



Pengaruh Lama Fermentasi Dedak Gandum Terhadap Kandungan Asam Fitat Serta Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering dan Bahan Organik

Rambu Yow Mbali^{1✉}, Marthen L. Mullik², Gustaf Oematan³

(1-3) Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author

rambuyowmbali02@gmail.com

Article info:

Received 16 April 2024; Accepted 25 September 2024; Published 31 October 2024

Abstract

This study aimed to determine the effect of the duration of wheat bran fermentation on phytate acid content, *in vitro* dry matter digestibility, and organic matter digestibility. The method used in this study was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications, resulting in 16 experimental units. The treatments were as follows: LF0: without fermentation (control), LF2: fermentation for 2 days, LF4: fermentation for 4 days, and LF6: fermentation for 6 days. The mixture of the research material before fermentation was wheat bran mixed with an inoculum solution at a ratio of 1:1. The inoculum was made from a mixture of 15 liters of clean water, 30 ml of EM4, 100 ml of liquid palm sugar, and 100 ml of fresh cow dung fluid taken from cows fed with fresh leucaena leaves and grass. The variables measured in this study were phytate acid content, dry matter digestibility (DMD), and organic matter digestibility (OMD). The results of the statistical analysis showed that the treatments had a very significant effect ($P=0.01$) on the phytate acid content, dry matter digestibility (DMD), and organic matter digestibility (OMD) of fermented wheat bran. The total phytate acid content value in LF0 was 0.48%, which decreased to 0.28% in LF6, dry matter digestibility in LF0 was 69.75% and increased to 74.98% in LF2, and organic matter digestibility in LF0 was 70.19% and increased to 75.56% in LF6. Based on the research results, it can be concluded that wheat bran with different fermentation durations using fresh cow dung can reduce phytate acid content and increase dry matter digestibility and organic matter digestibility in wheat bran.

Keywords: *fermentation, in vitro digestibility, phytic acid, wheat bran*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dedak gandum terhadap kandungan asam fitat, kecernaan *in vitro* bahan kering, dan bahan organik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah LF0 : tanpa fermentasi (kontrol), LF2 : lama fermentasi 2 hari, LF4: lama fermentasi 4 hari, dan LF6 : lama fermentasi 6 hari. Campuran bahan penelitian sebelum difermentasi yaitu dedak gandum dicampur dengan larutan inokulum dengan perbandingan 1:1. Inokulum dibuat dari campuran 15 liter air bersih, 30 ml EM4, 100 ml gula lontar cair, dan 100 ml cairan feses sapi segar yang diambil dari sapi yang diberikan daun lamtoro dan rerumputan segar. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah kandungan asam fitat, kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P=0,01$) terhadap kandungan asam fitat, kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) dedak gandum fermentasi. Total nilai kandungan asam fitat pada LF0 sebesar 0,48% menurun menjadi 0,28% pada LF6, kecernaan bahan kering pada LF0 sebesar 69,75% meningkat menjadi 74,98% pada LF2, dan kecernaan bahan organik pada LF0 sebesar 70,19% menjadi 75,56% pada LF6. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dedak gandum dengan lama waktu fermentasi yang berbeda menggunakan feses sapi segar dapat menurunkan kandungan asam fitat dan dapat meningkatkan kecernaan bahan kering, dan kecernaan bahan organik pada dedak gandum.

Kata kunci: *asam fitat, dedak gandum, fermentasi, kecernaan in vitro*

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu aspek yang penting dalam usaha peternakan. Dikatakan demikian karena keberhasilan usaha peternakan ditentukan oleh kondisi pakan yang diberikan kepada ternak. Namun ketersediaan pakan masih menjadi masalah utama yang dialami oleh peternak, sehingga diperlukan pakan alternatif untuk menunjang ketersediaan pakan. Salah satunya yaitu pemanfaatan limbah hasil pertanian berupa dedak gandum.

Dedak gandum merupakan bahan pakan alternatif yang tidak bersaing dengan bahan pangan, Dedak gandum juga merupakan salah satu limbah dari pengolahan gandum menjadi tepung terigu yang produksinya tinggi serta kualitas makanannya baik, terutama kandungan proteinnya yang sangat besar bagi pertumbuhan ternak yaitu 15% (Azhar, 2002). Kandungan nutrisi dedak gandum cukup baik, yaitu mengandung energi termetabolis 1140 kkal/kg, protein 11,80%, serat kasar 11,20%, dan lemak kasar 3,0% (Wawan, 2003). Selain itu dedak gandum juga mengandung serat kasar dalam bentuk polisakarida struktural tinggi seperti selulosa, hemiselulosa, celobiosa, lignin dan silika (Utama et al., 2013).

Adapun kelemahan dalam pemanfaatan dedak gandum sebagai pakan yaitu tingginya kandungan asam fitat yang dapat mengganggu pencernaan nutrisi pada performans pertumbuhan ternak unggas (Taheri et al, 2016; Martinez et al, 2015). Asam fitat mempunyai sifat kurang baik karena mengandung zat antinutrisi, karena asam fitat mampu mengikat mineral kalsium, magnesium, seng dan tembaga, sehingga berpotensi mengganggu penyerapan mineral (Sitohang dkk., 2012). Selanjutnya Wibawa et al., (2015) melaporkan Asam fitat mengikat mineral seperti fosfor, kalsium, juga mengikat protein sehingga menurunkan nilai cerna protein. Pembentukan kompleks mineral fitat yang tidak larut dapat menghambat penyerapan mineral pada saluran pencernaan, hal ini akan mengurangi

ketersediaan mineral penting bagi tubuh ternak (Kerovou et al., 2000).

