

Karakteristik Fermentabilitas dalam Rumen *In vitro* pada Pelepah Sawit Fermentasi yang Disuplementasi Tepung Kulit Jengkol

Nurhaita¹, N. Definiati¹ & N. Hidayah²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali, Kota Bengkulu, Indonesia

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar Magelang
Email : nurhaita@umb.ac.id

(Diterima: 05 September 2019; Disetujui: 31 Oktober 2019)

ABSTRACT

Palm fronds are one of by-product plantation that ware potential used as animal feed. But the weaknesses were low digestibility and low nutrition. The processing of palm fronds with fermentation technology which combined with the addition of jengkol peel was one of method to improving the nutrition quality. The purpose of this study was to measure the digestibility and characteristics of rumen fluid in fermented palm oil fronds supplemented with jengkol peel powder. This study was designed in completely randomized with four treatments supplementation of jengkol peel powder at 0, 2, 4, and 6% and four groups as replications. Parameters analyzed were pH value, NH₃ concentration, total VFA production, dry matter and organic matter digestibility. The data were analyzed using ANOVA and different among treatments means examined by Duncan Multiple Range Test. The result showed that the addition of jengkol peel powder at 2-6% to fermented palm fronds decreased (P<0.05) in-vitro dry matter and organic matter digestibility, rumen pH value, VFA Production and NH₃ concentration. From this study it can be concluded that supplementation of jengkol peel powder on fermented oil palm fronds can reduce the digestibility of dry matter and organic matter in vitro, affecting the characteristics of rumen fluid (pH, VFA and NH₃), but is still at optimal conditions for normal fermentation in rumen.

Key words: Characteristic rumen fermentability, fermented oil palm fronds, jengkol peel powder,

PENDAHULUAN

Pelepah sawit adalah limbah dari perkebunan sawit merupakan biomas yang sangat potensial sebagai sumber hijauan pakan ternak, namun kualitas gizi dan kecernaannya rendah, sehingga diperlukan sentuhan teknologi pengolahan. Teknologi fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan pakan yang murah, mudah dan ramah lingkungan. Nurhaita *et al.* (2014) dan Astuti *et al.* (2017) melaporkan bahwa produk hasil fermentasi lebih baik kualitas gizi dan kecernaannya dibanding bahan asal.

Upaya meningkatkan kualitas limbah pelepah sawit dengan fermentasi perlu dipadukan dengan modifikasi mikroba rumen. Modifikasi mikroba rumen bertujuan untuk meningkatkan populasi bakteri rumen, menurunkan protozoa dan menekan bakteri methanogen. Pada penggunaan pakan berkualitas rendah seperti pelepah sawit akan dihasilkan gas methan yang tinggi, hal ini merugikan ternak dan mengakibatkan rendahnya produktifitas karena 6%-10% energy bruto dari pakan yang dikonsumsi

ternak ruminansia hilang sebagai gas methan (Jayanegara, 2008).

Modifikasi mikroba rumen merupakan langkah strategis dalam upaya meningkatkan produktifitas ternak ruminansia. Salah satu cara memodifikasi mikroba rumen dapat dilakukan dengan penambahan zat bioaktif tanaman seperti saponin dan tanin. Saponin dapat menjadi agen defaunasi protozoa rumen yang mana protozoa merupakan inang dari bakteri metanoghen sedangkan tanin secara langsung mampu menekan pertumbuhan metanoghen (Tavendale *et al.*, 2005)

Tanin dan saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman. Hidayah *et al.* (2019) melaporkan bahwa kuli jengkol berpotensi digunakan sebagai sumber saponin (17,91-35,13%) dan mengandung tanin (1,01-1,41%). Kulit jengkol merupakan limbah yang belum ada manfaatnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji penambahan kulit jengkol pada pelepah sawit fermentasi terhadap karakteristik fermentasi secara *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Pembuatan Tepung Kulit Jengkol

Kulit jengkol dibersihkan, dikering dengan matahari selama 3-4 hari sampai berat keringnya didapatkan berat yang tidak berubah. Kulit jengkol yang sudah kering digiling dengan menggunakan mesin penggiling untuk dijadikan tepung.

