

**PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN LEVEL PROBIOTIK TERHADAP  
KANDUNGAN SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK BIOFERMENTASI  
LIMBAH KULIT KOPI ARABIKA**

**Rusli**

**ruslilumut@gmail.com**

Dosen Peternakan UGP

**Pendahuluan**

Salah satu alternatif pakan murah adalah dengan memanfaatkan limbah kulit kopi arabika yang selama ini masih belum dimanfaatkan limbah pertanian lokal, yang banyak tersedia dilokasi peternak berdomisili. Apalagi bila peternak memiliki jumlah ternak yang banyak, peternak tidak dapat mengantungkan penyediaan pakan pada rumput alam semata. Mengingat lahan akan menjadi sempit banyaknya pembuatan rumah dan pemukiman. Daratan Tinggi Gayo yang terdiri dari Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Bener Meriah menghasilkan buah kopi 26852 ton sehingga ekspor kopi 7,5% dari volume total ekspor Nasional. Dalam pengolahan kopi akan dihasilkan 45% kulit kopi, 10% lender, 5% kulit ari dan 40% biji kopi. Maka setiap 1 ton biji kopi gelondong akan diperoleh 450 kg limbah kulit kopi. Maka akan dihasilkan limbah kulit kopi sebesar 12.083 ton per tahun untuk wilayah Aceh Tengah saja belum lagi kabupaten tetangga yang juga penghasil kopi.

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber penghasilan Aceh Tengah dan Bener Meriah kopi Arabika. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan dan dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Aceh Tengah dan Bener Meriah (Rahardjo, 2012).

Kopi robusta memiliki tekstur lebih kasar dari kopi arabika. Dalam pertumbuhannya kopi robusta hampir sama dengan kopi arabika yakni tergantung pada kondisi tanah, cuaca,

proses pengolahan. Pengemasan kopi ini akan berbeda untuk setiap negara dan menghasilkan rasa yang sedikit banyak juga berbeda (Anonim, 2012).

Bila limbah kulit kopi langsung diberikan kepada ternak tanpa pengolahan akan memiliki beberapa kelemahan yaitu : gizi dan protein masih rendah, kandungan serat kasar relatif tinggi kandungan air masih banyak maka pakan tersebut mudah rusak, untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan biofermentasi, agar mutu gizinya dapat meningkat dan daya penyimpanan juga lebih tahan lama.

Selama ini hasil penelitian fermentasi pakan ternak tidak dapat diaplikasikan pada tingkat peternak karena mikroba mesti diisolasi dari alam dan bahan fermentasi mesti disucihamakan dengan Autoclaf. Maka dalam penelitian ini kita harapkan dapat diterapkan langsung oleh peternak, jadi kita menggunakan prebiotik yang sudah tersedia dipasaran, yangmana probiotik ini mengandung 6 mikroba yang sudah biasa digunakan pada proses fermentasi bahan pakan ternak. Dimana setiap mikroba mempunyai peran masing-masing dalam meningkatkan mutu limbah pertanian sebagai bahan pakan ternak diantaranya dapat menurunkan serat kasar limbah. Dalam penelitian ini juga substrat fermentasi juga tidak perlu direbus agar mudah diaplikasikan pada tingkat peternak.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan melakukan penelitian mengenai Pengaruh Lama Fermentasi dan Level Probiotik Terhadap Kandungan Serat Kasar dan Bahan Organik Biofermentasi Limbah Kulit Kopi Arabika.

### **Metode Penelitian**

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap(RAL) pola faktorial dengan (3x3) dengan 2 ulangan. Faktor pertama (A) adalah dosis probiotik yaitu A1 = 2,5%, A2 = 5%, A3 = 7,5%. Dan Faktor kedua (B) lama fermentasi B = 20 hari, B = 30 hari, B = 40 hari. Steel et al, (1993) menjelaskan bahwa model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \delta_i + \sum_{ij} + \delta$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Hasil Pengamatan pada Perlakuan 19 n-j, sampai ke-k

