

# PENGARUH VARIASI MASSA LIMBAH AMPAS SAGU DAN AMPAS TEBU DENGAN PENAMBAHAN *TRICHODERMA SP* TERHADAP PENINGKATAN KANDUNGAN PROTEIN PAKAN TERNAK RUMINANSIA

Nindi Ayu Saswika\*), Sri Sumiyati\*\*), Budhi Santoso\*\*)

## ABSTRAK

Sago hampas and bagasse are plantation wastes that has not been widely used as a cattle feed, because it has a low crude protein. Therefore, this study aims to analyze the effect of variation of sago hampas dan bagasse with the addition of *Trichoderma sp* and variation of mineral solution to increase the crude protein content of the feed. Methods of research conducted by the mass variation and mineral solution. There are 6 different variation mass of waste and mineral solution in this research. The variation are A1; B1; C1; D1; E1; F1. The result showed that the crude protein has increased to 7,79%; 11,61%; 4,28%; 2,00%; 2,18%; 2,55%. The highest crude protein in the variation 90% sago hampas 10% bagasse with mineral solution.

**Keywords** : *sago hampas, bagasse, Trichoderma sp, crude protein.*

## PENDAHULUAN

Kabupaten Kepulauan Meranti adalah salah satu kabupaten di provinsi Riau, Indonesia dengan ibu kota Selatpanjang memiliki luas 3.174,19 km<sup>2</sup>. Kabupaten Kepulauan Meranti terdiri dari Pulau Tebing Tinggi, Pulau Padang, Pulau Merbau, Pulau Rangsang, Pulau Topang, Pulau Manggung, Pulau Panjang, Pulau Jadi, Pulau Setahun, Pulau Tiga, Pulau Baru, Pulau Paning, Pulau Dedap, Pulau Berembang, Pulau Burung. Adapun nama Meranti diambil dari nama gabungan Pulau Merbau, Pulau Rangsang, dan Pulau Tebingtinggi.

Tanaman sago banyak dijumpai di Kepulauan Meranti. Terdapat kurang lebih 50 kilang sago disekitar Kepulauan Meranti. Kilang sago ini melakukan pengolahan sago dengan cara mengambil pati dari sago tersebut. Setelah melalui proses pengolahan sago, ampas sago yang dihasilkan dibuang ke bantaran sungai di sekitar kilang sago. Kilang sago dapat menghasilkan 440.000 ton tepung sago per tahun. Ampas sago yang dihasilkan dari kilang sago mencemari bantaran sungai. Semakin hari limbah ampas

sago tersebut makin memenuhi bantaran sungai.

Salah satu limbah pertanian dan perkebunan yang potensial adalah ampas tebu (*bagasse*). Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Seatan, dan Jambi pada tahun 2013 luas perkebunan tebu adalah 9,5 Ha, 22,6 Ha, dan 115,2 Ha. Saat ini belum banyak peternak menggunakan ampas tebu untuk bahan pakan ternak disebabkan karena pencernaan ampas tebu yang rendah. Salah satu alternatif yang baik yaitu memanfaatkan limbah ampas sago (*bagasse*) dan ampas tebu yaitu sebagai pakan ternak. Pembuatan pakan ternak dari limbah ampas tebu (*bagasse*) dan ampas sago membutuhkan bahan tambahan untuk meningkatkan kandungan nutrisi yang tinggi, khususnya protein. Untuk meningkatkan nutrisi pada pakan ternak ditambahkan jamur. Salah satu jamur yang digunakan yaitu *Trichoderma sp*. Jamur *Trichoderma sp* dapat mendegradasi serat dan mampu menghasilkan enzim selulase yang digunakan pada proses fermentasi bahan pakan. Pada proses fermentasi juga

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing

dibutuhkan larutan nutrisi yang bertujuan sebagai katalisator dalam proses fermentasi. Pada ruminansia terdapat 4 ruangan pada lambung yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Pada rumen terdapat mikroba yang berperan penting dalam pemecahan serat kasar. Nutrisi yang ada dari ampas sagu dan ampas tebu berupa protein kasar, karbohidrat, mineral, dan serat kasar. Dengan teknologi fermentasi menggunakan jamur, kadar serat yang tinggi dapat

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tahap Persiapan

Melakukan identifikasi terhadap karakteristik masing-masing limbah melalui uji pendahuluan. Mengumpulkan, mempelajari serta mengkaji studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian. Menyiapkan alat dan bahan yang nantinya akan digunakan dalam penelitian ini.

