Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
6 (1) 2026, Page 18772-18784

Pengaruh Lama Fermentasi Menggunakan Inokulum Larutan Feses Sapi Segar Terhadap Kandungan Serta Kecernaan *In Vitro* Ndf Dan Adf Kulit Kopi

Aristo Bulu[1], Gustaf Oematan[2], Gusti Ayu Yudiwati Lestari[3]
[1,2,3,]Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui, Kupang Nusa Tenggara Timur, 85001
e-mail: Aristobulu87@gmail.com

ABSTRAK

Penilitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi mengunakan inokulum larutan feses sapi segar terhadap kandungan serta kecernaan *in vitro* NDF dan ADF kulit kopi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pola rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan yakni: LF-0 = Tanpa Fermentasi, LF-7 = Lama fermentasi 7 hari, LF-14 = Lama Fermentasi 14 hari, LF-21 = Lama Fermentasi 21 hari, LF-28 = Lama Fermentasi 28 hari. Variabel yang diamati adalah: kandungan serta kecernaan *in vitr*o NDF, dan ADF. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan *Analisis of Variance (ANOVA)* dan dilanjutkan dengan uji Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan rata rata kandungan NDF (%) adalah LF-0 (85,25) ; LF-7 (69,89); LF-14 (64,62); LF-21 (69,21); LF-28 (85,25); kandungan ADF (%) LF-0 (67,56); LF-7 (57,02); LF-14 (54,73); LF-21 (56,12); LF-28 (55,64) kecernaan ADF (%) LF-0 (10,48); LF-7 (27,05); LF-14 (26,67); LF-21 (27,53); LF-28 (26,48); kecernaan NDF (%); LF-0 (18,27); LF-7 (34,82); LF-14 (37,38); LF-21 (37,09); LF-28 (37,42). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan NDF, ADF dan kecernaan *in vitro* NDF dan ADF. Kesimpulan dari penelitian ini adalah lama waktu fermentasi mampu menurunkan kandungan serta kecernaan *in vitro* NDF dan ADF kulit kopi.
Kata kunci:ADF, Inokulun, Kecernaan, Kulit kopi, NDF

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of fermentation time using fresh cow feces solution inoculum on the content and in vitro digestibility of NDF and ADF of coffee skin. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) pattern consisting of 5 treatments and 4 replications, namely: LF-0 = No Fermentation, LF-7 = Fermentation time 7 days, LF-14 = Fermentation time 14 days, LF-21 = Fermentation time 21 days, LF-28 = Fermentation time 28 days. The variables observed were: content and in vitro digestibility of NDF, and ADF. The collected data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multiple Test. The results showed that the average NDF content (%) was LF-0 (85.25); LF-7 (69.89); LF-14 (64.62); LF-21 (69.21); LF-28 (85.25); ADF content (%) LF-0 (67.56); LF-7 (57.02); LF-14 (54.73); LF-21 (56.12); LF-28 (55.64) ADF digestibility (%) LF-0 (10.48); LF-7 (27.05); LF-14 (26.67); LF-21 (27.53); LF-28 (26.48); NDF digestibility (%); LF-0 (18.27); LF-7 (34.82); LF-14 (37.38); LF-21 (37.09); LF-28 (37.42). The statistical analysis showed that the treatment had a highly significant effect (P<0.01) on the NDF and ADF content, as well as the in vitro digestibility of NDF and ADF. The conclusion of this study is that the length of fermentation time can reduce the NDF and ADF content and in vitro digestibility of coffee skins.
Keywords: ADF, Inoculum, Digestibility, Coffee Skins, NDF.

.

© The Author(s). 2026 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistik, BPS (2017) Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi penghasil kopi di Indonesia dengan produksi 21.859 ton dari luas areal tanam 65.920 ha. Daerah penghasil kopi terbesar di Provinsi NTT adalah Kabupaten Manggarai Timur, Ngada, Ende, Sumba Barat Daya, Manggarai Barat, dan Manggarai. Kabupaten Manggarai merupakan salah satu sentra

produksi kopi di NTT dengan luas areal 6.671 ha, namun produksinya cukup rendah dibandingkan kabupaten yang lain, sedangkan bila dilihat dari produktivitasnya, Kabupaten Manggarai menempati posisi yang cukup besar dibanding kabupaten lain

Produksi kopi berdasarkan data BPS NTT (2023), pada tahun 2022 Kabupaten Manggarai dan Manggarai Timur merupakan dua Kabupaten penghasil kopi terbanyak di NTT. Kopi terbanyak dihasilkan dari lahan pertanian yang terdapat di Kabupaten Manggarai Timur menghasilkan 9.900 ton. Hasil tersebut terdiri dari 55% biji kopi dan limbah kulit sebesar 45% dengan limbah kulit kopi yang dihasilkan dari Kabupaten Manggarai Timur adalah 4,555 ton dan hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dibuang langsung oleh petani ke lahan kebun kopi. Hal ini disebabkan karena ketidaktahuan peternak dalam memanfaatkan kulit kopi sebagai bahan pakan alternatif.