Asam fitat agar dapat dimanfaatkan oleh ternak monogastrik maka diperlukan enzim fitase untuk menghidrolisis asam fitat yang terkandung pada bahan pakan. Asam fitat dapat tercerna apabila terdapat fitase dalam saluran pencernaan ternak. Penambahan enzim fitase ke dalam ransum dapat menurunkan aktivitas asam fitat dalam saluran pencernaan, sehingga bahan pakan lebih efisien untuk dicerna oleh ternak (Yanuartono et al., 2016). Pada ternak non-ruminansia seperti babi dan ayam tidak memiliki fitase sehingga tidak mampu mendegradasi fitat menjadi fosfor tercerna (Greiner dan Konietzny., 2011). Fosfor merupakan elemen penting bagi kehidupan hewan, akan tetapi karena sebagian besar disimpan dalam bentuk garam fitat dalam bijian tanaman, maka ketersediaannya untuk hewan monogastrik seperti babi dan unggas menjadi berkurang (Selle et al., 2009; Hummer et al., 2015).

Untuk itu salah satu cara untuk menurunkan kandungan asam fitat dan meningkatkan nilai pencernaan pada dedak gandum yaitu dengan teknologi fermentasi. Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, karena pada proses fermentasi terjadi perubahan kimiawi senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serta serat kasar dan bahan organik lain) baik dalam bentuk aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroba (Rosyidi dkk., 2015). Selanjutnya Molo dkk., (2023) menyatakan fermentasi adalah proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologi sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, agar daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Sukaryana dkk., (2011), juga menjelaskan bahwa proses fermentasi dapat meminimalkan pengaruh antinutrisi dan meningkatkan pencernaan bahan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi yang ada pada dedak padi. Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor

diantaranya : jenis dan jumlah starter, jenis substrat, pH dan suhu serta lama proses fermentasi. Peningkatan lama fermentasi menyebabkan meningkatnya kesempatan mikroba untuk melakukan pertumbuhan dan fermentasi, sehingga semakin lama waktu fermentasi maka jumlah mikroba juga semakin banyak dan akan menambah jumlah protein kasar (Hastuti dan Amawi, 2011).

Salah satu mikroorganisme yang digunakan dalam proses fermentasi dedak gandum yaitu mikroorganisme yang terkandung dalam cairan rumen dari feses sapi segar. Cairan rumen merupakan suatu tolak ukur untuk melihat fermentabilitas pakan dan erat kaitannya dengan aktivitas dan populasi mikroba rumen (Oematan dkk., 1997). Mikroba yang terkandung dalam feses sapi segar ataupun dalam rektum masih dapat dimanfaatkan sebagaimana yang dilakukan dalam penggunaan cairan rumen dalam teknik *in vitro* (Afdal dan Erwan., 2013). Teknik *in vitro* merupakan teknik pengukuran pencernaan yang dapat dilakukan di laboratorium dengan meniru kondisi rumen sebenarnya (Mulyawati 2009). Teknik *In vitro* juga merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menentukan pencernaan bahan kering dan bahan organik serta protein dalam rumen. Pencernaan bahan kering menunjukkan proporsi bahan kering ransum yang dapat dicerna oleh mikroba dalam rumen. Sedangkan pencernaan bahan organik menunjukkan proporsi bahan organik yang dicerna oleh enzim pencernaan yang dihasilkan oleh mikroba rumen. Oematan dkk., (2023) melaporkan Pencernaan bahan organik erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering karena sebagian bahan kering merupakan bahan organik, yang terdiri dari protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Penelitian ini berlangsung selama 7 minggu sejak 23

Agustus sampai dengan 10 Oktober 2022. Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yakni: tahap pertama persiapan bahan pakan (dedak gandum) selama 1 minggu, tahap kedua pelaksanaan penelitian dan pengambilan data selama 1 minggu, 2 minggu analisis sampel di laboratorium, dan tahap ketiga yaitu 3 minggu tabulasi dan analisis data.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dedak gandum, EM4, gula lontar, cairan biakan inokulum, dan air. Alat bantu yang digunakan adalah: baskom, gelas ukur 500 ml, timbangan digital, plastik klip, kantong plastik sampah, dan perangkat peralatan laboratorium untuk pengujian variabel pengamatan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit perlakuan. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu:

LF0 = Dedak gandum tanpa fermentasi (kontrol)

LF2 = Dedak gandum lama fermentasi 2 hari

LF4 = Dedak gandum lama fermentasi 4 hari

LF6 = Dedak gandum lama fermentasi 6 hari

(Proporsi dedak gandum dengan larutan fermentor adalah 1 kg : 1 liter larutan)

Prosedur Penelitian

Pengenceran Feses Sapi

Feses sapi segar diambil dari kandang ternak sapi bali milik BLPP di Noelbaki Kupang. feses sapi segar yang diambil yang sudah terbiasa mengonsumsi daun lamtoro. Cara pengencerannya yaitu : 1 kg feses sapi yang masih segar dimasukkan ke dalam silo berupa galon dilengkapi dengan kran di bagian bawahnya, lalu ditambahkan air sebanyak 500 ml, rumput segar 0,5 kg, dedak padi 0,5 kg lalu dicampur secara merata kemudian silo ditutup dan diupayakan kondisi dalam silo anaerob, kemudian Campuran ini diinkubasi selama 48 jam, hal ini bertujuan agar mikroorganisme yang berada dalam feses sapi tambah berkembang

dan dapat tetap hidup. proses inkubasi dihitung sejak silo ditutup. Setelah mencapai masa inkubasi selama 48 jam, kran galon dibuka agar cairan hasil inkubasi tersebut dapat keluar lalu ditadah menggunakan gelas ukur sebanyak 100 ml. sehingga cairan ini disebut dengan larutan cairan rumen.

Proses Fermentasi Dedak Gandum

Pembuatan larutan fermentor yaitu dengan mencampurkan EM4 sebanyak 30 ml, gula cair 100 ml, feses sapi segar dari hasil inkubasi selama 48 jam sebanyak 100 ml, air sebanyak 15 liter. Penggunaan larutan fermentor untuk tiap perlakuan yaitu 1 kg dedak gandum dan 1 liter larutan fermentor. Kemudian di campur sampai merata dan tidak menggumpal.

