

**PENGARUH ALKALINASI AIR KAPUR DAN FERMENTASI JERAMI JAGUNG MENGGUNAKAN *Aspergillus niger* TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING (BK), BAHAN ORGANIK (BO) DAN SERAT KASAR (SK)**

**Ahmad Hofit<sup>1</sup>, Badat Muwahhid<sup>2</sup>, [Inggit Kentjonowaty<sup>2</sup>](#)  
<sup>1</sup>Program S1 Peternakan, <sup>2</sup>Peternakan, Universitas Islam Malang  
Email : [hofitahmad59@gmail.com](mailto:hofitahmad59@gmail.com)**

***Abstrak***

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kandungan Bahan kering (BK), Bahan Organik (BO) dan Serat Kasar (SK). Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami jagung umur 90 hari sebanyak 15 kg. Metode penelitian ini adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial ortogonal 3 x 3, masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Penambahan kapur Ca(OH)<sub>2</sub> 4%, 5% dan 6% dari berat sampel, kemudian masing-masing difermentasi *Aspergillus niger* 1,02 x 10<sup>8</sup> dengan dosis 3ml, 4ml dan 5ml dari berat sampel ditambah kontrol tanpa alkalinasi dan fermentasi. Data hasil yang diperoleh dianalisis ragam (anova) dua arah jika ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Dari Hasil analisa ragam menunjukk pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai kandungan Bahan Kering (BK) dan Serat Kasar (SK), sedangkan pada kandungan Bahan Organik (BO) berpengaruh nyata (P<0,05). Nilai rata-ran BK, BO dan SK masing-masing berkisar (86,99%-89,67%), (85,25%-95,86%) dan (29,26%-37,21%). Nilai rata-ran kontrol BK, BO dan SK (89,79%, 98,97%, 39,19%). disimpulkan bahwa perlakuan alkalinasi dan fermentasi pada jerami jagung sangat berpengaruh terhadap kandungan BK, BO dan SK .

Kata kunci : jerami jagung, alkalinasi, fermentasi, BK, BO, SK

## PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Tanaman jagung Selain menghasilkan buah atau biji yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, jagung juga menghasilkan limbah berupa batang, daun, tongkol dan kulit buah atau bijinya yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Provinsi Jawa Timur dalam kurun waktu empat tahun, produksi jagung telah meningkat signifikan. Pada tahun 2014, produksi jagung di Indonesia sebesar 19,0 juta ton, dan tahun 2015 meningkat menjadi 19,6 juta ton. Pada tahun 2016 produksi jagung kembali meningkat menjadi 23,6 juta ton, demikian juga tahun 2017 mencapai 28,9 juta ton.

Perlakuan Alkalinasi merupakan proses delignifikasi dengan cara memutuskan ikatan ekster antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa serta pembengkakan selulosa, sehingga menurunkan kristalinitasnya.

Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi pakan yang rendah dan sebagai metode pengawetan bahan pakan. Shabi (1998) menyatakan bahwa aktivitas mikroba akan optimal dalam memanfaatkan nitrogen pakan jika tersedia energi yang cukup dan sesuai fermentabilitasnya. Metabolisme mikroba rumen diatur oleh jumlah dan kecepatan degradasi karbohidrat dan protein. Kondisi ini sangat dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan kimia pakan.