Hasil penelitian Wiguna (2007) menunjukkan bahwa analisis proksimat kulit biji kopi yang belum difermentasi terdiri dari bahan kering 95,22%, protein kasar 10,47%, lemak kasar 0,26% dan serat kasar 32,36% serta gross energi sebesar 4,14 kal/kg. Kandungan nutrisi kulit kopi non fermentasi seperti protein kasar sebesar 8,49%, jika diberikan langsung dalam bentuk basah maka kadar air yang cukup tinggi sehingga mudah rusak dan kurang disukai ternak Selain itu tingginya kandungan serat kasar dan adanya kandungan tanin, kafein dan lignin pada kulit kopi non fermentasi dapat mengganggu pencernaan ternak jika diberikan dalam jumlah banyak (Ismayadi, 2000).

Salah satu cara untuk meminimalkan faktor pembatas tersebut atau dilakukan dengan fermentasi. Fermentasi merupakan salah satu teknologi pengolahan bahan pakan secara biologis yang melibatkan aktivitas mikroorganisme guna memperbaiki nutrisi yang berkualitas rendah atau mengeliminasi anti nutrisi dalam bahan tersebut. Olanipekun dkk. (2015). Keberhasilan proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh faktor inokulum serta lama fermentasi yang digunakan. Inokulum adalah bahan yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan larutan feses sapi segar yang ditambahkan ke dalam media fermentasi untuk mempercepat proses fermentasi. Salah satu inokulum yang dapat digunakan adalah feses sapi segar yang kaya akan mikroorganisme terutama bakteri dan protozoa. Oleh karena itu, feses sapi segar dianggap pilihan yang baik sebagai inokulum untuk meningkatkan efisiensi fermentasi kulit kopi . Feses sapi segar dapat digunakan sebagai sumber inokulum pada saat fermentasi karena mengandung berbagai mikroorganisme seperti bakteri, jamur, protozoa, dan ragi. Lucas *et al.* (1975) menyatakan bahwa feses sapi mengandung protein kasar 13,2%, serat kasar 31,40%, lemak 2,8% dan abu 5,4%.

Kualitas hasil fermentasi dapat mempengaruhi kandungan dan kecernaan serat hemiselulosa, selulosa dan lignin. Fermentasi yang lebih lama diharapkan dapat menurun kandungan serta komponennya sehingga dapat meningkatkan kecernaan (Clifford, 1985). Lama fermentasi inokulum dari LFSS berperan penting dalam proses fermentasi kulit kopi, karena mempengaruhi aktivitas mikroba pengurai serat kasar seperti NDF dan ADF. Peningkatan dosis inokulum dapat menurunkan kandungan

serat sekaligus meningkatkan kecernaan NDF dan ADF, sehingga nilai nutrisi kulit kopi sebagai pakan menjadi lebih optimal.

METODE PENELITIAN

Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di kelurahan oesapa selatan kota kupang,selama 3 bulan dengan tahapan yang di rancang dalam tahap,yakni 2 mingggu tahap persiapan bahan,4 minggu tahap fermentasi, 4 minggu tahap analisis anova di laboratorium dan 2 minggu tahap tabulasi dan analisis data

Materi Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah kulit kopi Robusta diperoleh dari petani kopi rakyat di Lembor, Kabupaten Manggarai timur, larutan feses sapi segar sebagai starter inokulum (diambil dari Unit Pelaksaan Teknis Laboratorium Lahan Kering Kepulauan Undana), gula cair sebagai aditif untuk mikroba dalam inokulum larutan feses sapi segar, dan air. Alat bantu perlengkapan Penelitian adalah wadah baskom, plastik (sebagai silo), timbangan elektrik, ember, gelas ukur, blender, perangkat laboratorium untuk analisa proksimat variabel yang diamati.

Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan metode Anova dan uji Duncan dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan tersebut.

LF-0 = Tanpa fermentasi

LF-7 = Lama fermentasi 7 hari

LF-14 = Lama fermentasi 14 hari

LF-21 = Lama fermentasi 21 hari

LF-28 = Lama fermentasi 28 hari

Prosedur Penelitian

Sebelum penelitian, kulit kopi yang berasal dari Kabupaten Manggarai Timur dikumpulkan dari petani kopi rakyat dan dikeringkan dengan cahaya matahari. Setelah itu, sampel diambil untuk menguji kadar bahan kering. Selanjutnya, berat kulit kopi ditetapkan untuk setiap unit percobaan.

Cara membuat inokulum larutan feses sapi segar: air dalam ember sebanyak 20 liter (diproyeksikan diperlukan 400 ml larutan setiap unit percobaan, kecuali untuk LF-0, hanya 1 ulangan), larutan feses sapi segar sebanyak 800 ml (10 ml setiap unit percobaan), dilarutkan dalam air, dan ditambahkan gula cair sebanyak 200 ml (sebanding dengan jumlah larutan feses sapi segar). Larutan didiamkan selama 30 menit sebelum digunakan untuk memberi kesempatan kepada mikroorganisme untuk bertahan dalam larutan feses sapi aktif.

