Pengujian Media Tumbuh Mikroba DFM dari Hasil Bioproses Batang Pisang terhadap Jumlah Mikroba pada Dua Jenis Bahan Pakan Ternak Ruminansia

Testing of Microbial Growth Media DFM from Banana Stem Bioprocess Results of the Total Microbial Two Types of Ruminant Feed Ingredients

Bambang Kholiq Mutaqin¹, Ujang Hidayat Tanuwiria¹

¹Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang Indonesia

Abstrak

Pengujian media tumbuh mikroba ini dimaksudkan untuk mendapatkan media yang cocok untuk menunjang pertumbuhan mikroba sehingga mikroba tersebut dapat tumbuh optimal. Media tumbuh yang optimal untuk mikroba direct fed microbial (DFM) dari hasil bioproses batang pisang yang sesuai kebutuhan ternak berfungsi untuk meningkatkan ekosistem rumen. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x4. Faktor pertama adalah 2 jenis pakan yaitu pakan A (rumpun gajah) dan pakan B (rumpun gajah dan konsentrat). Faktor kedua adalah DFM dengan 4 level yaitu 0, 0,2, 0,4 dan 0,6% dihitung berdasarkan bahan kering. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 8 kombinasi faktor sehingga terdapat 24 unit percobaan dengan uji lanjutan menggunakan uji Duncan. Hasil penelitian pada parameter jumlah mikroba menunjukkan bahwa level DFM yang ditambahkan dalam pakan B memiliki rata-rata populasi bakteri ($15,59 \times 10^8$) lebih besar dibanding dengan Pakan A ($9,80 \times 10^8$). Jumlah populasi tersebut menunjukkan populasi bakteri sesuai dengan ekosistem rumen yang berkisar $1 \times 10^9 - 10^{12}$ CFU. Penambahan level DFM pada pakan tidak akan terlalu mengubah kondisi ekosistem rumen yang memiliki sistem keseimbangan yang mengatur jumlah populasi bakteri sehingga jumlah populasi bakteri akan relatif seimbang.

Kata Kunci: Media Tumbuh, DFM, Bioproses, Batang Pisang, Ruminansia

Abstract

Testing of microbial growth media is intended to obtain suitable media to support microbial growth so that these microbes can grow optimally. The optimal growth medium for direct fed microbial (DFM) microbes from the banana stem bioprocess that is suitable for livestock needs in order to improve the rumen ecosystem. The research was conducted using experimental methods. The design used was a completely randomized design (CRD) with 2x4 factorial pattern. The first factor is 2 types of feed, namely feed A (elephant grass) and feed B (elephant grass and concentrate). The second factor is DFM with 4 levels, namely 0, 0.2, 0.4 and 0.6% calculated based on dry matter. Each treatment was repeated 3 times, so there were 8 combinations of factors so that there were 24 experimental units with further tests using the Duncan test. The results of the study on the parameter of the number of microbes showed that the level of DFM added to feed B had an average population of bacteria (15.59×10^8) greater than that of feed A (9.80×10^8). The population number shows the bacterial population according to the rumen ecosystem, which ranges from $1 \times 10^9 - 10^{12}$ CFU. The addition of DFM levels in feed will not significantly change the condition of the rumen ecosystem which has a balance system that regulates the number of bacterial populations so that the number of bacterial populations will be relatively balanced.

Keywords: Growth Media, DFM, Bioprocess, Banana Stem, Ruminant

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak ditentukan oleh genetik dan tatalaksana pemeliharaan ternak, serta ditentukan pula oleh kualitas dan kuantitas nutrisi yang dikonsumsi. Upaya mengatasi kurangnya zat makanan dalam memenuhi kebutuhan pokok dan produktivitas ternak dibutuhkan ransum lengkap. Peningkatan pencernaan dapat dilakukan dengan memanipulasi fermentasi komponen serat dalam rumen yang diarahkan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Manipulasi ini dapat dilakukan dengan bantuan probiotik. Probiotik merupakan mikroba hidup yang diberikan langsung kepada ternak

dengan tujuan meningkatkan keseimbangan mikroba dalam pencernaan dan mengurangi mikroba yang tidak dikehendaki. Penggunaan probiotik yang digunakan untuk ternak ruminansia di peternakan dinamakan *Direct Fed Microbial* (Mutaqin dkk, 2020)

Probiotik yang diberikan secara langsung kepada ternak ruminansia disebut *Direct Fed Microbial* (DFM). *Direct Fed Microbial* (DFM) dapat diperoleh dari berbagai media yang terbentuk dari campuran bahan-bahan alami dari berbagai sumber daya alam yang tersedia dan disukai oleh mikroorganisme. Sumber DFM dapat diperoleh dari hasil bioproses batang pisang (Mutaqin, dkk, 2017). Mikroorganisme yang terbentuk disebut mikroba lokal

(MOL). Mekanisme kerja dari DFM di antaranya membuat keseimbangan ekosistem rumen, menekan produksi asam laktat, dan membantu memecah selulosa. Pemberian sumber bahan yang mengandung mikroba seperti DFM dapat digunakan untuk meningkatkan ekosistem rumen.