$\mu$  = Nilai Tengah Umum

$\delta_i$  = Pengaruh Perlakuan ke-i

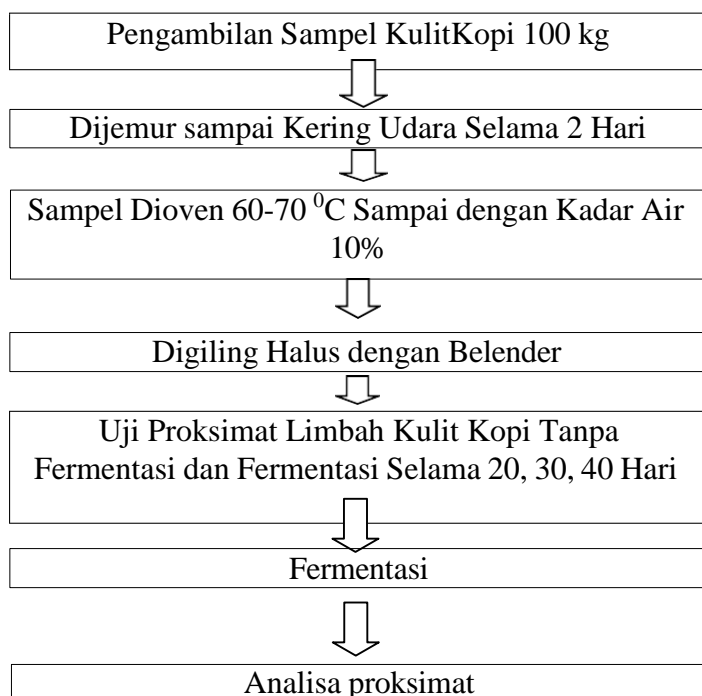
$\sum_{ij}$  =Galat Percobaan pada Perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Tabel 1. Analisis Keragaman RAL pola faktorial 3x3 dengan 2 ulangan.

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F.HIT	F.TABEL	
					0.10	0.05
A	a-1	Jka	Kta	Kta/KTs		
B	b-1	JKb	KTb	KTP/KTs		
AB	(a-1)(b-1)	Jkab	Ktab	Ktab/KTs		
SISA	Ab (n-1)	JKs	KTs			
TOTAL	Axbxn-1	Jktot				

### Pola Penelitian

Adapun ukuran kerja pada penelitian ini adalah :



## Parameter Penelitian

### Kandungan Serat Kasar (SK)

Kandungan serat kasar limbah kulit kopi dapat dihitung dengan cara : Timbang cuplikan bahan sebanyak 1,5-2,0 gram (X gram), masukkan ke dalam beakerglass 600 ml, tambahkan 200 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25%, kemudian panaskan hingga mendidih selama 30 menit, saring melalui saringan linen dengan bantuan pompa hampa (pompa vacum). Hasil saringan (residu) dimasukkan ke dalam *beaker glass*, tambahkan 200 ml NaOH 1,25% lalu dididihkan selama 30 menit. Saring kembali dengan menggunakan crucible yang telah dilapisi *glass wool* dengan bantuan pompa vacum. Cuci dengan beberapa ml air panas dan kemudian dengan 15 ml ethyl alkohol 95%. Hasil saringan (termasuk serat gelas) dimasukkan pada alat pengering dengan suhu 105-110°C selama satu malam, kemudian didinginkan dalam desikator selama satu jam. Setelah itu di timbang (Y gram). Bakar Gooch crucible bersama isinya didalam tanur pada suhu 550-600°C sampai berwarna putih seluruhnya (bebas karbon).

### Perhitungan

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

X

X = Bobot sampel awal

Y = Bobot sampel setelah dikeringkan dalam oven 105 °C

Z = Bobot sisa pembakaran 550-600°C

### Kandungan Bahan Organik

Untuk mendapatkan bahan organik terlebih dahulu dilakukan analisis kadar abu dengan cara sebagai berikut : cawan yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pada temperatur 105-110°C Selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 1 jam dan ditimbang beratnya. Timbang sampel 1 gram masukkan ke dalam cawan

kemudian dibakar dengan nyala bunsen sampai habis asapnya. Setelah itu baru dipijarkan dalam tanur listrik pada temperatur 600<sup>0</sup>C selama lebih kurang 3 jam sampai berwarna putih. Setelah dipijarkan lalu diturunkan suhunya jadi 120<sup>0</sup>C (dimasukkan dalam oven). Kemudian dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam. Setelah dingin cawan bersama abu ditimbang dengan timbangan analitik.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(z-x)}{Y} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Bahan Organik (\%)} = 100\% - \text{kadar abu}$$

Keterangan :

z = berat setelah tanur

x = berat cawan kosong

y = berat sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar (SK) Limbah Kulit Kopi Arabika Fermentasi**

