



Submitted Date: October 16, 2022

Accepted Date: September 3, 2023

Editor-Reviewer Article : Eny Puspani & A.A.Pt. Putra Wibawa

## KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK SERTA PRODUK METABOLIT DARI LITTER BROILER YANG DIFERMENTASI DENGAN INOKULAN BERBEDA

Wyasaputra, I G., I N. S. Miwada, dan I M. Mudita

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali  
E-mail: [igdewywasaputra@student.unud.ac.id](mailto:igdewywasaputra@student.unud.ac.id), Telp: 082175233782

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi jenis inokulan berbeda dalam fermentasi *litter* broiler terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik, dan produk metabolit serta mengetahui inokulan yang menghasilkan pencernaan bahan kering dan bahan organik, dan produk metabolit tertinggi diantara Ragi, EM4 dan Bio-BaliTani. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan yaitu *litter* broiler tanpa fermentasi (LF0), fermentasi dengan inokulan EM4 (*Effective Microorganism 4*) (LF1), fermentasi dengan inokulan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) (LF2), dan fermentasi menggunakan inokulan Bio-BaliTani (LF3). Tiap perlakuan menggunakan 4 ulangan. Variabel yang diamati yaitu pencernaan bahan kering dan bahan organik (KcBK dan KcBO) secara *in-vitro* serta produk fermentasi rumen (pH, VFA, dan N-NH<sub>3</sub>). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan inokulan ragi (LF2) mampu menghasilkan KcBK sebesar 62,63% (P<0,05) terhadap LF0. Perlakuan inokulan Bio-BaliTani (LF3) menghasilkan KcBO tertinggi sebesar 65,17% (P<0,05) terhadap LF0. Perlakuan inokulan Bio-BaliTani (LF3) menghasilkan pH terendah sebesar 6,54 (P<0,05) terhadap LF0. Penggunaan inokulan ragi menghasilkan VFA tertinggi sebesar 141,96mM (P<0,05) terhadap LF0. Penggunaan inokulan Bio-Balitani menghasilkan konsentrasi N-NH<sub>3</sub> tertinggi sebesar 8,31mM (P<0,05) terhadap LF0. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan berbagai jenis inokulan pada proses fermentasi *litter* broiler mampu meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik (KcBK dan KcBO) dan produk metabolit (VFA, N-NH<sub>3</sub>, dan derajat keasaman) *litter* broiler secara *in-vitro*. Fermentasi *litter* broiler dengan inokulan Ragi dapat menghasilkan nilai KcBK, dan VFA tertinggi sedangkan fermentasi *litter* broiler menggunakan inokulan Bio-BaliTani menghasilkan KcBO, N-NH<sub>3</sub>, dan derajat keasaman tertinggi.

**Kata kunci:** *Litter broiler, inokulan, pencernaan, produk fermentasi rumen*

# DIGESTIBILITY OF DRY AND ORGANIC MATTER AND METABOLITE PRODUCTS FROM BROILER LITTER FERMENTED BY DIFFERENT INOCULANS

## ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of different types of inoculant fermentation in broiler *litter* fermentation on dry matter and organic matter digestibility, and metabolite products and to determine the inoculants that produced the highest dry matter and organic matter digestibility and metabolite products among Yeast, EM4 and Bio-BaliTani. The study used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments, namely *litter* without fermentation (LF0), EM4 inoculants (*Effective Microorganism 4*) (LF1), yeast inoculants (*Saccharomyces cerevisiae*) (LF2), and Bio-BaliTani inoculans (LF3). Each treatment used 4 replications. The variables observed were dry matter and organic matter digestibility (KcBK and KcBO) in vitro and rumen fermentation products (pH, VFA, and N-NH<sub>3</sub>). The results showed that the use of yeast inoculants (LF2) was able to produce KcBK of 62.63% (P<0.05) compared to LF0. The Bio-BaliTani (LF3) inoculant treatment resulted in the highest KcBO of 65.17% (P<0.05) compared to LF0. The Bio-BaliTani (LF3) inoculant treatment resulted in the lowest pH of 6.54 (P<0.05) compared to LF0. The use of yeast inoculants resulted in the highest VFA of 141.96 mM (P<0.05) compared to LF0. The use of Bio-Balitani inoculants resulted in the highest N-NH<sub>3</sub> concentration of 8.31 mM (P<0.05) compared to LF0. Based on the results of the study, it can be concluded that the use of various types of inoculants in the fermentation process of broiler *litter* can increase the digestibility of dry matter and organic matter (KcBK and KcBO) and metabolite products (VFA, N-NH<sub>3</sub>, and acidity) of broiler *litter* in vitro. Fermentation of broiler *litter* using Yeast inoculants produced the highest KcBK and VFA values, while broiler *litter* fermentation using Bio-BaliTani inoculants produced KcBO, N-NH<sub>3</sub>, and the highest acidity.

**Keywords:** *Poultry litter, inoculants, digestibility, rumen fermentation products*

## PENDAHULUAN

Pengembangan usaha peternakan ditujukan seiring meningkatnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran pemenuhan gizi masyarakat Indonesia. Namun, pengembangan usaha peternakan menghadapi permasalahan salah satunya adalah biaya pakan yang tinggi mencapai 60 hingga 70% dari biaya produksi (Thirumalaisamy *et al.*, 2016). Untuk itu diperlukan bahan pakan alternatif yang mempunyai potensi yang tinggi dan kontinyu, mudah tersedia, harganya murah, tidak bersaing dengan manusia dan memiliki nilai nutrisi yang tinggi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan limbah peternakan yaitu *litter* broiler.

