



## Kualitas Fisik dan Kimia Klobot Jagung dengan Pengolahan Amoniasi, Biofermentasi dan Amoniasi Fermentasi

### *Physical and Chemical Quality of Corn Husks with Ammoniation, Biofermentation and Ammonia Fermentation Processing*

Fitria Tsani Farda\*, Liman, Erwanto, Muhtarudin, Muhammad Mirandy Pratama Sirat, Farida Fathul, Doni Ramadhan

<sup>1</sup> Study Program of Animal Nutrition and Feed Technology, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Jl. Soemantri Brodjonegoro 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

\* Corresponding Author. E-mail address: [fitria.tsani@fp.unila.ac.id](mailto:fitria.tsani@fp.unila.ac.id)

#### ARTICLE HISTORY:

Submitted: 1 August 2023

Accepted: 16 November 2023

#### KATA KUNCI:

Amofer  
Amoniasi  
*Aspergillus niger*  
Biofermentasi  
Klobot jagung

#### KEYWORDS:

Amofer,  
Ammoniation,  
*Aspergillus niger*,  
Biofermentation,  
Corn Husk

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengolahan klobot jagung dengan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer terhadap kualitas fisik, bahan kering, kadar abu, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P1: klobot jagung tanpa perlakuan (kontrol), P2: klobot jagung amoniasi (2% urea), P3: klobot jagung fermentasi (5% *Aspergillus niger*), dan P4: klobot jagung amofer (2% urea + 5% *Aspergillus niger*). Variabel yang diamati meliputi kualitas fisik dan kandungan nutrisi (bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam dan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas fisik, bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen ( $P < 0,05$ ), namun tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar abu. Pengolahan amofer memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas fisik, kadar protein kasar dan serat kasar klobot jagung. Pengolahan fermentasi memberikan pengaruh terbaik terhadap lemak kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen.

#### ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the processing of ammoniated, biofermented and amorphous corn husks on physical quality, dry matter, ash content, crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF), and nitrogen free extract (NFE). This study used a completely randomized design (CRD) which consisted of 4 treatments and 4 replications. The treatments given were P1: untreated corn husks (control), P2: ammoniated corn husks (2% urea), P3: fermented corn husks (5% *Aspergillus niger*), and P4: amofered corn husks (2% urea + 5% *Aspergillus niger*). The variables observed included physical quality and nutrient content (dry matter, ash, crude protein, ether extract, crude fiber, and nitrogen free extract). The data obtained analyzed using Analysis of Variance and followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results of the study had a significant effect on the physical*

© 2023 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

quality, dry matter, ash, crude protein, ether extract, crude fiber and nitrogen free extract ( $P < 0,05$ ), but had no effect ( $P > 0,05$ ) on the ash content. Amopheric processing has the best effect on physical quality, crude protein and crude fiber content of corn husks. Fermentation processing gives the best effect on ether extract and nitrogen free extract..

## 1. Pendahuluan

Ternak ruminansia merupakan ternak dengan pakan utama hijauan. Hijauan makanan ternak terdiri dari rumput, leguminosa, dan non-leguminosa. Pemenuhan hijauan semakin sulit dipenuhi karena semakin terbatasnya lahan untuk budidaya hijauan makanan ternak. Kesulitan pemenuhan hijauan dapat diatasi dengan pemenuhan sumber serat yang berasal dari limbah pertanian. Salah satu limbah pertanian yang berlimpah di Indonesia adalah klobot jagung. Limbah ini merupakan salah satu hasil samping tanaman jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Namun, nilai nutrisi dari klobot jagung masih tergolong rendah dengan kandungan protein berkisar 4-5% dan kandungan serat berkisar 25-30% (Purwanto, 2010). Kualitas klobot jagung yang masih dinilai rendah kandungan nutrisi dapat diatasi dengan pengolahan pakan. Pengolahan pakan yang dapat digunakan sebagai upaya meningkatkan kualitas adalah biofermentasi dan amoniasi.