Rataan kandungan Serat Kasar (SK) limbah kulit kopi fermentasi pada berbagai level persen prebiotik dan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3. berikut.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Serat Kasar (SK)

Level Prbiotik (%)	Lama Fermentasi (Hari)			Rataan
	B1: 20	B2:30	B3:40	
A1: 2,5%	47,66	49,31	48,65	48,54 <sup>a</sup>
A2: 5 %	40,18	38,63	38,65	39,15 <sup>b</sup>
A3: 7,5%	38,57	35,93	38.10	37,54 <sup>c</sup>
Rataan	42,14 <sup>a</sup>	41,29 <sup>b</sup>	41,80 <sup>c</sup>	

<sup>a,b,c</sup> : Rataan dengan superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata (P>0,01)

Jika kita perhatikan tabel 3. diatas pada perlakuan A1 dengan kadar probiotik paling kecil kandungan serat kasarnya lebih meningkat yakni yang tertinggi pada perlakuan A1B2 yakni 49,31%. Hal ini disebabkan pada masa inkubasi 30 hari terjadi pertumbuhan miselium dari mikroba dimana miselium mengandung serat kasar, sehingga serat kasar substrat menjadi meningkat. Pada perlakuan A1B3 level mikroba yang digunakan hanya 2,5% sehingga

enzim selulase yang dihasil juga dalam jumlah terbatas sehingga tidak mampu menurunkan serat kasar substrat maupun mencerna miselium yang mengandung serat kasar. Maka dari itu serat kasar pada perlakuan A1B2 meningkat lebih kurang 2% dari kontrol.

Menurut Shurtleff dan Aoyagi dalam Rinawati (2002) bahwa dalam proses fermentasi terjadi perubahan terhadap kandungan serat kasar karena pertumbuhan mikroba kapang yang mengandung kitin. Pada perlakuan A1B3 terjadi penurunan jumlah serat kasar 1%, penurunan ini terjadi karena pada perlakuan A1B3 lama inkubasi yang lebih lama yakni 40 hari jadi memberi waktu yang lebih lama terhadap mikroba untuk mencerna serat kasar, sehingga kandungan serat kasar substrat menurun.

Sesuai dengan pendapat Sulaiman dalam Rinawati (2002) semakin lama waktu fermentasi akan menyebabkan semakin banyak zat pakan yang dirombak. Hal ini disebabkan oleh bakteri yang terdapat pada probiotik yang digunakan pada fermentasi ini. Dimana probiotik yang digunakan mengandung bakteri yang dapat menghasilkan enzim selulase yang dapat mencerna serat kasar sehingga kadar serat kasar pada limbah kulit kopi yang sudah difermentasi mengalami penurunan. Sesuai dengan pendapat (Setiawiharja, 1984) menyatakan bahwa menurunnya serat kasar dalam bahan fermentasi dapat disebabkan oleh tercernanya bagian dari serat kasar oleh mikroba.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara level probiotik dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kandungan serat kasar. Limbah kulit kopi perlakuan A3B2 memberikan perlakuan terbaik terhadap penurunan serat kasar. Sesuai dengan Fardiaz (1989) proses dan produksi fermentasi dipengaruhi oleh jumlah stater, jenis substrat, pH, suhu, serta lama proses pemeraman. Begitu juga yang didapatkan Marlina (2004) mendapatkan bahwa fermentasi substrat enceng gondok dengan *Aspergillus niger* kandungan serat kasarnya, menurun dari 24,6% menjadi 19,00%.

Demikian juga dengan faktor A (level probiotik menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kandungan serat kasar ( $P>0,01$ )). Hal ini terjadi karena semakin banyak kandungan mikroba yang digunakan maka kandungan serat kasar semakin menurun. Terdapat jenis bakteri *Trichoderma viride* berfungsi memecahkan kitin yang terkandung dalam kulit kopi arabika dimana bakteri tersebut menghasilkan enzim selulase yang dapat mencerna selulosa pada limbah kulit kopi (Guntoro, 2004). Semakin tinggi level probiotik, populasi mikroba semakin banyak sehingga enzim selulase yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut Hartono dalam Mirnawati (2007), *Aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase disamping itu juga menghasilkan enzim amilase, protease, glukoamilase, laktase, katalase, glukosa oksidase, lipase, hemiselulase dan peptinase.

Hasil uji DMRT didapatkan antar perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar bahan. Kombinasi perlakuan A3B2 memiliki kandungan serat kasar paling rendah merupakan perlakuan terbaik.

