

**NILAI NUTRISI TUMPI JAGUNG YANG DIFERMENTASI
MENGUNAKAN SAUS BURGER PAKAN DENGAN
DOSIS YANG BERBEDA**

PUBLIKASI ILMIAH



Oleh

**ARDIANSYAH
B1D 018 036**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada
Program Studi Peternakan

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS MATARAM

MATARAM

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**NILAI NUTRISI TUMPI JAGUNG YANG DIFERMENTASI
MENGUNAKAN SAUS BURGER PAKAN DENGAN
DOSIS YANG BERBEDA**


PUBLIKASI ILMIAH

Oleh

**ARDIANSYAH
BID 018 036**

MENYETUJUI:

Pembimbing Utama,


Ir. Muhamad Amin, M.Si.
NIP : 196112311988031008

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada
Program Studi Peternakan

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS MATARAM

MATARAM

2023

NILAI NUTRISI TUMPI JAGUNG YANG DIFERMENTASI MENGUNAKAN SAUS BURGER PAKAN DENGAN DOSIS YANG BERBEDA

INTISARI

Oleh

ARDIANSYAH

B1D018036

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Saus Burger Pakan terhadap kandungan nutrisi tumpi jagung fermentasi yang telah dilaksanakan dari tanggal 15-30 Juli 2022 di Vokasi Bima. Selanjutnya melaksanakan analisis komposisi kimia di Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Tumpi jagung pada penelitian ini diperoleh di PT. Santosa unit Bima Kecamatan Bolo Kabupaten Bima. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Kelima perlakuan tersebut adalah : TF (tampa fermentasi) tumpi jagung sebanyak 1 kg, T0 (tumpi jagung 1 kg + inokulan 0 ml + Molases 2,5 ml + aquades 100 ml), T1 (tumpi jagung 1 kg + inokulan 20 ml + Molases 2,5 ml + aquades 80 ml), T2 (tumpi jagung 1 kg + inokulan 40 ml + Molases 2,5 ml + aquades 80 ml) dan T3 (tumpi jagung 1 kg + inokulan 60 ml + Molases 2,5 ml + aquades 40 ml). Variabel yang diamati adalah kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Protein Kasar, Serat Kasar dan Lemak Kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Saus Burger Pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Serat Kasar dan Lemak Kasar, kecuali Protein Kasar dari tumpi jagung fermentasi. Penggunaan Saus Burger Pakan dengan level yang berbeda signifikan dapat meningkatkan dan menurunkan kandungan nutrisi tumpi jagung fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kandungan bahan kering terbaik pada perlakuan T2 (4% Saus Burger Pakan) sebesar 94,54%, kandungan bahan organik diperoleh pada perlakuan T2 (4% Saus Burger Pakan) sebesar 92,67%, kandungan protein kasar tertinggi sekaligus terbaik diperoleh pada perlakuan T1 (2% Saus Burger Pakan) sebesar 9,27%, kandungan serat kasar terbaik diperoleh pada perlakuan T3 (6% Saus Burger Pakan) sebesar 4,51% dan kandungan lemak kasar terbaik diperoleh pada perlakuan T2 (4% Saus Burger Pakan) sebesar 2,17%.

Kata kunci: Fermentasi, Komposisi Nutrisi, Saus Burger Pakan, Tumpi Jagung

NUTRITIONAL VALUE OF FERMENTED CORN STUFF USING SAUS BURGER PAKAN WITH DIFFERENT DOSAGE

ABSTRACT

By

**ARDIANSYAH
B1D018036**

The research aimed to determine the effect of adding Saus Burger Pakan on the nutritional content of fermented corn buns which was carried out from July 15-30 2022 at the Bima Vocational School. Then carry out chemical composition analysis at the Animal Feed Nutrition Science Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, University of Mataram. Corn tumpi in this study was obtained at PT. Santosa Bima Unit, Bolo District, Bima Regency. This study was arranged based on a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The five treatments were: TF (without fermentation) 1 kg corn buns, T0 (1 kg corn buns + 0 ml inoculant + 2.5 ml molasses + 100 ml distilled water), T1 (1 kg corn buns + 20 ml inoculant + molasses 2.5 ml + 80 ml distilled water), T2 (1 kg corn bun + 40 ml inoculant + 2.5 ml molasses + 80 ml distilled water) and T3 (1 kg corn bun + 60 ml inoculant + 2.5 ml molasses + distilled water 40 ml). The variables observed were the content of dry matter, organic matter, crude protein, crude fiber and crude fat. The results showed that the use of Saus Burger Pakan had a significant effect ($P < 0.05$) on the content of Dry Matter, Organic Matter, Crude Fiber and Crude Fat, except Crude Protein from fermented corn buns. The use of Saus Burger Pakan with significantly different levels can increase and decrease the nutritional content of fermented corn buns. Based on the results of this study, the best dry matter content was obtained in the T2 treatment (4% Saus Burger Pakan) of 94.54%, the organic matter content was obtained in the T2 treatment (4% Saus Burger Pakan) of 92.67%, the highest crude protein content as well as The best crude fiber content was obtained in the T1 treatment (2% Saus Burger Pakan) of 9.27%, the best crude fiber content was obtained in the T3 treatment (6% Saus Burger Pakan) of 4.51% and the best crude fat content was obtained in the T2 treatment (4% Saus Burger Pakan) of 2.17%.

Keywords: Corn Tmpi, Fermentation, Nutritional Composition, Saus Burger Pakan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan perekonomian masyarakat, kebutuhan akan pangan yang berprotein juga semakin meningkat. Kebutuhan masyarakat terhadap sumber protein hewani semakin meningkat seiring dengan perubahan selera, gaya hidup dan meningkatnya pendapatan. Salah satu sumber protein hewani berasal dari ternak sapi.

Produksi daging sapi di Indonesia belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri. Hal ini bisa dilihat dari tingginya angka impor dalam negeri. Rendahnya produksi daging sapi di Indonesia disebabkan oleh angka pertumbuhan populasi sapi yang rendah. Hal ini terjadi karena ketersediaan pakan yang terbatas.

Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam pengembangan usaha di bidang peternakan. Di daerah tropis seperti Indonesia ini, sangat sulit sekali bagi ternak untuk dapat memproduksi optimal jika hanya mengandalkan hijauan berupa rumput-rumputan yang umumnya memiliki nilai nutrisi yang rendah (Handayanta, 2003). Persediaan rumput di Indonesia sangat dipengaruhi oleh musim, dimana pada saat musim hujan hijauan dapat tumbuh dengan baik, sehingga kebutuhan pakan hijauan dapat terpenuhi. Sebaliknya pada musim kemarau ketersediaan hijauan mulai berkurang, hal ini merupakan kendala yang dapat menghambat perkembangan sektor peternakan di tanah air. Oleh sebab itu perlu adanya penggunaan alternatif bahan pakan lokal yang berasal dari limbah agroindustri, salah satunya adalah tumpi jagung.

Tumpi jagung merupakan limbah agroindustri pemipilan jagung yang produksinya cukup tinggi dan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai bahan pakan ternak. Padahal tumpi jagung dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, karena memiliki kandungan protein sebesar 8,04% (Mariyono dkk. 2005). Namun, kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan tumpi jagung sebagai pakan ternak yaitu masih rendahnya kandungan protein kasar dan tingginya

kandungan serat kasar, sehingga sangat sulit untuk dicerna oleh ternak. Untuk itu perlu dilakukan upaya peningkatan untuk kualitas nutrisi tumpi jagung dengan menggunakan teknologi fermentasi.

Fermentasi adalah suatu proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia dan biologi sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien (Advena, 2014). Fermentasi dapat diartikan sebagai proses mengubah bahan dasar menjadi suatu produk oleh massa sel-sel mikroba (Hafizah, 2015).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mariyono dkk., 2005) menunjukkan bahwa fermentasi tumpi jagung dengan menggunakan bahan tambahan berupa tetes tebu sebanyak 5% mampu meningkatkan kandungan protein kasar hingga 10,54% dan menurunkan kandungan serat kasar menjadi 10,76%. Proses fermentasi tumpi jagung selain menggunakan tetes tebu dapat dilakukan dengan bioaktivator yang sudah beredar dipasaran seperti starbio, EM-4 dan promix. Penambahan bioaktivator tersebut diharapkan mampu meningkatkan kandungan protein kasar tumpi jagung dan menurunkan kandungan serat kasar yang ada pada tumpi jagung sehingga akhirnya meningkatkan daya cerna serta memberikan hasil yang lebih baik dalam pemanfaatannya.

Selama ini penelitian tentang evaluasi nutrisi tumpi jagung dengan menggunakan bioaktivator yang ada dipasaran masih jarang dilakukan. Padahal penggunaan bioaktivator yang ada dipasaran dapat lebih diaplikasikan oleh peternakan karena ketersediaannya yang kontinyu dan mudah didapat. Oleh sebab itu dalam penelitian ini perlu dilakukan evaluasi nilai nutrisi dari tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP (Saus Burger Pakan) dengan dosis yang berbeda, untuk mengetahui efektifitas bioaktivator yang digunakan tersebut.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian yaitu. “

Bagaimanakah nilai nutrisi tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda? “

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai nutrisi tumpi jagung yang meliputi kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar yang difermentasi menggunakan Saus Burger Pakan.

Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak tentang nilai nutrisi tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dan dapat bermanfaat bagi yang memerlukan serta dapat memberikan informasi bagi peneliti selanjutnya.

MATERI DAN METODOLOGI

PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Periode pengambilan data penelitian dimulai pada bulan Juli sampai Agustus 2022. Penelitian didesain kedalam beberapa tahapan, sebagai berikut : tahap pertama dilakukan koleksi tumpi jagung dari unit pengolahan bahan baku jagung PT. Santosa unit Bima. Dan melakukan fermentasi selama 14 hari menggunakan tumpi jagung, SBP, molasses dan aquades. Selanjutnya melaksanakan analisis komposisi kimia di Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram.

Materi Penelitian

Alat Penelitian

Adapun alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah : kantong plastik, gelas plastik, karet gelang, tali rafia, plastik polyester, spuit 10 ml, pipet tetes, alat pengaduk, tabung volume, timbangan analitik 0,00001, oven suhu 60°C, diskmill, timbangan analitik dengan kepekaan 0.1mg, cawan porselin, desikator, tang penjepit, tanur, labu kjeldahl, erlenmeyer, bekkor glass, pipet ukur, kompor destruksi, perangkat destilator, buret, lemari asam, alumunium foil, labu bulb, glass wool, gooch crucible, alat ekstraksi soxhlet, pendingin tegak, penangas air, labu penampung, pinset dan oven 105°C.

Bahan penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : tumpi jagung, molasses, aquades, SBP (Saus Burger Pakan), H₂SO₄ pekat, K₂SO₄, CuSO₄, NaOH 40%, H₃BO₃ 3%, Batu didih, Aquades, Indikator BCG dan MM, ether, chloroform, petroleum, benzena, heksana, aseton dan etanol 95%.