### Tahap Pelaksanaan

Sebelum melakukan kegiatan fermentasi ada beberapa perlakuan yang harus disiapkan, antara lain :

1. Membuat media cair *Trichoderma sp.*  
Langkah pembuatan media cair yang dipergunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :
  - a. Menyiapkan bahan-bahan yaitu :  
 $K_2HPO_4$  2,7 gram,  $KH_2PO_4$  2,7 gram,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0,81 gram,  $CaCl_2 \cdot H_2O$  0,675 gram, Sagu, 15 gram, PDB 324 gram, Aquades 1350 ml.
  - b. Timbang semua bahan yang dibutuhkan dengan menggunakan neraca analitik
  - c. Campurkan semua bahan pada erlenmeyer lalu sterilisasi dengan menggunakan *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C.
  - d. Setelah sterilisasi, tambahkan inokulum *Trichoderma sp* ke dalam erlenmeyer.
  - e. Letakkan media cair tersebut pada inkubator shaker selama 72 jam.
2. Menyiapkan larutan nutrisi fermentasi.  
Menurut Sutarno dkk (2013 :53), Langkah

dirombak sehingga dapat meningkatkan kadar protein pakan.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh variasi massa limbah ampas sagu dan ampas tebu dengan penambahan *Trichoderma sp* terhadap peningkatan kandungan protein pakan ruminansia dan membandingkan kandungan protein pakan ternak ruminansia serta larutan nutrisi yang ditambahkan pada proses fermentasi.

pembuatan larutan nutrisi pada penelitian ini adalah :

- a. Menyiapkan bahan-bahan yaitu : urea 3 (g/L),  $(NH_4)_2SO_4$  10 (g/L),  $KH_2PO_4$  3 (g/L),  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0,5 (g/L),  $CaCl_2 \cdot H_2O$  0,5 (g/L).
  - b. Timbang semua bahan menggunakan neraca analitik.
  - c. Campurkan semua bahan pada erlenmeyer lalu diaduk menggunakan hot plate stirrer sampai homogen.
  - d. Sterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit.
3. Menyiapkan fermentor atau tempat fermentasi berupa karung gula sebanyak jumlah variasi media fermentasi

Langkah berikutnya adalah melakukan pembuatan pakan ternak fermentasi dari campuran ampas sagu dan ampas tebu dengan penambahan *trichoderma sp* dan larutan nutrisi sebagai berikut :

1. Menyiapkan karung untuk tempat fermentasi
2. Menjemur ampas sagu dan ampas tebu hingga kering
3. Menyiapkan variasi fermentasi (A1 : 100% S + LM ; B1 : 90%S10%T + LM ; C1 : 80%S20%T + LM ; D1 100%S + NM ; E1 : 90%S10%T + NM; F1 : 80%S20%T + NM)  
ket : NM (Tanpa  $(NH_4)_2SO_4$ )
4. Menambahkan larutan nutrisi sebanyak 180 ml, air steril 430 ml, dan inokulum *Trichoderma sp* 40 ml
5. Mengaduk campuran hingga merata ke seluruh bagian substrat
6. Menutup rapat karung

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing

7. Melakukan tahap awal hingga tahap 6 dengan menggunakan masing-masing variasi bahan dan larutan nutrisi
8. Melakukan juga tahap awal hingga tahap 6 tanpa larutan nutrisi, inokulum, dan air steril.

### Perlakuan Selama Fermentasi

#### 1. Pengukuran Suhu

Pemantauan suhu dilakukan setiap hari sekali. Hal ini bertujuan untuk mengetahui proses fermentasi berjalan atau tidak. Cara pengukuran suhu adalah dengan menggunakan termometer.

#### 2. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan setiap hari sekali. Hal ini bertujuan untuk mengetahui mikroorganisme yang terdapat pada campuran bahan fermentasi hidup atau tidak. Pengukuran pH menggunakan pH meter.

### Analisis Kandungan Mutu Pakan Fermentasi

Menurut SNI 01-2891-1992 dijelaskan bahwa :

#### 1. Kadar Air

Pengukuran : Gravimetri

Acuan : SNI-01-2891-1992 butir.5.1

Kadar air suatu bahan menunjukkan kandungan air bebas dalam bahan tersebut yang berikatan hidrogen dengan sesama molekul air bebas.