*Litter* broiler adalah campuran bahan *litter*, kotoran, dan bulu yang dihasilkan dari usaha beternak unggas. Fakultas Peternakan Universitas Udayana memiliki peternakan broiler dengan system *closed house* dengan kapasitas 20.000 ekor. Menurut Depari *et al.* (2014) peternakan ayam dengan kapasitas 20.000 ekor ayam dapat menghasilkan 3ton kotoran basah perharinya. *Litter* broiler mempunyai kandungan protein kasar 13,13%, lemak kasar 2,47%, dan serat kasar 24,31% (Utama dan Christiyanto, 2021). Tingginya kandungan serat kasar yang umumnya terdiri dari senyawa lignosellulosa (lignin, selulosa dan hemiselulosa) mempengaruhi pencernaan pakan dan rendahnya kandungan protein kasar menyebabkan penggunaan *litter broiler* sebagai pakan alternatif belum optimal. Dibutuhkan perlakuan terlebih dahulu untuk meningkatkan kualitas dari *litter broiler*, yaitu dengan cara fermentasi. Fermentasi yang baik dapat diukur dengan parameter seperti pencernaan bahan kering dan bahan organik, kondisi derajat keasaman/pH, produksi *Volatile fatty acids*/VFA, dan N-NH<sub>3</sub>.

Terdapat mikroorganisme yang dapat ditujukan untuk fermentasi baik yang bersifat tunggal maupun campuran (Mudita dan Wirapartha, 2007). Beberapa sumber *microorganisme* yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulan fermentasi antara lain yaitu *Effective Microorganism 4* (EM-4), Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*), maupun Bio-BaliTani yang mengandung bakteri lignoselulolitik.

*Effective Microorganism-4/EM-4* merupakan kultur yang terdiri dari berbagai jenis mikroorganisme seperti *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, jamur fotosintetik, *actinomyceter* dan Ragi yang memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar serta meningkatkan palatabilitas bahan pakan (Anonimus, 1998). Hasil penelitian Andi (2021) menunjukkan bahwa penggunaan EM4 dalam fermentasi dedak padi berpengaruh terhadap Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO). Risky *et al.* (2019) melaporkan bahwa dedak padi yang disubstitusi oleh kulit pisang yang difermentasi dengan EM4 dapat meningkatkan kandungan VFA, dan kandungan N-NH<sub>3</sub>, serta menurunkan nilai pH cairan rumen.

*Saccharomyces cerevisiae* merupakan salah satu jenis ragi (khamir) yang sudah umum dipakai dalam proses fermentasi baik pakan maupun pangan serta tergolong probiotik (Wina, 1999). Hasil penelitian Susi (2021) menyatakan bahwa penggunaan *saccharomyces cerevisiae* dalam fermentasi dedak padi berpengaruh nyata terhadap nilai KcBK dan KcBO. Namun, Mansay *et al.* (2021) melaporkan bahwa substitusi jagung giling dan dedak padi

dengan tepung sabut kelapa muda yang difermentasi khamir (*Saccromyces Cerevisiae*) tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi pH rumen VFA, dan NH<sub>3</sub> secara *in vitro*.

Bio-BaliTani merupakan biokatalis cair yang memanfaatkan formula bakteri B<sub>12345</sub> yang terdiri dari bakteri: <sup>1)</sup>*Bacillus subtilis strain BR4LG*, <sup>2)</sup>*Bacillus subtilis strain BR2CL*, <sup>3)</sup>*Aneurinibacillus sp strain BT4LS*, <sup>4)</sup>*Bacillus sp strain BT3CL*, dan <sup>5)</sup>*Bacillus sp strain BT8XY*). Adanya berbagai enzim lignoselulase yang dihasilkan oleh biokatalis bakteri lignoselulolitik mampu menurunkan kandungan serat kasar serta meningkatkan KcBK dan KcBO serta produk metabolit pada fermentasi silase jerami padi (Mudita *et al.*, 2019). Namun informasi yang lengkap terkait efektivitas dari berbagai jenis inokulan dalam produksi fermentasi *litter* broiler belum diperoleh secara lengkap, sehingga penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui KcBK dan bahan KcBO, serta produk metabolit *litter* yang diproduksi menggunakan berbagai jenis inokulan.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana dari bulan Desember 2021 - Januari 2022.

### Alat dan bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; *Litter* Broiler yang diambil di kandang *Closed House* (CH) Fakultas Peternakan Universitas Udayana, air, molasis, *Effective Microorganism 4* (EM4), *Saccharomyces cerevisiae* (Ragi), dan Bio-BaliTani. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Terpal, kantong plastik, neraca analitik, label, tali plastik, ember, serta isolasi. Peralatan yang digunakan untuk analisis laboratorium yang terdiri atas peralatan untuk analisis derajat keasaman/pH antara lain: pH meter, timbangan, dan erlenmeyer. Alat untuk analisis produksi VFA adalah: timbangan, labu erlenmeyer, lemari es, kertas saring, destilator serta berbagai peralatan lainnya.

