

## **PENGARUH FERMENTASI KULIT BUAH KOPI DENGAN *Trichoderma Reesei* YANG DITAMBAH Zn–Cu ISOLEUSINAT TERHADAP PERUBAHAN KANDUNGAN NUTRISI**

(THE EFFECT OF FERMENTED COFFEE PULP WITH *Trichoderma Reesei* PLUS Zn-Cu ISOLEUSINAT ON NUTRITION CONTENT CHANGES)

**Stefanus Herminus Ngaji, Ahmad Saleh, Mariana Nenobais**

*Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln Adisucipto Kampus Baru Penfui, Kupang 85001.*

*Email: [Bojesitammati@yahoo.com](mailto:Bojesitammati@yahoo.com)*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* dan fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu isoleusinat terhadap kandungan nutrisinya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 x 5; dengan 3 perlakuan yang diulang masing-masing 5 kali. Perlakuan yang diberikan adalah P<sub>1</sub>: Kulit buah kopi tanpa fermentasi, P<sub>2</sub>: Kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei*, P<sub>3</sub>: Kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-CuIsoleusinat. Parameter yang diukur adalah: kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan bahan kering (89,82%) dan bahan organik (92,57%) pada perlakuan P<sub>2</sub>, protein kasar 10,63% pada perlakuan P<sub>3</sub>, lemak kasar 2,76%, pada perlakuan P<sub>1</sub>. Disimpulkan bahwa fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar.

---

Kata kunci : kulit buah kopi, fermentasi, *Trichoderma Reesei*

### **ABSTRACT**

Objective of the research was to determine the effect of fermented coffee pulp with *Trichoderma reesei* and effect of fermented coffee pulp with *Trichoderma reesei* plus Zn-Cu isoleusinat. The design used in this research was the Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments was repeated 5 times each. Treatment used were P<sub>1</sub>: coffee pulp without fermented. P<sub>2</sub>: fermented coffee pulp with *Trichoderma reesei*, P<sub>3</sub>: fermented coffee pulp with *Trichoderma reesei* plus Zn-Cu isoleusinat.. Parameters measured were dry matter, organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber, extract materials without nitrogen. The results showed that the dry matter content was 89.82% and organic matter was 92.57% in the P<sub>2</sub>. Crude protein was 10,63% in treatment P. Crude fat was 2.76%, at treatment P<sub>1</sub>, crude fiber 35.71%, BETN (Extract Materials Without Nitrogen) 47.56%. It was concluded that the effect of fermented coffee pulp with *Trichoderma reesei* plus Zn-Cu isoleusinatin crease the protein content and lower crude fiber content.

---

Keywords: coffee pulp, fermentation, *Trichoderma reesei*.

### **PENDAHULUAN**

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada produktivitas ternak. Pakan harus mengandung zat yang diperlukan oleh tubuh ternak, seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin dan air. Di

Nusa Tenggara Timur (NTT), ketersediaan dan kandungan nutrisi pakan utama ternak ruminansia yaitu rumput alam relatif rendah, menurut Arsyad (1998), kandungan protein rumput alam di NTT pada musim hujan adalah

5,8% dan pada musim kemarau turun menjadi 2,8%. Kebutuhan protein kasar untuk ternak ruminansia disarankan sedikitnya 12% protein kasar dan seharusnya ditingkatkan bila ternak mengalami stress (cekaman) atau bila sapi memproduksi tinggi (NRC, 1996). Di Indonesia sapi potong kebanyakan dipelihara dengan pakan dasar berupa pakan kasar (jerami atau rumput) dengan kandungan protein sekitar 7-9%, jauh lebih rendah dari batas minimal 12%. Oleh karena itu perlu usaha untuk mencari suatu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pakan untuk ternak ruminansia. Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pakan untuk ternak ruminansia adalah kulit buah kopi. Limbah kulit buah kopi dapat menggantikan 20% kebutuhan konsentrat komersial yang digunakan sebagai pakan ternak, dan menekan biaya pakan hingga 30% (Rathinavelu and Graziosi, 2005).