Biofermentasi adalah proses perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan mikroba. Golongan mikroba yang memiliki peranan penting dalam proses biofermentasi adalah bakteri, khamir dan kapang. Salah satu jenis kapang yang sering digunakan dalam proses biofermentasi pakan adalah *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* dapat membantu memecah serat pada limbah pertanian karena dapat menghasilkan enzim selulase (Fuadi et al. 2015). Pemecahan serat tersebut tentunya diharapkan dapat meningkatkan nilai pencernaan serat kasar dari klobot jagung. Penelitian Ahmad et al. (2020) melaporkan bahwa penggunaan level *Aspergillus niger* 5% pada klobot jagung dengan lama inkubasi 14 hari menghasilkan nilai pencernaan serat kasar dan pencernaan protein kasar terbaik masing – masing 54,39% dan 63,07%.

Selain pengolahan secara biofermentasi, pengolahan dengan metode amoniasi juga dapat meningkatkan kualitas pakan dengan menyumbang tambahan kandungan nitrogen (N) pada klobot jagung. Nilai nitrogen yang meningkat dapat menjadi sumber NPN (nitrogen non protein) bagi ternak ruminansia sehingga digunakan sebagai

produksi protein oleh mikroba rumen. Hanum *et al.* (2011) melaporkan bahwa jerami padi yang diberi perlakuan amoniasi dapat meningkatkan kadar protein kasar menjadi 14% dengan lama penyimpanan 21 hari. Oleh karena itu, berdasarkan uraian tersebut pada penelitian ini dilakukan investigasi pengaruh pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer terhadap kualitas klobot jagung.

## 2. Materi dan Metode

### 2.1. Materi

Penelitian ini menggunakan bahan baku klobot jagung, *Aspergillus niger*, Potato Dextrose Agar (PDA), dan beras dalam pembuatan pakan fermentasi serta menggunakan bahan urea dalam proses amoniasi. Bahan lainnya yang digunakan dalam analisis proksimat antara lain  $H_2SO_4$ , NaOH,  $H_3BO_3$  1%, HCl, Aseton, dan air suling. Alat yang digunakan antara lain oven 60°C, oven 135°C, tanur, alat Kjeldahl, buret, Soxhlet, tabung Erlenmeyer, gelas ukur, botol semprot, kertas saring, timbangan analitik, cawan porselen, corong kaca, kain linen dan desikator.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan yang dilakukan yaitu

P1: klobot jagung tanpa perlakuan

P2: klobot jagung amoniasi 2% urea

P3: klobot jagung biofermentasi 5% *Aspergillus niger*

P4: klobot jagung amofer 2% urea + 5% *Aspergillus niger*

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Perbanyakan Isolat *Aspergillus niger*

Kapang dibiakan pada cawan petri dengan media Potato Dextrose Agar (PDA). Hasil perbanyakan ini siap digunakan pada fermentasi beras (Kusuma *et al.* 2019b).

#### 2.2.2. Perbanyakan Inokulan *Aspergillus niger*

Mencuci beras, lalu tambahkan air 400 cc/kg beras, lalu dimasak setengah matang, selanjutnya dikukus selama 30 menit, dan didinginkan. Setelah dingin, ditambah biakan *Aspergillus niger* sebanyak 3 petri/kg beras, aduk hingga homogen.

Kemudian inkubasi selama 5 hari, setelah itu, dikeringkan dalam oven dengan suhu 40°C selama 5 hari, lalu giling hingga halus dan inokulan siap digunakan untuk fermentasi klobot jagung (Palinggi *et al.*, 2014).

### 2.2.3. Pembuatan Amoniasi

Mengukus klobot jagung selama 25 menit, lalu didinginkan. Menimbanginya sebanyak 0,75 kg, kemudian mencampur klobot jagung dengan urea sebanyak 8,4 gram atau 2% dari BK berdasarkan bahan segar, lalu masukkan ke dalam plastik dan padatkan, tutup rapat hingga kedap udara dan diinkubasi selama 21 hari (Samadi *et al.* 2016).

### 2.2.4. Pembuatan Biofermentasi

Mengukus klobot jagung selama 25 menit, lalu didinginkan, setelah dingin masukkan kedalam baskom sebanyak 0,75 kg, lalu tambahkan aquades 800 ml aduk hingga rata, kemudian campurkan 21,02 gram atau 5% mikroba, lalu homogenkan. Selanjutnya, masukkan kedalam nampan dengan ketebalan  $\pm$  3cm lalu ditutup dengan plastik yang telah dilubangi. Kemudian inkubasi selama 14 hari (Palinggi *et al.* 2014).