Gravimetri adalah metode analisis kimia secara kuantitatif dimana jumlah analit ditentukan dengan mengukur bobot substansi murni yang hanya mengandung analit. Penentuan kadar zat berdasarkan pengukuran berat analit atau senyawa yang mengandung analit dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode pengendapan melalui isolasi endapan sukar larut dari suatu komposisi yang tidak diketahui dan metode penguapan dimana larutan yang mengandung analit diuapkan, ditimbang, dan kehilangan berat dihitung. Berdasarkan cara mengukur fase, gravimetri dibedakan

menjadi dua jenis, yaitu gravimetri evolusi langsung dan gravimetri evolusi tidak langsung. Gravimetri evolusi langsung berfungsi untuk mengukur fase gas secara langsung, sedangkan gravimetri evolusi tidak langsung berfungsi untuk mengukur fase gas dan fase padat dari padatan yang terbentuk.

#### a. Prinsip

Kehilangan bobot pada pemanasan 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada contoh.

#### b. Peralatan

1. Gelas arloji
2. Desikator
3. Oven
4. Neraca analitik

#### c. Cara Kerja

1. Timbang dengan seksama 1g-2g cuplikan pada sebuah gelas arloji yang sudah diketahui bobotnya. Untuk contoh berupa cairan, gelas arloji dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kuarsa/kertas saring berlipat.
2. Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam.
3. Dinginkan dalam desikator.
4. Timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap (SNI-01-2891-1992).

#### Perhitungan

$$\text{Kadar air} = \frac{(A + B) - C}{B} \times 100\%$$

Dimana :

A adalah bobot botol kosong, B adalah bobot sampel, C adalah bobot botol timbang dan sampel setelah pemanasan

#### 2. Kadar Abu

Pengukuran : Gravimetri

Acuan : SNI 01-2891-1992 butir 6

Kadar abu suatu bahan adalah residu senyawa oksida garam yang tersisa dari pengeringan suatu bahan pada temperatur yang tinggi.

#### a. Prinsip

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing

Pada proses pengabuan zat-zat organik yang diuraikan menjadi air dan CO<sub>2</sub>, tetapi bahan organik tidak

b. Peralatan

1. Cawan porselen atau platina
2. Tanur listrik / furnace
3. Neraca analitik

c. Cara Kerja

1. Timbang dengan seksama 2g-3g contoh kedalam sebuah cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan diuapkan diatas pemanas air sampai kering.
2. Arangkan diatas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550° C sampai pengabuan sempurna (sesekali pintu tanur dibuka, agar oksigen bisa masuk)
3. Dinginkan dalam desikator, lalu timbang sampai bobot tetap (SNI-01-2891-1992)

Perhitungan :

$$\frac{W_1 - W_2}{W} \times 100 \%$$

Kadar abu :

Dimana :

W adalah berat cuplikan, W<sub>2</sub> adalah berat cawan porselen + cuplikan setelah pengabuan, W<sub>1</sub> adalah berat cawan porselen + cuplikan sebelum pengabuan

3. Kadar Protein

Pengukuran : Kjeldahl

Acuan : SNI 01-2891-1992 butir 7

Metode Kjeldahl dikembangkan pada tahun 1883 oleh pembuat bir bernama Johann Kjeldahl. Makanan didigesti dengan asam kuat sehingga melepaskan nitrogen yang dapat ditentukan kadarnya dengan teknik titrasi yang sesuai. Jumlah protein yang ada kemudian dihitung dari kadar nitrogen dalam sampel.

Prinsip dasar yang sama masih digunakan hingga sekarang, walaupun dengan modifikasi untuk mempercepat proses dan mencapai pengukuran yang lebih akurat. Metode ini masih merupakan metode

standart untuk penentuan kadar protein. Karena metode Kjeldahl tidak menghitung kadar protein secara langsung, diperlukan faktor konversi (F) untuk menghitung kadar protein total dan kadar nitrogen. Untuk makanan ternak angka konversi yang digunakan adalah 6,25. Faktor konversi 6,25 (setara dengan 0,16 nitrogen per gram protein) digunakan untuk banyak jenis makanan, namun angka ini hanya nilai rata-rata, tiap protein mempunyai faktor konversi yang berbeda tergantung komposisi asam aminonya.

a. Prinsip

Senyawa nitrogen diubah menjadi ammonium sulfat oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Ammonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat dan kemudian dititar dengan larutan baku asam.

b. Peralatan

1. Labu Kjeldahl 100 ml
2. Alat penyulingan dan kelengkapannya
3. Pemanas listrik
4. Neraca analitik

c. Perekasi

1. Campuran selen : campuran 2,5 gram serbuk SeO<sub>2</sub>, 100 gram K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan 30 gram CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O
2. Indikator campuran

Siapkan larutan bromocresol green 0,1% dan larutan merah metal 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah metil.

