



## Kualitas Fisik, Kimia, dan Unsur Penyusun Kulit Singkong Amoniasi dengan Berbagai Level Pemberian Urea

### *Physical, Chemical Quality and Constituent of Amoniated Cassava Peel with Various Levels of Urea Addition*

Farida Fathul<sup>1</sup>, Erwanto<sup>1</sup>, Agung Kusuma Wijaya<sup>1</sup>, Akhmad Dakhlan<sup>2</sup>, Fitria Tsani Farda<sup>1\*</sup>, Etha Azizah Hasiib<sup>1</sup>

<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

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

\* Corresponding Author. E-mail address: [fitriatsanifarda@gmail.com](mailto:fitriatsanifarda@gmail.com)

#### ARTICLE HISTORY:

Submitted: 12 December 2022  
Accepted: 8 January 2023

#### KATA KUNCI:

Amoniasi  
Kualitas fisik  
Kualitas kimia  
Kulit singkong  
SEM-EDX

#### KEYWORDS:

Ammonia  
Physical quality  
Chemical quality  
Cassava peels  
SEM-EDX

#### ABSTRAK

Kulit singkong merupakan limbah dari tanaman singkong yang berpotensi sebagai pakan ternak ruminansia. Pengolahan kulit singkong dengan amoniasi perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari kulit singkong. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas fisik dan kimia kulit singkong setelah diamoniasi. Penelitian dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan hasil yang signifikan diuji lanjut menggunakan Duncan's multiple range test (DMRT). Perlakuan yang dilakukan yaitu T1 (Kulit singkong + 0kg urea); T2 (Kulit singkong + 0,02kg urea) ; T3 (Kulit singkong + 0,04kg urea). Setiap perlakuan terdiri dari 5 kali ulangan. Uji organoleptic dilakukan dengan jumlah partisipan pengujian sebanyak 30 orang. Uji fisik yang diamati adalah warna, tekstur dan aroma. Kualitas kimia dilakukan melalui analisis proksimat dan Scanning Electron Microscope-Energi Dispersive X-Ray (SEM-EDX). Peubah pada uji kualitas kimia antara lain bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar kulit singkong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa amoniasi kulit singkong memengaruhi kualitas fisik dan kimia dari kulit singkong ( $P < 0,05$ ). Amoniasi kulit singkong meningkatkan kandungan protein hingga 23,01% (T3) dan menurunkan serat kasar hingga 7,92% (T2). Semakin tinggi pemberian urea semakin kecil struktur pati pada kulit singkong.

#### ABSTRACT

*Cassava peel is a waste from the cassava plant which has the potential to be used as ruminant animal feed. Processing of cassava skin with ammonia needs to be done to improve the quality of cassava skin. The research was conducted to determine the physical and chemical quality of cassava peels after amoniation. The study was analyzed using a completely randomized design (CRD) and the significant results were further tested using Duncan's multiple range test (DMRT). The treatment was T1 (cassava peels + 0kg urea); T2 (cassava peels + 0.02kg urea) ; T3 (Cassava peels + 0.04kg urea). Each treatment consisted of 5 repetitions. The organoleptic test was carried out with 30 test participants. The physical tests observed were color, texture and aroma. Chemical quality was determined through proximate analysis and Scanning Electron Microscope-*

© 2022 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/>

*Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX). Variables in the chemical quality test included dry matter, ash, crude protein, ether extract and crude fiber of cassava peels. The results showed that ammoniation of cassava peels affected the physical and chemical qualities of cassava peels ( $P < 0.05$ ). Ammoniation of cassava peel increases protein content up to 23.01% (T3) and reduces crude fiber up to 7.92% (T2). Increasing the level of urea can increase the process of degradation of starch structure in cassava peels.*

## 1. Pendahuluan

Pakan merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas ternak. Biaya operasional terbesar dalam sebuah peternakan adalah biaya untuk pakan. Masalah yang terjadi saat ini adalah semakin sulitnya memperoleh hijauan pakan karena semakin sempitnya lahan untuk budidaya. Ketersediaan pakan hijauan sangat penting bagi ternak terutama ternak ruminansia karena hijauan adalah pakan utama ternak ruminansia. Pemanfaatan limbah pertanian merupakan salah satu upaya dalam memenuhi ketersediaan hijauan pakan. Namun, limbah pertanian cenderung memiliki kualitas yang rendah terutama kandungan protein (Badrudin, 2011).