Kemudian campuran pakan dan larutan fermentor tersebut difermentasi dalam kantong plastik, yang sudah diikat rapat agar tidak terdapat udara yang tersisa dalam plastik yang dapat menyebabkan terjadinya pembusukan dan pertumbuhan jamur, lalu diletakkan di tempat yang terlindungi dari paparan sinar matahari langsung. Proses fermentasi dilakukan dengan lama waktu 0,2,4, dan 6 hari. Setelah mencapai 0,2,4,6 hari masing-masing silo dibuka kemudian setiap perlakuan di timbang sebanyak 100 gram untuk di analisis di laboratorium fakultas peternakan kelautan dan perikanan undana kupang, untuk analisis KCBK dan KCBO sedangkan untuk analisis sampel kandungan asam phytat dikirim ke laboratorium di institut pertanian bogor.

Variabel Penelitian

Kandungan Asam Fitat

Metode pengukuran dilakukan dengan metode Davies dan Reid, (1979) Pengukuran kadar asam fitat dilakukan untuk mengetahui penurunan kadar fitat sebelum dan setelah penambahan enzim fitase pada pakan atau ransum. Setelah diinkubasi masing-masing pakan disaring hingga diperoleh filtrat. Filtrat tersebut diambil sebanyak 0,05 ml untuk analisis asam phytat. Untuk menganalisis 20

asam phytat ditambahkan HNO₃ 0,5M sebanyak 1,35 ml. Kemudian ditambahkan 1 ml larutan FeCl₃. Tabung reaksi ditutup dengan aluminium foil dan direndam dalam air mendidih selama 20 menit. Setelah didinginkan sampai mencapai suhu ruang, ditambahkan 5 ml Amyl alkohol dan 0,1 ml larutan Amonium tiosianat 10%. Isi tabung dihomogenkan dengan vortex secara perlahan dalam waktu 15 detik. Setelah itu masing-masing tabung didiamkan selama 15 menit, kemudian ditambahkan 0,1 ml larutan Amonium tiosianat 10%. Setelah itu, diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 465 nm (Davies dan Reid, 1979). Kadar asam fitat dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Asam fitat (\%)} = \frac{\text{Berat Fe (N)} \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering

Metode pengukuran dilakukan dengan metode (Tilley dan Terry, 1963). Metode *in vitro* adalah suatu kegiatan yang dilakukan di luar tubuh ternak dengan mengikuti keadaan yang sesungguhnya pada ternak tersebut. Secara tidak langsung dapat mengamati kegiatan yang terjadi di dalam rumen dengan cara *in vitro* (Arora, 1989). Kondisi yang dapat dimodifikasi dalam hal ini antara lain penggunaan larutan penyangga dan media nutrisi, tabung fermentasi, pengadukan dan fase gas, suhu fermentasi, pH optimum, sumber inokulum, kondisi anaerob, periode waktu fermentasi, serta akhir proses fermentasi.

Pencernaan hidrolisis komponen bahan kering oleh asam klorida-pepsin menggambarkan pencernaan dalam abomasum. Pencernaan bahan kering mensimulasi pencernaan yang terjadi di dalam organ alat pencernaan pasca rumen. Nilai koefisien cerna yang diperoleh dari teknik analisis *in vitro* tersebut mendekati hasil dengan sistem *in vivo* (Tilley dan Terry, 1963). Nilai kecernaan *in vitro* bahan kering (KcBK) dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KcBK = \frac{BK \text{ Sampel} - (BK \text{ residu} - BK \text{ blanko})}{BK \text{ Sampel}} \times 100 \%$$

Kecernaan In Vitro Bahan Organik

Kecernaan bahan organik meliputi perlakuan fermentasi bahan pakan termasuk hijauan dalam fermentasi in vitro menggunakan mikroba cairan rumen yang merupakan sumber mikroba rumen dan larutan buffer berupa saliva buatan segar selama 48 jam pada kondisi anaerob. Pencernaan bahan organik mensimulasi pencernaan dalam rumen. Inkubasi 48 jam digunakan untuk mengetahui konsentrasi produk akhir fermentasi sebelum terjadi pencernaan hidrolitik oleh enzim pepsin. Keragaman hasil fermentasi dapat terjadi akibat berbagai faktor termasuk kualitas cairan rumen yang digunakan. Jumlah dan jenis mikroba dalam cairan rumen sangat bervariasi tergantung kepada jenis dan pola pemberian pakan dan serta waktu pengambilan cairan rumen setelah pemberian pakan. Dengan teknik yang sama kecernaan bahan organik dapat ditentukan dengan mengukur kadar bahan organik bahan pakan dan residu proses fermentasi (McDonald et al., 2002). Nilai kecernaan in vitro bahan organik (KcBO) dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KcBO = \frac{BO\ Sampel - (Bo\ residu - BO\ blanko)}{Bo\ Sampel} \times 100\ %$$

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan (Analysis of Variance) menurut prosedur Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan nilai alfa ditentukan pada 0,05, sedangkan uji jarak berganda Duncan (Duncan’s Multiple Range Test/DMRT) dipakai untuk menentukan perbedaan antar perlakuan. Semua analisis data dilakukan dengan menggunakan paket software SPSS vs 25 (IBM, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Lama Perlakuan Terhadap Kandungan Asam fitat

Asam fitat mengandung senyawa antinutrisi yang membuat pemanfaatan bahan pakan tidak terpenuhi sehingga terjadi penurunan asupan nutrisi. Proses untuk menurunkan kandungan asam fitat dapat

dilakukan dengan teknik fermentasi. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Fermentasi dapat memperbaiki gizi bahan berkualitas rendah, meningkatkan protein, menurunkan serat kasar (Istiqomah et al., 2010), menurunkan anti-nutrisi dan meningkatkan kecernaan protein (Olanipekun et al., 2015). Menurut Kovac dan Raspor (1997) fermentasi tempe menggunakan *Rhizopus oligosporus* telah terbukti dapat menurunkan kadar asam fitat dalam kedelai.