Dalam setiap baskom, kulit kopi yang telah disiapkan dan ditimbang dengan berat satu kilogram dimasukkan. Kemudian, larutan inokulum sebanyak 500 ml ditambahkan, dan dicampur secara merata

hingga tidak ada adonan yang menggumpal. Saat adonan dikepal (genggaman tidak mengeluarkan air), adonan tidak menggumpal. Selanjutnya, adonan dimasukkan ke dalam plastik yang berfungsi sebagai silo. Adonan harus dipadatkan dalam silo hingga kondisinya anaerob. Setelah itu, plastik ditutup rapat dari luar agar udara tidak dapat masuk ke dalam silo. Sehubungan dengan perlakuan dan unit ulangan, silo diberi nomor kode. Selanjutnya, silo ditempatkan pada suhu ruangan yang teduh. Saat silo ditutup, lama fermentasi dihitung. Sesuai dengan label perlakuan, silo dibuka pada hari ke 7 ,14 , 21, dan 28. Untuk perlakuan LF-0, adonan dicampur dengan larutan inokulum langsung. Setelah ditimbang beratnya, adonan dikeringkan dan dibawa ke laboratorium untuk diperiksa kandungan nutriennya. Untuk perlakuan LF-0 ini, satu sampel dipertimbangkan.

Setelah fermentasi, silo untuk setiap unit percobaan ditimbang beratnya. Setelah itu, tutup silo dibuka, adonan di dalamnya dikeluarkan, kondisinya diamati secara organoleptik, dan berat adonannya, yang tidak termasuk jamur dan komponen lainnya, ditimbang secara khusus. Selanjutnya,sampel dibuat untuk analisis laboratorium sesuai dengan variabel diamati : kandungan bahan kering. Kandungan bahan organik, kecernaan In vitro bahan kering dan kecernaan In vitro bahan organic. Ini dilakukan dengan menimbang sampel produk sebanyak 500 g, kemudian dikeringkan pada panas matahari, kemudian didinginkan, dan kemudian ditimbang penyusutannya. Sampel diproses dalam beberapa hari (tergantung cuaca) atau hingga berat keringnya konstan. Setelah itu, sampel diblender menjadi tepung. Selanjutnya, sample (tepung) 100 g dibawa ke laboratorium untuk proses analisis proksimat sesuai variabel yang ditemukan.

Parameter yang Di Amati

Parameter yang di amati adalah Kandungan NDF, ADF , kecernaan in Vitro NDF, ADF adalah komponen yang umumnya ditemukan dalam biji kopi. Proses penentuan variabel merujuk pada standar operasional prosedur Laboratorium Kimia Pakan FPKP Undana. Sebagai contoh, masing-masing variabel tersebut dihitung:

***Neutral Detergent Fiber* (NDF)**

Prosedur analisis kadar NDF berdasarkan petunjuk Van Soest (Van Soest, 1967). Prinsip dasar dari analisa ini adalah mengukur bagian dinding sel tanaman yang tidak dapat larut dalam larutan detergen netral dengan komposit utama Sodium Lauril Sulfat pada pemanasan selama satu jam. Larutan detergen netral (NDS/*Neutral Detergent Solution*) dibuat dari 18,61g EDTA, 6,81g $Na_2B_4O_7.10\ H_2O$, 4,56g Na_2HPO_4 anhydrous, 20ml 2-etoksietanol dan aquadest hingga volume 1000ml. Campurkan EDTA dan $Na_2B_4O_7.10H_2O$ dimasukan dalam gelas piala 1 liter tambahkan Sodium Lauril Sulfat dalam 2-toksietanol. Dinatrium Hydrogen Fosfat dimasukan dalam gelas piala lain ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit, dipanaskan hingga larut, kemudian dimasukkan ke dalam campuran tadi dan ditambahkan sisa aquadest hingga volumenya menjadi 1 liter. Diukur pH-nya pada kisaran 6,9 - 7,1.

Acid Detergent Fiber (ADF)

Prosedur analisis kadar ADF berdasarkan petunjuk Van Soest (Van Soest, 1967). Prinsip dasar dari analisa ini mengukur bagian dinding sel tanaman yang tidak dapat larut dalam larutan detergen asam dengan komposit utama CTAB (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide) pada pemanasan satu jam. Larutan detergen asam atau *Acid Detergent Solution* (ADS) dibuat dengan melarutkan CTAB 20g dalam 27,5 asam sulfat 1 N dan ditambahkan aquadest hingga volumenya menjadi 1 liter.