Setelah fermentasi dilakukan terjadi penurunan serat kasar dari 47,04% menjadi 35,78% , berdasarkan kandungan serat kasar dari fermentasi limbah kulit kopi arabika yang terdapat didataran tinggi Gayo limbah kulit kopi tidak dikategorikan sebagai pakan ternak sumber konsentrat sebagai pengganti dedak karena kandungan serat kasar yang tinggi. Limbah kulit kopi didataran tanah gayo dikategorikan sebagai bahan pakan sumber serat (rouhage) karena kandungan serat kasarnya lebih dari 20%. Bahan pakan dapat dikategorikan sebagai sumber pakan konsentrat apabila mengandung serat kasar kurang dari 20%. Sehingga limbah kulit kopi arabika Daratan Tinggi Gayo karena mengandung serat kasar yang tinggi tidak direkomendasikan untuk pakan ternak non ruminansia (unggas, kuda, entok, babi dan lain-lain) dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak ruminansia (sapi, kambing, domba dan lain-lain). Bisa diberikan pada ternak non ruminansia tapi dalam porsi yang sangat kecil yakni 5% sesuai dengan pendapat Muryanto (2004) limbah kulit kopi

sebanyak 5% dapat dicampurkan kedalam pakan ayam, tidak menurun pertumbuhan dan produksi ayam. Disarankan untuk menurunkan kandungan SK lagi dari kulit kopi dengan perlakuan tambahan populasi *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride* dan jumlah besar. Disamping itu juga bisa dilakukan kombinasi fermentasi dengan amoniasi (Amofer). Jadi limbah kulit kopi setelah di amoniasi dengan air abu sekam yang terjadi perenggangan ikatan lignosellulase, sehingga memudahkan bagi enzim mikroba menguraikan serat kasar sehingga SK dapat lebih menurun.

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada lampiran 1 analisa Serat Kasar (SK) limbah kulit kopi fermentasi terlihat data berkisar antara 35,78% sampai 49,84% sedangkan tanpa fermentasi 47,04%. Mendekati kandungan serat kasar yang didapatkan oleh Nobertine (2014), kulit kopi tanpa fermentasi didapatkan 50,26 setelah difermentasi menjadi 45,87%. Dibandingkan dengan hasil uji laboratorium yang didapatkan oleh Budiari (2014), kandungan serat kasar yang didapatkan 18,74% sebelum fermentasi dan menurun menjadi 13,05% setelah difermentasi. Perbedaan data kandungan serat kasar ini karena sampel jenis limbah kulit kopi yang berbeda. Komposisi kimia ini dapat bervariasi karena jenis atau varietas kopi, faktor dari area geografis, kondisi iklim, kimia tanah maupun pemupukan yang dilakukan di daerah perkebunan.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Bahan Organik (BO) Limbah Kulit Kopi Arabika**

Rataan kandungan Bahan Organik (BO) limbah kulit kopi fermentasi pada berbagai level probiotik dan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4. berikut.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap bahan organik

Level probiotik (%)	Lama fermentasi (Hari)			Rataan
	B1	B2	B3	
A1 2,5%	89,61	89,69	89,52	89,61 <sup>a</sup>
A2 5%	88,71	89,09	88,88	88,89 <sup>b</sup>
A3 7,5%	88,70	88,77	88,55	88,67 <sup>c</sup>
Rataan	89,003 <sup>a</sup>	89,18 <sup>b</sup>	88,98 <sup>c</sup>	

<sup>a,b,c</sup> : Rataan dengan superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata (P>0,01)

Jika kita Perhatikan tabel 4. diatas pada perlakuan A1 dengan kadar probiotik yang terendah kandungan bahan organik (BO) lebih meningkat pada perlakuan A1B2 yaitu dengan nilai 89,69% dan yang terendah pada perlakuan A3B3 88,55% sedangkan tanpa fermentasi 89.69% . Hal ini disebabkan karena pada hari ke-30 diduga sel-sel mikroba yang tumbuh selama fermentasi berlangsung. Sesuai dengan pendapat (Fardiaz, 1988), pada hari 30 terjadi peningkatan kadar bahan organik selama fermentasi disebabkan oleh bertambahnya masa sel tubuh mikroba dan terjadinya peningkatan konsentrasi didalam produk karena perubahan-perubahan bahan organik akibat proses biokonversi yang menghasilkan H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> dibandingkan dengan A1 dan A2.