Rataan kandungan Asam fitat Kecernaan In Vitro Bahan Kering dan Kecernaan In Vitro Bahan Organik dedak gandum yang difermentasi dengan campuran Inokulum yang berasal dari larutan berbasis feses sapi segar disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Rataan kandungan Asam fitat Kecernaan In Vitro Bahan Kering dan Kecernaan In Vitro Bahan Organik

Parameter (%)	Perlakuan				SEM	Nilai P
	LF ₀	LF ₂	LF ₄	LF ₆		
Asam Fitat (%)	0,48 ^c	0,42 ^c	0,33 ^b	0,21 ^a	0,075	0,001
KcBK (%)	69,75 ^a	74,98 ^b	74,67 ^b	74,77 ^b	0,454	0,001
KcBO (%)	70,19 ^a	75,29 ^b	75,12 ^b	75,56 ^b	0,399	0,001

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda sesuai nilai P. LF=0 tanpa fermentasi; LF=2 fermentasi 2 hari; LF=4 fermentasi 4 hari; LF=6 fermentasi 6 hari.

Data yang tersaji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai kandungan asam fitat berada pada kisaran 0,48-0,21%. LF0 sebesar 0,48%, LF2 0,42%, LF4 0,33% dan LF6 sebesar 0,21%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan LF0 sebesar 0,48% sedangkan nilai terendah berada pada perlakuan LF6 sebesar 0,21%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilaporkan Hilakore dkk., (2022) yang menggunakan nilai nutrisi dedak padi yang difermentasi dengan *rhizopus oligosporus* memperoleh nilai kandungan asam fitat pada 0 jam sebesar 5,48% dan pada fermentasi 48 jam sebesar 2,27%. Sedangkan pada penelitian Angga Renaldi dkk., (2022) pada pengaruh perendaman, fermentasi dan perkecambahan terhadap kandungan senyawa anti gizi asam fitat pada tepung kacang gude (cajanus cajan) dengan lama

fermentasi berbeda memperoleh nilai kandungan asam fitat 0 jam sebesar 0,025 dan pada fermentasi 36 jam sebesar 0,009. Selanjutnya penurunan asam fitat juga dilaporkan oleh Starzynska-Janiszewsk et al., (2015) melaporkan bahwa penggunaan fermentasi dengan ragi tempe terhadap dedak padi mampu menurunkan asam fitat sebesar 22% sedangkan pada penelitian Fitriyani et al., (2019) mengalami penurunan sebesar 35,3%. Penurunan kandungan asam fitat ini mungkin disebabkan karena selama fermentasi, mikroorganisme seperti bakteri asam laktat menghasilkan enzim fitase. Enzim ini dapat memecah ikatan antara asam fitat dan mineral yang terdapat dalam bahan pakan. Akibatnya, kandungan asam fitat dalam pakan berkurang secara signifikan.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa lama fermentasi dedak gandum menggunakan inokulum dari larutan berbasis feses sapi segar berpengaruh sangat nyata ($P=0,001$) terhadap kandungan asam fitat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seiring lamanya waktu fermentasi kandungan asam fitat akan semakin menurun. Menurunnya kandungan asam fitat dapat meningkatkan penyerapan bioavailabilitas didalam mineral dan protein di dalam tubuh, sehingga menurunkan kualitas nutrisi bahan pakan. Afify et al., (2012) melaporkan bahwa perendaman, fermentasi dan perkecambahan adalah cara yang efektif dalam mereduksi kadar senyawa fenol dan asam fitat pada bahan pakan.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa rendahnya kandungan asam fitat pada perlakuan lama waktu fermentasi LF6 sebesar 0,21% tidak berbeda nyata dengan perlakuan LF4 sebesar 0,33%, perlakuan LF2 sebesar 0,42% dan pada perlakuan LF0 sebesar 0,48%. LF0 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan LF2 tetapi berbeda nyata dengan LF4 dan LF6. LF4 berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap LF6, LF2 dan LF0. LF6 berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan LF4, LF2 dan LF0. Pada perlakuan LF0 tinggi karena belum terjadinya proses fermentasi dan ketika pada

proses lama fermentasi LF2 hari kandungan asam fitat sudah cenderung menurun hal ini dikarenakan aktivitas mikroba yang pada dedak gandum, begitupun pada perlakuan fermentasi LF4 hari dan pada lama proses fermentasi LF6 hari sudah menurun. Semakin lama proses fermentasi maka kandungan asam fitat yang ada pada dedak gandum akan semakin menurun. Proses fermentasi menyebabkan terjadi penurunan kadar asam fitat yang menggambarkan bahwa proses fermentasi mampu mereduksi senyawa antinutrisi seperti asam fitat.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Data yang tersaji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai KcBK berada pada kisaran 69,75-74,98%. Perlakuan LF0 sebesar 69,75%, LF2 74,98%, LF4 74,67% dan nilai LF6 sebesar 74,77%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan LF2 sebesar 74,98%, sedangkan nilai terendah berada pada perlakuan LF0 sebesar 69,75%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Oscar Yanuarianto dkk., (2015) pada jerami padi yang difermentasi dengan kombinasi kapur tohor, bacillus dan air kelapa pada waktu yang berbeda memperoleh nilai kecernaan bahan kering pada 0 hari sebesar 46,23% dan pada fermentasi 28 hari mengalami peningkatan sebesar 56,11%. Selanjutnya Lujum dkk., (2023) Level Substitusi Rumput Bothriochloa pertusa dengan Kangkung terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Nilai Energi dan Energi Termetabolisme Secara In Vitro memperoleh nilai kecernaan bahan kering sebesar 46,25%-64,77%. Luan dkk., (2023) dengan lama fermentasi kandungan mimosin dan kecernaan in vitro bahan kering dan bahan organik tepung daun lamtoro (*leucaena leucocephala*) memperoleh nilai kecernaan bahan kering pada LF0 (fermentasi kontrol) sebesar 65,08%-55,79%. Zubaili dkk., (2017) yang menggunakan pakan komplit fermentasi berbahan dasar ampas sagu dengan lama