Metode Penelitian

A. Prosedur Penelitian

Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Ke lima perlakuannya sebagai berikut :

1. Kontrol (TF) Tanpa Fermentasi tersusun atas 1 kg tumpi jagung
2. Perlakuan T0 = 1 kg tumpi jagung + 0 ml inokulan + 2,5 ml molasses + 100 ml aquades
3. Perlakuan T1 = 1 kg tumpi jagung + 20 ml inokulan + 2,5 ml molasses + 80 ml aquades
4. Perlakuan T2 = 1 kg tumpi jagung + 40 ml inokulan + 2,5 ml molasses + 60 ml aquades
5. Perlakuan T3 = 1 kg tumpi jagung + 60 ml inokulan + 2,5 ml molasses + 40 ml aquades

Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam proses fermentasi tumpi jagung sebagai berikut :

1. Langkah pertama, sebelum melaksanakan proses fermentasi terlebih dahulu dilakukan pengadaan tumpi jagung. Yang diambil dari PT. Santosa utam sari Kec. Bolo, Kabupaten Bima, yang merupakan tempat pengolahan bahan baku jagung.
2. Langkah kedua, dilakukan penimbangan tumpi jagung seberat 1 kg sebanyak 40 sampel dari masing-masing perlakuan. Selanjutnya membuat larutan sesuai kode perlakuan.
3. Langkah ketiga, pada perlakuan T0 dibuat sebanyak 10 larutan sesuai banyaknya ulangan, dengan dosis 0% inokulan + 2,5 ml molasses + 10% aquades lalu di homogenkan. Selanjutnya dilakukan secara berturut-turut pada perlakuan T1, T2 dan T3 sesuai dengan level perlakuan masing-masing.

4. Langkah keempat, setelah itu tumpi jagung yang sebelumnya sudah ditimbang tadi, lalu tumpahkan di wadah berupa bakul. Selanjutnya bagi menjadi 4 bagian, dan ditetesi dengan larutan bioaktivator yang telah dibuat tadi hingga merata pada area permukaan tumpi jagung.
5. Langkah kelima, campurkan atau dihomogenkan secara manual menggunakan tangan hingga rata. Lalu bungkus menggunakan plastik polyester yang sudah ada kode perlakuan dan dirapatkan sampai tidak memungkinkan adanya udara dan diikat terlebih dahulu menggunakan tali rafia, setelah itu diikat lagi menggunakan karet gelang sampai benar-benar erat.
6. Langkah keenam, terakhir dibungkus lagi dengan rapi menggunakan kresek hitam, agar bungkus awal tidak mudah robek. Selanjutnya, disimpan pada tempat teduh yang tidak bersentuhan langsung dengan lantai. Agar dilakukan proses fermentasi tumpi jagung selama jangka waktu 14 hari.
7. Langkah terakhir setelah dilakukan fermentasi, selanjutnya melakukan pengamatan sifat fisik. Setelah itu dikeringkan hingga beratnya konstan, kemudian dilakukan penggilingan untuk dilakukan analisis nilai nutrisi tumpi jagung fermentasi di Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram.

B. Prosedur Penetapan Kandungan Nutrisi (BK, BO, PK, SK dan LK)

A. Prosedur penetapan Kadar Air (BK)

1. Cawan porselin yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C selama 1 jam
2. Selanjutnya cawan porselin didinginkan dalam desikator selama 1 jam (setara dengan suhu kamar), kemudian ditimbang dalam keadaan tertutup (A g)
3. Sampel sebanyak 1.5 – 2.0 g dimasukkan kedalam cawan porselin (B g)
4. Kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama 8 – 12 jam

5. Setelah itu cawan yang berisi sampel didinginkan di dalam desikator selama 1 jam, kemudian ditimbang (C g)

Rumus :

- $\text{Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$

- $\text{Kadar BK} = 100\% - \% \text{ Kadar air}$

B. Prosedur Penetapan Kadar Abu (BO)

1. Cawan porselin yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C selama 1 jam
2. Selanjutnya cawan porselin didinginkan dalam desikator selama 1 jam (setara dengan suhu kamar), kemudian ditimbang dalam keadaan tertutup (A g)
3. Sampel sebanyak 1.5 – 2.0 g dimasukkan kedalam cawan porselin (B g)
4. Sampel dalam cawan porselin yang telah dikeringkan dalam oven 105°C ditimbang (C g) di masukkan ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 – 4 jam (sampai menjadi putih)
5. Cawan porselin didinginkan di dalam desikator selama 15 – 30 menit, kemudian ditimbang (D g)

Rumus :

- $\text{Kadar Abu} = \frac{D - A}{B - A} \times 100\%$

- $\text{Kadar BO} = 100\% - \% \text{ Kadar Abu}$

C. Prosedur Penetapan SK (Serat Kasar)

1. Sampel bahan ditimbang kurang lebih 0.25 g
2. Lalu sampel dimasukkan ke labu kjeldahl ditimbang 1.5 g campurkan CuSO₄ dan K₂SO₄ (1 : 7) serta 2 butir batu didih
3. Selanjutnya H₂SO₄ pekat dimasukkan dengan hati-hati sebanyak 7.5 ml
4. Labu kjeldahl beserta isi didestruksi dalam lemari asam hingga bening tak berasap selama kurang lebih 45 menit
5. Encerkan hasil destruksi tersebut dengan aquades dingin 100 ml, selanjutnya ditambahkan NaOH

40% dingin sebanyak 50 ml dengan hati-hati dan 2 butir batu didih

6. Lalu labu kjeldahl dipasang pada perangkat destilator yang sebelumnya telah dipasang erlenmeyer penampung 250 ml yang berisi H_3BO_3 3% sebanyak 25%
7. Selanjutnya proses destilasi berlangsung dan akan berhenti bila erlenmeyer penampung telah mencapai 100 ml
8. Hasil destilasi segera dititrasi dengan larutan standar H_2SO_4 0.1 N, dan titrasi dihentikan bila warna larutan berubah menjadi merah jambu/warna asal

Rumus :

- Protein Kasar =
$$\frac{ml \text{ titrasi} \times 0.1 \times 0.014 \times 6.25}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$
- Bahan Organik tanpa N = 100% - % PK

D. Prosedur Penetapan SK (Serat Kasar)

1. Sampel yang telah bebas lemak (A g) dimasukkan ke dalam beaker glass 500 ml dan ditambahkan H_2SO_4 N sebanyak 100 ml, lalu dididihkan di atas kompor pemanas selama 30 menit. Labu bulb (pendingin) yang berisi air diletakkan di atas beaker glass. Setelah mendidih disaring dengan corong linean dan dibilas dengan air panas beberapa pada residu sampel
2. Kemudian ke dalam beaker glass ditambahkan NaOH 0.313 N sebanyak 100 ml, lalu dididihkan kembali selama 30 menit. Setelah mendidih sampel disaring dengan gooch crucible yang sebelumnya telah diisi dengan serat glass sebagai filter, untuk memudahkan proses penyaringan dapat digunakan pompa vacuum
3. Selanjutnya gooch crucible dibilas dengan air panas beberapa kali dan terakhir dibilas dengan etanol absolute secukupnya hingga filter tidak berwarna lagi