Pembuatan Mikroorganisme Lokal dari Isi Rumen

Mikroorganisme lokal dibuat dari isi rumen sebagai sumber mikroorganisme dan diperkaya dengan air kelapa dan molases sebagai sumber energi (Nurhaita, et al. 2016). Bahan yang digunakan adalah 15 liter air kelapa, 4 kg molases dan 2 kg isi rumen. Semua bahan dimasukkan ke dalam jerigen lalu ditutup dan diguncang-guncang agar semua bahan teraduk rata. Siapkan jerigen lain yang lebih kecil, isi dengan air. Kedua tutup jerigen itu dilubangi lalu hubungkan kedua jerigen dengan masukkan selang kecil pada kedua tutupnya untuk mengalirkan gas yang terbentuk, diinkubasi selama 10 hari.

Fermentasi Pelepeh sawit

Pelepeh sawit dicacah dengan mesin chopper sebanyak 3 kali supaya diperoleh hasil yang lembut, kemudian dijemur dengan matahari sampai kadar airnya $\pm 60\%$. Pelepeh sawit lalu ditambah molases sebanyak 5% molases dan MOL 10 ml/kg pelepeh sawit lalu diaduk rata, selanjutnya pelepeh sawit dimasukkan ke dalam kantong plastik diikat dan diperam selama 7 hari. Setelah 7 hari fermentasi dibuka, lalu dievaluasi kualitas fisiknya yaitu pH, jamur, tekstur dan baunya lalu dijemur sampai kering, setelah kering digiling jadi tepung. Sampel ini selanjutnya digunakan untuk uji *in vitro*.

Fermentasi *In vitro*

Fermentasi *in vitro* menggunakan metode Tilley dan Terry (1963). Tabung fermentor 100 ml diisi dengan 0,5 g sampel ransum perlakuan ditambahkan 10 ml cairan rumen dan 40 ml larutan McDougall. Tabung lalu dimasukkan ke dalam shaker *water bath* dengan suhu 39°C dan dikocok dengan dialiri CO₂ selama 30 detik (pH 6,5-6,9). Kemudian tabung fermentor ditutup dengan karet berventilasi dan diinkubasi selama 2x24 jam.

Parameter yang diamati yaitu pH cairan rumen diukur dengan pH meter digital. Konsentrasi NH₃ menggunakan metode Mikrodifusi Conway (*General Laboratory Procedures*, 1966). Produksi VFA total dengan menggunakan metode destilasi uap (*General Laboratory Procedures*, 1966). Kecernaan bahan kering dan bahan organik menggunakan metode Tilley dan Terry (1963).

Analisis Statistik

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan penambahan tepung kulit jengkol pada level 0, 2, 4, dan 6% dan 4 kelompok *in vitro* sebagai ulangan. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik menggunakan analisis ragam *analysis of variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata pada perlakuan maka dilakukan uji jarak DUNCAN (Stell dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Penambahan tepung kulit jengkol menurunkan kecernaan bahan kering dan organiknya ($P < 0,05$). Hal ini diduga karena kandungan serat kasar yang ada pada kulit jengkol.

Tabel 1. Nilai Gizi Pelepeh Sawit Fermentasi, Kulit Jengkol, dan Ransum *in vitro* (100% BK)

Bahan	Abu	LK	PK	SK	BETN
PSF	7,29	2,38	5,55	32,99	51,79
KJ	3,52	0,60	9,01	26,91	59,96
PSF + 0% KJ	7,29	2,38	5,55	32,99	51,79
PSF + 2% KJ	7,36	2,39	5,73	33,53	52,99
PSF + 4% KJ	7,43	2,40	5,91	34,07	54,19
PSF + 6% KJ	7,50	2,41	6,09	34,61	55,39

Keterangan : PSF = Pelepeh Sawit Fermentasi, KJ = Kulit Jengkol

Hidayah *et al.* (2019) melaporkan bahwa kulit jengkol mengandung serat kasar sebesar 33,07-35,28% dengan kandungan lignin sebesar 15,48-16,42%. Persentase lignin ini hampir sama dengan lignin dari kulit kopi

yaitu 17,5% dan biji kuli kopi (Azevêdo *et al.*, 2012). Lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa.

Tabel 2. Kandungan fraksi serat pelepah sawit fermentasi, kulit jengkol, dan ransum *in vitro* (100% BK)

Bahan	NDF	ADF	Hemiselulosa	Selulosa	Lignin
PSF	56,55	39,90	16,65	28,04	10,49
KJ	46,51	34,52	11,99	19,14	15,00
PSF + 0% KJ	56,55	39,90	16,65	28,04	10,49
PSF + 2% KJ	57,48	40,59	16,89	28,42	10,79
PSF + 4% KJ	58,41	41,28	17,13	28,81	11,09
PSF + 6% KJ	59,34	41,97	17,37	29,19	11,39