Tanaman kopi menempati peringkat ketiga dari jenis tanaman perkebunan di NTT baik dari segi luasnya maupun jumlah produksi setelah tanaman kelapa dan jambu mente. Tahun 2011 lahan yang ditanami kopi seluas 88.603 ha dengan total produksi sebesar 25.079 ton (NTT dalam angka, 2012) dengan jumlah limbah sebanyak 27,5-30,9 ton/hari atau 6,88-7,73 ton BK/hari. Elias (1979) melaporkan bahwa buah kopi kering terdiri atas 55,4% biji kopi pasar, 28,7% kulit buah (pulpa) kering, 11,9% kulit cangkang, dan sisanya sebesar 4,9% berupa lendir kering.

Kulit kopi kering terdiri dari 12,6% air; 21% serat kasar; 8,3% abu; 12,4% gula pereduksi; 44,4% ekstrak nitrogen. Kulit cangkang kering terdiri dari 7,8% air; 77% serat kasar; 0,5% abu, dan 18,9% ekstrak nitrogen. Kulit buah kopi merupakan hasil pengolahan buah kopi memiliki proporsi 40-45%, kulit buah kopi cukup potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan ruminansia.

Kulit kopi mempunyai kandungan BK: 91.77, PK: 11.18, LK : 2.5, SK : 21.74 dan TDN: 57.20%. Salah satu kendala pemanfaatan

kulit kopi sebagai pakan adalah kandungan serat kasarnya yang tinggi (33,14 %) sehingga tingkat pencernaan kulit kopi sangat rendah.

Fermentasi adalah proses perubahan kimia pada substrat melalui peristiwa biologis dari mikroorganisme dan aksi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut. Sel-sel mikroba dapat digunakan sebagai alat konversi terhadap senyawa-senyawa kimia tertentu menjadi suatu produk baru yang berguna dan memiliki nilai tambah. Perubahan kimia oleh aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut berperan dalam proses degradasi karbohidrat, protein, dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan selama proses fermentasi berlangsung, kandungan pati substrat akan menurun dari waktu ke waktu (Sutardi, 1997).

*Trichoderma reesei* adalah jamur mesofilik yang termasuk dalam jenis jamur berbentuk filamen. Memiliki kemampuan mensekresikan sejumlah besar enzim selulolitik, seperti elulase dan hemiselulase. *Trichoderma reesei* merupakan jenis kapang yang mampu menghasilkan enzim selulolitik seperti endo- $\alpha$ -glukanase yang berperan dalam merengangkan ikatan lignoselulosa yang terdapat pada kulit buah kopi. Karena kandungan serat 33,14 % maka untuk mendegradasi serat kasa tersebut digunakan *trichoderma reesei* agar kecernaannya meningkat (Chang dan Miles, 1989).

Umumnya pakan ruminansia di daerah tropis kandungan Zn-Cu rendah. Beberapa hasil penelitian memperlihatkan kandungan Zn-Cu masing-masing 20-38 mg/kg dan 8-10 ppm. Mineral Zn (seng) memiliki peran penting meningkatkan aktifitas mikroba rumen melalui pengaktifan enzim-enzim mikroba. Lebih lanjut dinyatakan bahwa Ternak ruminansia juga membutuhkan (Cu) sebesar 10-12 ppm. Karena terlibat dalam sejumlah fungsi enzim diantaranya untuk sintesis hemoglobin. Ruminansia hanya mampu menyerap Cu 1 sampai 3%.