### 2.2.5. Pembuatan Amofer

Mengukus klobot jagung selama 25 menit, lalu didinginkan. Menimbanginya sebanyak 0,75 kg, kemudian mencampur klobot jagung dengan urea sebanyak 8,4 gram atau 2% dari BK berdasarkan bahan segar, lalu masukkan ke dalam plastik dan padatkan, tutup rapat hingga kedap udara dan diinkubasi selama 21 hari. Selanjutnya diangin-anginkan selama 24 jam. Lalu mengukus klobot jagung selama 25 menit, lalu didinginkan, setelah dingin masukkan kedalam baskom, lalu tambahkan aquades 800 ml aduk hingga rata, kemudian campurkan 21,02 gram atau 5% mikroba, lalu homogenkan. Selanjutnya, masukkan kedalam nampan dengan ketebalan  $\pm$  3cm lalu ditutup dengan plastik yang telah dilubangi. Kemudian inkubasi selama 14 hari (Prasetyo *et al.* 2022).

### 2.2.6. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengukur warna, tekstur dan aroma dari klobot jagung. Pengukuran melibatkan 15 panelis dan penilaian berdasarkan skor warna, tekstur dan aroma. Skor yang diberikan adalah 1-4 dan diulang sebanyak tiga kali pengujian kepada panelis (Barus and Rahman 2021). Skor yang digunakan untuk uji organoleptik disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Skor uji organoleptik berdasarkan warna, aroma, dan tekstur

Warna	Aroma	Tekstur
• Kuning muda : 1	• Apek : 1	• Sangat kasar : 1
• Kuning kecoklatan muda : 2	• Khas klobot : 2	• Kasar : 2
• Cokelat kehitaman : 3	• Agak asam : 3	• Lunak : 3
• Hitam : 4	• Asam : 4	• Sangat lunak : 4

### 2.2.7. Analisis kandungan nutrisi dengan metode proksimat

Kandungan nutrisi dilakukan dengan metode proksimat. Kandungan nutrisi yang dianalisis yaitu bahan kering (BK), abu, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (AOAC 2006).

## 2.2. Peubah penelitian

Variabel yang diamati meliputi kualitas fisik dan kandungan nutrisi (bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen).

## 2.3. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (*Analysis of Variance* (ANOVA)). Data yang berbeda nyata diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Kualitas Fisik Klobot Jagung

### 3.1.1. Warna klobot jagung

Hasil pengaruh pengolahan amoniasi, fermentasi dan amofer terhadap warna klobot jagung disajikan pada **Tabel 1**. Hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap warna. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa skor warna tertinggi yaitu 2,93 terdapat pada P4 dibanding dengan perlakuan P1 yang menghasilkan skor warna sebesar 2,01 ( $P < 0,05$ ). Akan tetapi, tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P2 dan P3.

**Tabel 1.** Kualitas klobot jagung amoniasi, biofermentasi dan amofer

Komponen	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Warna	2,01±0,1 <sup>b</sup>	2,74±0,25 <sup>a</sup>	2,68±0,42 <sup>a</sup>	2,93±0,20 <sup>a</sup>
Aroma	1,85±0,35 <sup>c</sup>	2,73±0,12 <sup>a</sup>	2,23±0,30 <sup>b</sup>	2,86±0,25 <sup>a</sup>
Tekstur	1,93±0,35 <sup>c</sup>	2,51±0,12 <sup>b</sup>	2,46±0,30 <sup>b</sup>	2,96±0,25 <sup>a</sup>

Keterangan: Rataan dengan superskrip huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) klobot jagung tanpa perlakuan (P1); klobot jagung amoniasi 2% urea (P2); klobot jagung biofermentasi 5% *Aspergillus niger* (P3); dan klobot jagung amofer 2% urea + 5% *Aspergillus niger* (P4).

Perlakuan P1 menghasilkan skor warna klobot jagung sebesar 2,01 (kuning kecoklatan), diikuti dengan P2 sebesar 2,74 (coklat sedikit kehitaman), dan P3 sebesar 2,68 (coklat sedikit kehitaman) serta P4 yaitu 2,93 (coklat sedikit kehitaman). Skor warna tertinggi terdapat pada perlakuan campuran disebabkan karena klobot jagung mengalami dua tahap pengolahan yaitu fermentasi dan amoniasi. Menurut Fathul et. al. (2022), penambahan urea dapat mengakibatkan warna sampel menjadi gelap, demikian pula semakin tinggi penggunaan level urea maka warnanya semakin gelap dan merata. Hal ini dikarenakan tingginya level urea yang digunakan akan meningkatkan kadar  $\text{NH}_3$  dan  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari penguraian urea oleh enzim urease. Semakin tinggi  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan maka semakin tinggi pula panas yang dihasilkan sehingga kerusakan pigmen warna akan semakin besar.