Kecernaan NDF Secara in vitro

Prosedur analisis kecernaan NDF secara *in vitro* berdasarkan petunjuk Tilley dan Terry (Tilley dan Terry, 1963), dilakukan dengan cara sampel sebanyak 14 buah/kelompok, dimasukkan ke dalam *beaker glass* 250ml. Larutan detergen netral (NDS) sebanyak 100ml dan 0,5g Na_2SO_3 ditambahkan ke dalam *beaker glass* yang berisi sampel. Sampel lalu dipanaskan sampai mendidih selama 1 jam dengan suhu yang terjaga. Sampel yang telah selesai dipanaskan kemudian disaring dengan krusibel yang sudah diketahui beratnya dengan bantuan pompa vakum. Proses penyaringan dilakukan dengan ditambahkan beberapa larutan, pertama sampel dicuci dengan air panas bersuhu ± 80°C, lalu dengan *acetone* atau N-Hexan dan diulangi sebanyak dua kali. Sampel yang telah disaring kemudian dioven dengan suhu 105°C selama 8 jam. Sampel kemudian ditimbang dan dihitung kecernaan NDF.

Kecernaan ADF Secara *in vitro*

Prosedur analisis kecernaan ADF secara *in vitro* berdasarkan petunjuk Tilley dan Terry (Tilley dan Terry, 1963). Pengukuran kecernaan ADF dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam *beaker glass* 250 ml, ditambahkan 100 ml larutan detergen asam (ADS) dan sampel dipanaskan sampai mendidih dengan suhu yang terjaga. Sampel disaring dengan krusibel yang sudah diketahui beratnya dengan bantuan pompa vakum, dan dilanjutkan sampel dicuci dengan air panas bersuhu ± 80°C kemudian dicuci dengan *acetone* atau N-Hexan dan diulangi sebanyak dua kali. Sampel dioven dengan suhu 105°C selama 8 jam kemudian sampel ditimbang dan kadar ADF dihitung.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisi menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji duncan. Analisis menggunakan *software* SPSS 26 for *windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap parameter

Fermentasi merupakan suatu cara pengolahan pakan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sehingga diharapkan terjadi penurunan kandungan serat serta meningkatkan kecernaannya. Setelah proses fermentasi, kulit kopi terlihat berwarna lebih gelap, teksturnya lebih lembut, beraroma harum dan khas

asam. Adapun rata-rata kandungan serta kecernaan NDF dan ADF secara *in vitro* pada kulit kopi fermentasi dengan menggunakan inokulum larutan feses sapi segar. ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Kandungan serta Kecernaan NDF dan ADF Secara *in vitro* Pada Kulit Kopi Fermentasi dengan Menggunakan Inokulum Larutan Feses Sapi Segar (LFSS)

Parameter %	Perlakuan						SEM	Nilai P
	LF0	LF7	LF14	LF21	LF28			
Kandungan NDF	85,25[b]	69,89[b]	64,62[a]	69,51[b]	85,25[b]		1,87	0,01
Kandungan ADF	67,56[b]	57,02[a]	54,73[a]	56,12[a]	55,64[a]		7,94	0,01
Kec. NDF	18,27[a]	34,82[b]	37,38[b]	37,09[b]	37,42[b]		1,29	0,01
Kec. ADF	10,48[a]	27,05[b]	26,67[b]	27,53[b]	26,48[b]		7,06	0,01

Keterangan: LF0: Tidak Fermentasi; LF7: Lama fermentasi 7 hari LF14: Lama Fermentasi 14 hari ; LF21: Lama Fermentasi 21 hari ; LF28: Lama Fermentasi 2 hari . Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF)

Neutral Detergent Fiber (NDF) merupakan perlakuan yang cepat untuk mengetahui total serat dinding sel yang terdapat dalam serat tanaman. NDF mempunyai korelasi yang tinggi dengan jumlah konsumsi makanan ternak. Semakin tinggi NDF, maka kualitas dan daya cerna pakan semakin menurun (Crampton dan Harris, 1969).

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa rata pengaruh perlakuan terhadap kadar NDF memberikan rata tertinggi pada perlakuan LF-0 (85,25%) dan rata terendah yaitu pada perlakuan LF14 (64,62). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata (P<0,01). Hal ini diduga karena belum pada LF0 tidak ada waktu fermentasi sehingga tidak terjadi perombakan dinding sel dari kulit kopi. Hal ini sejalan dengan Dewi dkk., (2015) menyatakan bakteri hemiselulolitik yang hanya dapat mencerna hemiselulosa, menjadi penyebab kecernaan NDF dapat lebih tinggi. Berbeda dengan perlakuan lama biofermentasi lainnya, dimana kadar NDF kulit kopi akan semakin rendah seiring makin lamanya waktu biofermentasi dibandingkan perlakuan tanpa fermentasi (LF0). Hal ini sejalan dengan penelitian Amin dkk. (2012) yang menunjukkan bahwa rataan NDF menurun seiring dengan meningkatnya lama waktu fermentasi. Sebagaimana diketahui bahwa gula lontar dalam penelitian ini berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya serta meningkatkan aktivitasnya dalam merombak kulit kopi. Namun perombakan kulit kopi oleh mikroorganisme tersebut sangat ditentukan oleh lamanya waktu fermentasi, oleh karena itu kulit kopi yang difermentasikan semakin lama akan menghasilkan nilai NDF yang semakin menurun karena ikatan lignin dan hemiselulosa penyusun dinding sel telah diuraikan secara sempurna. Hal ini sejalan dengan pendapat Setiawan dkk (2014) bahwa fermentasi dapat meningkatkan kualitas zat makanan dan adanya perlakuan fermentasi

dapat melepas ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Dengan demikian akan memudahkan mikroba untuk merombak selulosa dan hemiselulosa.