Salah satu limbah pertanian yang cukup berlimpah di Indonesia adalah kulit singkong. Limbah kulit singkong dapat dengan mudah diperoleh baik dari hasil samping pembuatan keripik singkong maupun dari pabrik tepung tapioka. Pemanfaatan kulit singkong sebagai pakan masih terkendala oleh rendahnya kandungan protein. Akhardiarto (2010) menyatakan bahwa kandungan protein kulit singkong sebesar 4-6% dan serat kasar sebesar 10-20% dalam bahan kering. Protein penting bagi ternak untuk pembentukan jaringan tubuh (Periembawe et al. 2016). Selain rendahnya kandungan protein, kulit singkong juga diketahui mengandung HCN yang dapat berbahaya bagi ternak. Penggunaan kulit singkong sebagai pakan perlu adanya sentuhan teknologi sehingga dapat meningkatkan kualitas dari kulit singkong (Irsan et al., 2017).

Salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kualitas kulit singkong adalah amoniasi. Amoniasi merupakan pengolahan pakan secara kimia menggunakan penambahan urea. Proses amoniasi dilakukan secara anaerob dengan tujuan dapat meningkatkan kandungan N dari limbah pertanian (Nugroho et al., 2020). Penelitian amoniasi limbah pertanian selama ini banyak dilakukan pada limbah jerami padi, namun tidak pada kulit singkong. Penelitian amoniasi pada kulit singkong perlu

dilakukan untuk mengetahui kualitas kulit singkong setelah diamoniasi sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas kulit singkong.

## 2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan *completely randomized design* (CRD) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS. Perlakuan yang dilakukan yaitu T1 (Kulit singkong + 0kg urea); T2 (Kulit singkong + 0,02kg urea) ; T3 (Kulit singkong + 0,04kg urea).

### 2.1. Materi

Materi penelitian yang digunakan yaitu limbah kulit singkong dan urea. Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu aquadest, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH 40%, Asam Borat, Indikator metil merah, Indikator *Brom Cressol Green*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N, NaOH 1,5 N, HCl 0,3 N, Aceton, H<sub>2</sub>O, *Aquadest*. Alat yang digunakan antara lain plastik silo, timbangan digital, cawan porselen, penjepit, kawat segitiga, timbangan elektrik, oven, eksikator, bunsen/ kompor, tanur listrik, labu Kjeldahl, pemanas labu Kjeldahl, gelas ukur, labu ukur, tabung Erlenmeyer 100 cc dan 1000 cc, labu penyari, labu Soxhlet, logam Au.

### 2.2. Metode

#### 2.2.1 *Persiapan sampel*

Kulit singkong segar yang diambil dari limbah pembuatan keripik ditimbang sebanyak satu kilogram. Kulit singkong dipotong-potong dengan ukuran 3-5 cm. Selanjutnya sampel siap digunakan untuk perlakuan.

#### 2.2.2 *Pembuatan amoniasi kulit singkong*

Kulit singkong yang telah disiapkan, diberikan urea sesuai dengan level pemberian urea setiap perlakuan. Pemberian urea dilakukan dengan cara ditaburkan dan dicampur hingga homogen dengan kulit singkong. Campuran kulit singkong dan urea yang telah homogen, selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik silo dan ditutup secara rapat. Proses selanjutnya adalah proses penyimpanan selama 21 hari. Setelah 21 hari, hasil amoniasi kulit singkong di buka dan diangin-anginkan selama dua jam hingga aroma urea

berkurang. Proses selanjutnya dapat dilakukan analisis organoleptik dan analisis kimia hasil amoniasi kulit singkong.