Warna kehitaman yang dihasilkan dari P4 juga disebabkan oleh pertumbuhan *Aspergillus niger*. Hal ini selaras dengan penelitian Azizi et. al (2023) yang menyatakan bahwa fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* menghasilkan warna coklat kehitaman. Warna coklat kehitaman berasal dari warna miselium dan spora *Aspergillus niger* yang tumbuh di media substrat. Putra et. al. (2020) menyatakan bahwa struktur morfologi kapang terdiri dari miselium dan spora. Miselium ialah kumpulan dari hifa. Hifa pada kapang umumnya berupa rambut-rambut halus yang dapat tumbuh di bawah

atau di atas permukaan substrat. Semakin tinggi level *Aspergillus niger* yang diberikan maka akan semakin gelap (coklat kehitaman), aroma asam, serta tekstur yang semakin halus (Putri 2018).

### 3.2.1. Aroma Klobot Jagung

Berdasarkan **Tabel 1** bahwa hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aroma. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa skor aroma tertinggi yaitu 2,86 terdapat pada P4 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P1 dan P3. Akan tetapi, tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P2, sedangkan skor aroma terendah yaitu 1,85 didapatkan pada P1.

Perlakuan P1 menghasilkan skor aroma klobot jagung sebesar 1,85 (khas klobot jagung), P2 sebesar 2,73 (sedikit amonia), diikuti dengan P3 sebesar 2,23 (sedikit asam) dan P4 yaitu 2,86 (sedikit asam dan sedikit amonia). Perlakuan campuran amoniasi fermentasi memiliki skor tertinggi karena mengalami dua tahap pengolahan. Menurut Samadi (2016) pengolahan amoniasi dengan penambahan urea terjadi perubahan molekul urea menjadi  $\text{NH}_3$  dan  $\text{CO}_2$  sehingga menyebabkan aroma klobot jagung berbau amoniak.

Perlakuan P4 pengolahan biofermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger* terjadi penurunan pH klobot jagung menjadi asam. Penurunan pH ini menunjukkan bahwa klobot jagung mengalami proses penguraian *nutrient* seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi asam organik (Kusuma et al. 2019a). Pada perlakuan P4, selulosa dan hemiselulosa telah mengalami perombakan oleh amonia dari urea yang terdegradasi sehingga ikatan selulosa dan hemiselulosa menjadi lebih longgar. Hal tersebut akan memudahkan *Aspergillus niger* untuk menguraikan selulosa dan hemiselulosa menjadi asam-asam organik sehingga diduga asam organik yang dihasilkan lebih tinggi dan menyebabkan aroma klobot jagung menjadi asam dan sedikit amoniak.

### 3.1.3. Tekstur Klobot Jagung

Berdasarkan **Tabel 1** bahwa hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tekstur. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa skor tekstur tertinggi yaitu 2,96 terdapat pada P4 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P1, P2 dan P3, sedangkan skor tekstur terendah yaitu 1,93 didapatkan pada P1.

Perlakuan P1 menghasilkan skor tekstur klobot jagung sebesar 1,93 (kasar), P2 sebesar 2,51 (sedikit lebih lunak), diikuti dengan P3 sebesar 2,46 (sedikit lebih lunak) dan P4 yaitu 2,96 (sedikit lebih lunak). Hal ini dikarenakan pada perlakuan P4 mengalami dua kali pengolahan yaitu amoniasi dan biofermentasi. Menurut Hassan *et al.* (2012) pengolahan amoniasi menyebabkan terjadinya degradasi struktur lignin pada klobot jagung yang mengakibatkan pengembangan struktur dari selulosa. Selain itu, dalam proses biofermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger* akan menghasilkan enzim selulase yang mampu melakukan penetrasi dengan lebih mudah dalam klobot jagung, sehingga dapat mengubah tekstur klobot jagung menjadi lebih lunak. Hal ini didukung pula oleh Wuryanti (2008) bahwa kapang *Aspergillus niger* adalah salah satu kapang yang mampu mensekresi enzim selulase. Sukarti *et al.* (2012) menambahkan bahwa degradasi serat kasar secara mikrobiologis dapat mengubah selulosa menjadi monosakarida dan selobiosa.