4. Gooch crucible yang berisi sampel selanjutnya di oven pada suhu $105^\circ C$ selama 12 jam atau semalam
5. Lalu didinginkan dalam desikator kurang lebih 1 jam dan ditimbang (B g)
6. Sampel dalam gooch crucible dipijar dalam tanur pada suhu $600^\circ C$ selama 2 jam atau sampai berwarna putih/bebas karbon
7. Sampel dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam lalu ditimbang (C g)

Rumus :

- Serat Kasar =
$$\frac{B - C}{A} \times 100\%$$
- Bahan ekstrak tanpa N = 100% - % SK

E. Prosedur Penetapan LK (Lemak Kasar)

1. Kertas saring yang bebas lemak dimasukkan dalam oven pengering pada suhu $105^\circ C$ selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang (A g)
2. Sampel sebanyak 1.5 – 2 g yang dibungkus kertas saring (B g) di masukkan dalam oven pengering selama 8 jam pada suhu $105^\circ C$, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 – 60 menit dan ditimbang (C g)
3. Kertas saring yang berisi sampel dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet
4. Labu penampung, pendingin tegak dan alat diletakkan di atas penangas air
5. Pada alat ekstraksi soxhlet diisi petroleum benzene atau pelarut lemak lainnya sampai seluruhnya turun dan masuk pada labu penampung. Hal ini diulang lagi sampai alat ekstraksi terisi penuh
6. Sampel dikeluarkan dari alat ekstraksi dan petroleum benzene yang tersisa diuapkan kemudian dimasukkan ke dalam oven pengering $105^\circ C$ selama 4 jam dan didinginkan dalam desikator selama

1 jam, kemudian sampel ditimbang (D g)

Rumus :

- Lemak Kasar = $\frac{C - D}{B - A} \times 100\%$
- Karbohidrat = 100% - % LK

Variabel Penelitian

Variabel utama yang diamati pada penelitian ini meliputi kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK) dan lemak kasar (LK), serta variabel penunjang terdiri dari warna, jamur dan pH.

Analisis Data

Data hasil analisa nilai nutrisi tumpi jagung dianalisis berdasarkan sidik ragam atas dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan dilanjutkan dengan uji *Duncan's multiple range test* (Steel dan Torrie, 1993). Perhitungan akan dilakukan menggunakan bantuan *software SPSS versi 20*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Tumpi Jagung

Tumpi jagung adalah hasil sampingan yang dihasilkan pada saat pemipilan/perontokan biji jagung, selain tongkol dan merupakan bagian pangkal dari biji jagung. Tumpi jagung yang digunakan sebagai sampel penelitian ini adalah tumpi jagung yang berasal dari hasil penggilingan jagung di PT. Santosa Utama Sari Kecamatan Bolo, Kabupaten Bima. Dari proses penggilingan Tumpi jagung, terdapat masih banyak jagung dari pada tumpi, pada pengambilan tumpi jagung terdapat tekstur yang kasar sedangkan warnanya berwarna abu-abu.



Gambar 1. Pengambilan Tumpi Jagung



Gambar 2. Tumpi Jagung

Kondisi fisik tumpi jagung fermentasi

Suatu proses fermentasi dinyatakan berhasil jika hasil fermentasi tidak rusak, misalnya bahan menjadi busuk dan berjamur. Perubahan warna, aroma dan tekstur

merupakan beberapa indikasi awal terjadinya perubahan suatu bahan yang mengalami perlakuan awal ini dapat diklasifikasikan secara fisik, kimia, biologis dan kombinasi ketiga unsur di atas (Asriani, 2016).

Tabel 1. Hasil uji organoleptik Tumpi Jagung yang ditambah Saus Burger Pakan (SBP).

Perlakuan	Pengamatan		
	Warna	Jamur	Nilai pH
TF	Abu-abu/Pucat	Tidak Berjamur	6,20
T0	Coklat	Tidak Berjamur	5,40
T1	Coklat	Tidak Berjamur	4,80
T2	Coklat	Tidak Berjamur	4,60
T3	Coklat	Tidak Berjamur	4,30

Hasil uji organoleptik pengamatan warna tumpi jagung pada perlakuan TF berwarna abu-abu/pucat, setelah dilakukan fermentasi dari perlakuan T0, T1, T2 dan T3 warna tumpi jagung berubah menjadi warna coklat. Lama waktu fermentasi menyebabkan perubahan pada warna bahan yang difermentasi. Perubahan warna ini diduga karena adanya proses penguraian bahan organik selama proses fermentasi sehingga terjadi panas akibat adanya respirasi dari bahan dan penambahan inokulan SBP. Hal ini selaras dengan pendapat Puspitasari *et al.* (2014), menyatakan bahwa tanaman yang melalui proses fermentasi akan mengalami perubahan yang disebabkan karena proses respirasi anaerob yang masih berlangsung selama oksigen tersedia hingga sampai gula tanaman habis kemudian CO₂ dan suhu mengalami kenaikan yang mengakibatkan warna dan tekstur substrat berubah. Menurut Utomo dkk. (2013) dalam Rostini dkk. (2022), bahwa kualitas fisik warna bahan pakan yang baik adalah yang mendekati warna aslinya yaitu warna saat pembuatan pakan.