Pengolahan limbah jagung sangat diperlukan agar kontinuitas pakan terus terjamin. Masyarakat sebagian besar memberikan limbah tersebut diberikan kepada ternak secara langsung setelah jagung dipanen, namun tak banyak masyarakat memproses limbah tersebut sebagai pakan cadangan. Sehubungan dengan alasan tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO) dan Serat Kasar (SK) dari limbah jerami jagung.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 12 Juli sampai 21 Juli 2018. analisa Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO) Dan Serat Kasar (SK) dilakukan di Laboratorium Nutrisi makanan ternak ruminansia dan kimia makanan ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran Bandung.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kalsium Hidroksida  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan level 4%, 5%, 6% dari berat sampel. Kapang *Aspergillus niger*  $1,02 \times 10^8$  Tpc/ml dengan dosis 3 ml, 4 ml dan 5 ml dari berat sampel, ditambah kontrol tanpa alkalinasi dan fermentasi dan Jerami jagung setelah panen (umur 90 hari).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dan untuk analisis data menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial ortogonal  $3 \times 3$ . P0 (tanpa perlakuan apapun), A1F1 (kapur 4% + *Aspergillus niger* 3 ml), A1F2 (kapur 4% + *Aspergillus niger* 4 ml), A1F3 ( kapur 4% + *Aspergillus niger* 5 ml), A2F1 (kapur 5% + *Aspergillus niger* 3 ml), A2F2 (kapur 5% + *Aspergillus niger* 4 ml), A2F3 (kapur 5% + *Aspergillus niger* 5 ml), A3F1 (kapur 6% + *Aspergillus niger* 3 ml), A3F2 (kapur 6% + *Aspergillus niger* 4 ml), A3F3 (kapur 6% + *Aspergillus niger* 5 ml).

Variabel yang diamati adalah kandungan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO) dan Serat Kasar (SK).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Kering (BK) Pada Jerami Jagung Alkalinasi Dan Fermentasi

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan Bahan Kering (BK), sedangkan untuk rata-rata kandungan Bahan Kering (BK) pada perlakuan tingkat penambahan alkalinasi seperti berikut, A1= 88,60%<sup>b</sup>, A2= 87,56%<sup>a</sup>, A3= 89,40%<sup>c</sup>. Dari nilai rata-rata diatas semakin banyak penambahan air kapur  $\text{Ca(OH)}_2$  maka nilai bahan kering semakin meningkat, meningkatnya kandungan bahan kering pada perlakuan alkalinasi dikarenakan proses pencucian jerami jagung setelah dialkali, maka akan tertinggal mineral-mineral dari air kapur sehingga mineral tersebut dihitung menjadi bahan kering.

Kondisi substrat yang basa tereaksi mengkorosi ikatan antara *lignin* dan *selulosa* sehingga melepaskan *selulosa* dengan *lignin*, bagian yang rusak karena alkali terhidrolisis membentuk air yang pada saat pengukuran bahan kering teruapkan, itu sebabnya bahan kering menurun dibandingkan dengan kontrol setelah diberi perlakuan alkalinasi. Menurut Jackson (1977) bahwa amoniasi dapat menyebabkan terlarutnya bagian *lignin*, *silica* dan *hemiselulosa* dimana komponen ini merupakan bagian dari bahan kering.

Perlakuan fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan Bahan Kering (BK), sedangkan untuk rata-rata kandungan Bahan Kering (BK) perlakuan tingkat fermentasi seperti berikut, F1= 88,80%<sup>b</sup>, F2= 88,49%<sup>ab</sup>, F3= 88,28%<sup>a</sup>. pada perlakuan F2 dengan tingkat 4 ml dan F3 dengan tingkat 5 ml paling rendah kandungan Bahan Kering (BK), diduga karena semakin tinggi dosis mikroba semakin banyak mikroba yang mendegradasi substrat, semakin tinggi dosis yang diberikan maka kebutuhan energi semakin banyak

dan secara otomatis jumlah molekul air yang dihasilkan meningkat yang diikuti penurunan bahan kering karena dimanfaatkan jamur untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai yang diutarakan oleh Winarno, (1980) sebagian besar akan tertinggal dalam produk dan sebagian lagi akan keluar dari produk, air yang tertinggal dalam produk inilah yang akan menyebabkan kadar air menjadi tinggi dan bahan kering menjadi rendah.