METODOLOGI

Materi Penelitian

Pakan A terdiri atas Rumput Gajah sedangkan pakan B terdiri atas Rumput Gajah dan campuran konsentrat.

Tabel 1. Komposisi Zat Makanan Domba

No	Bahan Pakan	Zat Makanan (%)			
		BK	SK	PK	TDN
1	Rumput Gajah	22,20	38,20	9,20	52,40
2	Molases	82,40	0,40	3,94	70,70
3	Onggok	79,80	0,32	1,87	78,30
4	Ampas Kecap	26,83	22,77	25,74	66,00
5	Ampas Tahu	75,00	26,17	23,39	60,00

Sumber : (NRC, 2006).

Tabel 2. Komposisi Bahan Pakan Domba

No	Bahan Pakan	%	Zat Makanan			
			BK	SK	PK	TDN
1	Rumput Gajah	42	9,32	16,04	3,86	22,00
2	Molases	3	2,47	0,01	0,12	2,12
3	Onggok	25	19,95	0,08	0,47	19,58
4	Ampas Kecap	16	4,29	3,64	4,12	10,56
5	Ampas Tahu	14	10,50	3,66	3,27	8,40
Ransum Lengkap		100	46,53	23,43	11,84	62,66

Tabel 3. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Zat Makanan dan Energi Metabolis Pakan Penelitian

No	Analisis Proksimat	Sampel	
		Pakan A	Pakan B
1	Air (%)	10,07	31,48
2	Abu (%)	9,46	10,67
3	Protein Kasar (%)	5,99	13,12
4	Serat Kasar (%)	32,86	23,02
5	Lemak Kasar (%)	0,62	3,71
6	BETN (%)	51,07	49,48
7	TDN (%)	52,87	65,48
8	Energi Metabolis (kkal)	2342	3199

Keterangan: Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak (2016).

Komposisi bahan pakan hasil formulasi untuk pakan B merupakan ransum lengkap dengan kandungan nutrisi yang mencukupi kebutuhan ternak. Pakan A dan B masing-masing diberi DFM yang terdiri atas 4 level yaitu 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x4. Faktor pertama adalah 2 level pakan yaitu pakan A dan pakan B. Faktor kedua adalah DFM dengan 4 level yaitu 0, 0,2, 0,4 dan 0,6% dihitung berdasarkan bahan kering (BK). Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 8 kombinasi faktor sehingga terdapat 24 unit percobaan.

- 1) Faktor Pakan A :
 - P1 : Pakan A
 - P2 : Pakan A + DFM 0.2%

Rumput Gajah yang digunakan yaitu Rumput Gajah kultivar Taiwan. Pakan A dan pakan B ditambahkan DFM, yang terdiri atas 4 level yaitu 0, 0,2, 0,4 dan 0,6%.

Pakan A merupakan pakan yang umumnya digunakan peternak tradisional. Sementara konsentrat pakan B mengandung komposisi zat makanan dan bahan pakan yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Hasil analisis proksimat formulasi pakan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

- P3 : Pakan A + DFM 0.4%
- P4 : Pakan A + DFM 0.6%
- 2) Faktor Pakan B :
 - P5 : Pakan B
 - P6 : Pakan B + DFM 0.2%
 - P7 : Pakan B + DFM 0.4%
 - P8 : Pakan B + DFM 0.6%

Apabila hasil yang diperoleh berbeda, maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Duncan (Steel & Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi mikroba dari hasil bioproses batang pisang sebelumnya dilakukan oleh Mutaqin dkk (2016) dilakukan dengan menggunakan metode *Analytical Profile Index* (API). Selanjutnya konsorsium mikroba tersebut diberi perlakuan media tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba. Media tumbuh yang

digunakan adalah Nutrient Agar (NA) dan pemberian urea dan molases, perlakuan terdiri atas lima perlakuan dan 5 ulangan:

- P1 : NA
P2 : NA + 4% Urea dari total NA
P3 : NA + 4% Molases dari total NA
P4 : NA + 4% (50% Molases + 50% Urea) dari total NA
P5 : NA + 4% (75% Molases + 25% Urea) dari total NA