Hasil pengamatan jamur dari TF, T0, T1, T2 dan T3 tidak berjamur. Untuk nilai pH dari perlakuan TF sebesar 6,20 sedangkan T0 mengalami penurunan menjadi 5,40 begitu juga dengan perlakuan T1 sebesar 4,80, T2 4,60 dan T3 4,30. Menurut Indrayanto (2013), bahwa nilai pH dikatakan baik pada kisaran 6,5-7,0 untuk mempertahankan proses fermentasi dalam rumen tetap berjalan.

Kandungan bahan kering dan bahan organik tumpi jagung yang difermentasi menggunakan Saus Burger Pakan dengan dosis yang berbeda

Kandungan Bahan Kering tumpi jagung fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil analisis kandungan bahan kering dari tumpi jagung yang difermentasi menunjukkan pada perlakuan TF, T0, T1, T2 dan T3, dengan nilai berturut-turut 92,45%, 94,50%, 92,42%, 94,54% dan 94,98, seperti terlihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rata-rata kandungan bahan kering tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda.

Perlakuan	BK (%)	<i>p-value</i>
TF	92,45±0,51 ^a	
T0	94,50±0,42 ^b	
T1	92,42±0,16 ^a	P<0,05
T2	94,54±0,31 ^b	
T3	94,98±0,07 ^b	

^{ab}Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan SBP sebagai bioaktivator dalam proses fermentasi nyata (P<0,05) mempengaruhi rata-rata kandungan bahan kering tumpi jagung (Tabel 2).

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's menunjukkan bahwa perlakuan TF (tanpa fermentasi) memberikan rata-rata bahan kering yang nyata (P<0,05) lebih rendah dibandingkan perlakuan T0, T2 dan T3, tetapi tidak berbeda dengan perlakuan T1. Sedangkan perlakuan T0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan T2 dan T3 (P<0,05).

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan terjadi penurunan bahan kering pada perlakuan T1 dengan level inokulum sebesar 2% jika dibandingkan dengan perlakuan T0 tidak menggunakan inokulum yang malah sebaliknya menunjukkan kenaikan. Hal ini diduga saat fermentasi berlangsung air yang terdapat dalam tumpi jagung dimanfaatkan oleh mikroorganisme

dalam bioaktivator SBP. Hal ini sesuai dengan Azizah dkk. (2013) dalam Firdaus dkk. (2020) menambahkan bahwa penggunaan bioaktivator dalam fermentasi mampu menurunkan kadar air (%), hal ini disebabkan pada fermentasi mikroorganisme membutuhkan air untuk proses metabolisme. Sehingga pada saat fermentasi selesai kadar air pun berkurang. Sedangkan pada perlakuan T0, T2 dan T3 terjadi peningkatan bahan kering, hal ini diduga adanya penambahan mikroorganisme sehingga membantu proses fermentasi. Menurut Soeharsono (1997) umumnya mikroba pencerna serat kasar merupakan mikroorganisme yang paling banyak digunakan sebagai probiotik, karena masalah utama pakan ruminansia adalah serat kasar, sehingga dengan penambahan probiotik dalam jumlah tertentu mampu untuk meningkatkan nilai fraksi yang mudah larut dan fraksi yang potensial terdegradasi.

Kandungan Bahan Organik tumpi jagung fermentasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil analisis kandungan bahan organik dari tumpi jagung yang difermentasi menunjukkan pada perlakuan TF, T0, T1, T2 dan T3, dengan nilai berturut-turut 90,69%, 91,57%, 91,97%, 92,67% dan 92,73%, seperti terlihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Rata-rata kandungan bahan organik tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda.

Perlakuan	BO (%)	<i>p-value</i>
TF	90,69±0,34 ^a	
T0	91,57±0,31 ^b	
T1	91,97±0,10 ^b	P<0,05
T2	92,67±0,11 ^c	
T3	92,73±0,08 ^c	

^{abc}Superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan respon yang berbeda nyata atau signifikan (P<0,05)

Sama halnya seperti bahan kering, bahan organik dapat juga dijadikan sebagai suatu tolak ukur dalam menentukan kualitas nutrisi pada tumpi jagung. Bahan organik adalah komponen dari bahan kering sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya dari bahan organik. Penurunan

bahan kering akan mengakibatkan bahan organik menurun atau sebaliknya (Simanjuntak, 2004).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan SBP dalam proses fermentasi nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi rata-rata bahan organik tumpi jagung (Tabel 3). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan's memperlihatkan bahwa perlakuan TF (tanpa fermentasi) memberikan rata-rata bahan organik yang nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan T0, T1, T2 dan T3. Rataan bahan organik pada perlakuan T0 berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah daripada perlakuan T2 dan T3, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1. Sementara rata-rata bahan kering pada perlakuan T2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan T3. Dimana rata-rata kadar abu (%) tertinggi diperoleh pada perlakuan T3. Perbedaan yang nyata ini berkaitan dengan kandungan bahan kering yaitu apabila perlakuan mempengaruhi bahan kering maka perlakuan tersebut berpengaruh juga pada kandungan bahan organik. Hal ini sesuai dengan penjelasan Aryo (2010), menjelaskan bahwa perbedaan yang nyata ini berkaitan dengan bahan kering yaitu apabila perlakuan mempengaruhi bahan kering maka perlakuan tersebut juga mempengaruhi bahan organik juga.

Kandungan Protein Kasar tumpi jagung fermentasi

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan terdapat hasil pengukuran terhadap rata-rata kandungan protein kasar dari tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan level yang bervariasi yaitu, TF (kontrol), T0 (0%), T1 (2%), T2 (4%) dan T3 (6%).

Tabel 4. Rata-rata kandungan protein kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda.