### 2.2.3 Analisis organoleptik

Uji organoleptik hasil amoniasi kulit singkong meliputi 30 panelis dan diuji menggunakan metode hedonik dan skala numerik. penyajian sampel dilakukan dengan memberikan kode perlakuan di setiap wadah dan diberikan kepada panelis secara acak. Adapun skala perbandingan dan numerik dari warna, tekstur dan aroma dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Skala perbandingan dan skala numerik dari warna, tekstur, dan aroma

Skala	Numerik			
	4	3	2	1
Warna Cokelat kekuningan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Agak kuning kecoklatan	Tidak berubah
Tekstur Padat dan Licin	Sangat lembut	Lembut	Agak lembut	Tidak lembut
Aroma Khas Amonia	Sangat berbau amonia	Berbau amonia	Agak berbau amonia	Tidak berbau amonia

### 2.2.4 Analisis proksimat

Uji kualitas kimia dilakukan dengan menggunakan metode analisis proksimat (AOAC, 2006). Analisis proksimat yang diuji meliputi kadar air, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar. Kulit ubi kayu hasil amoniasi yang akan diuji dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur di bawah sinar matahari dan dioven pada suhu 60°C hingga kondisi dapat dihaluskan menggunakan blender. Hasil sampel yang telah dihaluskan kemudian dapat dilakukan pengujian kandungan kadar air, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

### 2.2.5 Analisis SEM-EDX (Scanning Electron Microscope-Energi Dispersive X-Ray)

Uji SEM-EDX dilakukan dengan tahapan preparasi sampel, sample sputtering, dan pengambilan gambar. Sampel yang akan diuji dibersihkan terlebih dahulu, kemudian

dikeringkan hingga bebas dari H<sub>2</sub>O. Sampel ditempatkan di tempat sampel dan disemprot dengan logam Au.

### 2.3. Analisis data

Data kualitas kimia amoniasi kulit singkong dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf 5%. Hasil yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) diuji lanjut menggunakan *Duncan's multiple range test* (DMRT).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Kualitas fisik kulit singkong amoniasi

Kulit singkong yang telah diamoniasi mengalami perubahan baik aroma, tekstur serta warna. Perubahan tersebut tentunya memengaruhi kualitas dari kulit singkong. **Tabel 2** menunjukkan hasil pengujian organoleptik kulit singkong amoniasi yang telah dilakukan.

**Tabel 2.** Hasil uji organoleptik kulit singkong amoniasi

Komponen	Skala perbandingan numerik uji organoleptik		
	T1	T2	T3
Warna	1,40±0,74 <sup>a</sup>	3,37±0,89 <sup>b</sup>	3,63±0,98 <sup>bc</sup>
Tekstur	1,27±0,77 <sup>a</sup>	3,10±0,93 <sup>b</sup>	3,40±1,03 <sup>bc</sup>
Aroma	1,49±0,49 <sup>a</sup>	4,09±0,59 <sup>b</sup>	4,42±0,65 <sup>bc</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). T1 (Kulit singkong + 0kg urea); T2 (Kulit singkong + 0,02kg urea) ; T3 (Kulit singkong + 0,04kg urea).

Perubahan warna yang terjadi setelah amoniasi adalah semakin kuning kecokelatan. Warna yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan yaitu kuning kecokelatan. Warna yang cenderung gelap sampai kehitaman merupakan indikator tumbuhnya jamur pada kulit singkong sehingga dinilai busuk (Landupari *et al.*, 2020). Hasil uji organoleptik yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi urea yang diberikan, maka semakin kuning warna kulit singkong amoniasi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa kulit singkong yang diamoniasi akan mengalami perubahan secara fisik maupun kimia sehingga memengaruhi kualitas dari kulit singkong (Nugroho *et al.*, 2020). Pada pengamatan tekstur kulit singkong, proses amoniasi selama tiga minggu membuat tekstur dari kulit singkong berubah. Kulit singkong memiliki tekstur yang lunak dan permukaan yang licin. Tekstur kulit singkong amoniasi dengan level urea