### Zat kimia

Zat kimia yang digunakan adalah aquadest, asam sulfat/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan phenol, Sodium Hidroksida/NaOH, indikator phenolptalin, HCl.

### **Rancangan percobaan**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Total keseluruhan terdapat 16 sampel penelitian sebagai unit percobaan. Perlakuan yang diberikan, yaitu:

LF0 : *Litter* broiler tanpa fermentasi

LF1 : *Litter* broiler yang difermentasi dengan EM4 (*Effective Microorganism 4*)

LF2 : *Litter* broiler yang difermentasi dengan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*)

LF3 : *Litter* broiler yang difermentasi dengan Bio-BaliTani

### **Pengambilan sampel litter broiler**

Prinsip pengambilan sampel yaitu pengambilan sampel dapat menggambarkan dan mewakili keseluruhan bahan. Untuk itu, pengambilan sampel dilakukan beberapa kali diberbagai lokasi, sampel yang akan digunakan adalah *litter* broiler dari *Closed House* (CH) Fakultas Peternakan Universitas Udayana. *Litter* broiler yang akan diambil berada pada radius 10 cm dari tempat pakan ayam di 50 titik secara acak (dipinggir kandang, tengah kandang), *litter* broiler dari beberapa titik akan homogenkan dengan cara dicampur sehingga dapat mewakili keseluruhan litter *Closed House* (CH). *Litter* broiler yang sudah homogen di jemur selama 2 hari untuk mengurangi kandungan air serta mencegah tumbuhnya jamur sebelum nantinya di fermentasi. Karena pada litter terdapat bahan yang bentuknya butiran besar dan sukar homogen, maka sampel digiling agar sampel lebih homogen. Setelah digiling, sampel dibawa ke Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana untuk kegiatan fermentasi dan analisis lebih lanjut.

### **Pengambilan cairan rumen**

Cairan rumen dipakai untuk analisis pencernaan *in-vitro* diambil dari Rumah Potong Hewan (RPH) yang berada di Pesanggaran, Denpasar. Cairan rumen diambil menggunakan termos yang sebelumnya diisi air hangat, yang bertujuan untuk menciptakan suasana hangat ketika cairan rumen dimasukkan. Sesaat sebelum memasukkan cairan rumen, air hangat dalam termos harus dibuang, agar tidak tercampur. Kemudian cairan rumen diperas menggunakan kain kasa dan dimasukkan ke dalam termos yang hangat. Tutup rapat termos dan segera dibawa ke Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana untuk kegiatan analisis lebih lanjut.

### **Pembuatan fermentasi litter broiler**

Pembuatan fermentasi *litter* broiler dilakukan dengan mencampurkan *litter* broiler yang sudah digiling dengan kandungan air 50%, setiap 1 kg DM *litter* difermentasi dengan larutan inokulan yang terdiri dari 1% + 1% molasses + air 98% (hingga volume satu liter), kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik (silo) dan dimampatkan serta diikat erat agar tercipta keadaan *anaerob* dan di fermentasi selama 21 hari. Setelah 21 hari, sampel *litter* di panen dan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis. *Litter* yang sudah difermentasi akan ditimbang beratnya dan dimasukkan ke oven dengan suhu 70°C selama 2 hari. Setelah itu, masukkan kedalam desikator selama 30 menit, timbang berat kering *litter* (berat DW) dan sampel siap dianalisis dilaboratorium. Analisis yang dilakukan di laboratorium adalah pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO), derajat keasaman, produksi VFA, dan kadar N-NH<sub>3</sub> dalam fermentasi *litter* broiler.

### **Variabel yang diamati**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah pencernaan *in-vitro* (pencernaan bahan kering/KcBK dan pencernaan bahan organik/KcBO), serta produk fermentasi (derajat keasaman/pH, produksi VFA dan N-NH<sub>3</sub>).

### **Analisa sampel di laboratorium**

#### **Penentuan pencernaan bahan kering dan bahan organik**

Evaluasi pencernaan bahan kering/KcBK dan pencernaan bahan organik/KcBO dari *litter* broiler terfermentasi analisis menggunakan metode Minson & McLeod (1972). Kegiatan analisis dilakukan dengan cara menyiapkan 0,25gram sampel *litter* broiler terfermentasi ke dalam tabung. Selanjutnya, tambahkan 25 ml cairan rumen yang sudah dicampur dengan larutan buffer dengan perbandingan 1:4. Sampel yang sudah dicampur dengan cairan rumen selanjutnya diinkubasi dalam *shaking bath* selama 48 jam pada suhu 39°C dan setiap 6 jam dikocok untuk mengeluarkan gas yang terbentuk. Setelah inkubasi, sampel disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan supernatannya ditampung untuk analisis derajat keasaman/pH, produksi VFA dan N-NH<sub>3</sub>.

Kecernaan secara *in-vitro* dihitung dengan rumus:

$$Kc.BK (\%) = \frac{Jumlah\ BK\ Ransum - Jumlah\ BK\ Residu}{Jumlah\ BK\ Ransum} \times 100\%$$

$$Kc.BO (\%) = \frac{Jumlah\ BO\ Ransum - Jumlah\ BO\ Residu}{Jumlah\ BO\ Ransum} \times 100\%$$

### **Derajat keasaman**

Nilai derajat keasaman/pH yang diukur adalah pH supernatan pencernaan *in-vitro* tahap 1. Pengukuran pH supernatan dilakukan dengan cara menuangkan supernatan kedalam gelas beaker. Setelah itu, lakukan pengukuran pH dengan memasukkan pH meter digital WTW pH3210 ke dalam gelas beaker. Selanjutnya, Nilai pH ditentukan dengan melihat nilai yang tertera pada monitor dari pH meter.