3. Larutan asam borat, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2%

Larutkan 10 gram H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dalam 500 ml air suling. Setelah dingin pindahkan ke dalam gelas arloji. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.

4. Larutan asam klorida, HCl 0,01 N
5. Larutan natrium hidroksida, NaOH 30%

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing

Larutkan 150 gram natrium hidroksida ke dalam 350 ml air, simpan dalam gelas arloji.

d. Cara kerja

1. Timbang seksama 0,51 gram cuplikan, masukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml.
2. Tambahkan 2 gram campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.
3. Panaskan di atas pemanas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam).
4. Biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis.
5. Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling tambahkan 5 ml NaOH 30% dengan beberapa tetes indikator PP.
6. Sulingkan selama kurang lebih 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator.
7. Bilasi ujung pendingin dengan air suling.
8. Titar dengan larutan HCl 0,01 N.
9. Kerjakan penetapan blanko (SNI-01-2891-1992)

Perhitungan kadar protein

$$\frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f.k. \times f.p.}{W}$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Uji Pendahuluan Bahan Pakan**

Kandungan protein pada bahan-bahan yang akan dipakai perlu diketahui sebelum proses fermentasi agar dapat dibandingkan setelah dicampur dan kemudian dilakukan fermentasi. Sehingga variasi komposisi pakan yang akan dibuat menghasilkan hasil yang optimal. Hasil dari uji pendahuluan yang telah dilakukan pada bahan fermentasi jika dibandingkan dengan SNI 31480-2 tahun 2009 tentang persyaratan mutu pakan konsentrat pada sapi potong dapat dilihat pada tabel 1 berikut

**Tabel 1. Hasil Uji Pendahuluan Bahan Fermentasi**

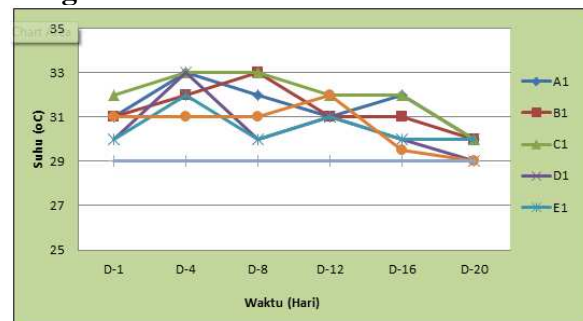
No	Parameter	Ampas Sagu	Ampas Tebu	SNI 3148.2.2009
1	Kadar Air (%)	13,9	9,34	Maks 12-14 %
2	Kadar Abu (%)	6,58	1,36	Maks 12-14 %
3	Protein (%)	1,93	2,86	Mim 12-14 %
4	Serat Kasar	8,74	38,05	

Dari tabel tersebut dapat diketahui kadar abu dari ampas sagu dan ampas tebu telah memenuhi yaitu 6,58% dan 1,36% dari persyaratan mutu standar pakan konsentrat yaitu maksimum 12-14% (SNI 3148.2.2009). Kadar air juga sudah memenuhi standar mutu pakan konsentrat. Parameter lain yang belum memenuhi yaitu kadar protein hanya 1,93% dan 2,86% sedangkan syarat yang dibutuhkan adalah 12-14% untuk konsentrat sapi. Kadar protein yang belum memenuhi ini dapat diatasi dengan pencampuran bahan-bahan fermentasi lainnya.

**Proses Fermentasi**

Selama proses fermentasi, beberapa pelakuan diberikan agar proses fermentasi dapat berlangsung optimal sehingga dihasilkan pakan ternak dengan kualitas baik dalam waktu relatif cepat. Perlakuan tersebut yaitu dengan melakukan pengontrolan pH dan suhu fermentasi.

**Pengukuran Suhu**



**Gambar 1 Grafik Perubahan Suhu Selama Proses Fermentasi**

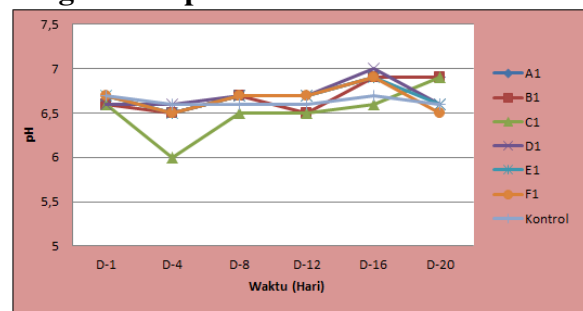
Secara keseluruhan dari hasil perubahan temperatur tersebut menunjukkan bahwa temperatur tiap variasi proses