0,04 kg lebih lunak dibandingkan dengan level urea 0,02 kg. Perubahan tekstur kulit singkong merupakan hasil dari perenggangan ikatan serat yang ada di kulit singkong karena adanya penambahan urea dalam proses amoniasi (Badrudin, 2011). Proses amoniasi akan membantu meningkatkan nilai pencernaan suatu bahan pakan karena meningkatnya kandungan karbohidrat sederhana. Aroma yang dihasilkan pada kulit singkong yang diamoniasi adalah khas ammonia. aroma tersebut mencirikan penyerapan urea ke dalam kulit singkong pada proses amoniasi. Aroma pada pemberian urea 0,04 kg lebih kuat dibandingkan dengan pemberian urea 0,02 kg. Semakin tinggi level urea yang diberikan, maka semakin kuat aroma khas ammonia yang tercium oleh partisipan.

### 3.2. Kualitas kimia kulit singkong amoniasi

Kandungan zat makanan penting diketahui untuk dapat memenuhi kebutuhan ternak. Ternak membutuhkan kecukupan nutrisi agar dapat berproduksi dan bereproduksi. Nilai kecukupan nutrisi dipenuhi dari nutrien makro maupun mikro. Kualitas suatu bahan pakan juga dapat dilihat dari kandungan nutrien dari bahan pakan tersebut. Ternak membutuhkan energi untuk hidup pokok dan berproduksi. Kandungan protein juga dibutuhkan sebagai zat pembangun agar ternak dapat menjaga kesehatan sel dalam tubuhnya. Kandungan serat kasar merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia karena adanya mikroba di dalam rumen yang membutuhkan serat dalam pakan (Sudarman *et al.*, 2019). Adapun kandungan nutrien kulit singkong amoniasi disajikan pada **Tabel 3**.

**Table 3.** Kandungan nutrien kulit singkong amoniasi dengan berbagai level urea

Komponen	Kandungan (%)		
	T1	T2	T3
Bahan kering	93,34±2,14 <sup>bc</sup>	92,29±1,99 <sup>a</sup>	92,60±2,09 <sup>ab</sup>
Abu	13,15±5,55 <sup>bc</sup>	10,13±5,41 <sup>ab</sup>	8,39±5,17 <sup>a</sup>
Protein kasar	11,41±1,09 <sup>a</sup>	18,35±1,14 <sup>b</sup>	23,01±1,17 <sup>c</sup>
Lemak kasar	1,76±0,11 <sup>bc</sup>	1,74±0,11 <sup>ab</sup>	1,71±0,10 <sup>a</sup>
Serat kasar	11,14±1,11 <sup>c</sup>	7,92±1,03 <sup>a</sup>	9,76±1,08 <sup>b</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). T1 (Kulit singkong + 0kg urea); T2 (Kulit singkong + 0,02kg urea) ; T3 (Kulit singkong + 0,04kg urea).

### 3.2.1. Kandungan bahan kering kulit singkong amoniasi

Bahan kering suatu pakan merupakan bagian dari kandungan pakan yang dihitung tanpa adanya kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa amoniasi dengan level urea berbeda memengaruhi kandungan bahan kering dari kulit singkong. Pada pemberian urea pada kulit singkong menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Kandungan bahan kering pakan dipengaruhi oleh penurunan dan peningkatan kadar air suatu pakan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan amoniasi meningkatkan kandungan kadar air. Peningkatan kadar air pada pakan amoniasi diduga karena adanya degradasi kandungan pakan akibat penambahan urea. Penambahan urea akan menyebabkan adanya perubahan dari komposisi dan struktur dinding sel dan meregangkan ikatan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa (Mayulu *et al.*, 2021). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa adanya peregangan ikatan lignin dan selulosa dapat meningkatkan kandungan kadar air dari jerami padi yang diamoniasi (Hanum dan Usman 2011).