## MATERI DAN METODA

### Proses pembuatan Zn-Cu isoleusinat

Mineral organik Zn-Cu isoleusinat dibuat melalui proses fermentasi menggunakan media dari bahan lokal. Cara pembuatan Zn-Cu isoleusinat yaitu: 600 g singkong/ubi kayu dicacah dan dicampur dengan masing-masing 200 ml larutan mineral ZnSO<sub>4</sub> dan CuSO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 3000 ppm untuk Zn dan 500 ppm untuk Cu dalam plastik tahan panas, Singkong/ubi kayu bermineral tersebut dikukus hingga masak ( $\pm$  2 jam), Sesudah diangkat, disimpan dalam wadah plastik, Taburkan 0,5 g ragi tape (*Saccaromyces cerevisiae*) di atasnya, Tambahkan 100 ppm asam amino isoleusin, Wadah dibungkus kertas dan diinkubasikan selama 3(tiga) hari, Pada hari ke 4 Zn-Cu isoleusinat siap dipanen, Tambahkan dedak halus sebagai *carrier* dengan ratio 2:1 dari bahan kering hasil fermentasi dan keringkan dalam oven pada suhu 42<sup>0</sup>C atau bila dalam skala besar dijemur 1-2 hari atau sampai kering dengan kadar bahan kering 86%, Setelah kering, bahan digiling dan siap untuk digunakan (Hartati dan Katipana, 2009).

### Aktifasi bibit *Trichoderma reesei*.

Aktifasi bibit *Trichoderma reesei* sebagai starter yaitu : 2 liter air dipanaskan lalu ditambah gula pasir, urea, dan NPK masing-masing sebanyak 20 g. Larutan tersebut didinginkan dan ditambah 20g bibit *Trichoderma reesei*, Larutan *Trichoderma reesei* diaduk dan ditambah 4 g Zn-Cu Isoleusinat sesuai perlakuan, kemudian diaerasi selama 24 jam, Larutan *Trichoderma reesei* yang mengandung Zn-Cu isoleusinat siap digunakan sebagai bahan starter untuk fermentasi kulit buah kopi.

### Fermentasi kulit buah kopi

Kulit buah kopi ditimbang sebanyak 100g, Siapkan wadah untuk menebarkan kulit buah kopi setebal 3-5 cm, Gunakan spayer untuk menyemprot larutan *Trichoderma reesei* aktif secara merata, Tumpuk kembali kulit buah kopi di atasnya dengan ketebalan yang sama, lalu disemprot dengan larutan *Trichoderma reesei* aktif, Selanjutnya kulit buah kopi tersebut ditutup dengan plastik untuk menjaga kelembaban, suhu tetap stabil dan mencegah penguapan serta mengurangi masuknya mikroba pencemar dari udara, Kulit buah kopi diinkubasi selama 48jam sesuai perlakuan dan hasil fermentasi siap untuk analisis sampel di laboratorium dan percobaan analisis proksimat.

### Rancangan dan Parameter yang Diukur

Untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam kulit buah kopi terfermentasi digunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yang diulang masing-masing 5 kali. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah P<sub>1</sub>: Kulit buah kopi tanpa fermentasi, P<sub>2</sub>: Kulit buah kopidifermentasi *Trichoderma reesei*, P<sub>3</sub>: Kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat.

### Variabel yang diukur :

#### Bahan Kering (BK)

Menguapkan air yang terdapat dalam bahan dengan oven dengan suhu 100<sup>o</sup>-105<sup>o</sup>C dalam jangka waktu tertentu (3-24 jam) hingga seluruh air yang terdapat dalam bahan menguap atau penyusutan berat bahan tidak berubah lagi dengan Rumus: Air(%) =  $\frac{\text{Berat awal bahan} - \text{Berat akhir bahan yang dioven}}{\text{Berat bahan awal}} \times 100 \%$ .

### **Bahan Organik (BO)**

Membakar bahan dalam tanur (furnace) dengan suhu 600°C selama 3-8 jam sehingga seluruh unsur pertama pembentuk senyawa organik (C,H,O,N) habis terbakar dan berubah menjadi gas. Sisanya yang tidak terbakar adalah abu yang merupakan kumpulan dari mineral-mineral yang terdapat dalam bahan. Dengan kata lain, abu merupakan total mineral dalam bahan dengan Rumus: Bahan Kering – Abu/Berat Awal Sampel X 100%.