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) perlakuan Alkali kapur  $\text{Ca(OH)}_2$  dan Fermentasi *Aspergillus niger* terhadap kandungan Bahan Kering (BK). Rataan analisa terlihat bahwa kandungan bahan kering menunjukkan kecenderungan menurun. Perlakuan A1F2<sup>b</sup>, A1F3<sup>b</sup>, A2F1<sup>b</sup> dan A1F1<sup>bc</sup> menunjukkan sedikit lebih turun dibandingkan perlakuan A3F1<sup>bcd</sup>. Sedangkan pada perlakuan A2F2<sup>a</sup>, dan A2F3<sup>a</sup> kandungan bahan kering paling rendah diantara perlakuan yang lain, diduga Penurunan nilai bahan kering ini dikarenakan adanya kenaikan kadar air yang dihasilkan selama proses fermentasi berlangsung karena adanya pertumbuhan dan perkembangan kapang, hal ini sesuai dengan pendapat Yuliati, (1997) bahwa peningkatan kadar air disebabkan oleh pertumbuhan dan perkembangan jamur yang membutuhkan glukosa sebagai sumber energinya dimana glukosa tersebut berasal dari pemecahan karbohidrat yang menghasilkan molekul air dan karbon dioksida.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Organik (BO) Pada Jerami Jagung Alkalinasi Dan Fermentasi**

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan Bahan Organik (BO), sedangkan untuk rata-rata kandungan Bahan Organik (BO) pada perlakuan tingkat penambahan alkalinasi seperti berikut, A1= 94,71%<sup>c</sup>, A2= 86,10%<sup>a</sup>, A3= 90,79%<sup>b</sup>. Kandungan Bahan Organik (BO) substrat setelah diberi perlakuan  $\text{Ca(OH)}_2$  mengalami penurunan. Penurunan akibat peningkatan level  $\text{Ca(OH)}_2$  disebabkan karena naiknya kadar abu sebagai konsekuensi dari penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$ . Pada substrat terdapatnya Bahan Organik (BO) yang terlarut bersama larutan air kapur. Kehilangan bahan organik ditandai dengan meningkatnya kandungan abu dan turunnya kandungan BETN substrat. Perbedaan tinggi rendahnya bahan organik dipengaruhi oleh jumlah pemberian alkali yang berbeda, hal ini sesuai dengan pendapat Pangestu, (2005) yang menyatakan bahwa laju degradasi bahan organik substrat dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni jenis substrat, waktu inkubasi dan tingkat lignifikasi. Semakin kuat ikatan lignin akan semakin lambat laju degradasi bahan organik.

Perlakuan fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan Bahan Organik (BO). sedangkan untuk rata-rata kandungan Bahan Organik (BO) perlakuan tingkat fermentasi seperti berikut, F1= 91,13%<sup>b</sup>, F2= 90,36%<sup>ab</sup>, F3= 90,12%<sup>a</sup>. Sehingga dapat dilihat bahwa perlakuan tingkat penambahan inokulum *Aspergillus niger* pada F1 dengan tingkat 3 ml paling tinggi kandungan bahan organiknya dibandingkan F2 dan F3. Diduga tingginya kandungan bahan organik pada F1 ini disebabkan masih belum banyaknya unsur-unsur dalam substrat yang dimanfaatkan oleh *Aspergillus niger* pada dosis 3 ml, sehingga unsur-unsur penyusun bahan organik substrat masih banyak. Sedangkan pada perlakuan F3 dengan tingkat 5 ml paling rendah kandungan bahan organiknya dibandingkan F2 dan F1, diduga karena semakin tinggi dosis mikroba semakin banyak mikroba yang mendegradasi substrat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahman, (1989) semakin banyak jamur yang tumbuh dan juga mulai banyak diproduksi enzim yang membantu dalam merombak zat-zat makanan untuk pertumbuhan jamur maka akan mempengaruhi kandungan bahan organik dari substratnya.

