



**KUALITAS KIMIA RANSUM SAPI POTONG BERBASIS LIMBAH  
PERTANIAN DAN HASIL SAMPING PERTANIAN YANG  
DIFERMENTASI DENGAN *Aspergillus niger***

*(Chemical Quality of Cattle Feed and Agricultural Waste Based Agricultural By-Product Fermented with *Aspergillus niger*)*

**Oleh**

M. Kusumaningrum, C. I. Sutrisno, dan B.W.H.E. Prasetiyono  
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh aras dan lama pemeraman ransum sapi potong berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian yang difermentasi dengan *A.niger* terhadap kualitas kimianya. Pengelolaan ransum sapi potong dengan memanfaatkan limbah pertanian dan hasil samping pertanian yang berupa jerami padi, jerami jagung, ampas brem, dedak padi dan onggok sebagai bahan baku pakan dengan cara fermentasi, selain dapat meningkatkan nilai gizi daripada ransum itu sendiri, dapat juga menjadi ransum alternatif. Berbagai perlakuan dan pemeraman kualitas ransum dilakukan untuk mendapatkan ransum yang sesuai standar kebutuhan sapi potong. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial 4x4 dengan 3 kali pengulangan untuk mengkaji pengaruh aras *A.niger* (0, 2, 4 dan 6% dari bahan kering ransum) dan lama pemeraman kualitas ransum sapi potong (0, 7, 14 dan 21 hari) terhadap komponen proksimat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman nyata ( $p<0,05$ ) dapat meningkatkan kadar protein kasar (PK) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) tetapi menurunkan kadar serat kasar (SK), kadar air dan kadar lemak ( $p<0,05$ ); sedangkan terhadap kadar abu tidak terdapat interaksi namun masing-masing faktor parsial menunjukkan pengaruh nyata ( $p<0,05$ ). Pengaruh perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman mampu mempengaruhi kandungan nutrisi setelah difermentasi.

Kata kunci : limbah pertanian; hasil samping pertanian; fermentasi; *A.niger*; proksimat

**ABSTRACT**

The objectives of the research were to evaluate effect variation in level of treatment with curing time cattle feed and agricultural waste based agricultural by-product fermented with *A.niger* on chemical quality. The cattle feed management using agricultural waste and agricultural by products, such as rice straw, corn straw, pulp brem, tofu waste, rice bran and onggok for raw materials of cattle feed

with fermentation can improve the nutritional value of feed itself and also can be an alternative feed. Various treatments and curing of feed quality made to obtain the feed according to the standard requirements of beef cattle. The study was conducted with a Completely Randomized Design (CRD) with a 4x4 factorial pattern repeated 3 times to assess the influence of the levels of *A.niger* (0, 2, 4 and 6% of dry matter feed) and length of curing cattle feed quality (0, 7, 14 and 21 days) of the proximate components. The results showed that treatment with *A.niger* cedar variation of curing time significantly ( $p<0,05$ ) can increase levels of crude protein and nitrogen free extract content but lower levels of crude fiber, water content and extract ether content ( $p<0,05$ ); while ash content there is no interaction but each partial factor shows a significant effect ( $p<0,05$ ). Effect *A.niger* variation in level of treatment with curing time can affect the nutrient content after fermented.

Keywords : agricultural waste; agricultural by-product; fermentation; *A.niger*; proximate components

## PENDAHULUAN

Ransum merupakan kebutuhan primer yang mana di biaya ransum mencapai sekitar 70% dari total biaya produksi. Cara untuk menyediakan bahan pakan yang berkualitas baik dalam jumlah yang banyak, murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia diupayakan dengan memanfaatkan limbah pertanian dan hasil samping pertanian di suatu wilayah yang salah satunya di kabupaten Wonogiri.