Meningkatnya kandungan NDF juga disebabkan oleh aktivitas mikrobia selulolitik memanfaatkan isi sel NDS didalam subtrat terlebih dahulu sehingga secara proporsional dinding sel NDF meningkat. Peningkatan kandungan NDF menunjukkan bahwa aktivitas mikrobia selulolitik tidak cukup dalam merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Menurut pendapat Judoamidjojo dkk (1989) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan mikrobia menurun akibat persediaan nutrisi berkurang dan terjadi akumulasi zat-zat metabolik yang menghambat pertumbuhan. Pertumbhan mikrobia selulolitik yang tidak optimal menyebabkan kerja enzim selulase dalam merombak dinding sel NDF yang sebagian besar mengandung selulosa dan lignin menjadi senyawa yang lebih sederhana tidak cukup sehingga porsi dinding sel NDF meningkat. Judoamidjojo dkk (1989) menyatakan bahwa enzim selulase yang diproduksi oleh mikrobia selulolitik digunakan untuk menghodrolisis selulosa. Menururt Schroeder (2012) bahwa apabila persentase NDF meningkat, konsumsi bahan kering hijauan menurun.

Semakin lamanya waktu fermentasi akan menyebabkan kesempatan perombakan kulit kopi oleh mikroorganisme menjadi lebih panjang pula sehingga sebagian protein dinding sel dan hemiselulosa dalam larutan deterjen asam semakin terlarut sehingga menyebabkan menurunnya kadar NDF. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggoridi (1994) yang menyatakan bahwa hemiselulosa larut dalam larutan alkali dan terhidrolisis dengan larutan asam encer. Glukosa yang dihasilkan dari proses degradasi selulosa menyebabkan meningkatnya kadar NDF sehingga kadar NDF menurun. kandungan NDF yang rendah, pada bahan pakan, memberikan nilai manfaat yang baik bagi ternak, karena hal tersebut menandakan bahwa serat kasarnya rendah, sedang pada ternak ruminansia selulosa dan hemiselulosa diperlukan dalam sistem pencernaan dan berfungsi sebagai sumber energi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF)

Acid Detergent Fiber (ADF) merupakan fraksi serat yang terdiri atas selulosa dan lignin. ADF berperan sebagai indikator kecernaan pakan, di mana kadar ADF yang tinggi menunjukkan semakin rendahnya kecernaan dan nilai energi suatu bahan pakan. ADF sering digunakan untuk memprediksi nilai TDN dan kualitas pakan, terutama bahan berserat tinggi (Van Soest, 1994).

Berdasarkan Tabel 2. Menunjukkan bahwa rata rata pengaruh perlakuan terhadap kadar ADF memberikan rataan tertinggi pada perlakuan LF0 (67,56) dan rataan terendah yaitu pada perlakuan LF14 (54,73). Hasil analisis statistik menunjukkan berpengaruh nyata terhadap kadar ADF ($P<0,05$). Hal ini diduga karena lama fermentasi setiap perlakuan mampu menurunkan kadar ADF dan kulit kopi. Penurunan rataan kandungan ADF pada lama fermentasi LF7-LF28 diduga telah terjadi perombakan dinding sel selama proses fermentasi. Terlarutnya sebagian protein dinding sel dan hemiselulosa dalam larutan deterjen asam, sehingga meningkatkan porsi ADS dan menyebabkan menurunnya kandungan ADF. Tanuwijaya (1987) menyatakan bahwa degradasi secara biologis pada saat proses fermentasi

merupakan salah satu cara mengubah bahan yang mengandung komponen serat seperti selulosa dan lignin menjadi bahan berguna seperti monosakarida, disakarida atau selobiosa. Semakin lamanya waktu fermentasi akan menyebabkan kesempatan perombakan kulit kopi oleh mikroorganisme menjadi lebih panjang pula sehingga sebagian protein dinding sel dan hemiselulosa dalam larutan deterjen asam semakin terlarut sehingga menyebabkan menurunnya kadar ADF. Hal ini sesuai dengan laporan Todar (1998), bahwa jumlah populasi bakteri di kolon mencapai sepersepuluh jumlah bakteri di dalam cairan rumen. Sehingga kegiatan aktifitas degradasi sampel oleh mikroba didalam tabung fermentor pada perlakuan LF14 menjadi lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tilman dkk, (1986) melaporkan bahwa SCFA, CO2 dan gas metan adalah produk fermentasi didalam rumen. Produksi SCFA akan menurunkan pH lingkungan rumen yang akan menurunkan aktifitas dan perkembangbiakan mikroba rumen, apabila tidak ada absorbsi melalui dinding rumen. Dalam hal ini penambahan gula dan urea sebagai sumber energi dan protein bukan meningkatkan populasi mikroba didalam inokulum, malahan akan menghambat perkembangan populasi mikroba,karena tidak adanya absorbsi melalui dinding botol fermentor. Sehingga menurunkan degradasi dari ADF dan NDF selama inkubasi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan NDF *secara in vitro*