### **Protein Kasar (PK)**

Penetapan nilai protein kasar dilakukan secara tidak langsung, karena analisis ini didasarkan pada penentuan kadar nitrogen yang terdapat dalam bahan. Kandungan nitrogen yang diperoleh dikalikan dengan angka 6,25 sebagai angka konversi menjadi nilai protein. Nilai 6,25 diperoleh dari asumsi bahwa protein mengandung 16% nitrogen (perbandingan protein : nitrogen = 100 : 16 = 6,25:1). Penentuan nitrogen dalam analisis ini melalui tiga tahapan analisis kimia: Perhitungan Protein Kasar : Titer blanko – Titer Sampel x N x 0,014 / Berat Sampel X 100%.

### **SK (Serat Kasar)**

Untuk mendapatkan nilai serat kasar, maka bagian yang tidak larut tersebut (residu) dibakar sesuai dengan prosedur analisis abu. Selisih antara residu dengan abu adalah serat kasar dengan Rumus: Berat Serat Kasar / Berat awal Sampel X 100%.

### **Lemak Kasar (LK)**

Melarutkan (ekstraksi) lemak yang terdapat dalam bahan dengan pelaut lemak (ether) selama 3-8 jam. Ekstraksi menggunakan alat sokhlet. Beberapa pelarut yang dapat digunakan adalah kloroform, heksana, dan aseton. Lemak yang terekstraksi (larut dalam pelarut) terakumulasi dalam wadah pelarut (labu sokhlet) kemudian dipisahkan dari pelarutnya dengan cara dipanaskan dalam oven suhu 105°C. Pelarut akan menguap sedangkan lemak tidak (titik didih lemak lebih besar dari 105°C, sehingga tidak menguap dan tinggal di dalam wadah). Lemak yang tinggal dalam wadah ditentukan beratnya dengan Rumus: Berat lemak kasar / Berat sampel x 100 = % LK (ekstrak ether)

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

Kandungan BETN suatu bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).  $BETN = 100\% - (\% \text{ air} + \% \text{ PK} + \% \text{ LK} + \% \text{ SK} + \% \text{ abu})$

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program *SPSS Release 19*, dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilakukan uji lanjut Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Perubahan Kandungan Bahan Kering**

Rataan kandungan persentase bahan kering bahan kering, bahan organik, protein

kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN kulit buah kopi hasil fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perubahan kandungan bahan kering

kulit buah kopi yang difermentasi dengan *Trichoderma reesei* berpengaruh tidak nyata ( $p>0,05$ ). Rataan kandungan bahan kering kulit buah kopi hasil fermentasi secara berurutan sebagai berikut: P<sub>1</sub> (kulit buah kopi tanpa fermentasi) 88,82%, P<sub>2</sub> (kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei*) 89,82% dan P<sub>3</sub> (kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat) 89,23%.

Mayasari dkk (2013) yang menyatakan bahwa kapang mampu memproduksi enzim dalam jumlah yang

tinggi dan produksi ini setara dengan 40 g/L protein ekstraseluler. Selain itu, *Trichoderma reesei* mampu menghasilkan endoglukanase sampai 80% tetapi  $\beta$ -glukosidasenya rendah lebih rendah dari yang dibutuhkan untuk menghidrolisis selulosa sampai menjadi glukosa secara efisien, sehingga produk utama hidrolisisnya bukan glukosa melainkan selobiosa yang merupakan inhibitor kuat terhadap endoglukanase dan eksoglukanase (Anwar dkk, 2009).