### **VFA total**

VFA Total rumen secara *in-vitro* dianalisis dengan metode destilasi uap mengikuti *General Laboratory Procedure* (1966). Sampel penelitian merupakan supernatan dari residu kegiatan analisis pencernaan *in-vitro* Tahap I/proses fermentasi rumen *in-vitro* yang diperoleh dari hasil sentrifuse larutan sampel yang telah melalui proses pencernaan *in-vitro*/inkubasi tahap 1 selama 48 jam pada kecepatan 3600 rpm selama 10 menit.

Sebanyak 2,5 ml supernatan/sampel penelitian dimasukkan kedalam tabung destilator, kemudian ditambahkan dengan 0,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15%. Selanjutnya, didestilasi pada Vapodest dengan metode VFA50 (metode khusus VFA total) dan hasil destilasi ditampung menggunakan indikator yang telah diisi 2,5 ml NaOH 0,5 N hingga tertampung 150 ml. Destilat yang telah diisi 1 tetes indikator Penolptalin/PP dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai titik akhir titrasi. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko tanpa sampel.

$$VFA\ Total\ (mMol) = \frac{(V.\ titran\ blanko - V.\ titran\ sampel) \times N\ HCl \times 1000}{V.\ sampel\ (ml)}$$

### **Konsentrasi N-NH<sub>3</sub>**

Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> dari fermentasi rumen secara *in-vitro* dianalisis menggunakan metode *phenol hypochlorite* dengan bantuan spektrofotometer (*Department of Dairy Science*, 1966). Sampel penelitian merupakan supernatan dari residu kegiatan analisis pencernaan *in-vitro* Tahap I/proses fermentasi rumen *in-vitro* yang diperoleh dari hasil sentrifuse larutan sampel yang telah melalui proses pencernaan *in-vitro*/inkubasi tahap 1 selama 48 jam pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Kegiatan analisis dilaksanakan dengan cara terlebih dahulu membuat kurve serta persamaan garis regresi standar amonia dengan normalitas 1 pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 640 nm sesuai prosedur Solorzano (1969). Setelah itu disiapkan larutan phenol 10%, larutan *sodium nitroprusside* 0,5% serta larutan pengoksid. Analisis sampel dilaksanakan dengan cara memasukkan 5 ml larutan sampel (yang telah diencerkan, umumnya dengan pengenceran 100 kali) ke dalam tabung

spektrofotometer. Selanjutnya ditambahkan 0,2 ml larutan phenol, 0,2 ml larutan natrium, *sodium nitropruside* dan 0,5 ml larutan pengoksidasi. Pembacaan absorbansi sampel dilaksanakan setelah 5 menit penambahan larutan pengoksid menggunakan cuvet dari spektrofotometer dan selanjutnya konsentrasi N-NH<sub>3</sub> sampel ditentukan berdasarkan rumus persamaan regresi dari standar ammonia yang telah dibuat/diperoleh sebelumnya. N-NH<sub>3</sub> dihitung dengan rumus:

$$y = mx + b$$

Keterangan:

y = Hasil dalam ppm N-NH<sub>3</sub>

m = Slope, sudut kemiringan

x = Hasil pembacaan dalam absorban

b = Intercept, garis perpotongan

### Analisa statistik

Data yang didapat dianalisis menggunakan sidik ragam, Jika menunjukkan nilai rata-rata perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada peubah yang diamati, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ)/*Honestly Significant Difference*/HSD (Sastrosupadi, 2000).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil dari evaluasi pencernaan serta produk metabolit *litter* broiler yang di fermentasi dengan inokulan berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kecernaan *In-Vitro* dan produk fermentasi rumen dari litter broiler yang difermentasi inokulan berbeda.**

Parameter	Perlakuan <sup>1)</sup>				SEM <sup>2)</sup>
	LF0	LF1	LF2	LF3	
KcBK (%)	59,92 <sup>a3)</sup>	62,07 <sup>b</sup>	62,63 <sup>b</sup>	62,47 <sup>b</sup>	0,30
KcBO (%)	60,92 <sup>a</sup>	63,70 <sup>b</sup>	65,09 <sup>b</sup>	65,17 <sup>b</sup>	0,35
Nilai pH	7,48 <sup>d</sup>	6,66 <sup>b</sup>	7,13 <sup>c</sup>	6,54 <sup>a</sup>	0,03
VFA Total (mM)	88,81 <sup>a</sup>	136,98 <sup>c</sup>	141,96 <sup>d</sup>	126,79 <sup>b</sup>	0,37
N-NH <sub>3</sub> (mM)	3,78 <sup>a</sup>	6,95 <sup>b</sup>	6,85 <sup>b</sup>	8,31 <sup>c</sup>	0,60

Keterangan:

<sup>1)</sup> LF0: *Litter* broiler tanpa fermentasi

LF1: *Litter* broiler yang difermentasi dengan EM4 (*Effective Microorganism 4*)

LF2: *Litter* broiler yang difermentasi dengan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*)