Perlakuan	PK^{ns} (%)	P-value
TF	8,47 ± 0,19	
T0	8,34 ± 0,08	
T1	9,27 ± 0,29	0,112
T2	9,23 ± 0,95	
T3	8,56 ± 0,39	

^{ns}(non signifikan)

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan rata-rata kandungan protein kasar tertinggi terdapat pada perlakuan T1 sebesar 9,27% sedangkan rata-rata kandungan PK terendah terdapat pada perlakuan T0 sebesar 8,34%. Adanya perbedaan dari masing-masing perlakuan ini dikarenakan jumlah mikroorganisme yang ditambahkan pada setiap perlakuan, yang dimana semakin banyak mikroorganisme yang berperan dalam proses perombakan maka semakin banyak substrat yang terurai akibatnya bakteri memberikan sumbangan protein yang cukup tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Sandi dkk. (2010) menyatakan tingginya kadar protein pada pakan fermentasi karena sumbangsi dari mikroorganisme. Selanjutnya Ruswandi (2014) menyatakan meningkatnya jumlah mikroba maka kadar protein kasar pakan fermentasi akan mengalami peningkatan, karena mikroba merupakan sumber protein sel tunggal.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada perlakuan T2 (4%) dan T3 (6%) mengalami penurunan kandungan protein kasar yakni berturut-turut menjadi 9,23% dan 8,56%, apabila dibandingkan dengan perlakuan T1 (2%) hal ini diduga terjadi karena mikroorganisme yang tersedia menurunkan kandungan protein kasar pada tumpi jagung. Menurut Mirwandhono dkk. (2006) dalam Rohmawati dkk. (2015) bahwa perkembangan mikroba sudah mencapai fase pertumbuhan eksponensial sehingga laju pertumbuhan populasinya sudah mulai mengalami penurunan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Wang dkk. (1979) dalam Mirzah dan Muis (2015) bahwa kandungan protein kasar yang rendah disebabkan karena fase siklus mikroorganisme mencapai fase stationery. Kandungan protein kasar yang mengalami penurunan terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Hadist dkk. (2019) yaitu fermentasi bonggol pisang menggunakan *Trichoderma harzianum* disebabkan jumlah mikroorganisme sampai level tertentu menyebabkan simbiosis parasitisme terjadi,

dimana protein tersebut masih mengalami degradasi.

Kandungan Serat Kasar tumpi jagung fermentasi

Hasil analisis kandungan serat kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Rata-rata kandungan serat kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda.

Perlakuan	SK (%)	P-value
TF	5,26 ± 0,62 ^b	P<0,05
T0	4,80 ± 0,13 ^{ab}	
T1	4,64 ± 0,08 ^a	
T2	4,61 ± 0,03 ^a	
T3	4,51 ± 0,22 ^a	

^{ab}Superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan respon yang berbeda nyata atau signifikan (P<0.05)

Dari hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya kadar protein tumpi jagung maka diikuti dengan penurunan kadar serat kasar. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa fermentasi tumpi jagung dengan level inokulasi yang bervariasi sangat berpengaruh nyata (P<0.05) menurunkan kandungan serat kasar.

Hasil Uji berganda Duncan's menunjukkan bahwa perlakuan T3 memberikan rataan serat kasar yang nyata (P<0,05) lebih rendah dibandingkan perlakuan TF dan T0, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1 dan T2. Rataan serat kasar pada perlakuan T1 berbeda nyata (P<0,05) lebih rendah daripada perlakuan TF, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T0, T2 dan T3. Sedangkan rataan serat kasar pada perlakuan TF berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan T1, T2 dan T3, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan T0.

Perbedaan penurunan kandungan serat kasar dari tumpi jagung fermentasi ini diduga adanya pengaruh dari beberapa faktor yaitu substrat, lama fermentasi dan penambahan level inokulum yang berbeda dari setiap perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Darwis dkk., 1996.) yang disitasi oleh Lutojo (2005), menyatakan bahwa penurunan kadar serat kasar yang semakin besar sejalan dengan peningkatan

penggunaan level inokulum dan erat kaitannya dengan produksi enzim dan intensitas kerja enzim perombak serat.

Penurunan kandungan serat kasar ini menunjukkan adanya pengaruh dari penggunaan inokulum pada proses fermentasi tumpi jagung ini. Semakin tinggi level penggunaan maka semakin tinggi peningkatan biomassa sel mikroba yang mendegradasi komponen kadar serat kasar pada tumpi jagung tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Ratnakomala dkk. (2007) dalam Sijabat (2016) yang menyatakan bahwa penambahan inokulum akan semakin mempercepat proses fermentasi dan semakin banyak substrat yang didegradasi.

Penurunan kadar serat kasar tumpi jagung fermentasi ini juga disebabkan karena adanya aktivitas mikroba yang terdapat pada SBP. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jones dkk. (2004) yang disitasi oleh Sijabat (2016) menyatakan bahwa selama proses fermentasi terjadi aktivitas pendegradasian komponen selulosa dan hemiselulosa oleh mikroorganisme yang terlibat pada proses fermentasi. Sementara bakteri lainnya (terutama bakteri asam laktat) akan mengkonversi gula-gula sederhana menjadi asam organik (asetat, laktat, propionat dan butirrat) selama fermentasi berlangsung. Akibatnya produk akhir yang dihasilkan lebih mudah dicerna jika dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi.

Kandungan Lemak Kasar tumpi jagung fermentasi

Hasil analisis kandungan lemak kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Rata-rata kandungan lemak kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda.

Perlakuan	LK (%)	P-value
TF	1,59 ± 0,12 ^a	P<0.05
T0	1,81 ± 0,04 ^b	
T1	2,14 ± 0,11 ^c	
T2	2,17 ± 0,11 ^c	
T3	2,25 ± 0,03 ^c	

^{abc}Superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan respon yang berbeda nyata atau signifikan (P<0.05)

Lemak kasar adalah campuran beberapa senyawa yang larut dalam pelarut lemak (ether, petroleum ether, *petroleum benzen* dan sebagainya), oleh karena itu lemak kasar lebih tepat disebut ekstra ether. Khairul (2009) menyatakan bahwa lemak kasar yang dihasilkan dari penentuan lemak kasar adalah ekstraksi dari klorofil, xantofil dan karoten. Cherney (2000) melaporkan bahwa lemak kasar terdiri dari lemak pigmen. Zat-zat nutrien yang bersifat larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K diduga terhitung sebagai lemak kasar. Pigmen yang sering terekstrak pada analisis lemak kasar seperti klorofil atau xanthophyll. Analisis lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarut, maka dari itu analisis lemak kasar juga sering disebut sebagai *ether extract*.