Kecernaan NDF merupakan bagian dari serat NDF yang dapat dicerna. Hal ini sesuai dengan pendapat Purbajanti *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa hemiselulosa merupakan fraksi serat yang dapat didegradasi oleh mikroba dan dimanfaatkan sebagai sumber energi. kulit kopi memiliki kandungan NDF yang tinggi namun memiliki kecernaan yang rendah. Kecernaan NDF kulit kopi yang rendah dapat disebabkan oleh rasio hemiselulosa terhadap lignin pada kulit kopi yang rendah. Kandungan hemiselulosa yang rendah dan lignin yang tinggi pada pakan dapat membentuk ikatan lignohemi selulosa yang dapat menghambat kecernaan serat oleh mikroba didalam rumen. Menurut Handayani *et al.* (2018). hemiselulosa dan lignin dapat membentuk ikatan yang kuat disebut dengan ikatan lignohemiselulosa, ikatan tersebut dapat menyebabkan bahan pakan sulit untuk dicerna. Imsya dan Palupi (2008) menyatakan bahwa ikatan lignohemi selulosa pada pakan dapat menyebabkan terlinduginya hemiselulosa dari degradasi di dalam rumen.

Berdasarkan Tabel 3. Menunjukkan bahwa raa-rata pengaruh perlakuan terhadap Kecernaan NDF memberikan rataan tertinggi pada perlakuan LF28 (37,42) dan rataan terendah yaitu pada perlakuan LF0 (18,27). Hasil analisis statistik menunjukkan berpengaruh nyata terhadap kecernaan NDF ($P<0,05$). Hal ini diduga karen setiap perlakuan mengalami proses fermentasi dengan waktu yang berbeda memberikan pengaruh meningkatkan kecernaan NDF. Hal tersebut menunjukan nilai kecernaan NDF yang tinggi, semakin singkat proses fermentasi menyebabkan kadar NDF semakin tinggi dalam pakan, hal ini berarti semakin banyak serat kasar yang terkandung dalam pakan tersebut. Tingginya nilai NDF kecernaan pakan

menjadi rendah namun sebaliknya angka yang semakin rendah dari fraksi NDF dan ADF, semakin tinggi kecernaan pada pakan. (Riswandi et al., 2016).

Nilai NDF yang menurun karena kadar lignin yang meningkat dan mengakibatkan kadar hemiselulosa juga menurun. Crampton (1969) mengaitkan bahwa mikroba dapat mencerna hemiselulosa dan selulosa yang terdapat dalam komponen dalam dinding sel. Kadar lignin yang tinggi membuat mikroba tidak dapat menguraikan secara sempurna hemiselulosa dan selulosa. Menurut Harkin (1973), NDF membuat daya cerna lebih tinggi dibandingkan ADF Hal ini sesuai dengan Becker (1982) yang menyatakan bahwa komponen struktural tanaman bersifat lignoselulosa memiliki komponen utama selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin. Pendugaan di atas diperkuat oleh Fachry dkk. (2013) ikatan lignoselulosa merupakan ikatan yang sangat kuat karena lignin yang melindungi selulosa bersifat tahan terhadap hidrolisis karena memiliki ikatan arialkil dan ikatan eter. Selanjutnya Nurkhasanah dkk. (2020) menyatakan bahwa kadar lignin pada pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecernaan. Wahyono dkk. (2019) menyatakan bahwa semakin rendah komponen fraksi serat maka semakin kecil pula energi yang diperlukan mikroba untuk mencerna selulosa, hemiselulosa dan lignin, sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kecernaan.

Kecernaan NDF pakan dipengaruhi oleh kandungan nutrien pakan tersebut terutama NDF. Waani (1999) melaporkan bahwa kecernaan NDF pakan berhubungan dengan kandungan NDF pakan tersebut. Jumlah protein kasar yang masuk ke dalam rumen akan berpengaruh terhadap perkembangan populasi mikroba di dalam rumen yang besar peranannya pencernaan terhadap proses makanan pada ternak. Meningkatnya kandungan protein dalam pakan dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba rumen untuk mencerna serat kasar (Budiman dkk. 2006).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan ADF *secara in vitro*