LF3: *Litter* broiler yang difermentasi dengan Bio-BaliTani

<sup>2)</sup> *Standard Error of The Treatment Means*

<sup>3)</sup> Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *litter* broiler tanpa fermentasi (LF0) menghasilkan nilai KcBK sebesar 59,92% (Tabel 1). Fermentasi pada perlakuan inokulan EM4 (LF1), Ragi (LF2), Bio-BaliTani (LF3) mampu meningkatkan secara nyata ( $P < 0,05$ ) KcBK *litter* broiler masing-masing sebesar 3,58%, 4,52%, dan 4,24%. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan berbagai jenis inokulan mampu merombak komponen serat kasar pada *litter* broiler menjadi lebih sederhana sehingga memberikan nilai KcBK yang lebih tinggi. Christiyanto *et al.* (2021) menambahkan bahwa selama fermentasi mikroorganisme akan mengurai serat kasar yang terkandung pada *litter* ayam seperti selulosa, hemiselulosa, serta lignin sehingga pencernaan bahan pakan menjadi lebih baik. Penggunaan inokulan ragi (LF2) menghasilkan KcBK tertinggi (62,63%) yang secara kuantitatif lebih tinggi dari LF3 dan LF1 masing-masing sebesar 0,27% dan 0,90%, namun secara statistik berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Tingginya pencernaan pada perlakuan dengan inokulan Ragi (LF2) kemungkinan diakibatkan karena ragi/yeast mempunyai hifa rhizoid yang mampu memecah dinding sel dari *litter* sehingga akan menjadi lebih mudah terdegradasi/tercerna yang akan memberikan dampak pada peningkatan pencernaan bahan kering dari *litter* broiler tersebut (Akin dan Borneman, 1990). Berbagai peneliti menunjukkan yeast yang termasuk golongan jamur/fungi merupakan pendegradasi awal dari berbagai bahan pakan/substrat dengan kandungan serat kasar/dinding sel tinggi (Akin, 1983). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian prayitno *et al.* (1999) yang memperlihatkan bahwa pakan yang disuplementasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan pencernaan bahan kering. Selain itu, Hasil penelitian Anggraeny *et al.* (2009) menyatakan bahwa ampas pati aren yang difermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan pencernaan bahan kering. Tingginya KcBK *litter* broiler yang difermentasi dengan ragi diduga menggambarkan tingginya kesempatan nutrisi yang dicerna oleh ternak untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Tillman *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa nilai pencernaan pakan menggambarkan tingginya nilai nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak dan digunakan untuk produksi baik kebutuhan hidup pokok maupun kenaikan bobot badan.

*Litter* broiler tanpa fermentasi (LF0) memiliki nilai KcBO sebesar 60,92% (Tabel 1). Penggunaan inokulan EM4 (LF1), ragi (LF2), dan Bio-BaliTani (LF3) secara nyata ( $P < 0,05$ ) meningkatkan konsentrasi KcBO masing-masing sebesar 4,58%, 6,85%, dan 6,98% dibandingkan perlakuan LF0. Hal ini terjadi karena fermentasi *litter* broiler menggunakan berbagai jenis inokulan memiliki kandungan bahan organik yang mudah dicerna dibandingkan dengan *litter* broiler tanpa fermentasi (LF0). Tingginya KcBO *litter* broiler yang difermentasi dengan inokulan diduga menggambarkan tingginya ketersediaan nutrisi dari *litter* broiler yang terfermentasi inokulan dibandingkan broiler tanpa fermentasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suningsih dan Sadjadi (2020) menyatakan bahwa jerami padi terfermentasi memiliki nilai KcBO lebih tinggi dibandingkan dengan jerami padi tanpa fermentasi. Penggunaan inokulum Bio-BaliTani (LF3) mampu menghasilkan KcBO tertinggi secara kuantitatif masing-masing sebesar lebih tinggi dari LF2 dan LF1 masing-masing sebesar 0,13% dan 2,25%, namun secara statistik berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini terjadi karena inokulan Bio-BaliTani terdapat bakteri lignoselulolitik menghasilkan enzim lignoselulase yang dapat merombak senyawa lignoselulosa menjadi lebih sederhana sehingga menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan nilai nutrisi pakan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Sobari *et al.*, (2018) yang melaporkan bahwa ransum yang difermentasi menggunakan bakteri lignoselulolitik unggul mampu meningkatkan nilai KcBO. Mudita (2019) menyatakan bahwa lignoselulosa adalah komponen utama penyusun dinding sel tanaman yang terdiri dari hemiselulosa, polimer selulosa, lignin dan beberapa bahan ekstraktif yang berikatan secara kuat yang menghambat proses perombakan nutrisi. Hasil penelitian ini

sejalan dengan Putra *et al.* (2020) menyatakan bahwa silase jerami padi yang di fermentasi dengan bakteri *Bacillus substilis BR4LG* meningkatkan KcBO sebesar 54,21% akibat KcBK meningkat sebesar 51,55%.