\*) Mahasiswa  
 \*\*) Dosen Pembimbing

fermentasi terjadi perubahan yang signifikan. Pada saat proses fermentasi hari pertama suhu awal berkisar 30-32°C. Kemudian pada hari ke-4 terjadi perubahan suhu yaitu 31-33°C dan pada akhir fermentasi hari ke-20 yaitu suhu fermentasi sebesar 29-30 °C. Dapat dijelaskan bahwa perubahan suhu yang terjadi pada proses fermentasi disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme didalamnya dengan bantuan larutan nutrisi yang ditambahkan. Pada hari pertama proses fermentasi suhu mengalami peningkatan sebesar 31-32°C dari sebelumnya yaitu 29°C, ini terjadi karena mikroorganisme mengalami fase adaptasi dimana fase adaptasi ini untuk menyesuaikan dengan substrat dan kondisi lingkungan sekitar. Lamanya fase ini satu jam hingga beberapa hari tergantung pada mikroorganisme, umur biakan, dan larutan nutrisi yang ditambahkan kedalam medium. Suhu pada hari ke-4 dan hari ke-8 mengalami peningkatan yaitu 31-33 °C dimana terjadi fase pertumbuhan awal yaitu sel mulai membelah dengan kecepatan yang masih rendah karena baru tahap penyesuaian diri terlihat dari peningkatan suhu yang terjadi. Terlihat pada peningkatan suhu yang terjadi pada fermentor bahwa mikroorganisme mengalami aktivitas fermentasi dengan larutan nutrisi yang cukup. Peningkatan temperatur pada hari ke-4 dan ke-8 terjadi karena aktivitas mikroba memakan bahan organik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba tersebut. Perombakan bahan organik oleh mikroba diiringi dengan pelepasan jumlah energi, melalui perubahan dalam bentuk panas sehingga terjadi kenaikan suhu pada fermentor. Pada hari ke-12 suhu pada fermentor yaitu 31-32 °C, mikroorganisme mengalami fase pertumbuhan logaritmik yaitu sel mikroba membelah dengan cepat dan konstan. Pertumbuhan sel pada fase ini tidak stabil, tetapi jumlah populasi masih naik karena jumlah sel yang tumbuh masih lebih banyak dari jumlah sel yang mati. Sel membutuhkan energi yang lebih banyak dibandingkan dengan fase lain dan sel paling sensitif terhadap lingkungan. Pada hari ke-16

suhu pada fermentor sebesar 29,5-32 °C dimana jumlah populasi mikroba tetap karena jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati. Pada fase ini yaitu fase pertumbuhan tetap ukuran sel menjadi lebih kecil karena sel tetap membelah diri meskipun zat nutrisi sudah mulai habis. Karena kekurangan nutrisi, sel kemungkinan mempunyai komposisi berbeda dengan sel yang tumbuh pada fase logaritmik. Pada hari ke-20 suhu pada fermentor sebesar 29-30°C dikarenakan sebagian populasi mikroba mengalami kematian yang disebabkan oleh nutrisi didalam medium dan energi cadangan didalam sel sudah habis. Kecepatan kematian dipengaruhi oleh kondisi nutrisi dan lingkungan. Suhu pada fase ini sudah hampir sama dengan suhu substrat kontrol yaitu 29°C.

### Pengukuran pH



**Gambar 2. Grafik Perubahan pH Selama Proses Fermentasi**

Pada gambar 4.5 terlihat perubahan pH yang terjadi selama proses fermentasi berlangsung. Terjadi kadar pH yang bervariasi pada setiap variasi fermentasi, hampir semua mengalami kenaikan dan penurunan pH. Menurut Andriani dkk (2008:3) semakin lama fermentasi terjadi, maka akan menyebabkan kadar keasaman semakin tinggi sehingga pH akan semakin menurun.

Menurut Dede dkk (2009 : 5), proses terjadinya penurunan pH dapat terjadi diawal fermentasi diakibatkan terbentuknya asam-asam selama proses fermentasi berlangsung. Asam-asam yang terbentuk seperti asam asetat, asam piruvat, dan asam laktat dapat menurunkan pH. Hal ini terjadi pada saat fermentasi berlangsung di hari ke-4. Menurut Nengsih (2002 : 22), meningkatnya derajat keasaman sebagai akibat bahan organik yang