Sumber bahan baku pakan lokal berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian di Kabupaten Wonogiri sangat melimpah seiring dengan luasnya lahan pertanian dan tingginya tanaman pangan di kabupaten Wonogiri. Seiring dengan ketersediaan pangan yang cukup tinggi maka limbah pertanian yang dihasilkan yaitu jerami yang dihasilkan juga tinggi yaitu potensi jerami jagung (2,47 ton/ha/thn), jerami padi (2,62 ton/ha/thn) begitu juga dengan hasil samping pertanian yaitu potensi onggok (2,20 ton/ha/thn), ampas tahu (0,699 ton/ha/thn), dedak padi (0,69 ton/ha/thn), ampas brem (4,2 ton/thn) juga meningkat. Kendala utama penggunaan limbah pertanian khususnya jerami adalah tingginya kadar serat (selulosa, hemiselulosa, lignin) dan silika yang merupakan komponen penyusun dinding sel tanaman serta kadar protein kasarnya rendah, selain itu kendala bila hasil samping pertanian ini digunakan secara langsung tanpa pengolahan adalah rendahnya nilai gizi dan kualitas.

Bahan pakan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari pada bahan asalnya yang disebabkan mikroba bersifat katabolik atau memecah komponen yang kompleks menjadi sederhana sehingga lebih mudah dicerna (Winarno dkk., 1980 yang dikutip oleh Supriatna, 2005). Hambatan penggunaan pakan berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian sebagai ransum ruminansia coba diatasi dengan fermentasi menggunakan *A.niger*. Keuntungan kapang *A.niger* dalam proses fermentasi karena molekul-molekul sederhana seperti monosakarida yang terlarut disekeliling hifa dapat diserap langsung oleh hifa, tetapi polimer-polimer seperti amilum dan selulosa harus

dipecah dulu oleh enzim-enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh *A.niger* menjadi molekul–molekul yang lebih sederhana sebelum diserap ke dalam sel (Fardiaz, 1992).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dikaji mengenai pengaruh *A.niger* terhadap ransum berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian melalui kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman guna meningkatkan kadar protein kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen dan menurunkan kadar serat kasar.

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh aras dan lama pemeraman ransum sapi potong berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian yang difermentasi dengan *A.niger* terhadap kualitas kimianya. Manfaat penelitian adalah memberikan informasi nutrisi kualitas ransum sapi potong berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian yang difermentasi dengan *A.niger* yang dapat dijadikan acuan standar untuk kebutuhan sapi potong. Hipotesis penelitian adalah kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman berpengaruh terhadap kualitas kimia ransum hasil fermentasi yang berasal dari limbah pertanian dan hasil samping pertanian.

### MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai April 2012 di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis Proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi dalam penelitian ini adalah jerami jagung, jerami padi, onggok, dedak padi, ampas brem, ampas tahu yang diperoleh dari Wonogiri, *A.niger* bubuk diperoleh dari Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP), Magelang. Alat yang digunakan adalah *disk mill*, nampan, plastik, timbangan, pisau, pH meter, termometer, higrometer, sarung tangan, kertas label, alkohol 90%, tissue dan peralatan untuk analisis proksimat.

Tabel 1. Formula Ransum untuk Sapi Potong Periode Penggemukan

| Bahan pakan                            | PK                   | SK    | TDN   | Komposisi  | PK                 | SK   | TDN          |
|----------------------------------------|----------------------|-------|-------|------------|--------------------|------|--------------|
|                                        | ----- % -----        |       |       |            | ----- % -----      |      |              |
|                                        | Analisis bahan pakan |       |       |            | Analisis komposisi |      |              |
| J. jagung <sup>1)</sup>                | 3,04                 | 35,82 | 51,93 | 26         | 0,79               | 9,31 | 13,50        |
| J. padi <sup>1)</sup>                  | 6,41                 | 29,71 | 56,31 | 25         | 1,60               | 7,43 | 14,08        |
| Onggok <sup>1)</sup>                   | 1,31                 | 9,99  | 73,27 | 26         | 0,34               | 2,60 | 19,05        |
| Ampas brem <sup>1)</sup>               | 32,02                | 4,89  | 95,32 | 7          | 2,24               | 0,34 | 6,67         |
| Dedak padi <sup>1)</sup>               | 11,72                | 10,33 | 85,73 | 10         | 1,17               | 1,03 | 8,57         |
| Ampas tahu <sup>1)</sup>               | 47,74                | 50,16 | 35,67 | 6          | 2,86               | 3,01 | 2,14         |
| <b>Kandungan ransum</b>                |                      |       |       | <b>100</b> | <b>9,01</b>        |      | <b>64,02</b> |
| <b>Sapi BB 300 kg pbbh 0,5 kg/hari</b> |                      |       |       |            | <b>9,7</b>         |      | <b>52,85</b> |

Keterangan : <sup>1)</sup> Laboratorium Ilmu Makanan Ternak (2011).