Keterangan : PSF = Pelepah Sawit Fermentasi, KJ = Kulit Jengkol

Kadar lignin yang tinggi menyebabkan turunnya daya cerna (Tillman *et al.*, 1998). Sandi *et al.* (2013) melaporkan bahwa lignin yang tinggi akan mengakibatkan sulitnya mikroorganisme (bakteri) mendegradasi bahan, sehingga perubahan pencernaan serat kasar menjadi rendah. Hasil penelitian yang sama diperoleh oleh Wijayanti *et al.* (2012) yang melaporkan bahwa semakin banyak penambahan ampas tebu (25-40%) sebagai sumber energi pada pakan komplit semakin menurunkan nilai pencernaan bahan kering dan organiknya.

pH Rumen

Nilai pH rumen semakin menurun dengan semakin banyaknya tepung kulit jengkol yang ditambahkan ($P < 0,05$). Kondisi ini menandakan bahwa terjadi peningkatan fermentasi oleh bakteri rumen dengan penambahan kulit jengkol sehingga pH menurun. Penurunan pH ini diduga karena kandungan saponin dari kulit jengkol mampu menjadi agen defaunasi protozoa yang dapat menurunkan populasi protozoa sehingga terjadi peningkatan populasi dan produktifitas bakteri rumen.

Tabel 3. Tanin dan saponin pelepah sawit fermentasi, kulit jengkol, dan ransum *in vitro*

Bahan	PSF	KJ	PSF + 0% KJ	PSF + 2% KJ	PSF + 4% KJ	PSF + 6% KJ
Tannin	0,84	7,10	0,84	0,98	1,12	1,27
Saponin	9,03	23,36	9,03	10,01	10,15	10,30

Keterangan : PSF = Pelepah Sawit Fermentasi, KJ = Kulit Jengkol

Hart *et al.* (2008) melaporkan bahwa saponin mampu membunuh atau melisiskan protozoa dengan membentuk ikatan yang kompleks dengan sterol yang terdapat pada permukaan membran protozoa sehingga mengganggu perkembangan protozoa yang menyebabkan membran pecah, sel lisis dan protozoa mati. Hasil penelitian yang sama dilaporkan oleh Santoso (2007), bahwa pemberian *acacia mangium* yang mengandung saponin pada *Pennisetum purpureum* sampai dengan 45% dapat menurunkan nilai pH

sejalan dengan peningkatan taraf saponin dari *acacia mangium*.

Produksi VFA Total

Penambahan tepung kulit jengkol menurunkan produksi VFA total ($P < 0,05$). Namun produksi VFA total dari penelitian ini masih dalam kisaran optimum di dalam rumen. McDonald *et al.* (2002) melaporkan bahwa kadar optimum VFA di dalam rumen berkisar antara 70 mM-150 mM.

Tabel 4. Karakteristik fermentasi penambahan tepung kulit jengkol pada pelepah sawit fermentasi

Parameter	Persentase penambahan kulit jengkol pada pelepah sawit fermentasi			
	0%	2%	4%	6%
KCBK (%)	47,38 ± 0,24 ^a	43,90 ± 1,22 ^b	42,56 ± 1,42 ^c	42,49 ± 1,01 ^c
KCBO (%)	46,47 ± 0,22 ^a	42,59 ± 1,32 ^b	41,66 ± 1,60 ^b	42,14 ± 1,40 ^b
pH	6,73 ± 0,02 ^{ab}	6,75 ± 0,00 ^a	6,72 ± 0,02 ^b	6,63 ± 0,02 ^c
VFA Total (mM)	97,13 ± 8,51 ^a	96,75 ± 7,51 ^b	77,27 ± 3,77 ^c	72,41 ± 5,54 ^c
NH ₃ (mM)	8,99 ± 1,49 ^a	7,46 ± 0,49 ^b	7,00 ± 0,47 ^b	6,58 ± 0,62 ^b

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

Penurunan produksi VFA total ini diduga disebabkan dari kandungan serat kasar kulit jengkol. Semakin banyak penambahan kulit jengkol berkontribusi terhadap kenaikan serat kasar pakan perlakuan. Wijayanti *et al.* (2012) melaporkan bahwa produksi VFA yang menurun dipengaruhi oleh kandungan serat kasar pada pakan.