### 3.2.2. Kandungan abu kulit singkong amoniasi

Kandungan abu berkaitan dengan kandungan bahan non organik dalam pakan seperti mineral. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh perlakuan amoniasi terhadap kandungan abu kulit singkong ( $P < 0,05$ ). Terjadi penurunan nilai kandungan abu berdasarkan peningkatan level pemberian urea. Pengaruh tersebut diduga karena adanya perubahan nilai dari bahan organik kulit singkong. Bahan organik dapat berupa karbohidrat, protein dan lemak. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa terdapat peningkatan pada kandungan protein sehingga memengaruhi kandungan total bahan organik. Peningkatan bahan organik dapat memengaruhi jumlah bahan anorganik suatu bahan pakan. Sesuai dengan pendapat Ma *et al.* (2020) bahwa perlakuan amoniasi akan menurunkan kadar abu pada jerami padi.

### 3.2.3. Kandungan protein kasar kulit singkong amoniasi

Nilai protein kasar yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi level urea yang diberikan makan semakin tinggi kandungan protein kasar yang diperoleh. Hasil

penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian urea terhadap kandungan protein kasar kulit singkong ( $P < 0,05$ ). Semakin tinggi pemberian level urea, maka semakin tinggi kandungan protein kasar pada kulit singkong amoniasi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Samadi *et al.* (2016) bahwa pemberian urea dapat meningkatkan kualitas pakan dengan meningkatnya kandungan protein pada ampas tebu. Tingginya kandungan protein kasar tersebut dipengaruhi oleh kandungan N pada urea sehingga meningkatkan kandungan N pada kulit singkong amoniasi. Urea dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan ternak. Urea merupakan sumber non-protein nitrogen (NPN). Kombinasi bahan pakan dengan urea sebagai sumber NPN yang dapat digunakan adalah produk amoniasi (Yanuartono *et al.*, 2018).

#### 3.2.4. *Kandungan lemak kasar kulit singkong amoniasi*

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian urea terhadap kandungan lemak kasar kulit singkong ( $P < 0,05$ ). Kandungan lemak kasar merupakan salah satu sumber energi yang terkandung dalam bahan pakan. (Hastuti *et al.*, 2011). Perlakuan amoniasi hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kandungan lemak kasar. Penurunan kandungan lemak kasar tersebut sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya pada kulit singkong oleh Erlania *et al.*, (2013). Lemak kasar suatu bahan pakan mengandung gliserol ester, asam lemak serta vitamin larut lemak yang membuatnya mudah menguap. Nilai penurunan lemak kasar pada bahan pakan diduga karena adanya perombakan lemak kasar karena penambahan urea. Penambahan urea pada tongkol jagung yang telah dilakukan Prasetyo *et al.*, (2022) juga menunjukkan adanya pengaruh terhadap kandungan lemak kasar tongkol jagung.

#### 3.2.5. *Kandungan serat kasar kulit singkong amoniasi*

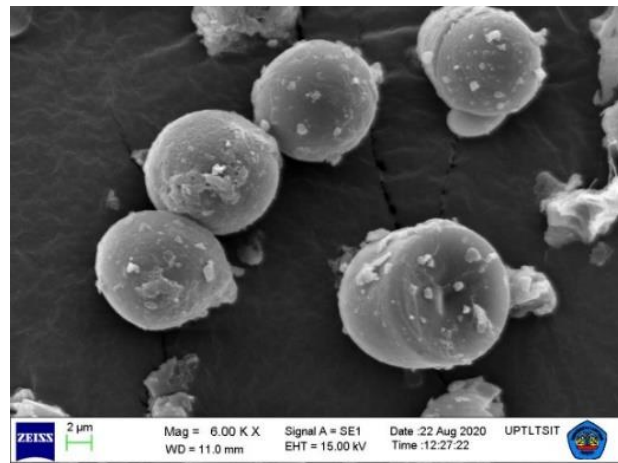
Nilai serat kasar yang diperoleh menunjukkan bahwa amoniasi kulit singkong berpengaruh nyata terhadap kandungan serat kasar kulit singkong ( $P < 0,05$ ). Samadi (2016) menyatakan bahwa penambahan urea pada ampas tebu dapat menurunkan kandungan serat kasar. Perubahan kandungan serat kasar tersebut diduga karena adanya pemecahan ikatan serat. Hal tersebut disebabkan karena gugus OH dapat memutus ikatan hidrogen antara oksigen pada molekul glukosa yang terdapat pada ikatan selulosa,