Tahap penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu persiapan sampel, melaksanakan dan analisis proksimat. Tahap pertama adalah persiapan dengan menyusun formulasi ransum dengan metode *trial and error* disajikan pada Tabel 1.

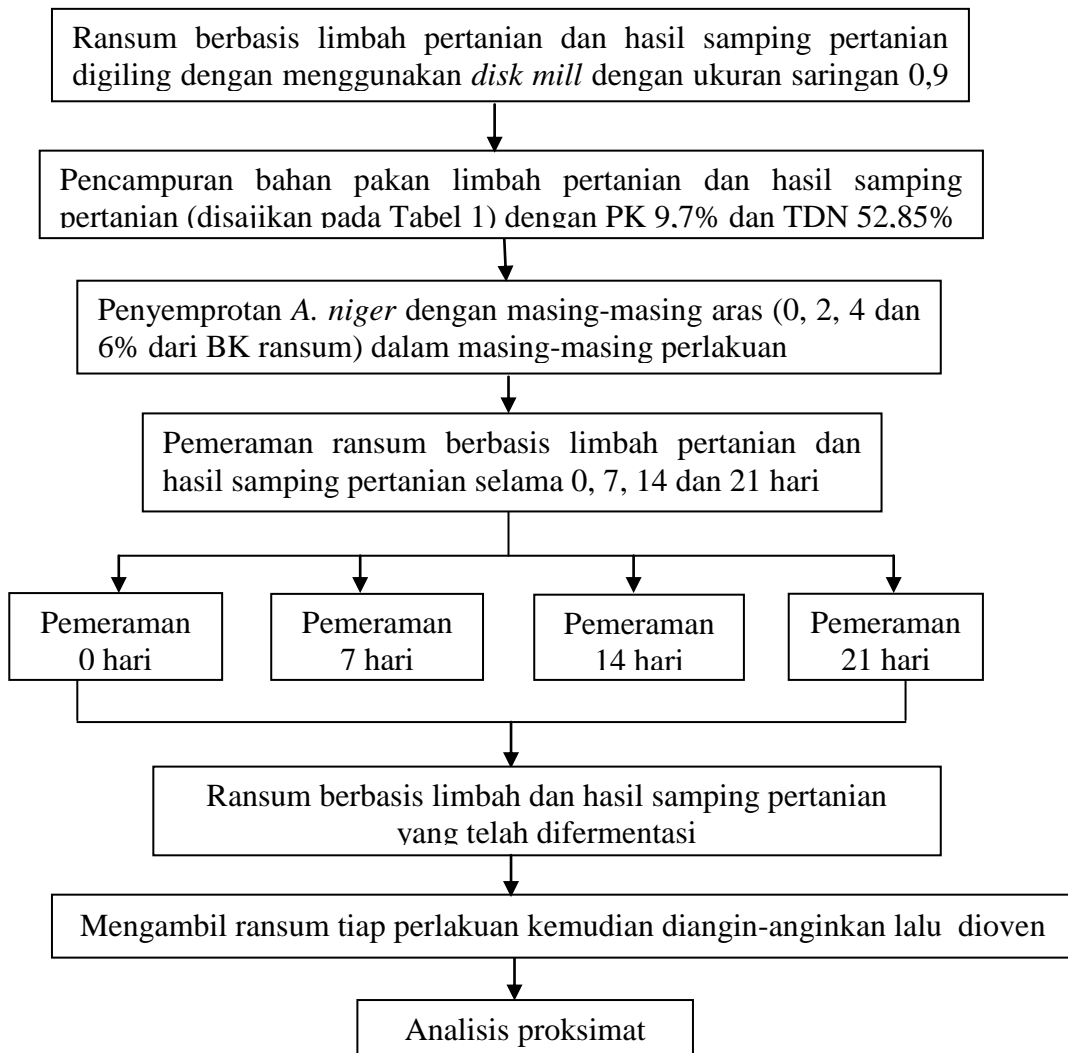
Langkah-langkah persiapan sampel adalah sebagai berikut : mengambil sampel limbah pertanian (jerami padi dan jerami jagung) dan hasil samping pertanian (dedak padi, onggok, ampas tahu, ampas brem); jerami padi, jerami jagung, ampas tahu dan ampas brem dikering udarkan dengan bantuan sinar matahari; semua bahan pakan ransum digiling dengan menggunakan *disk mill* yang mempunyai saringan 0,9 mm; menyiapkan bubuk *A. niger* produk Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Magelang.