Berdasarkan Tabel 6 di atas, terlihat bahwa rata-rata kandungan lemak kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda selama 14 hari masing-masing perlakuan sebesar 1,59% (TF_{control}), 1,81% (T₀), 2,14% (T₁), 2,17% (T₂) dan 2,25% (T₃). Hal ini menunjukkan bahwa setelah proses fermentasi ada kecenderungan terjadi peningkatan persentase kandungan lemak kasar walaupun dalam jumlah yang relatif kecil.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) lemak kasar tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP, Hasil Uji berganda Duncan's menunjukkan bahwa perlakuan TF berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah daripada perlakuan lain (T₀, T₁, T₂ dan T₃). Rataan serat kasar pada perlakuan T₀ berbeda nyata lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan (T₁, T₂ dan T₃). Sedangkan pada perlakuan T₁ tidak berbeda nyata dengan perlakuan T₂ dan T₃. Hal ini diduga karena kemampuan bakteri yang memecah lemak sebagai nutrisi dalam pertumbuhannya memiliki pengaruh yang berbeda di setiap perlakuan. Peningkatan kandungan lemak selama fermentasi disebabkan kandungan lemak kasar yang berasal dari massa sel mikroba yang tumbuh

berkembangbiak pada media selama fermentasi (Budiman, 2014). Hal ini didukung oleh Soeparno (1998) menyatakan bahwa pada proses fermentasi, terdapat aktivitas bakteri yang menghasilkan asam lemak cukup tinggi sehingga kandungan lemak cenderung meningkat, akan tetapi kandungan lemak kasar yang terlalu tinggi pada bahan pakan ruminansia juga terlalu bagus karena dapat mengganggu proses fermentasi bahan pakan dalam rumen. Menurut (Preston dan Leng, 1987) bahwa standar lemak kasar bahan pakan ternak ruminansia berkisar dibawah 5%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “ Nilai Nutrisi Tumpi Jagung yang Difermentasi Menggunakan SBP dengan Dosis yang Berbeda “ maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan SBP dengan level yang berbeda signifikan dapat meningkatkan dan menurunkan kandungan nutrisi tumpi jagung fermentasi.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kandungan bahan kering terbaik pada perlakuan T₂ (4% SBP) sebesar 94,54%, kandungan bahan organik diperoleh pada perlakuan T₂ (4% SBP) sebesar 92,67%, kandungan protein kasar tertinggi sekaligus terbaik diperoleh pada perlakuan T₁ (2% SBP) sebesar 9,27%, kandungan serat kasar terbaik diperoleh pada perlakuan T₃ (6% SBP) sebesar 4,51% dan kandungan lemak kasar terbaik diperoleh pada perlakuan T₂ (4% SBP) sebesar 2,17%.

Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang nilai nutrisi tumpi jagung yang difermentasi menggunakan SBP dengan dosis yang berbeda.
2. Sangat disarankan untuk peternak agar memilih perlakuan T₂ dengan level SBP sebesar 4% untuk dilakukan fermentasi tumpi jagung sebagai pakan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Advena, D. 2014. *Fermentasi Batang Pisang Menggunakan Probiotik Dan Lama Inkubasi Terhadap Perubahan Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar Dan Serat Kasar*. Jurnal. Fakultas Pertanian. Program Studi Peternakan Universitas Tamansiswa. Padang.
- Anggorodi, R. 2016. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anonim. 2019. Pelatihan Analisa Proksimat. <https://www.google.co.id/amp/s/lppt.u-gm.ac.id/2019/02/14/pelatihan-analisa-proksimat/amp/>.
- Asriani, 2016. Pengaruh Lama Fermentasi Pakan Berbasis Tongkol Jagung Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik. Hal. 09.
- Boymau, J. S., T. T. Nikolaus dan M. S. Abdullah. 2015. Substitusi pakan konsentrat dengan daun kabesak putih (*Acacia leucophloea* Roxb) terhadap konsumsi dan pencernaan ransum pada Kambing lokal jantan. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 2(2):164–169.
- Budiman, R. M. 2014. Analisis Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) Dan Lemak Kasar Pada Rumput Taiwan (*Pennisetum Purpureum*) Dan Kulit Buah Pisang Kepok yang Difermentasi Dengan *trichoderma Sp*. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan Dan Perikanan, UMPAR. Parepare.
- Cherney DJR. 2000. Characterization of Forage by Chemical Analysis. Dalam Given DII. Owen RFE. Axford., H. M. Omed. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. Wollingford: CABI Publishing : 281-300.
- Firman, A.S. 2017. *Konsumsi Bahan Kering, Protein, dan Mineral Pakan Kambing yang diberi Ransum Basal Rumput Benggala dan disuplementasi dengan Daun Lamtoro atau Gama*. *Skeipsi*, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar, hal. 24.
- Firdaus, M., E. Julianti, dan S. S. Ningrum. 2020. Evaluasi nutrisi tumpi jagung yang di fermentasi dengan berbagai macam bioaktivator. *Jurnal Faperta Uniki*, 1(1): 2477-5665.
- Gazali, M. 2014. *Kandungan Lemak Kasar, Serat Kasar, dan BETN Pakan Berbahan Jerami Padi, Daun Gamal, dan Urea Mineral Molases Liquid dengan Perlakuan Berbeda*. *Skripsi*, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar, hal. 18.
- Guntoro, S. 2012. *Meramu Pakan Ternak Dari Limbah Perkebunan*. Agromedia Pustaka: Jakarta Selatan. Pp 33, 42-44.
- Hadist, I. (2019). The usage of fungi *trichoderma harzianum* and *aspergillus niger* on fermentation of banana corm (*Musa sp.*). *Jurnal Peternakan Nusantara*, 4(2), 67–74. <https://doi.org/10.30997/jpnu.v4i2.1536>
- Hafizah, M. 2015. Pengaruh lama pemeraman tape jerami terhadap sifat organoleptik, kandungan NDF dan ADF. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram.
- Handayanta, 2013. *Ilmu Makanan Ternak Ruminansia*. Gramedia. Jakarta.
- Hardianto, R., DE., Wahyono, C. Aman, Suyamto, G. Kartono dan S. R. Soemarsono. 2002. *Kajian Teknologi Pakan Lengkap (Complete feed). Sebagai Peluang Agribisnis Bernilai Komersial di Pedesaan*. Makalah Seminar dan Ekspose Teknologi Spesifik Lokasi. Agustus. 2002. di Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Herudiyanto dan Marlen, 2006. *Pengatur Pengolahan Pangan. Jatinangor*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian UNPAD.
- Immawatitari. 2012. Analisis Proksimat Bahan Kering. <https://immawatitari.wordpress.com/2012/03/01/analisa-proksimat-bahan-kering/>. Diakses pada tanggal 16 september 2021.
- Indrayanto D. 2013. Degradasi bahan kering, nilai pH dan produksi gas sistem rumen in vitro terhadap kulit buah kakao dengan lama fermentasi yang