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing

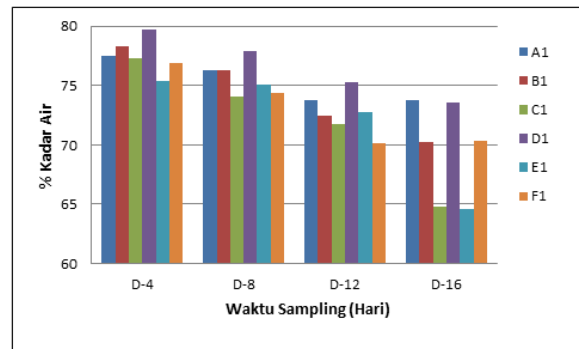
dirombak menghasilkan asam organik sederhana. Selanjutnya pH meningkat lagi pada pada hari berikutnya cenderung mendekati netral. Naiknya pH pada bahan fermentasi ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme yang menguraikan asam organik menjadi produk akhir. Asam organik pada proses fermentasi akan teroksidasi melalui oksidasi enzimatis mikroba sehingga terbentuk CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Selain itu, naiknya pH disebabkan karena terjadinya penguraian protein dan pelepasan amonia. Sehingga terjadi suasana pH yang sedikit basa.

### Analisis Kandungan Pakan Ternak Fermentasi

Limbah ampas sugu dan ampas tebu yang telah mengalami proses fermentasi dengan variasi massa limbah dan larutan nutrisi dengan penambahan *Trichoderma sp.* Sebelum limbah ampas sugu dan ampas tebu diinokulasikan dengan *Trichoderma sp* dan larutan nutrisi, limbah ampas sugu dan ampas tebu dilakukan pre-treatment yaitu dengan menggunakan *microwave*. Tujuan dilakukannya pre-treatment dengan menggunakan *microwave* yaitu untuk memecah lignin dari hemiselulosa dan selulosa. Setelah melalui pre-treatment, sampel siap untuk diinokulasi yang selanjutnya dilakukan uji laboratorium terhadap kandungan gizinya meliputi kadar air, kadar abu, protein, dan serat kasar. Pengujian sampel dilakukan di waktu pemeraman 4 hari, 8 hari, 12 hari, dan 16 hari.

### Analisis Kandungan Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Dengan kadar air yang sesuai, maka bakteri, kapang, dan khamir dapat mudah berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan



**Gambar 3. Grafik Kandungan Kadar Air Setelah Fermentasi**

Pada gambar 3 dapat diketahui pengaruh fermentasi terhadap kandungan kadar air (%). Kadar air setelah proses fermentasi ini meningkat jika dibandingkan dengan kadar air substrat sebelum difermentasi. Hal ini disebabkan karena pada saat inokulasi, kadar air sangat diperhatikan. Jika kadar air tidak sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme yang akan digunakan, mikroorganisme tersebut tidak akan tumbuh optimal bahkan tidak dapat tumbuh dengan baik. Pada saat inokulasi kadar air mencapai 80% dengan penambahan air steril, larutan nutrisi, dan media cair *Trichoderma sp.* Kondisi kelembaban 80% ini sesuai dengan kebutuhan kapan *Trichoderma sp* dapat tumbuh dengan baik. Dapat dilihat dari grafik 4.11 kadar air pada setiap variasi mengalami penurunan dari sampling hari ke-4 sampai hari ke-20. Hal ini disebabkan pada saat fermentasi mikroorganisme membutuhkan air untuk proses metabolisme dan pertumbuhannya. Sehingga pada saat fermentasi selesai kadar air pun berkurang.

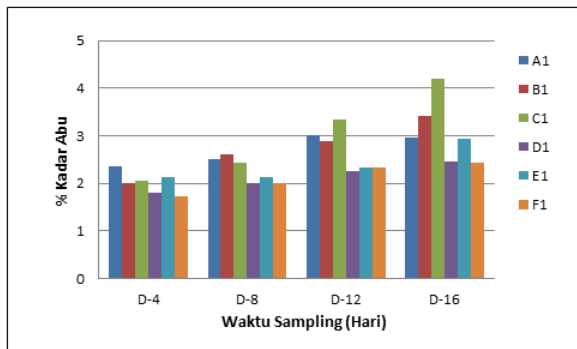
### Analisis Kandungan Kadar Abu

Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu pada bahan pangan menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Prinsip pengujian kadar abu ini adalah bahan makanan dipanaskan dalam tanur listrik dengan suhu 550 °C. Hasil uji analisis kadar abu dapat dilihat pada gambar 4.