Tabel 1. Kandungan bahan kering (%), bahan organik (%), protein kasar (%), lemak kasar (%), Serat kasar (%) dan BETN (%) kulit buah kopi hasil fermentasi

Parameter	Perlakuan (%)		
	P1	P2	P3
Bahan kering (%)	88.82	89.82	89.23
Bahan organik (%)	91.65 <sup>a</sup>	92.57 <sup>b</sup>	91.93 <sup>a</sup>
Protein kasar (%)	9.36 <sup>a</sup>	10.49 <sup>b</sup>	10.63 <sup>b</sup>
Lemak kasar (%)	2.76 <sup>b</sup>	1.76 <sup>a</sup>	1.46 <sup>a</sup>
Serat kasar (%)	35.71 <sup>b</sup>	35.27 <sup>b</sup>	30.70 <sup>a</sup>
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	47.56 <sup>b</sup>	44.61 <sup>a</sup>	45.84 <sup>ab</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ( $p<0,05$ ).

P<sub>1</sub>: Kulit buah kopi tanpa fermentasi, P<sub>2</sub>: Kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei*, P<sub>3</sub>: Kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Organik

Rataan kandungan persentase bahan organik terlihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perubahan kandungan bahan organik kulit buah kopi yang difermentasi dengan *Trichoderma reesei* berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ). Rataan kandungan bahan organik kulit buah kopi hasil fermentasi secara berurutan sebagai berikut: P<sub>1</sub> (kulit buah kopi tanpa fermentasi) 91,65%, P<sub>2</sub> (kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei*) 92,57% dan P<sub>3</sub> (kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat) 91,93%. Dari rata-rata kandungan bahan organik tersebut, tertinggi didapat pada perlakuan P<sub>2</sub> diikuti perlakuan P<sub>3</sub> dan terendah pada perlakuan P<sub>1</sub>. Tingginya kandungan bahan organik pada perlakuan P<sub>2</sub> diduga karena pada perlakuan P<sub>2</sub> menggunakan kulit buah kopi

yang difermentasi oleh *Trichoderma reesei*, berbeda dengan perlakuan P<sub>1</sub> yang menggunakan kulit buah kopi tanpa fermentasi. Peningkatan kandungan bahan organik pada perlakuan P<sub>2</sub> sejalan dengan meningkatnya kandungan bahan kering. *Trichoderma reesei* merupakan salah satu dari banyak kapang lain yang mampu menghasilkan enzim selulase dan telah digunakan dalam proses degradasi enzimatik bahan-bahan berselulosa menjadi glukosa. *Trichoderma reesei* aktif dalam proses dekomposisi selulosa (Frazier dan Westhoff, 1978).

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar

Rataan kandungan persentase kandungan protein kasar terlihat pada Tabel 1. Hasil

analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kandungan persentase kandungan protein kasar. Rataan kandungan protein kasar tertinggi didapat pada perlakuan  $P_3$  dan  $P_2$  dan terendah pada perlakuan  $P_1$ . Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa proses fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* ( $P_2$ ) dan fermentasi dengan *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat ( $P_3$ ) memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan protein kasar. pada proses fermentasi dengan *Trichoderma reesei* justru mengakibatkan hilangnya sebagian kandungan protein kasar kulit buah kopi. Peningkatan kandungan protein kasar kulit buah kopi setelah mendapat perlakuan  $P_2$  dan  $P_3$  diduga dipengaruhi oleh jumlah kultur dan lama waktu yang dibutuhkan untuk proses fermentasi, berdasarkan pernyataan Fardiaz, (1992) faktor kultur dan lama fermentasi akan sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh dari sebuah proses fermentasi dan diperkuat pendapat (Akinfemi et al., 2009). peningkatan kandungan PK pada fermentasi substrat terjadi karena hasil dari hidrolisa pati menjadi gula selama jamur mendegradasi dan melarutkan substrat digunakan oleh jamur sebagai sumber karbohidrat untuk mensintesis biomasa jamur yang kaya akan protein. Dari hasil penelitian Okpako et al (2008) penggunaan *Aspergillus niger* pada kulit buah kopi terjadi peningkatan kadar protein sebesar 24,4%, kadar abu 7,52%, dan mengurangi sianida 7,35 mg/kg. *Kocuria rosea* dapat meningkatkan kadar asam amino lysine 3,46%, histidine sebesar 0,94%, dan kadar methionine sebesar 0,69.

#### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lemak Kasar**

Rataan kandungan persentase kandungan lemak kasar terlihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kandungan persentase kandungan lemak kasar. Rataan kandungan lemak kasar kulit buah kopi hasil fermentasi tertinggi adalah  $P_1$  (kulit buah kopi tanpa fermentasi) dan terendah adalah  $P_2$  (kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei*) dan  $P_3$  (kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu

Isoleusinat). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa proses fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* ( $P_2$ ) dan fermentasi dengan *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat ( $P_3$ ) dapat menurunkan kandungan lemak kasar kulit kopi. Pada proses fermentasi dengan *Trichoderma reesei* justru mengakibatkan hilangnya sebagian kandungan lemak kasar kulit buah kopi. Hal ini hampir sama dengan hasil yang diperoleh pada kandungan protein kasar. Kehilangan sebagian komponen nutrisi dalam proses fermentasi dapat dipahami karena pada prosesnya, pertumbuhan *Trichoderma reesei* membutuhkan nutrisi untuk tetap bertahan hidup dan berkembang dan nutrisi tersebut sumbernya dari kulit buah kopi yang digunakan sebagai substrat sehingga semakin banyak kultur yang digunakan serta waktu yang dibutuhkan dalam proses fermentasi semakin lama akan mengakibatkan semakin banyak kehilangan komponen nutrisi terutama lemak dan protein (Sari dan Purwadaria, 2004). Hal tersebut berbanding terbalik dengan penelitian (Purwadaria dkk., 1998) dalam (Mahmilia, 2005) menyatakan bahwa terjadi peningkatan komponen lemak kasar pada kulit buah kopi yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* sehingga menguraikan substrat dan melepaskan panas yang akan mengakibatkan kehilangan berat kering yang banyak. Kehilangan berat kering ini akan mempengaruhi kadar komposisi produk fermentasi dimana senyawa yang tidak diuraikan akan mengalami peningkatan seperti halnya lemak kasar.

#### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar**

Rataan kandungan persentase kandungan serat kasar terlihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kandungan persentase kandungan protein kasar. Rataan kandungan serat kasar tertinggi didapat pada  $P_1$  diikuti  $P_2$  dan terendah pada  $P_3$ . Pada umumnya proses fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein kasar serta menurunkan kandungan serat kasar dari substrat. Dari hasil yang

diperoleh dalam proses fermentasi menggunakan *Trichoderma reesei* dan penambahan Zn-Cu Isoleusinat (P<sub>3</sub>) terjadi penurunan kandungan serat kasar. Hal ini diduga adanya peran dari kombinasi *Trichoderma reesei* dan Zn-Cu Isoleusinat sesuai dengan keunggulannya dalam membantu menurunkan kandungan serat kasar yang terdapat pada kulit buah kopi. Menurut Khan *et al* (2004) dalam pembuatan fermentasi kulit kopi dibutuhkan ruangan yang nyaman artinya terhindar dari sinar matahari langsung dan hujan. Kulit kopi yang digunakan adalah yang masih baru dan kering, Penggunaan molasses diganti dengan menggunakan gula merah. Gula merupakan substrat bagi bakteri penghasil asam laktat yang akan menghasilkan asam yang berfungsi sebagai pengawet bahan yang akan difermentasikan.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Rataan kandungan persentase kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terlihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kandungan persentase BETN. Kandungan BETN tertinggi adalah P<sub>1</sub> atau kontrol

Tingginya kandungan BETN tergantung pada komponen lainya seperti protein kasar, lemak kasar dan serat kasar. Pada perlakuan P<sub>1</sub> memiliki kandungan protein kasar rendah, lemak kasar dan serat kasar yang tinggi, Dari ketiga komponen tersebut dapat diketahui kandungan BETN yang diperoleh, sebab BETN merupakan karbohidrat yang mudah larut dalam larutan asam dan basa serta memiliki daya cerna yang tinggi (Parakkasi, 1995).