Komponen serat pada pakan antara lain selulosa, hemiselulosa, lignin, pati dan karbohidrat yang larut dalam air. Selulosa dan pati didegradasi menjadi asam piruvat dan kemudian difermentasi kembali oleh mikroba menjadi VFA. Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa selulosa, pati dan hemiselulosa dipecah menjadi selubiosa oleh mikrobia rumen kemudian diubah menjadi gula sederhana. Gula sederhana diubah menjadi asam piruvat selanjutnya diubah menjadi asam lemak volatil, terutama asetat, propionat, butirrat, dan valerat. Hemiselulosa didegradasi oleh enzim hemiselulase yang dihasilkan oleh bakteri hemiselulolitik didalam rumen dan diubah menjadi xilosa. Meningkatkan proporsi karbohidrat mudah larut akan memberikan korelasi positif terhadap peningkatan produksi VFA (Jayanegara *et al.*, 2009).

Konsentrasi Amonia (NH₃)

Konsentrasi ammonia pada penelitian ini berkisar 6,58-8,99 mM yang merupakan kisaran optimal dalam menunjang pertumbuhan mikroba rumen. McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa konsentrasi ammonia yang optimal untuk menunjang sintesis protein mikroba berkisar 6-21 mM. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa penambahan tepung kulit jengkol menurunkan konsentrasi NH₃ (P < 0,05). Penurunan ini diduga karena kandungan saponin dan tannin yang ada pada kulit jengkol. Hu *et al.* (2005) menyatakan bahwa ammonia memiliki sifat mengikat pada bahan penyusun saponin. Hasil penelitian Pen *et al.* (2006) menunjukkan bahwa konsentrasi NH₃ menurun (P < 0,01) dengan penambahan sumber saponin ekstrak *Yucca schidigera* (menurunkan NH₃ sampai 48%) dan ekstrak *Quillaja saponaria* (menurunkan sampai 21%). Ekstrak *Yucca* memiliki dua fraksi yaitu glikofraksi dan saponin, dan berkurangnya konsentrasi NH₃ mungkin karena kemampuan glikofraksi mengikat amonia, sedangkan fraksi saponin dapat mempengaruhi konsentrasi amonia secara tidak langsung melalui toksisitas terhadap protozoa, sehingga populasi protozoa menurun. Wina *et al.* (2005) melaporkan bahwa penggunaan saponin pada pakan dapat menurunkan konsentrasi ammonia karena populasi protozoa yang berkurang.

Selain itu penurunan NH₃ diduga juga akibat terikatnya protein oleh tanin dari kulit jengkol sehingga tidak tercerna maksimal oleh mikroba rumen yang berpotensi menjadi *by pass* protein (Mueller-Harvey, 2006). Hasil penelitian Hudaebay *et al.* (2012) melaporkan bahwa produksi ammonia semakin berkurang dengan semakin banyaknya tanin yang terdapat pada ekstrak kulit manggis yang ditambahkan pada ampas tahu. Fahey dan Berger (1988) menyatakan bahwa tanin mampu mengendapkan protein dengan sejumlah gugus fungsional yang dapat membentuk ikatan kompleks yang sangat kuat dengan molekul protein

yang mengakibatkan protein tidak dapat didegradasi oleh mikroba rumen. Ikatan kompleks tanin protein ini stabil pada pH sekitar 4-7 kemudian akan terpecah di abomasum karena pHnya 2,5-3,5 yang selanjutnya masuk ke usus halus sehingga protein tersebut dapat dicerna dan diserap (Wiryawan *et al.*, 1999). Proteksi protein ini sangat menguntungkan karena akan meningkatkan pasokan protein pakan yang berkualitas dapat terhindar dari degradasi yang berlebihan oleh mikroba rumen, sehingga akan meningkatkan jumlah asam amino pakan yang diserap oleh hewan inang (Hidayah, 2016).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suplementasi tepung kulit jengkol pada pelepah sawit fermentasi dapat menurunkan pencernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro*, mempengaruhi karakteristik cairan rumen (pH, VFA dan NH_3), namun masih berada pada kondisi optimal untuk berlangsungnya fermentasi normal dalam rumen