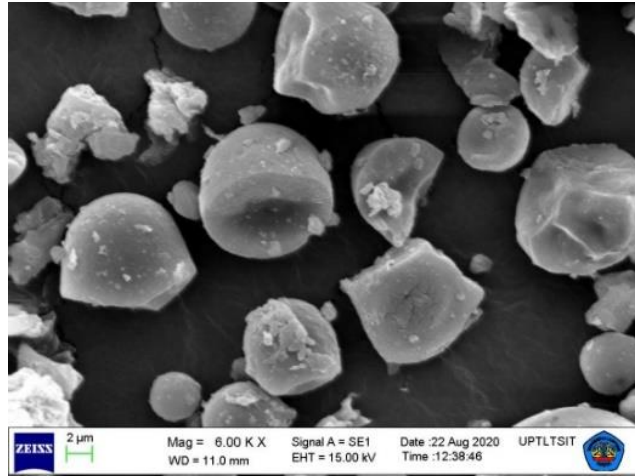
lignoselulosa dan lignohemiselulosa (Fariani *et al.*, 2021). Proses amoniasi merupakan salah satu proses pengolahan secara kimia sehingga membantu dalam memecah serat kasar. Dengan demikian kandungan serat kasar dapat menurun dan kulit singkong akan lebih mudah dicerna oleh ternak.

### 3.3. SEM-EDX (Scanning Electron Microscope-Energi Dispersive X-Ray) pada kulit singkong amoniasi

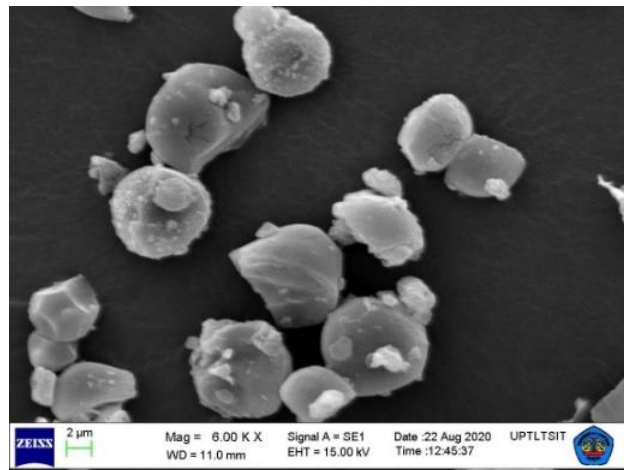
Kulit singkong merupakan salah satu bagian dari tanaman singkong yang memiliki kandungan pati tinggi setelah daging buahnya. Kandungan pati tersebut dapat dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi. Pada proses pencernaan ternak ruminansia, pati dipecah oleh mikroba di dalam rumen berupa bakteri amilolitik (de Castro Silva *et al.*, 2021). Pemanfaatan kulit singkong sebagai pakan masih terkendala dengan kandungan seratnya yang tinggi dan asam sianida (Sandi 2012). Perlakuan amoniasi yang dilakukan membantu memecah pati sehingga lebih mudah dicerna oleh ternak. Pengamatan pemecahan pati pada kulit singkong dapat dilihat pada **Gambar 1**, **Gambar 2**, dan **Gambar 3**.