Kecernaan ADF secara in vitro merupakan salah satu metode untuk menilai sejauh mana serat ADF dari bahan pakan dapat dicerna di dalam rumen melalui simulasi laboratorium. Metode ini mengacu pada teknik Tilley dan Terry (1963) atau modifikasinya, yang melibatkan tahapan fermentasi menggunakan larutan feses dan enzim pencernaan. Proses ini bertujuan menggambarkan kondisi rumen secara buatan sehingga memungkinkan peneliti mengukur degradasi fraksi ADF tanpa menggunakan hewan secara langsung. Nilai kecernaan ADF in vitro sering digunakan dalam penelitian nutrisi karena lebih efisien, murah, dan mengurangi variabilitas antar hewan

Berdasarkan Tabel 4. Menunjukkan bahwa rata-rata pengaruh perlakuan terhadap Kecernaan NDF memberikan rataan tertinggi pada perlakuan LF21 (27,53) dan rataan terendah yaitu pada perlakuan LF0 (10,48). Hasil analisis statistik menunjukkan berpengaruh nyata ($P<0,05$). Hal ini diduga karena lamanya waktu fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh meningkatkan kecernaan ADF. Kecernaan ADF yang paling rendah pada LF0 terlihat pada kadar NDF tertinggi pada LF0 yang berarti nilai ADF yang semakin menurun sehingga kecernaan pakan akan semakin tinggi. Tingginya kadar ADF dalam pakan

dapat mengakibatkan keterbatasan dalam pencernaan nutrisi bagi hewan ternak. Menurut Riswandi, (2016) menurunya nilai ADF, kecernaan pakan juga tinggi. Nilai ADF berdasarkan susunan struktur dinding sel hijauan yang mengandung lignin juga selulosa. Nilai ADF dianggap penting karena dapat memacu kecernaan hijauan pada hewan. Sesuai pendapat Schroeder (1994) bahwa kecernaan BK biasanya menurun. Jika ADF meningkat disebabkan komponen selulosa pada perlakuan tersebut tidak dimanfaatkan oleh mikroorganisme fermentasi, akibat dari lama peran yang sangat singkat. Hal tersebut membuat kemampuan mikroorganisme rumen yang memanfaat selulosa pada LF0 menjadi lebih rendah, sehingga memberikan nilai kecernaan NDF yang lebih rendah pula pada perlakuan tersebut. yang sulit dicerna oleh mikroba dalam rumen. Tingginya kadar ADF dalam pakan dapat mengakibatkan keterbatasan dalam pencernaan nutrisi bagi hewan ternak. Menurut Zulkarnaini (2009), bahwa NDF memiliki fraksi yang lebih mudah dicerna didalam rumen apabila kecernaan ADF akan lebih rendah dibandingkan kecernaan NDF. Kualitas bahan pakan yang turun apabila kadar ADF semakin tinggi sehingga menurunnya kecernaan ADF . Menurut pendapat Purbowati dkk (2005) dan Zulkarnaini (2009), perbedaan yang tidak nyata pada kecernaan ADF juga disebabkan karena kecernaan NDF yang juga tidak berpengaruh nyata, sebab ADF merupakan bagian dari NDF yang terdiri dari lignin dan selulosa sehingga ADF lebih sukar dicerna karena kandungan lignin dan silika pada hijauan, sedangkan menurut pendapat Van Soest (1970) bahwa lignin dan silika tidak dapat dicerna oleh mikroorganisme rumen. Hal ini juga sesuai pendapat Harfiah (2020) bahwa fraksi serat sering terdapat dalam bentuk berikatan dengan lignin sehingga menjadi sulit dicerna oleh mikroba rumen.

Kecernaan ADF kulit kopi fermentasi dengan penambahan inokulum LFSS pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Lestari dkk, (2019) yang melaporkan bahwa kecernaan ADF kulit buah kopi hasil fermentasi dengan penambahan zn – cu isoleusinat berkisar antara 70,1-82,1%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi menggunakan inokulum larutan feses sapi segar (lfss) mampu menurunkan kandungan serta kecernaan in vitro NDF dan ADF kulit kopi fermentasi. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi larutan feses sapi segar yang lebih luas dan jangka waktu fermentasi yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M., Sofyan, D.H., Oscar, Y. dan M. Iqbal., 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap peningkatan kualitas jerami padi amoniasi yang ditambah probiotik *bacillus sp*. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram.

Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Aswanto, A. A., Muhtarudin, M., Farda, F. T., Liman, L., Tantalo, S. (2023). Potensi Nutrien Limbah Kulit Kopi Untuk Pakan Ternak Ruminansia Di Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, *7*(3), 306-311.

Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Kopi Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur 2023. Provinsi Nusa Tenggara Timur Dalam Angka 2023, Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Becker, H. J., and Epstein, J. L. 1982. Parent involvement: A survey of teacher practices. *The elementary school Journal. 83* (2): 85-102.

Budiman, A., T. Dhalika, dan B. Ayuningsih. 2006. Uji kecernaan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dalam ransum lengkap berbasis hijauan daun pucuk tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Ilmu Ternak. 6(2):* 132 – 135

Crampton, E. W., and Harris, L. E. 1969. Applied animal nutrition. The use of feedstuffs in the formulation of livestock rations.