## 3.2. Kualitas Kimia Klobot Jagung

Kualitas bahan pakan disajikan dari kandungan yang ada dalam pakan. Kualitas bahan pakan tentunya merupakan hal yang penting dalam upaya meningkatkan produktivitas ternak. Pengolahan pakan merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas pakan, begitu juga untuk klobot jagung. **Tabel 2** menunjukkan hasil analisis kandungan kimia dari klobot jagung amoniasi, biofermentasi dan amofer.

### 3.2.1. Bahan Kering (BK) Klobot Jagung

Hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bahan kering (**Tabel 2**). Hasil

uji DMRT menunjukkan bahwa bahan kering tertinggi yaitu sebesar 77,58% terdapat pada P1 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P2 dan P3, sedangkan kandungan bahan kering terendah yaitu sebesar 35,56% diperoleh pada P4. Penurunan nilai bahan kering ini mengindikasikan pengolahan pakan dapat meningkatkan proses katabolisme sehingga menghasilkan uap air. Menurut Larasati, *et al.* (2015) peningkatan kadar air pada jerami padi fermentasi merupakan hasil dari metabolisme kapang yang ada di dalam substrat jerami padi. Semakin banyak kapang yang ditambahkan ke dalam substrat, maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan, sehingga kadar bahan kering akan semakin rendah.

**Tabel 2.** Kandungan kimia klobot jagung amoniasi, biofermentasi dan amofer

Komponen	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
	-----%-----			
BK	77,58±1,23 <sup>a</sup>	71,61±5,42 <sup>b</sup>	36,49±4,22 <sup>c</sup>	35,56±2,73 <sup>c</sup>
Abu	10,07±1,19	10,03±1,68	9,24±1,06	8,25±0,93
PK	4,52±0,24 <sup>c</sup>	6,69±0,45 <sup>b</sup>	5,05±0,77 <sup>c</sup>	8,16±0,93 <sup>a</sup>
LK	3,93±0,41 <sup>a</sup>	3,10±1,24 <sup>ab</sup>	1,38±0,37 <sup>b</sup>	3,32±1,80 <sup>a</sup>
SK	29,86±0,95 <sup>a</sup>	25,41±0,98 <sup>b</sup>	22,29±0,71 <sup>c</sup>	20,47±0,41 <sup>d</sup>
BETN	51,61±1,05 <sup>b</sup>	54,75±2,63 <sup>b</sup>	62,03±1,98 <sup>a</sup>	59,78±2,32 <sup>a</sup>

Keterangan: Rataan dengan superskrip huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) klobot jagung tanpa perlakuan (P1); klobot jagung amoniasi 2% urea (P2); klobot jagung biofermentasi 5% *Aspergillus niger* (P3); dan klobot jagung amofer 2% urea + 5% *Aspergillus niger* (P4). BK: Bahan Kering; PK: Protein Kasar; LK: Lemak Kasar; SK: Serat Kasar; BETN: Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen.

### 3.2.2. Kadar Abu Klobot Jagung

Hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan abu disajikan pada **Tabel 2**. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan secara amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung tidak memengaruhi kadar abu, sehingga kandungan bahan organik pada klobot jagung tidak terjadi perubahan yang nyata. Kadar abu suatu bahan merupakan indikator kandungan bahan organik dan berhubungan terbalik, apabila jumlah bahan organik menurun maka kadar abu yang ada dalam substrat akan meningkat (Hastuti *et al.*, 2011). Meskipun nilai kadar abu tidak berpengaruh nyata, namun hasil data menunjukkan kecenderungan menurun hingga 18% dari nilai kadar abu tanpa pengolahan. Setiawati (2023) menyatakan bahwa penurunan kadar abu dari pengolahan pakan diharapkan terjadi karena kandungan

organik bahan pakan menjadi indikator adanya zat nutrisi dalam bahan pakan. Semakin tinggi kandungan organik bahan pakan maka semakin tinggi kandungan zat nutrisi dari bahan pakan tersebut.

### 3.2.3 Protein Kasar Klobot Jagung

Berdasarkan **Tabel 2** bahwa hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan protein kasar. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tertinggi yaitu 8,16% terdapat pada P4 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P1, P2 dan P3, sedangkan kandungan protein kasar terendah yaitu 4,52% didapatkan pada P1. Hal ini dikarenakan pada proses amoniasi menyebabkan terjadinya fiksasi nitrogen ke dalam jaringan klobot jagung dan nitrogen yang terfiksasi tersebut kemudian akan terukur sebagai protein kasar (Amin et al. 2015). Lebih lanjut Amin et al. (2015) menambahkan bahwa amoniasi juga mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga pertumbuhan *Aspergillus niger* pada substrat dapat optimal. Semakin banyak jumlah kapang *Aspergillus niger* yang tumbuh pada permukaan klobot jagung maka semakin banyak pula protein yang terlepas dari ikatan lignin. Menurut Yudhitstira et al. (2015) peningkatan protein kasar terjadi karena adanya biomassa dari *Aspergillus niger* yang semakin tinggi, dimana sebagian besar selnya adalah protein sel tunggal. Pernyataan tersebut didukung pula oleh Noferdiman et al. (2008) bahwa tubuh kapang *Aspergillus niger* terdiri dari elemen yang mengandung nitrogen. Selain itu, enzim yang dihasilkan juga merupakan protein. Oleh karena itu, kandungan protein kasar dari klobot jagung mengalami peningkatan setelah dilakukan pengolahan baik secara amoniasi, biofermentasi dan amofer.

### 3.2.4 Lemak Kasar Klobot Jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan lemak kasar disajikan pada **Tabel 2**. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kandungan lemak kasar tertinggi yaitu 3,93% terdapat pada P1 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P3, sedangkan kandungan lemak kasar terendah yaitu 1,38% didapatkan pada P3. Hal ini

menunjukkan bahwa pengolahan pakan baik amoniasi maupun biofermentasi mampu menurunkan kandungan lemak kasar klobot jagung. Penurunan lemak kasar diduga terjadi karena perubahan molekul kompleks atau senyawa organik seperti lemak menjadi molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna pada proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan (2014) yang menyatakan bahwa bahan organik yang mengalami penurunan selama proses fermentasi ialah pati dan lemak yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi untuk pertumbuhan kapang. *Aspergillus niger* merupakan salah satu sumber penghasil enzim lipolitik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prasetyo (2022) bahwa dalam proses fermentasi yang aktif dapat menyebabkan penurunan kadar lemak kasar seiring peningkatan jumlah starter yang digunakan.

### 3.2.5. Serat Kasar (SK) Klobot Jagung

Nilai kandungan serat kasar pada penelitian ini menunjukkan bahwa pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar disajikan pada **Tabel 2**. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan serat kasar tertinggi yaitu 29,86% terdapat pada P1 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P2, P3 dan P4, sedangkan kandungan serat kasar terendah yaitu 20,47% didapatkan pada P4. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan pakan baik amoniasi maupun biofermentasi mampu meningkatkan kualitas nutrisi klobot jagung dengan menurunnya nilai kandungan serat kasar. Penurunan serat kasar terjadi karena adanya degradasi struktur dinding sel akibat penambahan urea (Jayanegara et al. 2017). Selain itu, penurunan serat kasar juga dapat disebabkan oleh adanya aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* (Ahmad et al. 2020). Pengolahan amofer dilakukan agar terjadi penurunan serat kasar pada klobot jagung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan amoniasi fermentasi menurunkan kandungan serat paling tinggi. Hal ini dikarenakan klobot jagung yang telah diamoniasi akan lebih mudah untuk *Aspergillus niger* dalam menghidrolisis klobot jagung. Hal ini didukung pula oleh pernyataan Wuryanti (2008) bahwa kapang *Aspergillus niger* adalah salah satu kapang yang mampu mensekresi enzim selulase yang mampu mendegradasi selulosa. Sukarti et al. (2012) menambahkan bahwa degradasi serat secara mikrobiologis dapat mengubah selulosa menjadi monosakarida dan selobiosa yang mudah dicerna dalam proses metabolisme.