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing





**Gambar 4 Grafik Kandungan Kadar Abu Setelah Fermentasi**

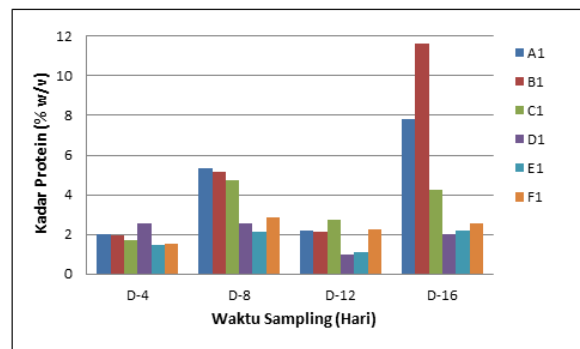
Pada gambar 4 dapat diketahui pengaruh fermentasi terhadap kandungan kadar abu (%). Kadar abu setelah proses fermentasi mengalami peningkatan. Kadar abu setelah proses fermentasi telah memenuhi standar baku mutu dari pakan konsentrat sapi (SNI 3148-2-2009) yaitu maksimal 12. Hal ini disebabkan kemungkinan adanya peningkatan kandungan fosfor sehingga menaikkan kadar abu dalam pakan. Larutan nutrisi yang ditambahkan salah satunya terdiri dari mineral. Kadar abu berkaitan dengan kandungan mineral dari sampel bahan makan yang dibutuhkan oleh ternak.

#### **Analisis Kandungan Protein**

Protein merupakan zat organik yang tersusun dari unsur karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen. Fungsi protein untuk hidup pokok, pertumbuhan jaringan baru, memperbaiki jaringan rusak, metabolisme untuk energi dan produksi. Peningkatan kandungan protein kasar disebabkan oleh pertumbuhan mikroba. Semakin banyak pertumbuhan kapang maka kandungan protein substrat akan bertambah dari tubuh kapang yang tumbuh. Pada proses fermentasi ditambahkan larutan mineral yang terdiri dari urea. Urea merupakan sumber N saat pembuatan pakan ternak. Menurut penelitian Supriyati dkk (2010 : 141) peningkatan kandungan Protein Kasar (PK) disebabkan dalam proses fermentasi ditambahkan sumber N yang berupa urea, dimana dengan adanya kapang, sebagian N dikonsumsi oleh kapang untuk membentuk protein. Peningkatan kandungan PK terjadi pula pada

proses fermentasi dengan menggunakan substrat singkong.

Dari banyaknya sumber energi yang dihasilkan mengakibatkan peningkatan pertumbuhan mikroorganisme yang sejalan dengan peningkatan sintesis protein oleh mikroorganisme. Kapang *Trichoderma sp* merupakan jamur yang memiliki aktivitas selulolitik yang cukup tinggi, jamur ini memiliki enzim selulase yang terdiri dari enzim eksoglukanase ( $\beta$ -1.4 glikanhidrolase) dan sellubiase ( $\beta$ -glukosidase). *Trichoderma sp.* adalah salah satu jamur yang mampu menghasilkan komponen enzim selulase. (Dinda, dkk, 2012 : 1).



**Gambar 5 Grafik Kandungan Protein Setelah Fermentasi**

Dari gambar 5 menunjukkan kandungan protein pada setiap variasi berbeda-beda. Perhitungan kandungan protein kasar didasarkan sesuai dengan standar baku mutu pakan konsentrat sapi (SNI 3148-2-2009). Keseluruhan mengalami kenaikan dibandingkan substrat yang belum difermentasi. Dari grafik tersebut terlihat bahwa pada sampling hari ke-4 dan ke-20 mengalami kenaikan kandungan protein kasar secara signifikan pada variasi A1, B1, C1. Sedangkan pada variasi D1, E1, F1 tidak mengalami peningkatan protein secara signifikan. Hal ini dikarenakan tidak lengkapnya larutan nutrisi yaitu tanpa  $\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$  sebagai sumber nitrogen yang dibutuhkan mikroba dalam proses peningkatan kadar protein. Peristiwa ini disebut fermentasi primer yaitu mikroba tersebut memecah substrat menjadi produk