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) perlakuan Alkali kapur  $\text{Ca(OH)}_2$  dan Fermentasi *Aspergillus niger* terhadap kandungan Bahan Organik (BO). Rataan analisa terlihat bahwa kandungan bahan organik hasil alkalinasi dan fermentasi menunjukkan kecenderungan menurun. Nilai kandungan BO tertinggi pada A1F1<sup>c</sup>. Dikarenakan semakin sedikit dosis yang diberikan maka energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang semakin kecil, sehingga unsur-unsur kandungan bahan organik yang terdapat pada substrat belum dimanfaatkan untuk pertumbuhan kapang. Sedangkan perlakuan yang terendah pada perlakuan A2F3<sup>a</sup> dan A2F2<sup>ab</sup>. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin turun nilai kandungan bahan organik, diduga energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang tersebut semakin banyak sehingga kapang memanfaatkan unsur-unsur bahan organik yang ada pada jerami jagung. Bahwa perlakuan alkalinasi yang telah dilakukan menghasilkan proses deligifikasi yang menjadikan kapang lebih mudah mendegradasi substrat. Hal ini sesuai pendapat Rahman, (1989) Penurunan nilai persentase bahan organik ini disebabkan sudah mulai aktifnya jamur melakukan aktivitasnya akibatnya sudah mulainya dilakukan perombakan terhadap zat-zat makanan yang digunakan untuk pertumbuhannya dan sudah mulai diproduksinya beberapa enzim yang memang potensial dihasilkan oleh jamur *Aspergillus niger* ini diantaranya *amilase*, *glukoamilase*, *hemisellulase*, *protease* dan *lipase*.

**Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar (SK) Pada Jerami Jagung Alkalinasi Dan Fermentasi**

Perlakuan alkalinasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan Serat Kasar (SK), sedangkan untuk rata-rata kandungan Serat Kasar (SK) pada perlakuan tingkat penambahan alkalinasi seperti berikut, A1= 35,88%<sup>b</sup>, A2= 30,29%<sup>a</sup>, A3= 33,82%<sup>b</sup>. Adanya perbedaan nilai kandungan serat kasar pada tiap perlakuan disebabkan perbedaan penambahan kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  yang berbeda tiap masing-masing perlakuan. Penambahan kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  pada level 5 % = A2 baik dalam merombak serat kasar lebih maksimal. Turun dan naiknya nilai kandungan serat kasar tidak hanya dipengaruhi oleh proses alkalinasi tetapi juga dalam proses fermentasi. Dalam proses alkali dapat menurunkan serat kasar karena adanya alkali pada substrat yang dapat merenggangan ikatan lignin dan selulosa, Hal ini sesuai dengan pernyataan Komar (1984), perubahan struktur dinding sel ini disebabkan oleh adanya proses hidrolisis dari urea yang mampu memecah ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa serta melarutkan silika dan lignin yang terdapat dalam dinding sel bahan pakan berserat.

Perlakuan fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan Serat Kasar (SK), sedangkan untuk rata-rata kandungan Serat Kasar (SK) perlakuan tingkat fermentasi seperti berikut, F1= 33,07%<sup>a</sup>, F2= 33,33%<sup>ab</sup>, F3= 33,58%<sup>b</sup>. Adanya perbedaan nilai kandungan serat kasar pada tiap perlakuan disebabkan penambahan dosis *Aspergillus niger* yang berbeda tiap masing-masing perlakuan. Kandungan yang paling baik dihasilkan oleh F1 dengan dosis *Aspergillus niger* yang digunakan sebanyak 3 ml, nilai serat kasar yang dihasilkan merupakan nilai yang terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Secara teoritis, kadar serat bahan akan menurun oleh adanya proses degradasi selulosa oleh *Aspergillus niger*, namun kadar serat dapat meningkat sebagai akibat adanya kandungan serat dalam miselium dan spora kapang yang teranalisis sebagai serat kasar, miselium dan spora dihasilkan oleh kapang *Aspergillus niger*, dengan semakin meningkatnya jumlah inokulum maka akan meningkatkan produksi miselium yang berimbas pada bertambahnya nilai serat kasar. Gandjar dkk (2006), menambahkan bahwa salah satu komponen penting dinding sel adalah khitin dan kitosan. Kedua komponen tersebut dihitung sebagai serat kasar pada analisis proksimat. Dengan demikian, peningkatan kandungan serat kasar dapat disebabkan oleh keberadaan spora dan miselium kapang dalam bahan yang diuji.