Hasil dari penentuan media tumbuh mikroba terbaik diperoleh dari indikator jumlah mikroba dengan perhitungan jumlah koloni menggunakan metode *Total Plat Count* (TPC). Metode *Total Plat Count* (TPC) digunakan untuk melihat media tumbuh terbaik mikroba dari segi pertumbuhan mikroba yang tinggi. Hasil perhitungan menunjukkan media tumbuh P5 yaitu Nutrient Agar + 4% (75% Molases + 25% Urea) dari total NA memiliki jumlah mikroba dalam CFU yaitu TNTC (*too numerous to count*) > P4 (Nutrient Agar + 4% (75% Molases + 25% Urea) dari total NA) > P3 (4% Molases dari total NA) > P2 (4% Urea dari total NA) > P1 (NA) yang nilai rataannya kurang dari 300 CFU.

Penambahan molases dan urea dengan perbandingan 3:1 dapat memberikan asupan energi tambahan untuk mikroba yang diperoleh dari molases dan tersediannya sumber N dari urea yang ditambahkan ke media utama yaitu Nutrient Agar. Hasil yang diperlihatkan oleh media Nutrient Agar dengan tambahan molases dan urea dengan perbandingan 3:1 dapat digunakan sebagai media tumbuh DFM yang optimum. Molases digunakan sebagai bahan pensuplai kebutuhan energi mikroba dan sumber N dari urea digunakan untuk menunjang pertumbuhan mikroba.

Setelah didapatkan media tumbuh mikroba terbaik yang ditunjukkan dari jumlah mikroba tertinggi yang tumbuh pada media perlakuan, maka selanjutnya diterapkan pada 2 jenis pakan domba melalui pengamatan *in vitro*.

Pada proses selanjutnya dilakukan penambahan DFM pada dua jenis pakan ternak ruminansia. Pada kedua jenis pakan ternak tersebut setelah diberikan penambahan DFM dengan masing-masing level dilakukan pengukuran jumlah koloni mikroba dalam masing-masing pakan.

Kandungan populasi bakteri pada perlakuan dengan penambahan DFM pada jenis pakan menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Hasil pengamatan kandungan populasi bakteri dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Populasi Bakteri yang Diberi Perlakuan DFM dan Jenis Pakan

Pakan	r	DFM (%)				Rataan
		0	0,2	0,4	0,6	
----- .10 ⁸ CFU -----						
Pakan A		7,84	10,96	11,45	8,96	9,80 ^b
Pakan B		19,17	12,57	15,81	14,82	15,59 ^a
Rataan		13,51 ^a	11,77 ^a	13,63 ^a	11,89 ^a	12,70

Keterangan : Superskrip huruf kecil berbeda kearah baris rataaan menyatakan berbeda nyata.

Tabel 4 menunjukkan populasi bakteri pada masing-masing perlakuan berada pada kisaran 7,84 – 13,63 x 10⁸ CFU. Populasi tersebut menunjukkan populasi bakteri sesuai dengan ekosistem rumen, populasi bakteri dalam rumen berkisar 1 x 10⁹-10¹² CFU. Level DFM yang ditambahkan dalam pakan B (15,59 x 10⁸) memiliki rata-rata populasi bakteri lebih besar dibanding dengan Pakan A (9,80 x 10⁸). Hasil tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan jumlah populasi mikroba dipengaruhi oleh penambahan jenis pakan yang diberikan. Jumlah populasi bakteri pada pakan B lebih banyak dibandingkan dengan pakan A walaupun hasilnya tidak berdeda nyata. Pakan A memiliki populasi bakteri yang rendah dibanding dengan pakan B. Populasi bakteri dalam rumen tidak terlepas hubungannya dengan pakan yang dikonsumsi ternak (Preston & Leng, 1987).

Gambar 1 memperlihatkan grafik populasi bakteri pada pakan A dan pakan B dengan penambahan DFM yang berbeda. Pada Pakan A mengalami kenaikan jumlah populasi bakteri setelah penambahan DFM sesuai dengan persamaan ($y = 0,385x + 8,455$) dan menurun pada level penambahan DFM 0,6%. Pada pakan B mengalami penurunan nilai jumlah bakteri dan mengalami kenaikan

setelah penambahan DFM 0,4% dan sedikit menurun pada penambahan DFM 0,6% sesuai persamaan ($y = -0,981x + 19,026$). Pertumbuhan organisme rumen akan lambat jika terjadi defisien protein dalam pakan atau tinggi kandungan protein yang lolos degradasi (Satter & Slyter, 1974). Ketersediaan N rumen dan NH₃ yang dikonsumsi oleh mikroba akan mempengaruhi produksi enzim selulolitik (Pelczar, 1986).

