolitik). Konsistensi perbedaan konsentrasi amonia yang lebih rendah pada perlakuan metionin yang dicampur dengan CPO,

seperti pada percobaan 1, menguatkan adanya aktivitas CPO dapat melindungi sebagian metionin dari degradasi bakteri rumen.



Ilustrasi 1. Laju Deaminasi Metionin dan Metionin-CPO dalam Cairan Rumen

Percobaan 3

Kajian *in vitro* dengan menggunakan ransum percobaan yang mengandung rumput dan konsentrat 50:50, menunjukkan bahwa suplementasi 1% metionin yang dicampur dengan CPO tidak mengubah konsentrasi amonia dan VFA dibandingkan dengan ransum basal. Akan tetapi, berdampak pada penurunan yang nyata terhadap pencernaan bahan kering dan organik.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan terhadap Fermentabilitas dan Kecernaan

Peubah	Ransum Basal	Ransum Basal + Metionin-CPO
N-NH ₃ (mM/BK)	6,10 ± 1,45 ^a	6,39 ± 0,78 ^a
VFA (mM/BK)	100,06 ± 10,42 ^a	117,35 ± 11,15 ^a
KcBK	62,56 ± 2,45 ^a	57,39 ± 0,95 ^b
KcBO	61,00 ± 2,32 ^a	55,15 ± 0,87 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda ke arah baris menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Tidak terjadinya perbedaan konsentrasi amonia pada ransum yang disuplementasi metionin disebabkan CPO melindungi metionin dan mikroba rumen lebih banyak mendegradasi sumber protein ransum. Namun demikian, CPO tidak hanya melindungi metionin, tetapi juga berdampak pada partikel pakan

yang lainnya dimana minyak tersebut berasosiasi dengan partikel tersebut, sehingga bakteri rumen tidak maksimal dalam mendegradasinya. Akibatnya, pencernaan bahan kering dan organik lebih rendah dibandingkan ransum basal. Doreau *et al.* (1997) melaporkan bahwa minyak yang disuplementasikan dalam ransum dapat mengurangi pencernaan serat.

Meskipun aktivitas mikroba rumen berkurang dalam mendegradasi partikel pakan yang akan terkait dengan produksi VFA, akan tetapi produksinya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, bahkan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan ransum kontrol. Kemungkinan disebabkan adanya aktivitas lipolisis pada sebagian CPO yang menghasilkan VFA. Hasil ini sama seperti yang dilaporkan Manterola *et al.* (2000) bahwa perlindungan bungkil kedele dengan berbagai sumber lemak tidak mengganggu produksi VFA.

KESIMPULAN

Crude palm oil dapat melindungi metionin dari degradasi mikroba rumen, namun berdampak terhadap pengurangan pencernaan ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Bach, A and M.D. Stern. 2000. Measuring resistance to ruminal degradation and bioavailability of ruminally protected methionine. **Anim. Feed Sci. Tech.** 84 : 23-32.
- Doreau, M., D.I. Demeyer, and C.J. Van Nevel. 1997. Transformations and effects of unsaturated fatty acids in the rumen. Consequences on milk fat secretions. In: Welch R.A.S. Burns, D.J.W., Davis S.R., Popay A.I., Prosser C.G. (Eds.), Milk composition, Production, and Biotechnology. CABI, Oxford, pp. 73-92.
- Fernandez, M, E. Serrano, P. Frutos, F.Z. Giraldez, A.R. Martecon, and J.R. Lalch. 1997. Effect of CRINA HC supplement upon the rumen degradative activity in sheep. **ITEA** 18:160-162.
- Johnson, R.R., and K.E. McClure. 1972. High fat ration for ruminants. I. The addition of saturated and unsaturated fats to high roughage and high concentrate rations. **J. Anim. Sci.** 34: 501-510.
- Kahlon, T.S., J.C. Meiske, and R.O. Goodrich. 1975. Sulfur metabolism in ruminants. In vitro availability of various chemical forms of sulfur. **J. Anim. Sci.** 41:1147-1154.
- Manterola, H.B., D.A. Cerda, J.J. Mira. 2000. Protein degradability of soybean meal coated with different lipid substances and its effects on ruminal parameters when included in steer rations. **Anim. Feed Sci. Tech.** 92:249-257.
- McIntosh, F.M., C.J. Newbold, R. Losa, P. Williams, and R.J. Wallace. 2000. Effects of essential oils on rumen fermentation. **Report. Nutr. Dev.** 40:221-222 (abstract)
- Palmquist, D.L. 1994. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. **J. Nutr.** 24:1377S-1382S.

- Pisulewski, P.M., H. Rulquin, J.L. Peyraud, and R. Verite. 1996. Lactational and systemic responses of dairy cows to postruminal infusions of increasing amounts of methionine. **J. Dairy Sci.** 79:1781-1791.
- Robinson, P.H., A.H. Fredeen, W. Chalupa, W.E. Julien, H. Sato, K. Watanabe, T. Fujieda, and H. Suzuki. 199. Ruminally protected lysine and methionine for lactating dairy cows fed a diet designed to meet requirements for microbial and postruminal protein. **J. Dairy Sci.** 78:582-594.
- Rulquin, H., P.M. Pisulewski, R. Verite, and J. Guinard. 1993. Milk production and composition as a function of postruminal lysine and methionine supply: a nutrient-response approach. **Livest. Prod. Sci.** 37:69-90.
- Scheifinger, C, N. Russell, and W. Chalupa. 1976. Degradation of amino acids by pure cultures of rumen bacteria. **J. Anim. Sci.** 43:821.
- Sklan, D. and M. Tinsky. 1993. Production and reproduction response by dairy cows feed varying undegradable protein coated with rumen bypass fat. **J. Dairy Sci.** 76:216-223.
- Steel R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sudekum, K.H., S. Wolfram, P. Ader, and J.C. Robert. 2004. Bioavailability of three ruminally protected methionine sources in cattle. **Anim. Feed Sci. Tech.** 113 : 17-25.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for the in-vitro digestion of forage crops. **J. B. Grassl. Soc.** 18: 104-111.
- Uchida, K., P. Mandevu, C.S. Ballard, C.J. Sniffen, and M.P. Carter. 2003. Effect of feeding methionine supplements with different rumen escape values on performance of high producing dairy cows in early lactation. **Anim. Feed Sci. Tech.** 107:1-14.
- University of Wisconsin. 1966. General Laboratory Procedures. Medison.
- Xu, S. J.H. Harrison, W. Chalupa, C. Sniffen, W. Julien, H. Sato, T. Fujieda, K. Watanabe, T. Ueda, and H. Suzuki. 1998. The effect of ruminal bypass lysine and methionine on milk yield and composition of lactating cows. **J. Dairy Sci.** 81:1062-1077.