*Litter* broiler yang tanpa fermentasi (LF0) mendapatkan nilai derajat keasaman/pH sebesar 7,48 (Tabel 1). Pada perlakuan dengan inokulan EM4 (LF0), ragi (LF2), dan Bio-BaliTani (LF3) mendapatkan nilai pH lebih rendah dari LF0 masing-masing sebesar 11,07%, 4,72%, dan 12,66% dan secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Menurunnya nilai pH menandakan bahwa penggunaan berbagai jenis inokulan dapat meningkatkan aktivitas mikroba saat proses fermentasi sehingga pH menjadi turun. Penggunaan inokulan Bio-BaliTani (LF3) menghasilkan pH terendah 6,54 yang secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dan lebih rendah dari LF1 dan LF2 masing-masing sebesar 1,82% dan 9,08%. Terjadinya penurunan pH pada sampel diakibatkan adanya perombakan senyawa lignin, selulosa, dan hemiselulosa oleh enzim yang dihasilkan bakteri lignoselulolitik yang terdapat di inokulan Bio-BaliTani sehingga mengakibatkan tingginya aktivitas mikroba didalam rumen. Nilai pH pada hasil penelitian ini berkisar antara 6,5-7,48, dengan demikian nilai pH rumen berada dalam kondisi yang normal untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen. Owens dan Zinn (1988) melaporkan bahwa pH ideal rumen untuk aktivitas normal mikroba rumen dalam mendegradasi pakan dan berlangsungnya proses fermentasi adalah 5,5 sampai 7,6. Prawirokusumo (1994) menyatakan bahwa apabila mikroba rumen berada dalam kondisi dengan nilai pH yang sesuai maka proses metabolisme dan pertumbuhan mikroba tidak akan terganggu dengan demikian aktivitas mikroba berjalan dengan normal dan proses pencernaan bahan pakan akan optimal.

Hasil penelitian menunjukkan *litter* broiler tanpa fermentasi (LF0) memiliki kadar VFA sebesar 88,81mM (Tabel 1). Fermentasi *litter* broiler menggunakan inokulan EM4 (LF1),

ragi (LF2), dan Bio-BaliTani (LF3) meningkatkan kadar VFA masing-masing sebesar 54,24%, 59,86%, dan 42,77% secara kuantitatif dan secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan perlakuan LF0. Tingginya nilai VFA yang dihasilkan dari *litter* broiler yang di fermentasi dengan berbagai jenis inokulan menunjukkan bahwa bahan organik yang terkandung pada pakan mudah didegradasi oleh mikroba menjadi VFA. Hasil ini sesuai dengan penelitian Mardalena *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pelepah sawit terfermentasi prolinas memiliki nilai VFA lebih tinggi dibandingkan pelepah sawit tanpa fermentasi. Kisaran dari konsentrasi VFA pada penelitian ini (88,81mM-141,96mM) sesuai dengan laporan Sutardi (1980), yang melaporkan bahwa konsentrasi VFA yang dibutuhkan untuk membantu pertumbuhan mikroba didalam rumen sekitar 80-160 mM. Penggunaan inokulan ragi menghasilkan kadar VFA tertinggi 141,96mM lebih tinggi dari LF1 dan LF3 masing-masing sebesar 3,51% dan 10,69% serta secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hal ini terjadi karena ragi (LF2) mempunyai hipa yang merupakan perombak pertama dari dinding sel substrat serta mampu menghasilkan pencernaan bahan kering yang tinggi sehingga produksi VFA juga akan semakin tinggi. Disamping itu ragi/yeast juga diketahui mampu merangsang peningkatan aktivitas bakteri selulolitik dalam mendegradasi serat kasar menjadi VFA sebagai akibat kerja hipa dari yeast yang memecah terlebih dahulu dinding sel substrat sehingga akan memberikan kesempatan lebih tinggi untuk bakteri selulolitik untuk beraktivitas dengan baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Ismaeil *et al.* (2015) menunjukkan bahwa suplementasi *Saccharomyces cerevisiae* pada bahan jerami padi berbasis ransum berpengaruh nyata meningkatkan konsentrasi VFA. Edda *et al.* (2021) menambahkan bahwa sabut kelapa muda yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan produksi VFA. Satter dan Slyter (1974) menambahkan bahwa nilai produksi VFA menggambarkan

tingkat fermentabilitasnya. Semakin tinggi fermentabilitas maka semakin tinggi VFA yang dihasilkan pada suatu bahan pakan.