- berbeda [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Kamilidin, A. Agus dan I. G. S. Budisatria. 2012. Performan Domba yang Diberi Pakan Complete Feed Kulit Buah Kakao Terfermentasi. *Buletin Peternakan*. 36(3): 162-168.
- Khairul. 2009 . Ilmu Gizi dan Makanan Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Lutojo. 2005. Kualitas Serbuk Gergaji yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Trichoderma viride*. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*. 20 (1): 8-12.
- Mariono. 2006. Teknologi pakan murah untuk sapi potong: optimalisasi pemanfaatan tumpi jagung. *Lokakarya nasional tanaman pakan ternak*. 183 – 191.
- Mariyono, D. B. Wijono, dan Hartati. 2005. Teknologi Pakan Murah untuk Sapi Potong : Optimalisasi Pemanfaatan Tumpi Jagung. *Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak*. Hlm. 183 – 191. Pasuruan: Loka Penelitian Sapi Potong.
- Marojahan, Simanjuntak. 2004. Analisis Tekstur Sedimen dan Bahan Organik Terhadap Kelimpahan Makrozoobentos di Muara Sungai Jajar, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MARQUARES)*, 7. 4: 423-430.
- Mirzah, M., & Muis, H. (2015). Peningkatan kualitas nutrisi limbah kulit ubi kayu melalui fermentasi menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens*. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 17(2), 131–142. <https://doi.org/10.25077/jpi.17.2.131-142.2015>
- Murtidjo, B.A. 2012. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kasinus. Yogyakarta.
- Nurhayu dan Saenab . 2019. Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Nutrisi Hijauan Unggul pada Tingkat Naungan yang Berbeda. *Jurnal Agripet*. 19(1), 40-50.
- Puspitasari, F., Fathul, F., & Tantalo, S. (2014). Pengaruh dosis urea dalam amoniasi daun nenas varietas smooth cayene terhadap kadar bahan kering, abu dan serat kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 53–61.
- Putro, Galih Aryo. 2010. Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair EM₄ Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Domba Lokal Jantan. Fakultas Pertanian Program Studi Peternakan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Preston dan J. A. Leng, 1987. *Drought Feeding Strategies Theory And Practice*. Feel Valley Printery, New South Wales.
- Riswandi, 2014. Kualitas silase eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan penambahan dedak halus dan ubi kayu. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 3(1): 1-6.
- Rohmawati, D., Djunaidi, I., & Widodo, E. (2015). Nilai nutrisi tepung kulit ari kedelai dengan level inokulum ragi tape dan waktu inkubasi berbeda. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 16(1), 30–33. <https://doi.org/10.21776/ub.jta.pro.2015.016.01.5>
- Rostini T., J. Achmad dan A. Muhammad 2022. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik, kandungan protein dan serat kasar tongkol jagung. *Jurnal uniska*, 47:1412-1468
- Sandi, S., F. B. Sudarman, K. G. Wirawan, & D. Mangundjaja, 2010. Kualitas nutrisi silase bahan baku singkong yang diberi enzim cairan rumen sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan Vol* 33(1). Hal. 29.
- Sijabat, D. 2016. Perubahan Komposisi Kimia Kulit Buah Kopi Yang Difermentasi Dengan *Effective Microorganisms-4*. Skripsi, Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Soeharsono, H. 1997. Probiotik Alternatif Pengganti Antibiotik. *Buletin PPSKI no; 9 TH. X/ Oktober-Desember 1997*.
- Soeharto. 2004. Potensi dan Kemungkinan Pakan Ternak di Nusa Tenggara Barat. Hal 13-14 dalam Suhubudi Yasin dan S.H. Dilaga (edisi Peternakan Sapi Bali

- dan Permasalahannya) Bumi Aksara. Jakarta.
- Soeparno, 1998. *Ilmu Dan Teknologi Daging*. Cetakan Ke 3. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjahjadi. 2011. Prinsip – Prinsip Fermentasi. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Diponegoro. [http://research port. umm.ac.is/index.php/research](http://research.port.umm.ac.is/index.php/research). Diakses pada Tanggal 30 Agustus 2014.
- Velp Scientifica, 2019. *Catatan Aplikasi : Penentuan Serat Kasar Dalam Pakan (Metode Weende)*
- Wahyono, D.E dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan sumber daya pakan lokal untuk pengembangan usaha sapi potong. Pros. Lokakarya Nasional Sapi Potong. Yogyakarta.
- Wulandari, S., A. Agus, M. Soejono, M.N. Cahyanto, R. Utomo. 2014. Performa Produksi Domba yang diberi *Complete Feed* Fermentasi Berbasis *Pod* Kakao serta Nilai Nutrien Tercernanya Secara *In Vivo*. Buletin Peternakan Vol. 38(1):42-50.