### **Tahap Pelaksanaan**

Pelaksanaan diawali dengan kegiatan menghitung total fungi. Prosedur dalam menghitung total fungi *A. niger* dilakukan menurut panduan Fardiaz (1992). Langkah berikutnya adalah fermentasi ransum. Proses pertama dalam fermentasi ransum dimulai dengan mengaktivikasi *A. niger* sebagai starter yaitu dengan cara menyiapkan aquades sebanyak 1 liter kemudian memasukkan larutan gula pasir 1% (10 gr), urea 1% (10 gr), NPK 1% (10 gr) lalu memasukkan bibit *A. niger* ke dalam larutan dan aduk sampai rata larutan menggunakan aerator dengan lama waktu 24-36 jam; menimbang ransum yang akan difermentasi kemudian memasukkannya ke dalam botol nescafe yang telah dioven pada suhu 110°C selama 1 jam supaya steril lalu di *autoklaf* selama 30 menit dan untuk perhitungan waktu 30 menit dimulai semenjak termometer pada *autoklaf* menunjuk 121°C; mencampur ransum yang telah di *autoklaf* ke dalam baskom dengan menambahkan air hangat untuk mendapatkan kadar air 60% kemudian menyemprotkan bibit *A. niger* yang sudah diaktivasi sebanyak 0, 2, 4 dan 6% dari BK ransum; cara penyemprotannya adalah meletakkan ransum secara bertahap pada nampan lalu menyiramkan larutan starter dengan menggunakan *sprayer* secara merata kemudian menutup ransum dengan kertas tujuannya untuk menjaga kelembapan, stabilitas suhu sekaligus mencegah penguapan dan mengurangi masuknya mikroba pencemar dari udara kemudian diperam selama 0, 7, 14 dan 21 hari. Selanjutnya dilakukan pengujian kualitas ransum hasil fermentasi secara laboratoris yaitu analisis proksimat. Skema proses pengolahan ransum hasil fermentasi modifikasi dari Guntoro (Guntoro, 2008) disajikan pada Ilustrasi 1.

Tahap analisis proksimat yang diamati adalah komponen proksimat (kadar air, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen dan abu) menurut AOAC (1984).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah berbagai aras *A. niger* (T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) masing-masing 0, 2, 4 dan 6% dari bahan kering (BK) ransum. Faktor kedua adalah lama pemeraman (B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>) masing-masing 0, 7, 14 dan 21 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata (p<0,05) maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan pada taraf 5% (Sastrosupadi, 1995).



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman terhadap kualitas kimianya yaitu kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) disajikan pada Tabel 2.

### Kadar Air

Hasil penelitian mengenai ransum hasil fermentasi dengan pengaruh perlakuan berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman terhadap kadar air disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman menunjukkan interaksi secara nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air ransum fermentasi, demikian dengan masing-masing faktor parsial yaitu berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air ransum hasil

fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman saling mempengaruhi.

Tabel 2. Pengaruh Berbagai Aras *A.niger* dan Lama Pemeraman terhadap Ransum Hasil Fermentasi