### 3.2.6. Kadar Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen Klobot Jagung

Hasil sidik ragam menunjukkan pengolahan amoniasi, biofermentasi dan amofer pada klobot jagung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen disajikan pada **Tabel 2**. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan BETN tertinggi yaitu 62,03% terdapat pada P3 yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P1 dan P2, sedangkan kandungan BETN terendah yaitu 51,60% didapatkan pada P1. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan pakan baik amoniasi maupun biofermentasi mampu meningkatkan kualitas nutrisi klobot jagung dilihat dari nilai bahan ekstrak tanpa nitrogen. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zega et. al (2017) bahwa proses fermentasi mampu meningkatkan kandungan pati yang merupakan hasil dari degradasi serat pada substrat. Kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen merupakan indikator dari kandungan pati dalam bahan pakan. Pati merupakan karbohidrat yang mudah dicerna sehingga peningkatan bahan ekstrak tanpa nitrogen diharapkan dalam hasil pengolahan pakan. Kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen berhubungan dengan kandungan serat kasar suatu bahan, apabila nilai serat kasar semakin tinggi maka kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen akan menurun, namun semakin rendah serat kasar suatu bahan akan menyebabkan bahan ekstrak tanpa nitrogen meningkat (Hernaman *et al.* 2005).

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengolahan amofer memberikan pengaruh terbaik pada kualitas klobot jagung. Berdasarkan kualitas fisik, kadar protein kasar dan serat kasar klobot jagung, perlakuan amofer menunjukkan hasil terbaik.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Unila atas dana hibah DIPA Fakultas Tahun 2022 yang diberikan sehingga penelitian dapat terlaksana. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Ahmad, M., Tampoebolon, B. I. M., and Subrata, A. 2020. Pengaruh Perbedaan Aras Aspergillus Niger dan Lama Peram terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Serat Kasar Fermentasi Kelobot Jagung Amoniasi secara In Vitro. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 15(1): 1–6. DOI: 10.31186/jspi.id.15.1.1-6
- Amin, M., Hasan, S. D., Yanuarianto, O., and Iqbal, M. 2015. Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas jerami padi amoniasi yang ditambah probiotik Bacillus Sp. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 1(1): 11–17.
- AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis of AOAC International 18th Edition*. AOAC International Suite 500 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland, USA.
- Azizi, W. H., Wulansari, P. D., and Ardigurnita, F. 2023. Pengaruh lama fermentasi daun salak menggunakan Aspergillus niger terhadap kualitas fisik, pH dan bahan kering (BK) sebagai pakan ternak domba. *Bulletin of Applied Animal Research* 5(1): 41–47.
- Barus, T., and Rahman, R. A. 2021. Kualitas Tempe Menggunakan Rhizopus microsporus TB23 ., *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 10(1): 13–18.
- Fathul, F., Erwanto, E., Wijaya, A. K., Dakhlan, A., Farda, F. T., and Hasiib, E. A. 2022. Kualitas Fisik, Kimia, dan Unsur Penyusun Kulit Singkong Amoniasi dengan Berbagai Level Pemberian Urea. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 10(November): 300–312.
- Fuadi, A. M., Abdillah, H., Achmad, A., Danang, E. P., and Setiawan, A. 2015. Pengaruh kadar glukosa dan waktu inokulasi pada optimasi pembuatan enzim selulase dengan menggunakan jamur Aspergillus niger dan substrat kertas. *Simposium Nasional RAPI (1988)*: 186–192.
- Hanum, Z., and Usman, Y. 2011. Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi Dengan Penambahan Isi Rumen. *Jurnal Agripet* 11(1): 39–44. DOI: 10.17969/agripet.v11i1.653
- Hassan, S. A., Sadq, S. M., and Hassan, K. M. 2012. Evaluation of Fungal or Chemical Treatments for Barley Straw in Ruminants Feeding 1-Chemical composition , in vitro , in vivo digestibility and voluntary intake. *Jordan Journal of Agricultural Sciences* 8(2): 232–241.
- Hernaman, I., Hidayat, R., and Mansyur. 2005. Pengaruh Penggunaan Molases dalam Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering terhadap Nilai pH dan Komposisi Zat-Zat Makanannya. *Jurnal Ilmu ternak* 5(2): 94–99.
- Jayanegara, A., Krisnawan, N., Widyawati, Y., and Sudarman, A. 2017. Ammoniation of rice straw and supplementation of paraserianthes falcataria and sapindus rarak on in vitro rumen fermentation and methane production. *Buletin Peternakan* 41(4): 420. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v41i4.25549
- Kusuma, A. P., Chuzaemi, S., and Mashudi. 2019a. Pengaruh lama waktu fermentasi limbah buah nanas kandungan nutrien menggunakan Aspergillus niger. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 2(1): 1–9.
- Kusuma, A. P., Chuzaemi, S., and Mashudi, M. 2019b. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Limbah Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr) Terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrien Menggunakan Aspergillus niger. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 2(1): 1–9. DOI: 10.21776/ub.jnt.2019.002.01.1
- Larasati, T. R. D., Mulyana, N., Anggriawan, M., and Effendi, Y. 2015. Produksi enzim selulase oleh fungi selulolitik yang diradiasi sinar gamma dalam fermentasi jerami