Gambar 1. Pengaruh Faktor DFM dan Pakan terhadap Populasi Bakteri

Faktor lain yang berpengaruh adalah penambahan mikroba dari luar yang dapat menambah populasi pada ekosistem rumen seperti penambahan mikroba yang terdapat dalam DFM. Pada masing-masing perlakuan jumlah populasi bakteri berada pada kisaran $7,84 - 13,63 \times 10^8$ CFU. Jumlah populasi tersebut menunjukkan populasi bakteri sesuai dengan ekosistem rumen yang berkisar $1 \times 10^9 - 10^{12}$ CFU. Penambahan level DFM pada pakan tidak akan terlalu mengubah kondisi ekosistem rumen yang memiliki sistem keseimbangan yang mengatur jumlah populasi bakteri sehingga jumlah populasi bakteri akan relatif seimbang.

Hal lain yang menyebabkan perbedaan jumlah populasi bakteri dalam rumen adalah mikroba lain yaitu ragi. Kandungan DFM yang diberikan memiliki beberapa jenis ragi sehingga faktor kandungan ragi dalam DFM mempengaruhi jumlah populasi bakteri dalam rumen. Mekanisme kerja ragi dengan bakteri dalam rumen bekerja secara sinergis dalam menyeimbangkan ekosistem rumen seperti bekerja sama dalam mendegradasi substrat bahan organik. Sumber nutrisi pada pakan B lebih lengkap dibandingkan pakan A. Pakan B dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bakteri rumen dengan sumber substrat yang dibutuhkan untuk aktifitas mikrobial. Akan tetapi, pakan B menunjukkan kecenderungan penurunan populasi setelah penambahan DFM sampai level 0,6% walaupun demikian populasi bakteri pada pakan B tetap lebih banyak dibandingkan pakan A.

Cairan DFM bermanfaat untuk mempercepat proses penguraian bahan-bahan organik dan meningkatkan mutu pakan yang melibatkan proses fermentasi. DFM ataupun mikroba lokal dari bahan alam merupakan kumpulan dari beberapa mikroba yang berfungsi sebagai starter dalam pupuk cair ataupun pakan ternak yang berguna untuk mempercepat proses pemecahan serat (Mamilianti, 2012).

Mikroorganisme yang tergolong DFM adalah golongan bakteri dan ragi (jamur) (AAFCO, 1999). Produk DFM dari strain bakteri yang paling banyak digunakan dalam industri peternakan adalah golongan *Lactobacillus*. Karakteristik probiotik DFM (Fuller, 1989) harus memiliki kriteria probiotik:

- 1) Strain mampu mengarahkan efek menguntungkan pada hewan inang, misalnya peningkatan pertumbuhan atau ketahanan terhadap penyakit.
- 2) Strain harus non-patogenik dan non-toksik.
- 3) Strain harus hadir sebagai sel yang layak, sebaiknya dalam jumlah besar.
- 4) Strain harus mampu bertahan dan metabolisme dalam lingkungan pencernaan misalnya, harus tahan terhadap pH rendah dan asam organik.
- 5) Strain harus stabil dan mampu tetap bertahan untuk jangka waktu di bawah kondisi penyimpanan.

Prinsip kerja ragi pada ternak ruminansia secara umum berkaitan dengan interaksi mikroba dalam ekosistem rumen. DFM di dalam rumen mampu memanfaatkan oksigen sehingga menjamin kondisi anaerob bagi bakteri rumen dan menstimulasi populasi bakteri rumen tertentu. Mikroba yang tergolong DFM terbukti secara ilmiah

memiliki kegunaan dalam menjaga stabilitas ekosistem rumen dan dapat memberikan solusi untuk menjaga kondisi gastro-intestinal.

Dosis penggunaan DFM yang mengandung *Lactobacillus acidophilus* (LA51, NP 51) untuk sapi potong 1×10^9 cfu/hari, penggunaan untuk sapi perah 1×10^9 cfu/hari (NP28) (Blair, 2011). Penggunaan *Propionibacterium* regangan P169 dari 6×10^{10} (Dosis rendah), 6×10^{11} (Dosis tinggi). Dosis penggunaan DFM yang mengandung *Saccharomyces cerevisiae* (2×10^{10} cfu), *Lactobacillus plantarum* ($1,6 \times 10^9$ cfu), *Enterococcus faecium* (4×10^9 cfu), *Bacillus subtilis* (6×10^9 cfu), *Bacillus licheniformis* (6×10^9 cfu) (Sallam *et al.*, 2014). Penggunaan DFM untuk ruminansia kecil seperti domba bisa digunakan mendekati dosis untuk sapi steer yaitu mendekati 1×10^9 cfu/ hari (Blair, 2011).