KONFLIK INTERES

Kami menyatakan tidak ada konflik kepentingan yang berhubungan dengan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang atau organisasi lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas hibah penelitian terapan tahun 2019 dari Kemenristekdikti kontrak nomor : 491/LPPM-UMB/2019 tanggal 10 Juli 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, T., M. N. Rofiq dan Nurhaita, 2017. Evaluasi Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Pelepah Sawit Fermentasi dengan Penambahan Sumber Karbohidrat Jurnal Peternakan: 42-47
- Azevêdo, J.A.G., V. Filho, D.S. Pina, E. Detmann, L.G.R. Pireira, R.F.D. Valadares, H.J. Fernandes, L.F.C., Silva., & P.B. Benedi. 2012. Nutritional diversity of agricultural and agro-industrial by-products for ruminant feeding. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 64:1246-1255
- Fahey, G.C., & L.L. Berger. 1988. Carbohydrate nutrition of ruminants. In : D.C Chruch (Ed.). *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. The Ruminant Animal.* Prentice Hall Eglewood Cliifs, New Jersey
- General Laboratory Procedures. 1966. Departement of Dairy Science. University of Wisconsin, Madinson
- Hart K. J., D. R. Ya nez-Ruiz, S.M. Duval, N.R. McEwan, & C.J. Newbold. 2008. Plant extracts to manipulate rumen fermentation. *J. Anim. Feed Sci. and Tech.* 147:8- 35
- Hidayah N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *JSPI.* 11:89-98
- Hidayah, N., R. Lubis, K.G. Wiryawan, & S. Suharti. 2019. Phenotypic identification, nutrients content, bioactive compounds of two jengkol (*Archidendron jiringa*) varieties from Bengkulu, Indonesia and their potentials as ruminant feed. *Biodiversitas.* 20:1671-1680
- Hu, W.L., J-X. Liu, J.A. Ye, Y.M. Wu & Y.Q. Guo. 2005. Effect of tea saponin on rumen fermentation *in vitro*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 120:333-339
- Hudaebay, A., I. Hernaman & U. H. Tanuwiria. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Ampas Tahu terhadap Kadar NH_3 dan VFA Cairan Rumen (In Vitro). *Student e-journals.* 1: 1-7
- Jayanegara, A. 2008. Reducing methane emissions from livestock: nutritional approaches. *Proceedings of Indonesian Students Scientific Meeting (ISSM), Institute for Science and Technology Studies (ISTECS) European Chapter, 13-15 May 2008, Delft, the Netherlands:* 18-21.
- Jayanegara, A., A. Sofyan, H.P.S. Makkar & K. Becker. 2009. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan organik dan produksi gas metana *in vitro* pada hay jerami yang disuplementasi hijauan mengandung tanin. *Med. Pet.* 32:120-129

- Mc Donald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman, London and New York. 543 p
- Mueller-Harvey, I. 2006. Review unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *J. of The Scie. of Food and Agric.* 86:2010-2037.
- Nurhaita., Ruswendi., Wismalinda, R., dan Robiyanto. 2014. Pemanfaatan Pelepah Sawit sebagai Sumber Hijauan dalam Ransum Sapi Potong. *Jurnal Pastura*: 38-41
- Pen, B., C. Sar, B. Mwenya, K. Kuwaki, R. Morikawa & J. Takahashi. 2006. Effects of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* extracts on in vitro ruminal fermentation and methane emission. *Anim. Feed Sci. Technol.* 129:175-186
- Sandi, Y. O., S. Rahayu, dan S. Wardhana. 2013. Upaya peningkatan kualitas kulit singkong melalui fermentasi menggunakan *Leuconostoc Mesenteroides* pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro*. *J. I. Peternakan*.1 : 99 - 108.
- Santoso, B. & B. Tj. Hariadi. 2007. Pengaruh suplementasi *acacia mangium* willd pada *pennisetum purpureum* terhadap karakteristik fermentasi dan produksi gas metana *in vitro*. *Med. Pet.* 30:106-113.
- Stell, R. G. and J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik, Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi 2. Alih Bahasa B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Tavendale, M. H., L. P. Meagher, D. Pacheco, N. Walker, G. T. Attwood and S. Sivakumaran. 2005. Methane production from in vitro rumen incubation with *Lotus pedunculatus* and *Medicago sativa*, and effects of extractable condensed tannin fractions on methanogenesis. *Anim. Feed Sci. Technol.* 123-124:403-419
- Tilley, J.M.A. & R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. British Grasslan Soc.* 18:104-111
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Reksohadiprodjo & S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wijayanti, E., F. Wahyono & Surono. 2012. Kecernaan nutrien dan fermentabilitas pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda secara *in vitro*. *Anim. Agric. J.* 1: 167- 179.
- Wina, E., S. Muetzel, E. Hoffman, H.P.S. Makkar, & K. Becker. 2005. Saponins containing methanol extract of *Sapindus rarak* affect microbial fermentation, microbial activity and microbial community structure in vitro. *Animal Feed Scie. and Tech.* 121:159-174.
- Wiryanawan, K.G., E. Wina & R. Ernawati. 1999. Pemanfaatan tanin kaliandra sebagai agen pelindung beberapa sumber protein pakan (*in vitro*). *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Bidang Ilmu Hayati* hal: 278-289.