Clifford, James. Histories of the Tribal and the Modern. *Art in America*. 1985.

Dewi, Y. L., Herawati, R., Mahata, M. E. 2015. Kecernaan in *vitro* fraksi serat (NDF, ADF dan selulosa) lima jenis rumput laut coklat dari pantai sungai nipah kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, *17*(3), 210-218.

Fachry, A.R., P. Astutik, dan T.G. Puspitasari. 2013. Pembuatan bietanol dari limbah tongkol jagung dengan variasi konsentrasi asam klorida dan waktu fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia. 1(19)*: 60–69.

Handayani, S., Harahap, A. E., dan Saleh, E. (2018). Kandungan fraksi serat silase kulit pisang kepok (Musa paradisiaca) dengan penambahan level dedak dan lama pemeraman yang berbeda. *Journal Peternakan*. *15* (1), 1-8.

Harkin JW 1973 Lignin. In: Butler GW and Baily RW (eds) Chemistry and Biochemistry of Herbage, Vol 1, pp 323–373. Academic Press, New York

Ismayadi, C. (2000). Perkembangan teknologi pengolahan kopi arabika di Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, *16*(3).

Judoamidjojo, R. M., E. G. Sa'id., dan L. Hartoto. 1989. Biokonversi. PAU. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Lucas. D.M., J.P. Fontenal, and Jr. Webb. 1975. Composition and Digestibility of Cattle Fecal Waste. *Journal Animal Science. 4(1)*: 1480-1486.

Lestari G.A.Y., A. Saleh., E. Hartati dan M.M. Kleden. 2019. Komposisi Nutrisi,

Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Produksi N3 Dan VFA In Vitro Kulit Buah Kopi Hasil Fermentasi Dengan Penambahan Zn – Cu Isoleusinat. *Prosiding Joint Seminar Nasional HITPI ke-8 dan Seminar Nasional Peternakan ke-5*. Kupang.

Nurkhasanah, I., L.K. Nuswantara., M. Christiyanto, E. Pangestu. 2020. Kecernaan *Neutral Detergen Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan Hemiselulosa Hijauan Pakan Secara *In Vitro*. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. *18(1):* 1-15.

Olanipekun, E.O., O.F. Akinmoladun, and I.O. Akinwumi. 2015. Nutritional Improvement of Fermented Feed. *Journal of Animal Science and Technology. 57(3):* 45-52.

Riswandi 2016, Pengaruh Penggunaan Rumput Rawa dan Limbah Pertanian Sebagai Pakan Ternak, Universitas Sriwijaya

Schroeder, J. W. 1994. Interpreting Forage Analysis. North Dakota State University Agriculture and University Extension. AS-1080

Setiawan, G., T. Dhalika dan Mansyur. 2014. Pengaruh penambahan mikroba lokal (MOL) terhadap kadar neutral detergent fiber dan acid detergent fiber pada ransum fermentasi. J. UNPAD. 3(2): 1-11.

Tanuwidjaja, L. 1987. The Effect of mineral salt on protein enrichment of cassava-solid-waste by solid substrate fermentation. In: M. Soejono, A. Musofie, R.Utomo, N. K. Wardhani dan J. B. Schiere (Editor). Proceeding Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purpose, Grati..

Tilley, J.M.A, and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestion of Forage Crop. J. Br. Grassland Soc. (18): 104-111.

Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdosukoco. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Todar, K. 1998. The normal bacterial flora of animals. Department of Bacteriology. University of Wisconsin.

Purbajanti, E. D., Sutrisno, R. D., Hanudin, E., Budhi, S. P. S. 2011. Produksi, kualitas, dan kecernaan *in vitro* tanaman rumput Benggala (panicum maximum) pada lahan salin. *Buletin Peternakan*. *35* (1), 30-37.

Purbowati, E., K. Adiwinarti, dan E. Eko. 2005. Pemanfaatan Ampas Tahu Kering sebagai Pakan Pengganti Konsentrat untuk Domba Garut Jantan yang Mendapat Pakan Basal Rumput Gajah. *Sains Peternakan. 2(2)*: 49-54.

Van Soest, P.J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its aplication to forages. Journal of Animal Science 26: 119-128.

Wahyono, T., E. Jatmiko., Firsoni., S.N.W. Hardani, dan E. Yunita. 2019. Evaluasi nutrient dan kecernaan *in vitro* beberapa spesies rumput lapangan tropis di Indonesia. *J. Sains Peternakan. 17(2):* 17-23.

Waani, M. R. 1999. Konsumsi dan Kecernaan Jerami Padi, Jerami Padi Amoniasi atau Jerami Kacang Kedelai Pada Sapi Peranakan Ongole. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Zulkarnaini. 2009. Pengaruh Suplementasi Mineral Fosfor dan Sulfur Pada Jerami Padi Amoniasi Terhadap Kecernaan NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa. Jurnal Ilmiah Tambuhan, III(3): 474-477.