*Litter* broiler tanpa fermentasi (LF0) memiliki nilai N-NH<sub>3</sub> sebesar 3,78mM (Tabel 1). Penggunaan inokulan EM4 (LF1), Ragi (LF2), Bio-BaliTani (LF3) meningkatkan secara nyata ( $P < 0,05$ ) tingkat N-NH<sub>3</sub> masing-masing sebesar 84,01%, 81,56%, 119,99%. Tingginya nilai N-NH<sub>3</sub> menandakan bahwa *litter* broiler yang di fermentasi dengan berbagai jenis inokulan memiliki serat kasar yang rendah dengan demikian komponen protein akan lebih mudah didegradasi oleh mikroba didalam rumen menjadi N-NH<sub>3</sub>. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dioksa *et al.* (2015) menyatakan bahwa ransum yang difermentasi dengan inokulan cairan rumen dan rayap mampu meningkatkan kadar N-NH<sub>3</sub> karena protein pada pakan yang terfermentasi lebih mudah didegradasi oleh mikroba menjadi N-NH<sub>3</sub> dibandingkan dengan protein kasar pada ransum tanpa fermentasi. Prihandono (2001) menambahkan bahwa kadar amonia menandakan jumlah protein dalam pakan di dalam rumen serta nilai tersebut dipengaruhi oleh kemampuan mikroba didalam rumen dalam mendegradasi protein yang terdapat pada bahan pakan. Kisaran dari konsentrasi N-NH<sub>3</sub> pada penelitian ini (3,78mM-8,31mM) sesuai dengan pernyataan McDonald *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa konsentrasi normal N-NH<sub>3</sub> untuk membantu mikroba rumen tumbuh dengan optimal yakni 6-21mM. Penggunaan inokulan Bio-BaliTani (LF3) menghasilkan N-NH<sub>3</sub> tertinggi (8,31mM) yang secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dan lebih tinggi dari LF1 dan LF2 masing-masing sebesar 16,35% dan 17,47%. Hal ini disebabkan oleh tingginya aktivitas proteolitik didalam rumen akibat bantuan dari bakteri lignoselulolitik yang terdapat pada Bio-BaliTani (LF3). Hal ini sesuai dengan penelitian Putra *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan biokatalis bakteri lignoselulolitik unggul dapat meningkatkan kadar N-NH<sub>3</sub> silase jerami padi. Tingginya kadar N-NH<sub>3</sub> menyebabkan aktivitas mikroba

dalam melakukan fermentasi menjadi meningkat. Kadar N-NH<sub>3</sub> dipengaruhi oleh tingkat protein yang dikonsumsi, derajat degradabilitasnya, lama pakan dalam rumen dan pH rumen. Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> akan mempengaruhi sintesis protein mikroba rumen karena mikroba akan menggunakan N-NH<sub>3</sub> tersebut untuk kebutuhan protein tubuhnya, yang selanjutnya dikatakan sebagai protein mikroba rumen. Selain meningkatkan pencernaan pakan dalam rumen juga akan mendapat pasokan protein mikroba yang telah mati dan mengalir ke usus (Aswandi *et al.*, 2012).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan berbagai jenis inokulan pada proses fermentasi *litter* broiler mampu meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik (KcBK dan KcBO) dan produk metabolit (VFA, N-NH<sub>3</sub>, dan derajat keasaman) *litter* broiler secara *in-vitro*.
2. Fermentasi *litter* broiler dengan inokulan Ragi dapat menghasilkan nilai KcBK, dan VFA tertinggi sedangkan fermentasi *litter* broiler menggunakan inokulan Bio-BaliTani menghasilkan KcBO, N-NH<sub>3</sub>, dan derajat keasaman tertinggi.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan untuk menggunakan inokulan EM4, Ragi, dan Bio-Balitani sebagai *starter* fermentasi *litter* broiler menjadi pakan ternak. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in-vivo* untuk mengetahui efektifitas pemanfaatan inokulan tersebut dalam pengembangan usaha peternakan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Dr. Ir. I Nyoman Gde Antara, M.Eng., IPU., Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. I

Nyoman Tirta Ariana, M.S., IPU., ASEAN Eng., dan Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., M.P., IPM., ASEAN Eng., atas fasilitas pendidikan dan pelayanan administrasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan di Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akin, D. E., 1983. Electron microscopic studies of fiber degradation by rumen fungi. Proc. 41st Annu. Mtg. El. Micros. Soc. Am., pp. 814-815.
- Akin, D. E., and W. S. Borneman. 1990. Roles of Rumen Fungi in Fiber Degradation. J. Dairy Sci. 73: 3023-3032.
- Andi, N. A. 2021. Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Dedak Padi Hasil Penggilingan Mobile Yang Difermentasi Dengan *Effective Microorganism-4* (EM4) (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Anggraeny, Y. N., dan U. Umiyasih. 2009. Pengaruh Fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Kandungan Nutrisi dan Kecernaan Ampas Pati Aren (*Arenga pinnata MER*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner: 256-262. Grati. Pasuruan.
- Anonimous. 1998. Official Method of Analysis. 13<sup>rd</sup> rev. ed. Association of Official Chemists.
- Aswandi, CI. Sutrisno, Arifin M dan Joelal A. 2012. Efek complete feed bonggol berbagai varietas tanaman pisang terhadap pH, NH<sub>3</sub>, dan VFA kambing kacang. JITP2(2).
- Christiyanto, M., Tampobolon, B. I. M., Utama, C. S., & Nugroho, O. S. 2021. Nilai Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik In Vitro *Litter* Fermentasi Pada Lama Peram Yang Berbeda. Jurnal Peternakan Nusantara, 7(2).
- Depari, EK., Deselina, Gunggung Senoaji, dan Fajrin Hidayat. 2014. Utilization of chicken muck waste as a raw material for organic fertilizer. Dharma Raflesia Unib Tahun XII, Nomor 1: 11-20.
- Departement of Dairy Science, 1966. General Laboratory Procedures. University of Wicosin, USA.
- Dioksa, I M. R., Mudita I M., Wibawa A. A. P. P., dan I W. Wirawan. 2015. Metabolit Rumen Sapi Bali Yang Diberikan Ransum Terfermentasi dengan Inokulan Yang Diproduksi dari Cairan Rumen Sapi Bali dan Rayap. Jurnal Peternakan Tropika. Vol. 3 (2): 386-404. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/18600>
- Edda, E. R., Yunus, M., & Sobang, Y. U. L. 2021. Evaluasi Parameter Rumen Secara In Vitro Sabut Kelapa Muda Hasil Fermentasi Khamir *Saccharomyces cerevisiae* Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda. Jurnal Peternakan Lahan Kering, 3(3), 1687-1692.
- General Laboratory Procedures. 1966. Departement of Dairy Science. University of Wisconsin, Madison.