fermentasi berbeda memperoleh nilai KcBK pada 0 hari sebesar 87,74% dan pada lama fermentasi 7 hari menghasilkan nilai sebesar 85,51%. kemudian pada penelitian Oematan dkk., (2023) yang menggunakan tepung silase semak bunga putih (*chromolaena odorata*) dalam ransum konsentrat terhadap konsumsi pencernaan, PH, N-Amonia, VFA, dan pertumbuhan sapi bali yang memperoleh nilai pencernaan bahan kering berkisar dari 50,74%-60,25%. Perbedaan dari beberapa hasil penelitian ini kemungkinan karena jenis dan bahan pakan yang digunakan dalam penelitian berbeda. Bahan kering merupakan cerminan dari besarnya karbohidrat yang terdapat dalam bahan pakan penyusun ransum karena sekitar 50-80% bahan kering tanaman tersusun dari karbohidrat (Boangmanalu dkk. 2016). Pencernaan bahan kering menunjukkan tingkat pemanfaatan zat makanan yang dapat dicerna oleh ternak, semakin tinggi persentase pencernaan bahan kering suatu bahan pakan, semakin tinggi pula kualitas bahan pakan tersebut.

Menurut Yusmadi (2008) Pencernaan yang mempunyai nilai tinggi mencerminkan besarnya sumbangan nutrisi tertentu pada ternak sedangkan pakan yang mempunyai pencernaan rendah menunjukkan bahwa pakan tersebut kurang mampu menyuplai nutrisi untuk hidup pokok maupun untuk produksi ternak. Selanjutnya Afriyanti, (2008) menyatakan semakin tinggi pencernaan bahan kering maka semakin tinggi pula peluang nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak untuk pertumbuhannya. Sommart et al., (2000) menyatakan bahwa nilai pencernaan bahan pakan yang tinggi akan menyebabkan produksi gas yang tinggi. Produksi gas adalah parameter yang baik untuk memperkirakan pencernaan, produk fermentasi, dan sintesis mikroba (Hasanah dkk. 2018).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa waktu lama fermentasi dedak gandum menggunakan inokulum dari larutan berbasis feses sapi segar berpengaruh sangat nyata ($P=0,001$) terhadap pencernaan bahan kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

kecernaan bahan kering tertinggi terdapat pada perlakuan LF2 sebesar 74,98% ketika lama fermentasi ditingkatkan justru nyata menurun pada perlakuan LF4 sebesar 74,67% dan pada perlakuan LF6 kembali meningkat sebesar 74,77%. Tingginya kecernaan bahan kering pada perlakuan LF2 disebabkan oleh aktivitas mikroba selama proses fermentasi yang menyebabkan terjadinya pemecahan kandungan substrat sehingga mempermudah mikroorganisme yang ada untuk mencerna bahan kering yang ada pada dedak gandum. Kecernaan yang tinggi mencerminkan besarnya sumbangan nutrisi tertentu pada ternak, sementara pakan yang mempunyai pencernaan rendah menunjukkan bahwa pakan tersebut kurang mampu menyuplai nutrisi untuk hidup pokok maupun untuk produksi ternak (Rubiyanti dkk., (2010). Sedangkan menurunnya pencernaan bahan kering pada perlakuan LF4 diduga karena telah optimalnya perombakan BO oleh mikroba sehingga yang tersisa adalah bahan anorganik yang sulit untuk dicerna. Muhtarudin dan Liman (2006) menyatakan bahwa semakin tinggi KcBK, semakin meningkat KcBO dan semakin tinggi peluang nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak untuk produksi dan begitu juga sebaliknya, jika semakin rendah KcBK semakin rendah KcBO serta semakin rendah peluang nutrisi yang dapat dimanfaatkan ternak. (Angga Rodi 1994; Oematan dan Mulik., 2023) melaporkan tinggi rendahnya bahan pakan dipengaruhi oleh suhu lingkungan, laju perjalanan pakan melalui alat pencernaan pakan bentuk fisik bahan pakan. Komposisi ransum dan pengaruh terhadap perbandingan dari zat makanan lain; peningkatan palatabilitas ransum, menyebabkan terjadinya laju pengosongan ingesta (*rate of passage*) yang lebih cepat, dengan demikian merangsang ternak untuk lebih mengonsumsi pakan.

Hasil uji Duncan menunjukkan tingginya KcBK pada perlakuan LF6 sebesar 74,77%, pada perlakuan LF4 sebesar 75,12%, perlakuan LF2 sebesar 74,98% dan perlakuan LF0 sebesar 69,75%. Perlakuan LF0 berbeda

sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap LF2, LF4 dan LF6. Sedangkan LF2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan LF4 dan LF6 tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan LF0. Tingginya bahan kering pada perlakuan disebabkan oleh aktivitas mikroba pada proses fermentasi yang menyebabkan terjadinya pemecahan kandungan substrat sehingga mempermudah mikroorganisme yang ada untuk mencerna bahan kering. Peningkatan nilai kecernaan bahan kering ikut mempengaruhi meningkatnya kecernaan bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Tilman et al. (1998) yang menyatakan bahwa KcBK dapat mempengaruhi KcBO sehingga peningkatan pada KcBk akan menyebabkan peningkatan pula pada KcBO.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Data yang tersaji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai KcBO berada pada kisaran 70,19-75,56%. Perlakuan LF0 sebesar 70,19%, LF2 75,29%, LF4 75,12% dan LF6 sebesar 75,56%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan LF6 sebesar 75,56% sedangkan nilai terendah berada pada perlakuan LF0 sebesar 70,19%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Zubaili dkk. (2017) yang menggunakan pakan komplit fermentasi berbahan dasar ampas sagu dengan lama pemeraman berbeda memperoleh nilai KcBO 0 hari sebesar 67,56% dan pada 7 hari sebesar 67,91%. Lujum dkk., (2023) Level Substitusi Rumput *Bothriochloa pertusa* dengan Kangkung terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Nilai Energi dan Energi Termetabolisme Secara In Vitro memperoleh nilai kecernaan bahan organik sebesar 37,80%-56,90%. Oscar Yanuarianto dkk. (2015) yang menggunakan jerami padi yang difermentasi dengan kombinasi kapur tohor, bacillus dan air kelapa pada waktu yang berbeda memperoleh nilai kecernaan bahan organik pada 0 hari sebesar 49,59% dan pada fermentasi 28 hari mengalami peningkatan sebesar 59,23%. Sedangkan pada penelitian

Luan dkk (2023) dengan lama fermentasi kandungan mimosin dan kecernaan in vitro bahan kering dan bahan organik tepung daun lamtoro (*leucaena leucocephala*) memperoleh nilai kecernaan bahan kering pada LF0 (fermentasi kontrol) sebesar 66,39%-58,65%. Selanjutnya pada penelitian Oematan dkk. (2023) yang menggunakan tepung silase semak bunga putih (*chromolaena odorata*) dalam ransum konsentrat terhadap konsumsi kecernaan, pH, N-Ammonia, VFA, dan pertumbuhan sapi bali memperoleh nilai kecernaan bahan organik sebesar 9,2%-14,4%. Perbedaan dari beberapa hasil penelitian ini kemungkinan karena jenis dan bahan pakan yang digunakan dalam penelitian berbeda. Kecernaan merupakan seberapa besar nutrisi yang dapat diserap oleh ternak, sehingga kecernaan digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas pakan untuk ternak. Nilai kecernaan bahan organik (KcBO) pada dedak gandum lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kecernaan bahan kering (KcBK) karena bahan kering masih terdapat abu. Kandungan abu pada bahan pakan dapat menghambat proses kecernaan sehingga bahan organik lebih mudah untuk dicerna. Hal ini sesuai dengan pendapat Muhtarudin (2007) yang menyatakan bahwa bahan organik merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu, sedangkan abu atau bahan organik meliputi kalsium, fosfor, magnesium, kalium dan natrium. Selanjutnya Oematan dkk. (2023) melaporkan kecernaan bahan organik erat kaitannya dengan kecernaan bahan kering karena sebagian bahan kering merupakan bahan organik yang terdiri dari protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi yang berbeda pada dedak gandum berpengaruh sangat nyata ($P = 0,001$) terhadap kecernaan bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecernaan bahan organik (KcBK) tertinggi terdapat pada perlakuan ke-LF6 sebesar 75,56%, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan ke-LF0. Kecernaan bahan organik

meningkat seiring dengan lamanya waktu fermentasi. Peningkatan nilai KcBO yang relatif lebih tinggi dari pada peningkatan KcBK dapat disebabkan karena proses fermentasi hanya memecah komponen bahan organik dan tidak memecah bahan anorganik/abu. Semakin tinggi persentase bahan organik, maka semakin baik kandungan nutrisi yang ada. Syahril et al., (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi degradasi bahan organik pakan maka semakin tinggi nutrisi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Fathul dan Wajizah (2010) menjelaskan bahwa nilai KcBO relatif lebih tinggi dari pada KcBK karena dalam bahan kering masih mengandung abu, sedangkan dalam bahan organik tidak mengandung abu yang mana bahan tanpa kandungan abu akan lebih mudah dicerna. Sutardi (1980) melaporkan bahwa peningkatan kecernaan bahan organik sejalan dengan meningkatnya kecernaan bahan kering, karena sebagian besar komponen bahan kering terdiri atas bahan organik sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kecernaan bahan kering akan berpengaruh juga terhadap tinggi rendahnya bahan organik.

Hasil uji Duncan menunjukkan tingginya kadar KcBO pada perlakuan LF6 sebesar 75,56%, pada perlakuan LF4 sebesar 75,12%, perlakuan LF2 sebesar 75,29% dan pada perlakuan ke LF0 sebesar 70,19%. Perlakuan LF0 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap LF2, LF4 dan LF6. sedangkan LF2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan LF4 dan LF6 tetapi berbeda nyata dengan LF0. Rendahnya kecernaan bahan organik pada perlakuan ke LF0 dikarenakan belum terjadinya proses fermentasi, ketika fermentasi ke-2 hari sudah relatif meningkat dan ketika difermentasi selama 4 hari cenderung menurun dan pada perlakuan ke-6 hari KcBK relatif sudah meningkat. Meningkatnya kecernaan bahan organik dimungkinkan adanya aktivitas dari mikroba selama proses fermentasi yang mengakibatkan kandungan substrat terpecah sehingga mikroorganisme lebih muda dalam

mencerna bahan organik. Peningkatan kecernaan bahan organik (KcBO) disebabkan oleh karena meningkatnya kecernaan bahan kering (KcBK), karena secara proporsional laju keluarnya bahan kering selalu diikuti oleh keluarnya bahan organik, sehingga dengan semakin meningkatnya KcBK menyebabkan meningkatnya KcBO. Andayani (2010) menyatakan bahan organik merupakan bagian dari bahan kering hal ini yang menyebabkan nilai pada bahan kecernaan bahan kering akan sejalan dengan bahan organik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dedak gandum dengan lama waktu fermentasi yang berbeda menggunakan feses sapi segar dapat menurunkan kandungan asam phytat dan dapat meningkatkan kecernaan bahan kering, dan kecernaan bahan organik pada dedak gandum.