Ransum lengkap merupakan campuran dari bahan pakan ternak berupa hijauan dan konsentrat yang cukup gizi untuk hewan pada tingkat fisiologi tertentu (Hardianto *et al.*, 2004; Wahjuni & Bijanti, 2006; Tillman *et al.*, 1991). Ransum lengkap memiliki beberapa keunggulan: 1) Kandungan gizi yang dihasilkan lebih tinggi, dapat memenuhi 70-90 % kebutuhan gizi ternak, 2) Memiliki sifat organoleptis (bau harum) sehingga lebih disukai ternak, 3) Pakan alternatif musim kemarau (McDonald *et al.*, 1991). Guna mengoptimalkan kandungan ransum lengkap perlu ditambahkan DFM sebagai tambahan pelengkap sumber mikroba untuk meningkatkan keseimbangan ekosistem rumen.

KESIMPULAN

Media tumbuh mikroba dari Nutrient Agar dengan tambahan molases dan urea dengan perbandingan 3:1 dapat digunakan sebagai media tumbuh DFM yang optimum. Level DFM yang ditambahkan dalam pakan B ($15,59 \times 10^8$ CFU) memiliki rata-rata populasi bakteri lebih besar dibanding dengan Pakan A ($9,80 \times 10^8$ CFU). Hasil tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan jumlah populasi mikroba dipengaruhi oleh penambahan jenis pakan yang diberikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Elvia Hernawan, MS yang telah membantu dalam memberikan banyak ilmu dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada tim Laboratorium Uji Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yang banyak membantu dalam pelaksanaan pengujian sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- McDonald, P., A.R. Hunderson & S.J.E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. 2nd ed. Cambrian Printers Lt., Aberystwyth.
- Tillman, E., H.S. Hartadi, Reksohadiprodjo & S. Labdosoeharjo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahjuni, R.S. & R. Bijanti. 2006. Uji efek samping formula ransum lengkap terhadap fungsi hati dan ginjal pedet sapi friesian holstein. Bagian Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas

- Airlangga Surabaya. *Media Kedokteran Hewan*. Vol.22 No.3 Hlm. 174-179.
- Hardianto, A. Rully, Wigati, & M. Syukur. 2004. Pengembangan Teknologi Pakan Lengkap (Complete Feed) dari Bahan Lokal. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Timur. Vol.7. hal: 98-111.
- Blair, R. 2011. *Nutrition and Feeding of Organic Cattle*. British. Cabi.
- Sallam, S.M.A., A.M. Allam & S.A. Najadi. 2014. Comparison of Two Products of Direct-Fed Microbial Supplementation on the Nutrient Utilization and Ruminant Fermentation in Sheep. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 6, No. 3. Canadian Center of Science and Education.
- Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*
- Association of American Feed Control Officials (AAFCO). 1999. *AAFCO Official Publication*. Atlanta: Georgia Dept. of Agric., USA. : 307-308.
- Mamilianti, W. 2012. *Pengaruh Mol (Mikroorganisme Lokal) terhadap Penggemukan Sapi Potong sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Peternak*. Fakultas Agribisnis Universitas Yudharta Pasuruan.
- Mutaqin, B.K., Tanuwiria U.H., Hernawan E. dan Safitri R. 2016. Isolation and identification of bacteria from banana stem bioprocess result as direct fed microbial for ruminant. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi. Rumania. *Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie*. 67:98-103
- Mutaqin, B.K., Tanuwiria U.H. dan Hernawan E. 2017. Invitro Study on the Fluid from Banana Stem Bioprocess as Direct Fed Microbial. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 119:1-7.
- Mutaqin, BK, A. Pratama dan RF Ramadhan. 2020. Analisis Harga Jual dan Perbandingan Harga Produk DFM dari Hasil Bioproses Batang Pisang untuk Ruminansia dengan Menggunakan Metode Cost Plus Pricing. *Jurnal Sosial Bisnis Peternakan*, 2 (1)
- Pelczar. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Satter, L.D. & L.L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *Br. J. Nutr.* Nutrition Institute, USA. 32,199.
- Preston, & Leng. 1987. *Matching Ruminant Production System with Available Resource in the Tropics and Sub Tropics*. Penambul Books Armidale, New South Wales. 21-123.