| Perlakuan          | Variabel            |                     |                       |                       |                      |                      |
|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|                    | Kadar Air           | Kadar Abu           | Protein Kasar         | Lemak Kasar           | Serat Kasar          | BETN                 |
| ----- (% BK) ----- |                     |                     |                       |                       |                      |                      |
| T0B0               | 55,30 <sup>a</sup>  | 22,13 <sup>ns</sup> | 9,09 <sup>h</sup>     | 0,060 <sup>a</sup>    | 39,93 <sup>a</sup>   | 28,80 <sup>h</sup>   |
| T0B1               | 40,94 <sup>bc</sup> | 21,14 <sup>ns</sup> | 9,22 <sup>h</sup>     | 0,039 <sup>b</sup>    | 35,56 <sup>c</sup>   | 34,05 <sup>efg</sup> |
| T0B2               | 37,23 <sup>de</sup> | 19,58 <sup>ns</sup> | 9,76 <sup>efgh</sup>  | 0,033 <sup>bcd</sup>  | 32,16 <sup>d</sup>   | 38,47 <sup>cd</sup>  |
| T0B3               | 34,23 <sup>e</sup>  | 18,73 <sup>ns</sup> | 9,59 <sup>fgh</sup>   | 0,0307 <sup>cde</sup> | 36,79 <sup>bc</sup>  | 34,86 <sup>ef</sup>  |
| T1B0               | 54,02 <sup>a</sup>  | 20,98 <sup>ns</sup> | 9,34 <sup>gh</sup>    | 0,052 <sup>a</sup>    | 38,59 <sup>ab</sup>  | 31,03 <sup>gh</sup>  |
| T1B1               | 40,12 <sup>cd</sup> | 18,38 <sup>ns</sup> | 10,47 <sup>cde</sup>  | 0,034 <sup>bc</sup>   | 31,25 <sup>de</sup>  | 39,86 <sup>bc</sup>  |
| T1B2               | 33,72 <sup>e</sup>  | 17,66 <sup>ns</sup> | 10,77 <sup>cd</sup>   | 0,0308 <sup>cde</sup> | 29,65 <sup>def</sup> | 41,89 <sup>ab</sup>  |
| T1B3               | 26,41 <sup>f</sup>  | 15,29 <sup>ns</sup> | 10,15 <sup>defg</sup> | 0,023 <sup>efg</sup>  | 32,03 <sup>d</sup>   | 42,52 <sup>ab</sup>  |
| T2B0               | 52,67 <sup>a</sup>  | 18,82 <sup>ns</sup> | 9,45 <sup>gh</sup>    | 0,051 <sup>a</sup>    | 40,06 <sup>a</sup>   | 31,62 <sup>gh</sup>  |
| T2B1               | 44,03 <sup>b</sup>  | 20,09 <sup>ns</sup> | 11,60 <sup>b</sup>    | 0,036 <sup>bc</sup>   | 32,38 <sup>d</sup>   | 35,90 <sup>de</sup>  |
| T2B2               | 34,26 <sup>c</sup>  | 17,33 <sup>ns</sup> | 12,52 <sup>a</sup>    | 0,018 <sup>g</sup>    | 28,03 <sup>f</sup>   | 42,11 <sup>ab</sup>  |
| T2B3               | 26,17 <sup>f</sup>  | 14,96 <sup>ns</sup> | 9,43 <sup>gh</sup>    | 0,022 <sup>fg</sup>   | 31,56 <sup>de</sup>  | 44,03 <sup>a</sup>   |
| T3B0               | 54,91 <sup>a</sup>  | 21,74 <sup>ns</sup> | 9,27 <sup>h</sup>     | 0,047 <sup>a</sup>    | 37,56 <sup>abc</sup> | 31,38 <sup>gh</sup>  |
| T3B1               | 40,96 <sup>bc</sup> | 20,33 <sup>ns</sup> | 11,25 <sup>bc</sup>   | 0,035 <sup>bc</sup>   | 35,75 <sup>bc</sup>  | 32,64 <sup>fg</sup>  |
| T3B2               | 34,81 <sup>e</sup>  | 19,04 <sup>ns</sup> | 10,35 <sup>def</sup>  | 0,027 <sup>def</sup>  | 28,95 <sup>ef</sup>  | 41,63 <sup>ab</sup>  |
| T3B3               | 26,48 <sup>f</sup>  | 17,28 <sup>ns</sup> | 9,62 <sup>fgh</sup>   | 0,024 <sup>efg</sup>  | 30,56 <sup>def</sup> | 42,51 <sup>ab</sup>  |

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom sama menunjukkan adanya perbedaan nyata (p<0,05)