**Gambar 1.** Hasil SEM-EDX pembesaran 6000 x kulit singkong tanpa urea



**Gambar 2.** Hasil SEM-EDX pembesaran 6000 x kulit singkong amoniasi dengan penambahan urea 0,02 kg



**Gambar 3.** Hasil SEM-EDX pembesaran 6000 x kulit singkong amoniasi dengan penambahan urea 0,04 kg

Perbedaan ukuran partikel setelah amoniasi terlihat bahwa **Gambar 2** dan **3** menunjukkan ukuran partikel lebih kecil dibandingkan kulit singkong tanpa penambahan urea. **Gambar 2** menunjukkan ukuran partikel lebih kecil dibandingkan **Gambar 1**. **Gambar 3** menunjukkan ukuran partikel lebih kecil dibandingkan dengan **Gambar 2**. Hasil SEM-EDX tersebut memperlihatkan bahwa penambahan urea 0,04kg pada kulit singkong mampu memecah pati lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan 0,02kg urea pada kulit singkong. Kulit singkong yang diamoniasi dengan penambahan urea 0,02kg dan 0,04 kg menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan kulit singkong tanpa penambahan urea. Pada pengamatan kandungan unsur kulit singkong amoniasi yang

dapat dilihat pada **Tabel 4**, dapat terlihat adanya kandungan karbon (C), oksigen (O), silikon (Si), aluminium (Al), ferum (Fe), kalium (K), dan kalsium (Ca).

**Tabel 4.** Kandungan unsur kulit singkong amoniasi

Unsur	Kandungan (%)		
	T1	T2	T3
C	41,45	53,08	48,51
O	40,61	30,09	30,76
Si	5,77	4,99	4,92
Al	5,71	3,22	4,86
Fe	3,61	3,12	4,20
K	1,97	1,45	3,45
Ca	0,87	0,51	3,30

Keterangan: T1 (Kulit singkong + 0kg urea); T2 (Kulit singkong + 0,02kg urea) ; T3 (Kulit singkong + 0,04kg urea) ; C: unsur karbon; O: unsur oksigen; Si: unsur silikon; Al: unsur aluminium; Fe: unsur ferum; K: unsur kalium; Ca: unsur kalsium.

Kandungan unsur tersebut merupakan kandungan mineral dari kulit singkong yang diamoniasi. Kandungan unsur C meningkat dengan penambahan urea. Kandungan O menurun dengan penambahan urea pada kulit singkong. Kandungan Si menurun dengan penambahan urea pada kulit singkong. Kandungan Al menurun dengan adanya penambahan urea. Namun, kandungan Fe dan K menurun pada pemberian urea 0,02 kg tapi meningkat pada pemberian urea 0,04 kg.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa amoniasi kulit singkong meningkatkan kandungan protein hingga 23,01% (T3) dan menurunkan serat kasar hingga 7,92% (T2). Semakin tinggi pemberian urea semakin kecil struktur pati pada kulit singkong. Semakin tinggi pemberian urea semakin kecil struktur pati pada kulit singkong.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu dalam pendanaan penelitian berupa hibah DIPA Fakultas Pertanian 2020.