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) perlakuan Alkali kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan Fermentasi *Aspergillus niger* terhadap kandungan Serat Kasar (SK). Nilai kandungan SK kecenderungan menurun, nilai kandungan tertinggi pada A1F1 37,21%<sup>f</sup> sedangkan yang terendah yaitu pada perlakuan A2F1 29,26%<sup>a</sup>. Diduga Alkalinasi A2 dapat merenggangan ikatan lignin dan selulosa, sehingga dengan pemberian *Aspergillus niger* F1, miselium yang dihasilkan dapat mudah masuk karena dinding sel sudah diregangkan oleh perlakuan alkalinasi sehingga kapang mudah mendegradasi lignin dan selulosa. Hal ini sesuai pendapat Soares (2017) enzim selulase yang dihasilkan dari inokulum *Aspergillus niger* mampu merombak ikatan-ikatan kompleks dari serat menjadi komponen yang lebih sederhana.

**KESIMPULAN DAN SARAN****Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, Penggunaan larutan kapur 4% dapat membantu mengkorosi lignoselulosa, sehingga dapat dimanfaatkan *Aspergillus niger* untuk menguraikan kandungan *sellulosa* menjadi karbohidrat sederhana.

**Saran**

Guna mendapatkan kualitas jerami jagung yang baik disarankan untuk menambahkan larutan kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  4% dan inokulum *Aspergillus niger* 4 ml.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Gandjar, Indrawati, dan Wellyzar Sjamsurizal. 2006. *Mikrobiologi Dasar dan Terapan* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Jakson, M. G. 1977. The alkali treatment of straw, anim. Feed Sci and Tech. 2 :105-130.
- Komar, A. 1984. *Tehnologi Pengolahan Jeami Sebagai Makanan Ternak*. Cetakan Pertama. Yayasan Dian Griya Bandung, Bandung.
- Pangestu, E. 2005. *Evaluasi Serat Dan Fermentasi Zink Dalam Ransum Berbahan Hasil Samping Industri Pertanian Pada Ternak Ruminansia Program Pascasarjana*. Institut Pertanian Bogor. Bogor Disertasi.

**Rahman. 1989. *Pengantar Tehnologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.**

Shabi, Z., Arieli, A., Bruckental, I., Aharoni, A., Zamwel, S., Bor, A., And Tagari, H., 1998. Effect Of The Synchronization Of The Degradation Of Dietary Crude Protein And Organic Matter And Feeding Frequency On Ruminal Fermentation And Flow Of Digesta In The Abomasum Of Dairy Cows. *J. Dairy. Sci.* 81:1991-2000.

Soares, D., Irfan H. D., dan Muhammad., H., N. 2017. Pengaruh Jenis Inokulum *Aspergillus Niger* dan *saccharomyces cereviseae* dan ama Fermentasi Terhadap Komposisi Nutrisi Ampas Putak (*Corypha gebanga*). Fakultas Peternakan, Program Studi Megister Ilmu Ternak. Universitas Brawijaya. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 28 (1): 90-95.

Winarno, F.G.,S. fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar tehnologi pangan*. PT Gramedia, Jakarta.

**Yuliati, S. 1997. Pengaruh Penggunaan kultur Campuran *Aspergillus niger* Dan *Aspergillus oryzae* Terhadap Energi Metabolis Limbah Padat Tapioka Sebagai Pakan Ayam Broiler. *Jurnal Peternakan Dan Lingkungan*. Balai Penelitian dan Pengembangan LIPI. Bogor.**