Ransum hasil fermentasi makin lama diperam mengalami penurunan kadar air, adanya perbedaan penurunan kadar air selama waktu pemeraman disebabkan karena air yang dihasilkan selama proses fermentasi jauh lebih kecil dari jumlah air yang menguap sehingga kadar airnya semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamid *et al.* (1999) yang menyatakan bahwa ada substrat yang hilang selama proses fermentasi yang digunakan oleh kapang akan diubah dalam bentuk panas/energi dan CO<sub>2</sub>. Perlakuan variasi aras *A.niger* dengan lama pemeraman ternyata sangat mempengaruhi kandungan kadar air dan bahan kering. Perlakuan pada hari ke 0 sampai hari ke 21 mengalami penurunan kandungan airnya. Secara fisik media fermentasi terlihat kering. Hal ini dikarenakan kelembaban medium yang terlalu rendah sehingga memperpanjang fase penyesuaian (*lag phase*) yang menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Raimbault (1998) yang menyatakan bahwa kadar air media dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang dihasilkan karena air merupakan media untuk transpor substrat sekaligus sebagai pereaksi pada proses metabolisme mikroorganisme.

### **Kadar Abu**

Hasil penelitian mengenai ransum hasil fermentasi dengan pengaruh perlakuan berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman terhadap kadar abu disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman tidak menunjukkan interaksi secara nyata ( $p>0,05$ ) terhadap kadar abu ransum hasil fermentasi, demikian dengan masing-masing faktor parsial yaitu berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman menunjukkan pengaruh nyata ( $p<0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman saling mempengaruhi.

Hasil uji wilayah Duncan pada perlakuan berbagai aras *A.niger* menunjukkan bahwa pada perlakuan T1, T2 berbeda nyata bila dibandingkan T0, T3, namun antara T1 dan T2 tidak berbeda nyata begitu juga dengan T0 dan T3. Kandungan kadar abu pada T1 dan T2 mengalami penurunan bila dibandingkan T0 dan T3. Jumlah kapang yang banyak akan menyebabkan produksi enzim dari kapang semakin tinggi, sehingga jumlah zat-zat organik yang dirombak juga semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ardhana 1982 yang dikutip oleh Mildayani 2007) menyatakan bahwa bahan organik yang mengalami penurunan selama fermentasi adalah pati dan lemak karena digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi untuk pertumbuhan kapang. Perlakuan T3 (19,60%) mengalami kenaikan, hal ini karena pertumbuhan kapang ikut menyumbangkan serat kasar yang berasal dari miselium. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa berkembangnya biomasa kapang selama proses fermentasi dimana dinding selnya banyak mengandung silika.

Hasil uji wilayah Duncan pada perlakuan lama pemeraman menunjukkan bahwa pada perlakuan B0 berbeda nyata bila dibandingkan B1, B2, B3, namun antara B1, B2, B3 berbeda nyata. Penurunan kadar abu disebabkan karena semakin banyaknya bahan organik perlakuan sehingga secara proporsional kadar abu menurun. Semakin banyaknya bahan organik perlakuan disebabkan adanya penggunaan karbohidrat sebagai sumber energi untuk *A.niger*, karena campuran ransum yang digunakan untuk fermentasi mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Rai *et al.* (1988) menyatakan bahwa *A.niger* memanfaatkan bahan organik berupa serat kasar dan BETN melalui degradasi oleh enzim sehingga menghasilkan senyawa glukosa untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

### **Kadar Protein**

Hasil penelitian mengenai ransum hasil fermentasi dengan perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman terhadap kadar protein kasar disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman menunjukkan interaksi secara nyata ( $p<0,05$ ) terhadap kadar protein ransum fermentasi, demikian dengan masing-masing faktor parsial yaitu berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman menunjukkan pengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap kadar protein ransum hasil

fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman saling mempengaruhi.

Peningkatan kadar protein kasar disebabkan karena kemampuan selulolitik dan amilolitik *A.niger* dalam mengkonversi substrat kompleks menjadi lebih sederhana dan digunakan untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989) menyatakan bahwa *A.niger* memerlukan sumber karbohidrat yang cukup untuk pertumbuhannya sedangkan molekul sederhana seperti gula yang terlarut dapat diserap langsung oleh hifa, polimer-polimer seperti pati atau selulosa harus dipecah dahulu oleh enzim-enzim ekstraseluler yang dihasilkan *A.niger* menjadi molekul yang lebih sederhana. Selain itu diduga akibat adanya peningkatan porsi NDS yaitu karbohidrat yang juga berpengaruh pada peningkatan protein kasar, karena protein merupakan bagian dari NDS. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi (1980) yang menyatakan bahwa penurunan kandungan NDF menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan porsi isi sel (NDS). Isi sel (NDS) terdiri atas protein, karbohidrat dan mineral-mineral mudah larut serta lemak.