- padi. *Jurnal Sains Materi Indonesia* 16(3): 139–147.
- Noferdiman, Rizal, Y., Mirzah, Heryandi, Y., and Marlinda, Y. 2008. Penggunaan Urea sebagai Sumber Nitrogen pada Proses Biodegradasi Substrat Lumpur Sawit oleh Jamur *Phanerochaete chrysosporium*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 11(4): 75–82.
- Palinggi, N. N., Usman, U., Kamaruddin, K., and Laining, A. 2014. Perbaikan Mutu Bungkil Kopra Melalui Bioprocessing Untuk Bahan Pakan Ikan Bandeng. *Jurnal Riset Akuakultur* 9(3): 417. DOI: 10.15578/jra.9.3.2014.417-426
- Prasetyo, A., Fitria, R., and Hindratiningrum, N. 2022. Protein kasar dan lemak kasar amoofer tongkol jagung menggunakan M21 dekomposer dan Urea pada level yang berbeda. *Bulletin of Applied Animal Research* 4(1): 12–17.
- Purwanto, P. 2010. Pemberian Silase Klobot Jagung dalam Ransum terhadap Penampilan Domba Lokal Jantan. *Skripsi* Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Putra, G. W., Ramona, Y., and Proborini, M. W. 2020. Eksplorasi Dan Identifikasi Mikroba Pada Rhizosfer Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.) Di Kawasan Pancasari Bedugul. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* 7(2): 62. DOI: 10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p09
- Putri, S. A. 2018. Pengaruh Fermentasi Onggok Menggunakan *Aspergillus Niger* Terhadap Kualitas Fisik, Ph, Kandungan Bahan Kering Dan Bahan Organik. Universitas Brawijaya.
- Samadi, S., Wajizah, S., Usman, Y., Riayatsyah, D., and Firdausyi, Z. Al. 2016. Improving Sugarcane Bagasse as Animal Feed by Ammoniation and Followed by Fermentation with *Trichoderma harzianum* (In Vitro Study). *Animal Production* 18(1): 14. DOI: 10.20884/1.anprod.2016.18.1.516
- Setiawati, R., Fathul, F., Erwanto, E., and Sutrisna, R. 2023. Pengaruh amoniasi dengan level urea yang berbeda pada kulit singkong terhadap kadar air, abu, protein kasar dan serat kasar. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 7(2): 156–163. DOI: <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.2.156-163>
- Sukarti, E., Sulistiyanto, B., and Mukodiningsih, S. 2012. Kualitas serat limbah pertanian dan hasil samping pertanian yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* pada aras dan lama pemeraman yang berbeda. *Animal Agriculture Journal* 1(2): 77–85.
- Wuryanti, W. 2008. Pengaruh Penambahan Biotin Pada Media Pertumbuhan Terhadap Produksi Sel *Aspergillus niger*. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi* 10(2): 46. DOI: 10.14710/bioma.10.2.46-50
- Yudhitstira, S., Iskandar, and Andriani, Y. 2015. Pengaruh Penggunaan Daun Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) Fermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Harian dan Rasio Konversi Pakan Benih Ikan Nilem. *Jurnal Akuatika* 6(2): 118–127.
- Zega, A. D., Badarina, I., and Hidayat, H. 2017. Kualitas Gizi Fermentasi Ransum Konsentrat Sapi Pedaging Berbasis Lumpur Sawit dan Beberapa Bahan Pakan Lokal dengan Bionak dan EM4. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 12(1): 38–46. DOI: 10.31186/jspi.id.12.1.38-46