SARAN

Saran dari penelitian ini perlu dilakukan penelitian lanjutan dedak gandum yang telah difermentasi untuk diaplikasikan pada ternak monogastrik untuk mengetahui produksi ternak dan penambahan bobot badan ternak monogastrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdal M. & E. Erwan. 2013. Penggunaan Cairan Feses Sebagai Pengganti Cairan Rumen Pada Teknik In Vitro : Estimasi Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Beberapa Jenis Rumput. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jurnal Peternakan, Vol 10 (2), September 2013 (60 - 66), ISSN 1829 - 872960.
- Afify AEMR., HS El-Betagi., SMA El Salam & AA Omran. 2012. Biochemical changes in phenols, flavonoids, tannins, vitamin E, β -carotene and antioxidant activity during soaking of three white sorghum varieties. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 20, 203-209.
- Afriyanti, M., 2008. Fermentabilitas dan kecernaan in vitro ransum yang diberi

- kursin bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada ternak sapi dan kerbau. Skripsi Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Andayani, J 2010. Evaluasi Kecernaan In Vitro Bahan Kering, Bahan Organik Dan Protein Kasar Penggunaan Kulit Buah Jagung Amoniasi Dalam Ransum Ternak Sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 252-259.
- Angga Renaldi, Rindam L., Andi R, 2022. Pengaruh Perendaman, Fermentasi Dan Perkecambahan Terhadap Kandungan Senyawa Anti Gizi Asam Fitat Pada Tepung Kacang Gude (*Cajanus cajan*). Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba Pda Ruminansia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Azhar, Y. 2002. Pengaruh Fermentasi Dedak Gandum Kasar (Wheat bran) dengan *Trichoderma harzianum* Terhadap Koefisien Cerna Bahan Kering dan Retensi Protein dengan Metode Sibbald. Skripsi Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Boangmanalu R., Wahyuni T.H & Umar S. 2016. Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Ransum yang Mengandung Tepung Limbah Ikan Gabus Pasir (*Butis amboinensis*) sebagai Substitusi Tepung Ikan pada Broiler. *Jurnal Peternakan Integratif*. 4(3): 329-340.
- Davies, C.D., & H. Reid. 1979: An evaluation of the phytate, zinc, copper, iron and manganese contents of, and Zn availability from, soya-based textured-vegetable-protein meat-substitutes or meat extenders. *British Journal of Nutrition*. 4(1): 579-589.
- Fathul, F., & Wajizah, S. 2010. Penambahan Mikro Mineral Mn dan Cu dalam Ransum terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba; Secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 15 (1), 9-15.
- Greiner, R., & Konietzny, U. 2011. Phytase: biochemistry, enzymology and characteristics relevant to animal feed use. In: M.R. Bedford and G.G. Partridge (eds.). *Enzymes in Farm Animal Nutrition* 2nd Ed. USA: CABI Pub.,96-128.
- Hastuti, D & S.N. Awami. 2011. Pengaruh perlakuan teknologi amofer (amoniasi fermentasi) pada limbah tongkol jagung sebagai alternatif pakan berkualitas ternak ruminansia. *Jurnal Mediagro*.
- Hasanah, H., J. Achmadi., E. Pangestu, dan A. Agus. (2018). Pasokan Produksi Limbah Kangkung sebagai Suplemen dan Fermentabilitas Pakan Ruminansia Di Kabupaten Klaten, Indonesia (Studi Kasus pada Musim Kemarau 2018). Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra. "Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri.
- Hilakore MA, Mariana N., Twenfosel O. D. D. (2022). Nilai Nutrisi Dedak Padi Yang Difermentasi Dengan *Rhizopus Oligosporus*. *Jurnal Nukleus Peternakan*, Juni 2022, Vol. 9 No. 1: 66 – 71 pISSN : 2355-9942, eISSN:2656-792X Terakreditasi Nasional, Dirjen Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi RI S.K. No. 105/E/KPT/2022
- IBM. (2017). SPSS for windows version 25.
- Istiqomah, I., Febrisiantosa A, Sofyan A, Damayanti E. 2010. Implementation of fermented rice bran as a flavor enhancer additive and its effect on feed utilization and beef cattle performance. The 5th International Seminar on Tropical Animal Production, Community Empowerment and Tropical Animal Industry, October 19-22, 2010, Yogyakarta, Indonesia.
- Kerovuo, J, Lappalainen, I., & Reini-kainen,T. 2000. The metal de-pendence of *Bacillus subtilis* phytase. *Biochem.Biophys.Res*.
- Kovac B. & P Raspor.1997. The use of the mold *Rhizopus oligosporus* in food production. *Food Technology and Biotechnology* 35(1), 69-73
- Lujum F., G.Oematan., & G. Maranatha. 2023. Pengaruh Level Substitusi Rumput *Bothriochloa pertusa* dengan Kangkung terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Nilai Energi dan Energi Termetabolisme Secara In Vitro. *Jurnal Animal Agricultura*, Vol. 1