Peningkatan kadar protein ransum yang difermentasi ini akibat adanya kerja dari mikroba dan adanya penambahan protein yang terdapat dalam sel mikroba itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Akinfemi *et al.* (2009) yang dikutip oleh Yulistiyani *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa peningkatan kandungan protein kasar pada fermentasi substrat terjadi karena hasil dari hidrolisa pati menjadi gula selama kapang mendegradasi dan melarutkan substrat yang digunakan oleh kapang sebagai sumber karbohidrat untuk mensintesis biomasa kapang yang kaya akan protein. Selain itu penurunan pH pada berbagai lama pemeraman ini disebabkan karena telah terjadi fermentasi yang dilakukan oleh kapang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sidarta *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa penurunan pH ini merupakan bukti telah terjadi proses fermentasi yang dilakukan oleh kapang di mana karbohidrat dari substrat diubah oleh amilase dan selulase kapang menjadi glukosa yang kemudian diubah menjadi asam.

### **Kadar Lemak**

Hasil penelitian mengenai ransum hasil fermentasi dengan perlakuan berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman terhadap kadar lemak kasar disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman menunjukkan interaksi secara nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar lemak ransum fermentasi, demikian dengan masing-masing faktor parsial yaitu berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar lemak ransum hasil fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman saling mempengaruhi.

Penurunan kandungan lemak substrat disebabkan oleh perombakan lemak oleh enzim lipase kapang yang digunakan sebagai energi untuk pertumbuhannya yaitu penggunaan ampas tahu dalam ransum dapat memperbesar kandungan lemak kasar awal substrat serta didukung dengan adanya onggok dalam substrat



sebagai sumber C sehingga memacu aktifitas enzim lipase yang diproduksi oleh biomasa kapang yang tumbuh baik karena adanya ketersediaan energi dari onggok. Hal ini sesuai dengan pendapat Destrosier (1988) yang dikutip oleh Nurhayati *et al.* (2006) bahwa kapang setelah menyerang karbohidrat untuk sumber energi, kemudian menyerang lemak dan protein. Semakin banyak penggunaan bahan pakan yang mengandung glukosa pada substrat dapat memacu pertumbuhan biomasa kapang yang mengakibatkan produksi enzim lipase semakin banyak. Faktor yang mempengaruhi perbedaan penurunan lemak kasar adalah kandungan lemak kasar awal substrat yang memacu aktifitas enzim lipase dan produksi enzim lipase yang dipengaruhi oleh pertumbuhan biomassa kapang.

### **Kadar Serat**

Hasil penelitian mengenai ransum hasil fermentasi dengan perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman terhadap kadar serat kasar disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman menunjukkan interaksi secara nyata ( $p<0,05$ ) terhadap kadar serat ransum fermentasi, demikian dengan masing-masing faktor parsial yaitu berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman menunjukkan pengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap kadar serat ransum hasil fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman saling mempengaruhi.

Penurunan kadar serat kasar seiring dengan semakin meningkatnya lama pemeraman yang disertai dengan variasi aras *A.niger* karena kapang ini memiliki kemampuan memecah lignoselulosa secara aerob lebih unggul dibanding mikroba lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno dan Fardiaz (1979) yang dikutip oleh Sugiyono (2008) yang menyatakan bahwa penurunan kadar serat pada perlakuan disebabkan karena enzim yang dihasilkan oleh *A.niger* mampu memecah selulosa selama poses fermentasi menjadi glukosa, yang mana enzim selulosa merupakan enzim kompleks yang bekerja secara bertahap untuk memecah selulosa menjadi glukosa, selanjutnya glukosa yang dihasilkan dari substrat akan dipergunakan sebagai sumber karbon dan energi karena glukosa merupakan sumber karbon terpenting dari kebutuhan hidupnya. Penurunan kadar serat kasar sejalan dengan penurunan kadar NDF karena *A.niger* memanfaatkan isi sel (NDS) untuk mendukung pertumbuhannya. Sutardi (1980) menyatakan bahwa NDS terdiri atas protein, karbohidrat dan mineral-mineral mudah larut serta lemak.