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing



baru yang memiliki senyawa lebih sederhana. maka, protein yg dihasilkan menjadi lebih tinggi. Pada sampling hari ke-12 terjadi penurunan kadar protein di setiap variasi. Hal ini terjadi karena setiap mikroba memiliki waktu optimal untuk dapat melakukan proses fermentasi, jika waktu optimal ini terlewat maka cadangan makanan yang diambil mikroba sebagai bahan energi ketika melakukan proses fermentasi tersebut habis. Jadi, mikroba tersebut mengambil nutrisi hasil produk yang dihasilkan sendiri. Inilah yang menyebabkan kadar nutrisi protein menjadi menurun. Setelah mikroba sudah tercukupi energi, mikroba tersebut melakukan fermentasi sekunder karena produk yang tersedia sudah sederhana sehingga lebih cepat dalam proses metabolisme. Hal ini terlihat pada peningkatan kadar protein pada hari ke -20 yang cukup signifikan pada setiap variasi. Pada sampling hari ke-20 sebagian variasi mengalami kenaikan seperti pada variasi B1 yaitu sebesar 11,61%. Dengan kandungan protein sebesar 11,61% hampir memenuhi standar baku mutu pakan konsentrat sapi (SNI 3148-2-2009) yaitu sebesar min 12-14%. Dari keseluruhan hasil uji kandungan protein yang dibandingkan, peningkatan protein yang paling banyak terjadi pada variasi massa limbah ampas sagu dan ampas tebu B1 yaitu dengan komposisi 90% S 10% T + LM sebesar 11,61%. Menurut Tillman et al dalam Kusuma (2009 : 32), daya cerna berhubungan erat dengan komposisi kimianya, terutama kandungan serat kasarnya. Bahwa semakin banyak serat kasar yang terdapat pada suatu bahan pakan, semakin tebal dan semakin tahan dinding sel dan akibatnya makin rendah daya cerna bahan pakan tersebut. Sebaliknya bahan pakan dengan serat kasar yang rendah pada umumnya akan lebih mudah dicerna. Hal ini juga membuktikan bahwa ampas tebu

memberikan rongga udara untuk pertumbuhan kapang *Trichoderma sp* sehingga kapang tersebut dapat tumbuh dengan baik.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam melakukan pemanfaatan limbah ampas sagu dan ampas tebu (*bagasse*) sebagai pakan ternak ruminansia dengan penambahan *Trichoderma sp* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. a. Pengaruh variasi massa limbah ampas sagu dan ampas tebu (*bagasse*) sebagai pakan ternak ruminansia menunjukkan peningkatan kandungan protein.  
b. Penambahan *Trichoderma sp* sebagai bioaktivator berpengaruh pada meningkatnya kandungan protein pada pakan.  
c. Penambahan larutan nutrisi dalam proses fermentasi dengan komposisi yang lengkap berpengaruh pada meningkatnya kandungan protein pakan.
2. Dari hasil penelitian yang membandingkan pengaruh variasi massa limbah ampas sagu dan ampas tebu (*bagasse*) sebagai pakan ternak ruminansia serta penambahan *Trichoderma sp* dan larutan nutrisi terhadap peningkatan kandungan protein pakan menunjukkan pada variasi A1; B1; C1; D1; E1; F1 terjadi peningkatan dari sampling hari ke-4 sampai dengan hari ke-16. Hasil protein kasar menjadi 7,79%; 11,61%; 4,28%; 2,00%; 2,18%; 2,55% setelah fermentasi. Peningkatan kandungan protein terbaik terjadi pada variasi B1 yaitu sebesar 11,61%. Hasil ini belum sesuai berdasarkan SNI 3148-2 tahun 2009. Pada variasi B1 yaitu 90% S 10% T + LM yaitu 11,61 %. Tetapi terlihat peningkatan protein untuk variasi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar.

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Nur dkk. 2008. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tepung Telur Pan Drying Ditinjau dari Nilai PH, Daya Larut dan Kadar Protein Terlarut*. Fakultas Peternakan : Universitas Brawijaya
- Kusuma, Korison Jati. 2009. *Pengaruh Tingkat Penggunaan Ampas Tebu (Bagasse) Fermentasi dalam Ransum Terhadap Pencernaan Bagan Kering dan Bahan Organik Pada Domba Lokal Jantan*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Nengsih. 2002. *Penggunaan EM4 dan GT1000-WTA dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Padat dari Isi Rumen Limbah RPH*. Fakultas Peternakan : Institut Pertanian Bogor.
- P, Dede Eko dkk. 2009. *Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio*. Universitas Brawijaya. *Jurnal*. Malang.
- Supriyati, dkk. 2010. *Fermentasi Jerami Padi Menggunakan Trichoderma Viride*. Balai Penelitian Ternak. *Jurnal*. Bogor.
- Sutarno, Rika Julfana dkk. 2013. *Hidrolisis Enzimatik Selulosa Dari Ampas Sagu Menggunakan Campiran Selulase Dari Trichoderm Reesei Dan Aspergillus Niger*. Universitas Tanjungpura. *Jurnal*. Pontianak.

\*) Mahasiswa

\*\*\*) Dosen Pembimbing