- Ismaeil, A., Ali, A. I. M., & Imsya, A. 2015. *Suplementasi Saccharomyces cerevisiae* Pada Ransum Berbasis Jerami Padi Terhadap Kecernaan Dan Konsentrasi VFA Pada Kerbau Rawa Secara *In Vitro*. Doctoral dissertation, Sriwijaya University.
- Mansay, Y. L., Yunus, M., & Lestari, G. A. Y. 2021. Pengaruh Substitusi Jagung Giling dan Dedak Padi dengan Tepung Sabut Kelapa Muda Hasil Fermentasi Khamir (*Saccromyces Cerevisiae*) terhadap Fermentasi Rumen In Vitro. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(1), 2017-226.
- Mardalena, M., Syarif, S., & Akmal, A. 2016. Efek Pemberian Pelepah Sawit Yang Difermentasi Dengan Prolinas Terhadap Karakteristik Rumen Sapi Perah PFH. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 19(2), 55-62.
- McDonald, P. Edwards R. A. and J.F.D Greenhalg. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Prentice Hall, London.
- Minson, D.J. and McLeod, M.M. 1972. The In Vitro Technic: its Modification for Estimate Digestibility of Large Numbers of Tropical Pature Technique, Australia.
- Mudita, I M. 2019. Penapisan dan Pemanfaatan Bakteri Lignoselulolitik Cairan Rumen Sapi Bali dan Rayap sebagai Inokulan dalam Optimalisasi Limbah Pertanian sebagai Pakan Sapi Bali. Disertasi. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar.
- Mudita, I M., dan M. Wirapartha. 2007. Pemanfaatan berbagai kultur mikroorganismen untuk meningkatkan nilai organoleptik dan komposisi kimia silase rumput alang-alang (*Imperata cylindrica*). Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Bali.
- Owens, F. N. and R. Zinn. 1988. *Protein Metabolism of Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. Reston Book Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Prawirokusumo, S. 1994. *Ilmu Gizi Komparatif*. BPFE Yogyakarta. Yogyakarta.
- Prayitno, C. H., Hidayat, N., & Muktiani, A. 1999. Studi Suplementasi Probiotik *Saccharomyces cerevisiae* dan Starbio dalam Pakan terhadap Kecernaan dan Aktivitas Fermentasi Rumen Domba.
- Prihardono, R. 2001. Pengaruh Suplementasi Probiotik Bioplus, Lisinat Zn dan Minyak Man Lemuru Terhadap Tingkat Penggunaan Pakan dan Produk Fermentasi Rumen Domba. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Putra, I M. D. Y., Mudita, I M., dan I N. S. Utama. 2020. Sifat Fisik, Kecernaan, Dan Produk Fermentasi Rumen Secara In-Vitro Silase Jerami Padi Menggunakan Biokatalis Bakteri Lignoselulolitik. *Jurnal Peternakan Tropika*. Vol. 8 (3): 587–605. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/65625>
- Risky, U., Erna, G. A. Y., & Hartati, L. 2019. Pengaruh substitusi dedak padi dengan tepung kulit pisang hasil fermentasi terhadap pH, *volatile fatty acids* (VFA) dan amonia (NH<sub>3</sub>) secara in vitro. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 1(2), 246-253.
- Sastrosupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang pertanian*. Edisi Revisi. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

- Satter, L.D. and Slyter, L.L. 1974. Effect of ammonia concentration of rumen microbial protein production in vitro. *British Journal of Nutrition*, 69, 2755-2766.
- Sobari, M., Mudita, I. M., & Cakra, I. G. 2018. Kecernaan Nutrien Pada Sapi Bali Yang Diberi Ransum Terfermentasi Inokulan Bakteri Lignoselulolitik Kolon Sapi Dan Sampah Organik. *Jurnal Peternakan Tropika*, 6(2), 318-334.  
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/40491>
- Solorzano, L. 1969. Determination of Ammonia in Natural Waters by the Phenolhypochlorite Method. *Limnology and Oceanography*, 14, 799-801.
- Suningsih, N., & Sadjadi, S. 2020. Efek Penambahan Tepung Daun Sirsak (*Annona Muricata L*) dalam Ransum Berbasis Jerami Padi Fermentasi terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara In Vitro. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(2), 173-179.
- Susi, S. 2021. Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Dedak Padi Asal Penggilingan Mobile Yang Difermentasi Dengan *Saccharomyces Cerevisiae* (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Depertemen Ilmu Makanan Ternak FP. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thirumalaisamy, G., J. Muralidharan, S. Senthilkumar, R. H. Sayee and M. Priyadharsini. 2016. Cost-effective feeding of poultry. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 5 (6): 3997–4005.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdosoekodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-5, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Utama, C. S., & Christiyanto, M. 2021. Potensi *Litter* Ayam Broiler Sebagai Pakan Alternatif.
- Wina, E. 1999. Pemanfaatan Ragi (yeast) sebagai pakan imbuhan untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminansia. *Wartazoa*. 9 (2): 1-70.