### SIMPULAN

Fermentasi kulit buah kopi dengan *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu isoleusinat berpengaruh terhadap kandungan nutrisi kulit buah kopi dan mencapai

kandungan nutrisi tertinggi pada perlakuan kulit buah kopi difermentasi *Trichoderma reesei* yang ditambah Zn-Cu Isoleusinat (P<sub>3</sub>).

### DAFTAR PUSTAKA

- Akinfemi A, Adu OA, Doherty F. 2009. Assessment of the nutritive value of fungi treated maize cob using in vitro gas production technique. *Livestock research for Rural Development* vol 2(1): 188-195.
- Anwar N, Widjaja A, Winardi S. 2009. Peningkatan Unjuk Kerja Enzimatik Jerami padi Menggunakan Campuran Selulase Kasar dari *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger*. *J. Makara Sains*. 12 (2) : 113-116.
- Arsyad KM. 1998. Pengaruh tekanan pengembalaan terhadap produk komposisi botani padang rumput alam dan hubungannya dengan pertumbuhan domba. *Laporan Penelitian Fapet Undana-Kupang*.
- Chang SP, Miles PG. 1989. Edible Mushrooms and Their Cultivation. Bacca, Raton, Florida: CRC Press.
- Elias LG. 1979. Chemical composition of coffee berry. In: J.E. Braham and R. Bressani. Coffee Pulp, Composition, Technology and Utilization by product. . *International Development Research Centre, Ottawa. J. Science*: 11-16
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Frazier WC, Westhoff DC. 1981. Food Microbiology. New York. Tata McGraw. Hill Publ. Co.Ltd
- Hartati E, Katipana NGF. 2009. Efek suplementasi minyak lemuru dan seng terhadap populasi mikroba rumen dan alantion urin pada sapi yang diberi ransum silase pod kakao dan urea. *Jurnal Nusa Cendana*6(2) 50-56.
- Khan, M.A., M. Sarwar and M.M.S. Khan. 2004. Feeding Value of Urea Treated Corn cobs Ensiled With or without Enzose (corn Dextrose) for Lactating crossbred Cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 8:1093-1097.
- Mahmilia F. 2005. Perubahan nilai gizi tepung eceng gondok fermentasi dan pemanfaatannya sebagai ransum ayam pedaging. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 10 : 90-95.
- Mayasari N, Nyoman IP, Aryantha, Rochana AT, Dhalika T. 2013. Pengaruh penambahan kulit buah kopi robusta (*coffea canephora*) produk fermentasi jamur tiram putih (*pleurotus ostreatus*) dalam ransum terhadap konsentrasi VFA dan NH<sub>3</sub> (in vitro). *Jurnal Ternak*3(2): 87-95
- NRC. 1996. Nutrient requirements of Beef Cattle; 7<sup>th</sup> revised. National Academy Press, Washington, DC
- Okpako CE, Ntui VO, Osuagwu AN, Obasi FI. 2008. Proximate composition and cyanide content of cassava peels fermented with *Aspergillus niger* and *Lactobacillus rhamnosus*. *J. Food Agric. Environ.* 6: 251-255
- Parakkasi A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia Press, Bogor.
- Rathinavelu R, Graziosi G. 2005. Potential alternative uses of coffee wastes and by-products. ICS-UNIDO, *J. Science Park*: 221-229
- Sari L, Purwadaria T. 2004. Pengkajian Nilai Gizi Hasil Fermentasi Mutan *Aspergillus niger* Pada Substrat Bungkil Kopra dan Bungkil. *Jurnal Biodiversitas* 2 (5) : 48-51.
- Sutardi T. 1997. Peluang dan tantangan pengembangan ilmu-ilmu nutrisi ternak. *Orasi ilmiah*. Guru besar ilmu nutrisi ternak. Fakultas Peternakan, IPB. Bogor.