## Daftar Pustaka

- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Dalam Pembuatan Pelet Ransum Unggas. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 11(1): 127–138. DOI: 10.29122/jtl.v11i1.1230
- AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis of AOAC International 18th Edition*. AOAC International Suite 500 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland, USA.
- de Castro Silva, B., Pacheco, M. V. C., Godoi, L. A., de Souza, G. A. P., Trópia, N. V., Pucetti, P., de Sales Silva, F. A., Menezes, A. C. B., Rennó, L. N., Paulino, M. F., Schoonmaker, J. P., and de Campos Valadares Filho, S. 2021. Feed intake, nutrient digestibility, and selected rumen parameters in feedlot bulls fed diets with different feed additives. *PLoS ONE* 16(November): 1–16. DOI: 10.1371/journal.pone.0259414
- Erlania, E., and Mulyasari, M. 2013. Pengaruh Treatment Urea Terhadap Kandungan Serat Kasar Pada Kulit Ubi Kayu Untuk Bahan Baku Pakan Ikan. *Media Akuakultur* 8(2): 97. DOI: 10.15578/ma.8.2.2013.97-100
- Fariani, A., Pratama, A. N. T., and Muslim, G. 2021. The Multi-level Ammoniation on the Digestibility of Palm Press Fiber. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research* 8(2): 230–236. DOI: 10.5455/javar.2021.h507
- 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
- Hastuti, D., Shofia, N. A., and Baginda, I. M. 2011. Pengaruh perlakuan teknologi amofer pada limbah tongkol jagung sebagai alternatif pakan berkualitas limbah ternak ruminansia. *MEDIAGRO* 7(1): 55–65.
- Irsan, Supriyanto, A., and Surtono, A. 2017. Analisis Karakteristik Elektrik Limbah Kulit Singkong ( *Manihot esculenta* Crantz ) sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Terbarukan untuk Mengisi Baterai Telepon Genggam. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* 5: 9–18.
- Landupari, M., Foekh, A. H. B., and Utami, K. B. 2020. Pembuatan Silase Rumput Gajah Odot (*Pennisetum Purpureum* cv. Mott) dengan Penambahan Berbagai Dosis Molasses. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)* 22(2): 249–253.
- Ma, Y., Chen, X., Khan, M. Z., Xiao, J., Liu, S., Wang, J., He, Z., Li, C., and Cao, Z. 2020. The impact of ammoniation treatment on the chemical composition and in vitro digestibility of rice straw in Chinese holsteins. *Animals* 10(10): 1–13. DOI: 10.3390/ani10101854
- Mayulu, H., Topan, E. A., Haris, M. I., and Daru, T. P. 2021. Evaluation of Dry Matter Intake and Average Daily Gain of Beef Cattle in Samarinda City. *Journal of Southwest Jiaotong University* 56(1): 164–175.
- Nugroho, A. D., Muhtarudin, M., Erwanto, E., and Fathul, F. 2020. Pengaruh Perlakuan Fermentasi dan Amoniasi Kulit Singkong terhadap Nilai Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum pada Domba Jantan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 4(2): 119–125.
- Periembawe, D. K. A., Sutrisna, R., and Liman. 2016. Status Nutrien Sapi Peranakan Ongole di Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu* 4(1): 6–12.
- Prasetyo, A., Fitria, R., and Hindratiningrum, N. 2022. Protein kasar dan lemak kasar amofer tongkol jagung menggunakan M21 dekomposer dan Urea pada level yang

- berbeda. *Bulletin of Applied Animal Research* 4(1): 12–17.
- 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
- Sandi, S. 2012. Nilai Nutrisi Kulit Singkong yang Mendapat Perlakuan Bahan Pengawet Selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Sains (JPS)* 15(2): 15218–88.
- Sudarman, A., Hidayati, N., and Suharti, S. 2019. Status Nutrisi Kerbau Betina di Peternakan Rakyat Cibungbulang: Pengaruh Suplementasi Indigofera sp dan Gaplek terhadap Perubahan Profil Darah. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan* 17(2): 32–37. DOI: 10.29244/jintp.17.2.32-37
- Badrudin, U. 2011. Teknologi Amoniasi untuk Mengolah Limbah Jerami Padi sebagai Sumber Pakan Ternak Bermutu di Desa Pabuaran Kecamatan Bantar Bolang Kabupaten Pemalang. *ABDIMAS* 15(1): 52–58.
- Yanuartono, Y., Nururrozi, A., Indarjulianto, S., Purnamaningsih, H., and Rahardjo, S. 2018. Urea : Manfaat Pada Ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu peternakan* 28(1): 10–34. DOI: 10.21776/ub.jiip.2018.028.01.02