### **Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)**

Hasil penelitian mengenai ransum hasil fermentasi dengan pengaruh perlakuan berbagai aras *A.niger* dan lama pemeraman terhadap kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman menunjukkan interaksi secara nyata ( $p<0,05$ ) terhadap kadar BETN ransum fermentasi, demikian dengan masing-masing faktor parsial yaitu berbagai

aras *A.niger* dan lama pemeraman menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar BETN ransum hasil fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman saling mempengaruhi.

Kandungan BETN semakin meningkat dengan semakin bertambahnya karbohidrat pada substrat serta dengan kemampuan *A. niger* dalam memecah selulosa. Hal ini sesuai dengan Tillman *et al.* (1998) bahwa BETN berisi zat-zat mono, di, tri dan polisakarida terutama pati dan kesemuanya mudah larut dalam larutan asam dan basa dalam analisis serat kasar dan mempunyai daya cerna yang tinggi. BETN dapat dikatakan sebagai karbohidrat yang mudah larut, berkebalikan dengan serat kasar yang merupakan polisakarida yang tidak dapat larut.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Kombinasi perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman menaikkan kandungan kadar protein kasar (PK), bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan juga menurunkan kadar serat kasarnya. Kombinasi perlakuan aras *A.niger* dengan lama pemeraman tidak mempengaruhi kadar abu. Pengaruh perlakuan berbagai aras *A.niger* dengan lama pemeraman mampu mempengaruhi kandungan nutrisi setelah difermentasi.

Perlakuan fermentasi sebaiknya pada ruangan fermentasi dibedakan untuk ransum tanpa penambahan *A.niger* dengan yang ada penambahan *A.niger* supaya proses fermentasi dapat berjalan lebih optimal dan mengurangi kontaminasi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14<sup>th</sup> Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Guntoro, S. 2008. Membuat Ransum Ternak dari Limbah Perkebunan. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hamid, H., T. Purwadaria., T. Haryati., A.P. Sinurat. 1999. Perubahan Nilai Bilangan Peroksida Bungkil Kelapa dalam Proses Penyimpanan dan Fermentasi dengan *A. niger*. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Mildayani, M. 2007. Pengaruh Imbangan Ampas Tahu dan Onggok yang Difermentasi dengan Ragi Oncom Terhadap Kandungan Zat Makanan. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. Skripsi.
- Nurhayati, O. Sjoftjan dan Koentjoko. 2006. Kualitas nutrisi campuran bungkil inti sawit dan onggok yang difermentasi menggunakan *A. niger*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang. J. Indon. Trop. Animal. Agric. **31 (3)** September 2006.

- Rai, S. N., K. Singh, B. N. Gupta and T. K. Walli. 1988. Microbial conversion of crop residues with reference to its energy utilisation by ruminants – An overview. In: an Animal Feed. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
- Raimbault, M. 1998. General and microbiological aspect of solid substrate fermentation. *Electronic J. Biotechnol* 3: 1-5.
- Sastrosupadi, A. 1995. Rancangan Percobaan Praktis untuk Bidang Pertanian. Cetakan pertama. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sidarta D, D. A. Syaputra dan F. Djafar. 2010. Nilai Kadar Protein dan Aktivitas Selama Proses Fermentasi Umbi Kayu dengan *Aspergillus niger*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Katolik Atma Jaya, Jakarta.
- Sugiyono. 2008. Kadar protein dan serat kasar ampas sagu (*metroxylon sp*) terfermentasi dengan lama pemeraman yang berbeda. *UNDARIS, Ungaran. Jurnal Ilmiah Inkoma* **19 (1)** : 11-22.
- Supriatna. 2005. Peningkatan Kualitas Gizi Kulit Buah Markisa Melalui Proses Fermentasi dengan *A. niger* Sebagai Bahan Pakan Ternak. Loka Penelitian Kambing Potong, Sumatera Utara.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid 1. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tidak diterbitkan).
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yulistiyani, D., W. Puastuti., E. Wina dan Supriati. 2012. Pengaruh berbagai pengolahan terhadap nilai nutrisi tongkol jagung : komposisi kimia dan pencernaan *in vitro*. Balai Penelitian Ternak, Bogor. *JITV* Vol. 17 No. 1 Th. 2011 : 59-66.