- (2), Oktober 2023, Page 69 -78E-ISSN 2987-9876.
- Luan R, P., Mulik M. L & G. Oematan. 2023. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Mimosin Dan Kecernaan In Vitro Bahan Kering Dan Bahan Organik Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Skripsi Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Undana.
- Martinez, Y., Carrión, Y., Rodríguez, R., Valdiviá, M., Olmo, C., Betancur, C., Liu, G., Al-Dhabi, N.A. and Duraipandiyani, V. 2015. Growth Performance, Organ Weights and Some Blood Parameters of Replacement Laying Pullets Fed with Increasing Levels of Wheat Bran. *Brazilian Journal of Poultry Science* 17(3): 347-354.
- Mc Donald, P., R.A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, and C.A. Morgan. 1995. *Animal Nutrition*. John Wiley and Sons, New York.
- Mukhtaruddin, 2007. Kecernaan Pucuk Tebu Terolah Secara in vitro. *Journal Indonesia Tropis Animal Agriculture* 32 (3): 146-150
- Muhtarudin dan Liman. 2006. Penentuan Penggunaan mineral Organik untuk Memperbaiki Bioproses Rumen pada kambing secara In vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 8:132- 140.
- Mulyawati, Y. 2009. fermentabilitas dan kecernaan in-vitro biomineral enkapsulasi. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Molo J, N., G. Oematan dan G. Maranatha. 2023. Pengaruh Level Dan Lama Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar dan Energi. Volume 1, Issue 2, Oktober 2023 Page 59-68 E-ISSN 2987-9876.
- Oematan dan Mulik, 2017. Pengaruh pemberian putak dan jerami padi dengan suplementasi asam fenilpropionat dan analog hidroksi metionin terhadap produksi ternak kerbau (*Bubalus bubalis*). *Prosiding Seminar Nasional Peternakan III*. ISBN : 978-602-6906-29-8.
- Oematan, G., T. Sutardi, Suharyadi & Wasmen Manalu. 1997. Stimulasi pertumbuhan sapi holstein melalui amoniasi rumput dan suplementasi minyak jagung, analog hidroksi metionin, asam folat dan fenilpropionato. *Majalah Ilmiah Nutrisi dan Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan Undana.
- Oematan, G., E. Hartati, Mulik M. L, N. Taratiba, I. Benu, G. T. S. Oematan. 2023. The Effect of White Flower Bush (*Chromolaena odorata*) Silage Flour in Concentrated Ration on Consumption, Digestibility, pH, N-Ammonia, VFA, and Growth of Bali Cattle. *Proceedings of the 4th International Conference of Animal Science and Technology (ICAST 2021) AIP Conf. Proc.* 2628, 030018-1-030018-11; <https://doi.org/10.1063/5.0144212> Published by AIP Publishing. 978-0-7354-4529-1/\$30.00
- Olanipekun BF, Otunola ET, Oyelade OJ. 2015. Effect of fermentation on antinutritional factors and in vitro protein digestibility of Bambara nut (*Voandzeia subterranean L.*). *Food Science and Quality Management* 39: 98-110.
- Oscar Y., Muhammad A, Muhamad I, Sofyan D. H. 2015. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Jerami Padi yang Difermentasi dengan Kombinasi Kapur Tohor, *Bacillus*, dan Air Kelapa pada Waktu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia Volume 1 (1) : 55-61*; Desember 2015 ISSN :2460-6669.
- Rosyidi D. Susilo, A. Muhbianto, R. 2015. Pengaruh Penambahan Limbah Udang Terfermentasi *Aspergillus niger* pada Pakan Terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 2015, Vol. 4(1) 1-10 ISSN:1978 -0303.
- Rubiyanti, A.P. Th. Fernandez, H.H. Marawali dan E. Budisantoso. 2010. Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Hay *Clitoria Ternatea* Dan *Centrocema Pascuorum* Cv *Cavalcade* Pada Sapi Bali Lepas Sapih. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*
- Sitohang, V.R., T. Herawati, dan W. Lili. 2012. Pengaruh pemberian dedak padi hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap pertumbuhan biomassa *Daphnia sp.* *Jurnal Kelautan dan Perikanan*. 3(1): 65-72.
- Starzynsk-Janiszewska, A., Stodolak, B., & Wikiera, A., (2015). Proteolysis in

- tempeh-type product obtained with *Rhizopus* and *Aspergillus* strains from grass pea (*Lathyrus Sativus*) seeds. *Acta Scientiarum .polonorum, Technologia alimentaria*, 14(2), 125-132, <https://doi.org/10.17306/j.AFS.2015.2.14>
- Sukaryana, Y., Atmomarsono, A., V. D., & Supriyatna, E. (2011). Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit Dan Dedak Padi Pada Broiler. In *Jouna* (Vol. 1, Issue 3).
- Sutardi, T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Jilid I. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syahrir, N. Asmuddin., M. Zain., I. Rohmiyatul., A. Anie. 2012. Optimalisasi Biofermentasi Rumen guna Meningkatkan Nilai Guna Jerami Padi sebagai Pakan Sapi Potong dengan Penambahan Biomassa Murbei dan Urea Mineral Molases Liquid (UMML) Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar.
- Taheri, H. R., Tanha, N. and Shahir, M. H. 2016. Effect of wheat bran inclusion in barley-based diet on villus morphology of jejunum, serum cholesterol, abdominal fat and growth performance of broiler chickens. *Journal of Livestock Science and Technologies*, 4 (1): 09-16.
- Tilley, J. M. A. & R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the In Vitro Digestion of Forage Crops. *J. Br. Grassland Soc.* 18 : 104 - 111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S.P. kusumo dan S. Lendosoekodjo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan Keenam. Fakultas Peternakan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utama CS., Sulistiyanto B, Setiani BE. 2013. Profil Mikrobiologis Pollard yang Difermentasi dengan Ekstrak Limbah Pasar Sayur pada Lama Peram yang Berbeda. *Agripet* 13(2): 26 - 30.
- Wawan, M. I. W. 2003. *Membuat Pakan Ayam Ras Pedaging*. Cetakan Pertama, Penerbit PT. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Yanuartono, Nururrozi, A., & Indarjulianto, S. (2016). Fitat Dan Fitase: Dampak Pada Hewan Ternak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3), 59-78.
- Yusmadi, 2008. *Kajian Mutu Dan Palatabilitas Silase Dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer Pada Kambing PE*. Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zubaili., Yunasri U, Siti W. 2017. Evaluasi Kecernaan In vitro Pakan Komplit Fermentasi Berbahan Dasar Ampas Sagu dengan Lama Pemeraman Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah Volume 2, Nomor 2, Mei 2017* www.jim.unsyiah.ac.id/JFP