Setelah memasuki hari ke 40, pertumbuhan miselium dari *Rhizopus oligosporus* mulai berkurang dan sebagian sudah berubah menjadi spora yang dicirikan dengan perubahan warnanya menjadi kecoklatan. Hal ini diduga disebabkan antara lain zat nutrisi di dalam media sudah berkurang dan adanya hasil-hasil metabolisme yang mungkin beracun atau dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Fardiaz, 1992).

Berdasarkan tabel ANOVA tidak terjadi intraksi antara level prebiotik, lama fermentasi terhadap kandungan bahan organik lama fermentasi juga menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil analisa keragaman bahwa antar perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P > 0,05$ ). Sedangkan faktor A level probiotik menunjukkan berpengaruh sangat nyata ( $P > 0,01$ ) terhadap perubahan kandungan bahan organik. Sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989) bahwa proses dan produk fermentasi dipengaruhi oleh jumlah dan jenis stater.

Bahan organik sangat penting dalam menentukan nilai pakan, tinggi dan rendahnya nilai kandungan bahan organik pakan juga kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan dinding sel pakan itu sendiri karena tingginya bahan organik belum tentu mencerminkan banyaknya fraksi tanaman yang lebih mudah dicerna (Selly, 1994). Sehingga perlu penelitian

lebih lanjut pada ternak bagaimana pencernaan bahan organik nutrisi limbah kulit kopi fermentasi didalam tubuh ternak apakah bisa dicerna dalam jumlah yang besar atau hanya dapat dicerna dalam jumlah kecil.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Biofermentasi limbah kulit kopi dapat menurunkan jumlah serat kasar sebesar 25% dan meningkatkan bahan organik dari 88,69% menjadi 89,06%.
2. Level probiotik dan lama waktu terbaik didapatkan pada kombinasi perlakuan A3B2 dengan level probiotik 7,5% dengan lama fermentasi 30 hari.

### **Saran**

Berhubung serat kasar limbah kulit kopi tinggi maka disarankan sebelum difermentasi diberikan perlakuan tambahan yakni dengan melakukan amoniasi dengan kombinasi air abu sekam dan sedikit urea agar terjadi perenggangan ikatan lignosellose, sehingga memudahkan bagi enzim mikroba menguraikan serat kasar sehingga SK limbah kulit kopi lebih menurun. Disarankan juga untuk menambah level mikroba khusus pencerna serat kasar yakni *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Akmal dan filawati 2008. Pemanfaatan kapang *Aspergillus niger* sebagai inokulum fermentasi kulit kopi dengan media cair dan pengaruhnya terhadap performans ayam broiler. J. Ilmiah ilmu-ilmu peternakan 9 (3) :150-157.
- Anonim. 2005. Hasil Analisis Proksimat Bahan Pakan Asal Limbah Pertanian. Laporan Tahunan. Loka Penelitian Sapi Potong, Grati.
- Anonim. 2010. Teknologi Pengolahan Limbah di Rubiyah Sasirangan. <http://rubiyah.com>, 23 Agustus 2012.
- Ang, H.M., Muryanyo. 2010. Gypsum Scale Formation in Pipe Flow Systems : A Systematic Study on the Effects of Process Parameters and Additives, in Samspon, New York.
- Baker, K.F. dan R.J. Cook. 1996. Biological Control of Plant Pathogens W.H. Freeman dan Co., San Francisco.
- Bidura N.L.G. 2008. Pengaruh Pemberian Ransum Terfermentasi terhadap Pertambahan Berat

Badan, Karkas dan Jumlah Lemak Abdomen Pada Itik Bali, Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis.vol (33) : 274-281.

BPS Aceh Tengah, 2015. Aceh Tengah dalam Angka. Badan Pusat Statistik Aceh Tengah.

Bradoo SR, Guple and saxena RK. 1997. Parametic optimization and Charecteri-Zation of a tanse from Aspergillus Japonious. Process Biochemistry 32 : 135-139.

Buckle, K.A., G.H. Edward, dan M.Wootoon. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Buckle,K.A. 1987. Ilmu Pangan Universitas Indonesia. Press. Jakarta.

Budiari N.L.G. 2014.Pengaruh Aras Kulit Kopi Terfermentasi dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Kelinci Lokal Jantan (*Lepus negrcollis*).Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar, Bali.

Chalal, D.S. 1985. Solid State Fermentation With *Trichoderma reseifor* celulase production. Appl Environ Microbial. 49 : 205-210.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahiang 2012, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahiang.