

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI XILANOLITIK
PADA JERAMI PADI TERHADAP KANDUNGAN
BAHAN KERING DAN SERAT KASAR**



Oleh :

CINDY PUSPITA SARI

NIM 060610272

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

**PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI XILANOLITIK
PADA JERAMI PADI TERHADAP KANDUNGAN
BAHAN KERING DAN SERAT KASAR**

Skripsi

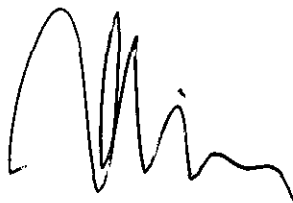
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

CINDY PUSPITA SARI
060610272

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Budiarto, M.P., drh)
Pembimbing I



(Dr. Mirni Laffid, M.P., drh)
Pembimbing II

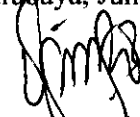
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

**PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI XILANOLITIK
PADA JERAMI PADI TERHADAP KANDUNGAN
BAHAN KERING DAN SERAT KASAR**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, Juni 2010



CINDY PUSPITA SARI

NIM. 060610272

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 11 Juni 2010

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Herman Setyono, M.S., drh

Sekretaris : Dr. Ir. Sri Hidanah, M.S.

Anggota : Sri Chusniati, MKes.,drh

Pembimbing Utama : Budiarto, M.P., drh.

Pembimbing Serta : Dr. Mirni Lamid, M.P., drh

Telah diuji pada

Tanggal : 29 Juni 2010

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Herman Setyono, M.S., drh

Sekretaris : Dr. Ir. Sri Hidanah, M.S.

Anggota : Sri Chusniati, MKes.,drh

Pembimbing Utama : Budiarto, M.P., drh.

Pembimbing Serta : Dr. Mirni Lamid, M.P., drh

Surabaya, 29 Juni 2010

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D.,drh
NIP. 130 687 305

**THE EFFECT OF THE XYLANOLITIC BACTERIA IN ADDITION TO
DRY MATTER CONTENTS AND CRUDE FIBER OF RICE STRAW**

Cindy Puspita Sari

ABSTRACT

Rice straw was a good choice of agricultural waste used for animal feed ingredients during dry season, but rice straw itself has low nutrition feedstuff if compared with other forage feedings. A research about fermentation by xylanolytic bacteria on the rice straw has been done to enhance the rice straw quality. The treatment supposed to increase the dry matter and decrease the crude fiber, then it can be used for high-quality livestock feed. This study was used materials of rice straw and xylanolytic bacteria to break the complex bonds of the rice straw, and then it was subsequently fermented for seven days. The experimental design were four treatments and five replications consist of P0, P1, P2, P3 with doses of 0%, 5%, 10%, and 15%. The data obtained were analyzed statistically by analysis variant, if there was a real difference in these treatments, and then it was continued by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The result of this study were the use of xylanolytic bacteria is not provided significant effect for dry matter content, but it could reduce the crude fiber content optimally at 10% of the dosage.

Key words: Rice Straw, Xylanolytic bacteria, Fermentation, Dry matter, Crude fiber.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Penambahan Bakteri Xilanolitik Pada Jerami Padi Terhadap Kandungan Bahan Kering dan Serat Kasar.**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang sebesar-besarnya kepada :

Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D., drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Bapak Budiarto, M.P., drh. selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Mirni Lamid, M.P., drh. selaku dosen pembimbing kedua yang bersedia memberikan bimbingan, saran, dan nasehat yang berguna selama penelitian serta dalam penyusunan skripsi ini.

Bapak Herman Setyono, M.S., drh. selaku ketua penguji, Dr. Ir. Sri Hidanah, M.S. selaku sekretaris penguji dan ibu Sri Chusniati, MKes., drh. selaku anggota penguji.

Prof. Dr. Koesnoto Supranionondo, M.S., drh. selaku dosen wali yang telah memberi bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bimbingan dan dorongan semangat serta motivasi selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Kedua orangtua penulis, Ayah Sembiono Rinder dan Ibu Sundari, Kakek penulis Soenggono dan Nenek Corry Rebeca Margaretha, Adik penulis Arief Setiawan dan Ryan Hermawan juga khususnya M. Faried K , serta segenap keluarga yang selalu memberikan bantuan doa, dukungan dan motivasi selama ini.

Achie, Novi, Tika, Intan, Chinta, Rety, Gina, Sean, Wahyu, Gaus, Susi, Kunthi, Rere dan teman-teman angkatan 2006 lainnya yang telah banyak memberi dorongan dan semangat kepada penulis.

Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu penulis dalam kegiatan penelitian ini dari awal hingga terselesaikannya tulisan ini.

Penulis sepenuhnya menyadari masih banyak kekurangan, mengingat terbatasnya pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN IDENTITAS	iv
ABSTRACT.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Landasan Teori.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Jerami Padi.....	7
2.2 Mikroba Xilanolitik	8
2.3 Hemiselulosa.....	9
2.4 Fermentasi.....	10
2.5 Bahan Kering.....	11
2.6 Serat Kasar.....	11
2.7 Tetes Tebu.....	12
2.8 Urea.....	12
BAB 3 MATERI DAN METODE.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Materi Penelitian.....	14
3.2.1 Bahan Penelitian.....	14
3.2.2 Alat Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5 Pengumpulan Data Penelitian.....	16
3.6 Peubah yang Diamati.....	16
3.7 Variabel Penelitian.....	17
3.7.1 Variabel Bebas	17
3.7.2 Variabel Tergantung	17
3.7.3 Variabel Kendali	17
3.8 Rancangan Penelitian dan Analisis Data	17

3.9 Diagram Alir Penelitian.....	18
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	19
4.1 Bahan Kering.....	19
4.2 Serat Kasar.....	20
BAB 5 PEMBAHASAN.....	23
5.1 Bahan Kering.....	23
5.2 Serat Kasar.....	24
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
6.1 Kesimpulan.....	27
6.2 Saran.....	27
RINGKASAN.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Rata-rata kandungan bahan kering jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik	19
4.2 Rata-rata kandungan serat kasar jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik	21

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ketersediaan pakan sepanjang tahun merupakan persyaratan mutlak bagi kelangsungan usaha peternakan. Biaya untuk menyediakan pakan ini menempati porsi terbesar dalam biaya produksi yang mencapai 60-80 %. Ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, domba, dan kambing merupakan ternak herbivora yang memiliki sistem pencernaan yang berbeda dengan ternak non ruminansia. Sistem pencernaan ternak ruminansia dapat memanfaatkan pakan berserat tinggi oleh karena itu ternak ruminansia dapat mengkonsumsi pakan hijauan dalam jumlah yang banyak. Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki produk samping pertanian yang cukup banyak dan tersedia sepanjang tahun, namun pemanfaatan produk samping pertanian tersebut untuk bahan pakan ternak ruminansia belum optimal. Faktor penyebabnya adalah kualitas nutrisi yang rendah, sementara bahan pakan hijauan lain masih banyak tersedia. Namun pada musim kemarau, adanya hijauan yang semakin berkurang sehingga perlu diupayakan pemanfaatan sumber pakan lain seperti produk samping pertanian (Haryanto, 2003).

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan yaitu sekitar 60-70 %, namun karena jumlah pakan hijauan sangat terbatas maka penyediaan pakan ternak dapat melalui optimalisasi pemanfaatan limbah pertanian (Rahadi, 2009). Hijauan pakan ternak yang tersedia dalam jumlah cukup banyak dengan kualitas baik merupakan syarat pokok di dalam pengembangan peternakan, khususnya ternak ruminansia (Bestari *et al.*, 2000). Jerami padi merupakan limbah pertanian

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, dilakukan penelitian penggunaan bakteri xilanolitik pada proses fermentasi sebagai upaya peningkatan nutrisi jerami padi khususnya untuk meningkatkan kandungan bahan kering dan menurunkan kandungan serat kasar sebagai pakan ternak ruminansia untuk menunjang produktivitas ternak.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang dapat disajikan adalah :

1. Apakah proses fermentasi menggunakan bakteri xilanolitik dapat meningkatkan kandungan bahan kering jerami padi ?
2. Apakah proses fermentasi menggunakan bakteri xilanolitik dapat menurunkan kandungan serat kasar jerami padi ?

1.3 Landasan Teori

Lambung ternak ruminansia dibagi menjadi 4 bagian, yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Rumen sendiri merupakan salah satu bagian dari lambung ternak ruminansia yang mengandung bakteri yang cukup banyak jumlahnya, antara lain : bakteri selulolitik, bakteri xilanolitik, dan bakteri amilolitik (Komar, 1994). Kendala utama pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak adalah kandungan nutrisi dan pencernaan yang rendah bila dibandingkan dengan pakan hijauan. Hal ini disebabkan tingginya kadar serat kasar (selulosa, hemiselulosa, lignin) sekitar 20-41,5 % dan pencernaan bahan kering jerami padi sebesar 41 % (Soejono, 1995; Waani, 1999). Penggunaan bakteri xilanolitik sebagai inokulum diharapkan mempunyai kemampuan dalam menguraikan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa pada jerami padi (Lamid, 2008). Fermentasi diketahui sebagai suatu proses yang melibatkan jasa mikroba untuk mengubah suatu bahan baku menjadi produk dengan nilai tambah (Said, 1987).

Sekitar 70 % dari komponen penyusun serat kasar jerami padi terdiri dari selulosa 30-40 % dan hemiselulosa 20-30 %. Xilan merupakan komponen utama penyusun hemiselulosa. Xilan mempunyai struktur yang kompleks, sehingga dibutuhkan bakteri xilanolitik untuk mendegradasikan xilan menjadi gula sederhana (xilosa), yang dapat digunakan untuk sumber energi bagi ternak ruminansia (Lamid *et al.*, 2005).

Hasil penelitian Maricar (2009) melaporkan jerami padi yang difermentasi dengan probiotik alami selama 14 hari mengalami penurunan kandungan serat kasar pada dosis 2 %. Hasil penelitian Lamid *et al.*, (2005) melaporkan lama

fermentasi 7 hari dengan menggunakan bakteri selulolitik dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar jerami padi.

Berdasarkan kedua penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian lain dengan menggunakan bakteri xilanolitik yang difermentasikan pada jerami padi sebagai salah satu upaya meningkatkan kandungan bahan kering dan menurunkan kandungan serat kasar.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui proses fermentasi menggunakan bakteri xilanolitik dapat meningkatkan kandungan bahan kering jerami padi.
2. Mengetahui proses fermentasi menggunakan bakteri xilanolitik dapat menurunkan kandungan serat kasar jerami padi.

1.2 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada pembaca dan masyarakat peternak, bahwa melalui fermentasi dengan bakteri xilanolitik pada jerami padi dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan serat kasar.

1.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka hipotesis penelitian yang dapat diajukan adalah:

1. Proses fermentasi menggunakan bakteri xilanolitik dapat meningkatkan kandungan bahan kering jerami padi.
2. Proses fermentasi menggunakan bakteri xilanolitik dapat menurunkan kandungan serat kasar jerami padi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan jerami padi

Salah satu limbah pertanian di Indonesia yang belum dimanfaatkan adalah limbah tanaman padi (jerami). Jerami adalah tanaman padi yang telah diambil buahnya (gabahnya), sehingga tinggal batang dan daunnya yang merupakan limbah pertanian terbesar serta belum sepenuhnya dimanfaatkan karena adanya faktor teknis dan ekonomis oleh karena itu hanya sebagian kecil petani menggunakan jerami sebagai pakan ternak alternatif pada musim kering karena sulitnya mendapatkan hijauan. Disisi lain jerami sebagai limbah pertanian, sering menjadi permasalahan bagi petani, sehingga sering di bakar untuk mengatasi masalah tersebut. Produksi padi nasional mencapai 54,75 juta ton pertahun pada tahun 2006 dan meningkat sebesar 1,11% dibandingkan produksi padi tahun 2005. Peningkatan produksi padi juga diiringi peningkatan limbah jerami padi (Berita Resmi Statistik, 2006).

Jerami padi umumnya mengandung energi neto yang rendah per satuan berat. Kadar serat kasarnya tinggi, yaitu dalam keadaan kering mengandung serat kasar berkisar 20-40 %, sehingga nilai nutrisi jerami padi sangat rendah. Daya cernanya sekitar 30-40 % dan kadar proteinnya 3-5 %. Rendahnya nilai pencernaan jerami padi karena ikatan yang terjadi pada jerami padi (lignohemiselulosa) ini sulit dipecah mikroba rumen sehingga jerami yang dikonsumsi ini pun sulit dicerna dan banyak yang tidak dimanfaatkan dalam proses pencernaan ruminansia (SPFS, 2006).

Keterbatasan penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak disebabkan karakteristik dinding selnya yang berbeda dari dinding sel jerami tanaman sereal lainnya. Sebagai limbah tanaman tua, jerami padi telah mengalami lignifikasi lanjut yang menyebabkan terjadinya ikatan kompleks antara lignin, selulosa dan hemiselulosa (lignoselulosa dan lignohemiselulosa). Jerami padi mengandung bahan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang potensial. Jerami padi mengandung 80 % bahan kering dengan kandungan selulosa sekitar 50 % dan hemiselulosa sekitar 30 % (Chuzaeami, 1994).

2.2 Mikroba Xilanolitik

Xilanolitik banyak terdapat di alam dan beberapa jenis mikroba diketahui mampu menghasilkan enzim pemecah xilan (Horikoshi, 1996) yaitu antara lain bakteri rumen, jamur, ganggang laut, protozoa, serangga, dan biji-bijian (Sunna dan Antranikian, 1997). Menurut Kulkarni *et al.*, (1999) sebagian besar bakteri dan jamur mensekresikan xilanase yang akan memecah komponen xilan pada hemiselulosa menjadi xilosa sehingga mikroorganisme tersebut dapat menggunakannya untuk pertumbuhannya.

Ternak ruminansia sendiri tidak menghasilkan enzim yang dapat digunakan untuk menghidrolisis hemiselulosa, sehingga tergantung dari mikroorganisme untuk memfermentasinya (Mc Donald *et al.*, 1994).

Ekinci *et al.*, (2001) menyebutkan bahwa bakteri rumen yang banyak menghidrolisis hemiselulosa antara lain *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Bakteroides ruminicola*, *Ruminococcus sp.* Jumlah bakteri rumen yang mampu mendegradasi

xilan sangat dipengaruhi oleh spesies ternak, pakan yang diberikan dan terdapat interaksi antara spesies ternak dan pakan yang diberikan.

2.3 Hemiselulosa

Tumbuhan mengandung sekitar 20-30 % hemiselulosa. Biomasa ini merupakan sumber daya alam terbaru (renewable) yang sangat melimpah karena menduduki urutan kedua terbanyak setelah selulosa. Klasifikasi hemiselulosa bergantung pada gula penyusunnya. Hemiselulosa merupakan polimer karbohidrat kompleks yang mempunyai berat molekul lebih rendah dari selulosa. Berdasarkan komposisi gulanya hemiselulosa diklasifikasikan sebagai xilan, mannan, arabinogalaktan, dan arabinan (Peres *et al.*, 2002).

Hemiselulosa memiliki kesamaan dengan selulosa yaitu merupakan polimer dari unit-unit gula yang terikat glikosidik, tetapi hemiselulosa berbeda dengan selulosa dilihat dari segi komponen unit gula yang menyusunnya, panjang rantai molekul dan percabangan rantai molekul. Xilan adalah komponen utama dari hemiselulosa pada dinding sel tanaman (Yu *et al.*, 1991). Xilan mempunyai struktur yang kompleks, sehingga dibutuhkan sinergis berbagai jenis enzim untuk menghidrolisis polimer ini secara lengkap menjadi gula sederhana penyusunnya (Subramanian dan Prema, 2002). Saha., (2003) menyebutkan komposisi jerami padi memiliki selulosa 35 %, hemiselulosa 25 % dan lignin 12 %, walaupun kadar hemiselulosa tidak lebih banyak dari selulosa namun hemiselulosa tetap mempunyai peran dalam menyusun karbohidrat.

2.4 Fermentasi

Fermentasi merupakan proses yang melibatkan jasa mikroba untuk mengubah suatu bahan baku menjadi produk dengan nilai tambah. Proses fermentasi akan memberikan keuntungan, antara lain: mengawetkan, merusak atau menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan daya cerna dan menambah flavor (Trisnadjaja dan Subroto, 1996). Proses fermentasi juga memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh ternak, serta memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana dan turunannya sehingga nantinya akan mudah dicerna (Widayati dan Widalestari, 1996).

Saat ini fermentasi diartikan sebagai proses penguraian substrat oleh aktivitas enzim mikrobial. Proses ini dapat berlangsung secara aerob maupun anaerob tergantung mikrobial yang melakukannya (Gandjar, 1995). Kelompok mikroba yang mempunyai peranan penting dalam proses fermentasi adalah ragi (khamir), jamur (kapang) dan bakteri (Rachman, 1992). Menurut Cruger and Crueger (1990) proses fermentasi dapat dilakukan dengan memberikan mikroorganisme berupa bakteri atau *yeast*. Mikroorganisme ini dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan serat kasar bahan yang difermentasikan. Mikroba yang banyak digunakan dalam proses fermentasi adalah khamir, kapang, dan bakteri (Judoamidjojo *et al.*, 1990).

Fermentasi jerami padi menggunakan probiotik dapat meningkatkan kecernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik, serta meningkatkan

kandungan protein kasar dan peningkatan degradasi bahan organik (Agus *et al.*, 1999). Selain itu menurut Said (1987), proses fermentasi juga dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein pakan.

2.5 Bahan Kering

Pakan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi, protein, vitamin, dan mineral yang berguna untuk mendukung aktivitas metabolisme normal dalam tubuh (Allen, 1996). Semua bahan makanan mengandung air dan bahan kering yang terdiri dari bahan anorganik dan bahan organik (karbohidrat, lipida, protein, vitamin) (Payne, 1993).

Bahan kering adalah bahan yang tersisa setelah bahan pakan dipanaskan sampai 105° C selama 24 jam sehingga kadar airnya menguap. Setelah pemanasan tersebut sampel pakan disebut sampel bahan kering dan pengurangannya dengan sampel pakan tersebut disebut prosentase air atau kandungan air (Tillman *et al.*, 1998).

2.6 Serat Kasar

Serat kasar adalah bahan organik yang tidak larut dalam asam lemah dan basa lemah yang dididihkan masing-masing 30 menit. Serat kasar terdiri dari: selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Rahadi, 2009). Sumber lain menyatakan pula bahwa serat kasar adalah bagian dari bahan makanan yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan polisakarida lain yang berfungsi sebagai bagian pelindung (kadarnya tinggi dalam hijauan kering dan rendah dalam butiran-

butiran). Unggas dan babi terbatas kesanggupannya dalam mencerna serat kasar, sedangkan ruminansia dapat memanfaatkannya melalui aktivitas bakteri rumen namun dari bagian-bagian berserat pada bahan pakan ligninlah yang paling tahan terhadap serangan mikroba sehingga hanya sedikit sekali yang dapat dicerna (Tillman *et al*,1989).

2.7 Tetes Tebu

Tetes tebu adalah hasil samping pembuatan gula pasir dari tebu (Parakkasi, 1998). Bentuk fisiknya berupa cairan yang kental dan berwarna hitam dengan kandungan karbohidrat dan mineralnya yang tinggi sehingga bisa dijadikan pakan ternak walaupun hanya sebagai pakan pendukung (Widayati dan Widalestari, 1996). Harganya relatif murah dan memiliki kelebihan yang terletak pada aroma dan rasanya, sehingga bila dicampur dalam pakan ternak dapat memperbaiki aroma dan rasa pakan (Siregar, 1996). Menurut De Jong *et al.*, (1991) penggunaan tetes tebu tidak lebih dari 0,5-1,0 kg/ekor/hari karena dapat menyebabkan diare pada ternak jika dikonsumsi terlalu banyak. Pada proses fermentasi, tetes tebu juga dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber karbon untuk perkembangbiakan dan aktivitasnya dalam menguraikan selulosa dan hemiselulosa.

2.8 Urea

Satu-satunya sumber nitrogen yang murah dan banyak tersedia adalah urea. Urea dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan nitrogen jerami padi

yang sekaligus mampu meningkatkan konsumsi dan daya cernanya (Wariato, 2008). Urea dapat membantu melonggarkan ikatan-ikatan lignin, selulosa, hemiselulosa, dan silika yang menyebabkan rendahnya daya cerna jerami padi pada pakan ternak (Shiddieqy, 2005) dan digunakan sebagai sumber nitrogen bagi mikroba untuk pertumbuhannya dalam poses fermentasi. Urea bila diberikan kepada ruminansia akan melengkapi sebagian dari protein hewan yang dibutuhkan karena urea tersebut disintesis menjadi protein oleh mikroorganisme dalam rumen (Anggorodi, 1994).

BAB 3

MATERI DAN METODE

BAB 3 MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan analisis proksimat jerami padi terfermentasi dengan bakteri xilanolitik ini dilaksanakan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

Penelitian berlangsung pada bulan Agustus sampai bulan September 2009. Analisis proksimat kandungan bahan kering dan serat kasar berlangsung selama satu minggu.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami padi IR-64 yang diperoleh dari Sidoarjo. Bakteri xilanolitik dari cairan isi rumen genus *Bacillus pumillus* didapatkan dari stok bakteri Laboratorium Makanan Ternak, Departemen Ilmu Peternakan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Bahan lain yang digunakan adalah tetes, urea, dan air steril (Aquadest).

3.2.2 Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kantong plastik untuk fermentasi, pisau, gelas ukur, pengaduk, ember plastik, alat penyemprot, gelas, beker glass dan seperangkat alat untuk keperluan analisis proksimat bahan kering dan serat kasar.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jerami padi sebanyak 4 kg yang sudah homogen dibagi secara acak dalam dua puluh unit percobaan dengan empat perlakuan masing-masing dengan lima ulangan.

Keempat perlakuan itu adalah:

- P0 : Jerami padi + 1% urea + 2% tetes. (kontrol)
- P1 : Jerami padi + 1% urea + 2% tetes + 5 % bakteri xilanolitik.
- P2 : Jerami padi + 1% urea + 2% tetes + 10 % bakteri xilanolitik.
- P3 : Jerami padi + 1% urea + 2% tetes + 15 % bakteri xilanolitik.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai dengan menyiapkan jerami padi yang sudah dipotong-potong kurang lebih 5 cm, kemudian jerami padi tersebut dibagi secara acak dalam 20 unit percobaan masing-masing dengan berat 200 gram. Perlakuan jerami padi dengan cara menambahkan urea sebanyak 1 %, tetes 2 % dan bakteri xilanolitik dengan konsentrasi per ml $4,8 \times 10^7$ sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan (5%, 10%, 15%) yang kemudian dilarutkan di dalam air steril (Aquadest) sebanyak 65 % dari berat jerami padi, selanjutnya disemprotkan secara merata hingga homogen.

Semua bahan yang telah tercampur rata untuk tiap perlakuan dimasukkan dalam kantong plastik yang sudah dilubangi. Setiap kantong plastik pada tiap perlakuan diberi kode sesuai dengan perlakuannya dan disimpan selama 7 hari.

Setelah masa fermentasi berakhir, sampel bahan penelitian masing-masing perlakuan di buka, kemudian dilakukan pengamatan terhadap warna, bau, dan tekstur jerami padi setelah di fermentasi kemudian jerami padi diangin-anginkan selama kurang lebih 1 jam setelah itu dimasukkan ke dalam oven bersuhu 60° C untuk menghentikan proses fermentasi dan dikeringkan selama 24 jam. Selanjutnya setelah proses pengeringan berakhir dilakukan penggilingan terhadap jerami padi kemudian dilakukan analisis proksimat kandungan bahan kering dan serat kasarnya (Lampiran 1 dan Lampiran 2).

3.5 Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data penelitian diperoleh setelah dilakukan analisis proksimat yaitu analisis untuk mengetahui kandungan bahan kering dan serat kasar kemudian data penelitian ditransformasi agar ragam data homogen (Kusriningrum, 2008).

3.6 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan bahan kering dan serat kasar. Bahan kering adalah bahan yang tersisa setelah bahan pakan dipanaskan sampai 105°C selama 24 jam sehingga kadar airnya menguap dan serat kasar adalah bahan organik yang tidak larut dalam asam lemah dan basa lemah yang dididihkan selama 30 menit. Pengamatan dilakukan setelah jerami padi difermentasi selama 7 hari.

3.7 Variabel Penelitian

3.7.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah dosis pemberian bakteri xilanolitik 5%, 10%, 15%, tetes, dan urea.

3.7.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung adalah kandungan bahan kering dan serat kasar.

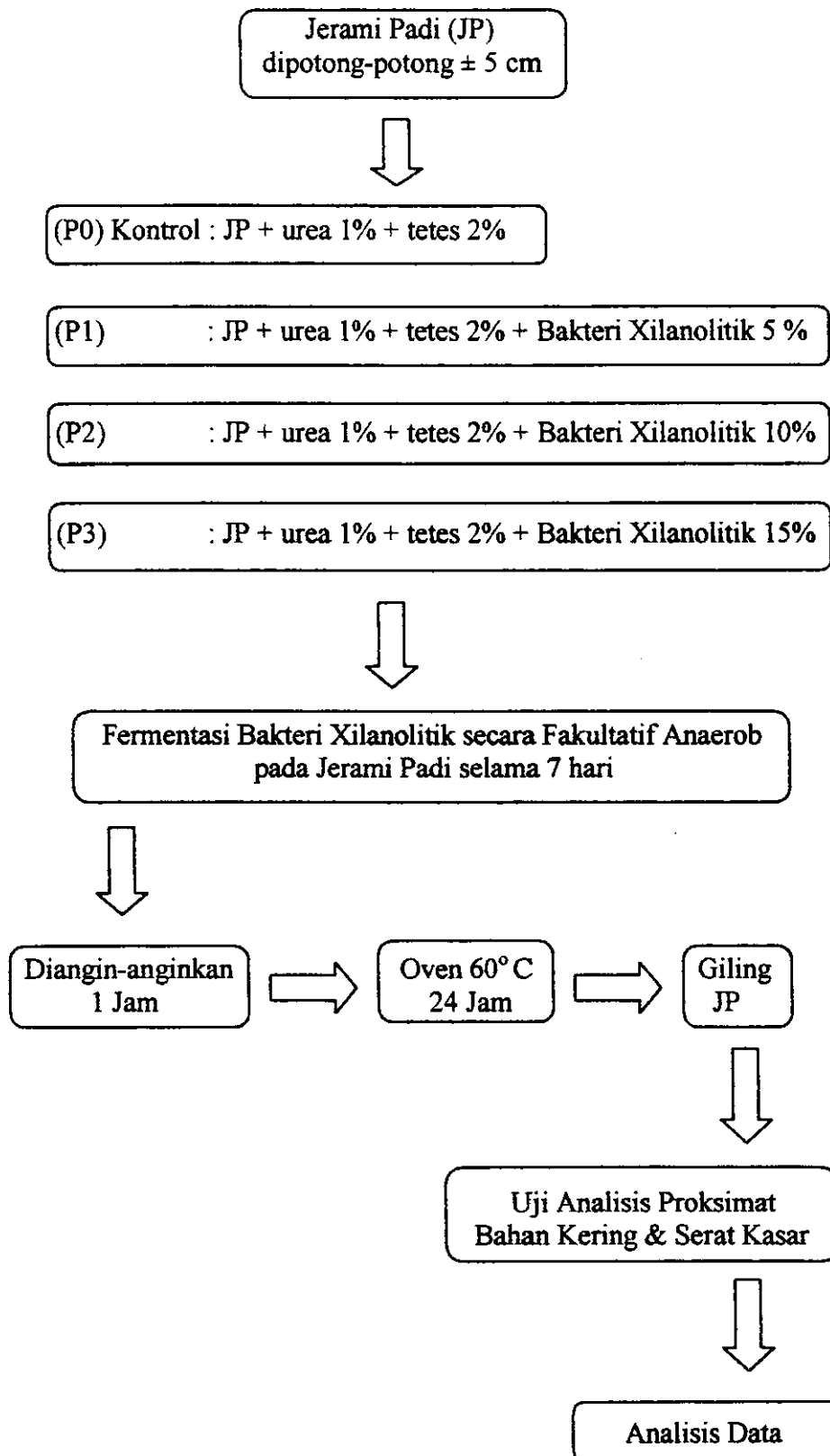
3.7.3 Variabel Kendali

Variabel kendali adalah Jerami padi jenis IR-64.

3.8 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Data berat kering dan serat kasar jerami padi yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan Analisis of Varian (Anova). Jika hasil yang diperoleh berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf signifikan 5 % (Kusriningrum, 2008).

3.9 Diagram Alir Penelitian



BAB 4

HASIL PENELITIAN

BAB 4 HASIL PENELITIAN

4.1 Bahan Kering

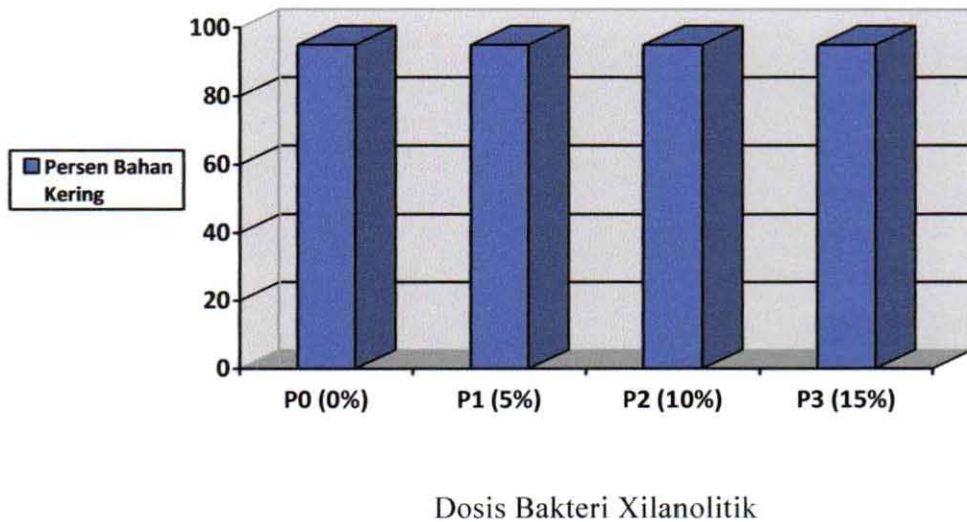
Hasil analisis proksimat kandungan bahan kering jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik sebelum dan sesudah ditransformasi dapat dilihat pada Lampiran 3 dan Lampiran 5. Adapun rata-rata kandungan bahan kering jerami padi yang difermentasi disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Rata-rata kandungan bahan kering jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik

Dosis Bakteri Xilanolitik (%)	Kandungan Bahan Kering (%) $\bar{X} \pm SD$	Transformasi ($\sqrt{}$) $\bar{X} \pm SD$
P0 (0%)	95,6656 \pm 0,3936	9,7808 \pm 0,0201
P1 (5%)	95,7399 \pm 0,5816	9,7845 \pm 0,0297
P2 (10%)	95,3531 \pm 0,9303	9,7647 \pm 0,0476
P3 (15%)	95,3051 \pm 0,8413	9,7620 \pm 0,0430

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan Analisis Varian (Lampiran 6) dapat diketahui bahwa penggunaan dosis bakteri xilanolitik pada proses fermentasi jerami padi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kandungan bahan kering ($p > 0,05$).

Rata-rata kandungan bahan kering jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 4.1



Gambar 1. Diagram kandungan bahan kering pada fermentasi jerami padi dengan bakteri xilanolitik

4.2 Serat Kasar

Hasil analisis proksimat kandungan serat kasar jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik sebelum dan sesudah ditransformasi dapat dilihat pada Lampiran 7 dan Lampiran 9. Adapun rata-rata kandungan bahan kering jerami padi yang difermentasi disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Rata-rata kandungan serat kasar jerami padi berdasarkan persen bahan kering yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik

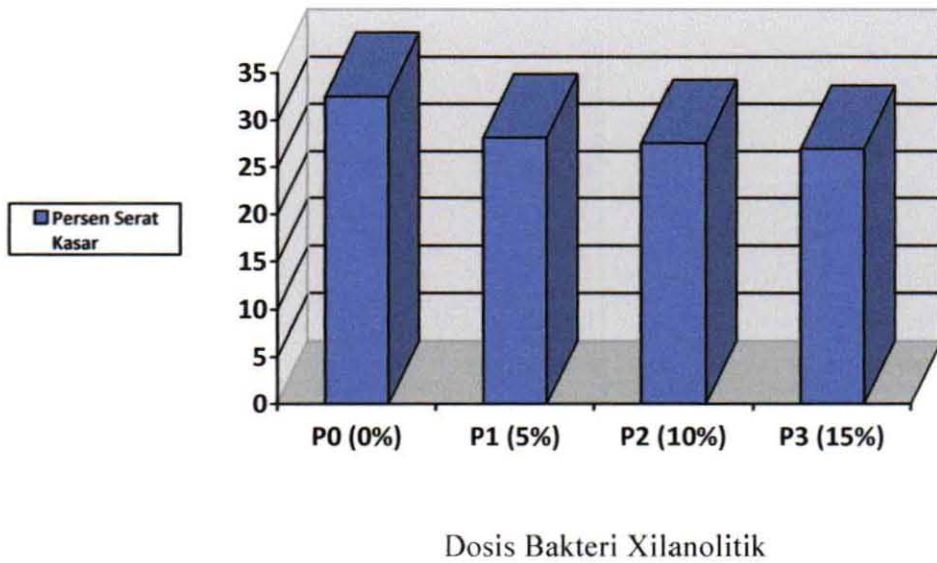
Dosis Bakteri Xilanolitik (%)	Kandungan Serat Kasar (%) $\bar{X} \pm SD$	Transformasi ($\sqrt{}$) $\bar{X} \pm SD$
P0 (0%)	32,5033 \pm 0,5586	5,6971 ^a \pm 0,0488
P1 (5%)	28,1475 \pm 1,0798	5,3002 ^b \pm 0,1016
P2 (10%)	27,5553 \pm 0,4344	5,2491 ^{bc} \pm 0,0412
P3 (15%)	26,9373 \pm 0,1869	5,1900 ^c \pm 0,0180

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan Analisis Varian (Lampiran 10) dapat diketahui bahwa penggunaan dosis bakteri xilanolitik pada proses fermentasi jerami padi berpengaruh nyata terhadap kandungan serat kasar ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan hasil tertinggi kandungan serat kasar pada perlakuan P0 dan kandungan serat kasar terendah pada perlakuan P3. Perlakuan P3 terdapat perbedaan yang nyata dengan P0 dan P1 ($p < 0,05$), sedangkan antara P0 dan P2 terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Perlakuan P3 dan P2 tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) dan pada perlakuan P1 dan P2 juga menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) begitupun antara P1 dan P3 menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Rata-rata kandungan serat kasar jerami padi yang terfermentasi dengan bakteri xilanolitik dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 4.2



Gambar 2. Diagram kandungan serat kasar jerami padi berdasarkan persen bahan kering yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik

BAB 5
PEMBAHASAN

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1 Bahan Kering

Kandungan bahan kering dapat diketahui dengan menggunakan analisis proksimat dengan cara menguapkan bahan pakan dalam oven dan membiarkan hingga semua air yang terkandung dalam bahan pakan menguap. Temperatur yang digunakan adalah 105°C untuk analisis bahan kering bebas air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jerami padi yang difermentasi dengan bakteri xilanolitik dalam waktu 7 hari tidak mempengaruhi kandungan bahan kering. Hal ini dapat dilihat pada uji Anava (Analisis of Varian) Lampiran 6 bahwa diantara keempat perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p>0,05$) antara P0, P1, P2, P3.

Bahan kering terdiri dari bahan anorganik dan bahan organik, bahan organik meliputi: serat kasar, protein kasar, lemak kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), sedangkan serat kasar dan BETN merupakan komponen dari karbohidrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan bahan kering tidak berbeda nyata sedangkan kandungan serat kasar mengalami penurunan, hal itu disebabkan karena adanya penguraian karbohidrat polisakarida menjadi oligosakarida dan disakarida yang merupakan bagian dari Bahan Ekstrak Tanpa Lemak (BETN). Penyebab lain adalah tingkat kandungan bahan kering dipengaruhi oleh waktu pemeraman. Waktu pemeraman selama tujuh hari merupakan penyebab tidak maksimalnya pencernaan bahan kering, karena menurut Sundstol *et al.*, (1984) pemeraman

memerlukan waktu berkisar antara satu sampai delapan minggu. Bakteri xilanolitik dalam merombak hemiselulosa yang terdapat dalam serat kasar memerlukan waktu untuk tumbuh dan berkembang biak. Semakin lama waktu fermentasi yang digunakan bakteri xilanolitik untuk merombak hemiselulosa maka semakin banyak hemiselulosa yang terurai menjadi bahan yang sederhana (Siregar, 1996).

5.2 Serat Kasar

Berdasarkan hasil penelitian fermentasi jerami padi dengan bakteri xilanolitik dalam waktu 7 hari yang disajikan pada Tabel 4.2 dan hasil Analisis of Varian (Anava) Lampiran 10 menunjukkan bahwa penambahan bakteri xilanolitik dengan dosis 5% (P1), 10% (P2), dan 15% (P3) menunjukkan perbedaan penurunan kandungan serat kasar jerami padi bila dibandingkan dengan dosis 0% (P0). Kandungan serat kasar terendah adalah dosis 15% (P3) yaitu 26,93% yang tidak berbeda nyata dengan P2 yaitu 27,55%, sedangkan antara P2 dan P1 juga menunjukkan tidak berbeda nyata yaitu pada dosis 5% (P1) yaitu 28,14% dan dosis 10% (P2) yaitu 27,55%.

Penambahan dosis bakteri xilanolitik 5% diketahui belum dapat menurunkan kandungan serat kasar secara optimal bila dibandingkan dengan dosis bakteri xilanolitik 10-15%, hal ini disebabkan dosis bakteri xilanolitik 5% belum optimal dalam mendegradasi xilan sedangkan pada dosis bakteri xilanolitik 10-15% mampu mendegradasi xilan secara optimal (Lampiran 10).

Dosis bakteri xilanolitik 10% merupakan dosis optimal yang tidak berbeda nyata dengan dosis bakteri xilanolitik 15%.

Apabila dilihat dari efisiensi penggunaan bakteri xilanolitik dosis yang tepat adalah dosis 10% (P2), mengingat bahwa dosis 10% (P2) sudah mampu menurunkan kandungan serat kasar sebesar 27,55% dengan jumlah dosis yang relatif lebih rendah dibandingkan 15% P3, sehingga dapat menekan biaya penggunaan bakteri xilanolitik. Rendahnya kadar serat kasar pada dosis 15% (P3) sebesar 26,93% dan 10% (P2) sebesar 27,55% menunjukkan terjadi perkembangbiakan yang pesat dari mikroorganisme pendegradasi xilan karena kondisi yang sesuai.

Penurunan kandungan serat kasar pada jerami padi disebabkan karena adanya inokulum yang digunakan pada penelitian ini mengandung bakteri xilanolitik, bakteri xilanolitik mempunyai kemampuan mendegradasi hemiselulosa terutama xilan dan ikatan kompleks lignohemiselulosa sehingga bakteri ini dapat memecah serat kasar jerami padi.

Menurut Waren (1996) mikroorganisme sangat efisien dalam mendegradasi pati, kitin, dan polisakarida dinding sel tanaman. Hal ini terjadi karena mikroorganisme menghasilkan enzim yang dapat mencerna polisakarida.

Penambahan enzim xilanase dalam ransom hewan ternak ruminansia dapat meningkatkan pertumbuhan meskipun dalam aluran pencernaan tersebut sebetulnya terdapat mikroba pencerna serat kasar (Selinger dkk., 1996).

Serat kasar adalah bahan organik yang tidak larut dalam asam lemah dan basa lemah yang terdiri dari: selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa merupakan komponen dinding sel tumbuhan yang masih bisa dicerna oleh ternak ruminansia dengan bantuan mikroorganisme rumen, namun karena terikat oleh lignin dalam bentuk ikatan lignohemiselulosa dan lignoselulosa keberadaan hemiselulosa dan selulosa menjadi tak tercerna. Supaya hemiselulosa dan selulosa dapat dicerna maka ikatan antara lignin dan hemiselulosa atau selulosa harus dilepaskan (Tillman *et al*, 1989).

Mikroba xilanolitik dapat menghasilkan suatu enzim yang disebut enzim xilanase yang berfungsi melonggarkan ikatan antara lignin dan hemiselulosa yang menyebabkan beberapa nitrogen yang terikat pada fraksi lignin terlepas. Terlepasnya nitrogen ini dimanfaatkan oleh bakteri xilanolitik untuk perkembangbiakan, pertumbuhan dan aktivitas secara optimum. Peningkatan perkembangbiakan bakteri xilanolitik menyebabkan peningkatan jumlah bakteri xilanolitik sehingga dapat dimanfaatkan ternak untuk mendegradasi ikatan kompleks lignohemiselulosa jerami padi (Sarwono dan Hario, 2003).

Hasil serat kasar yang diperoleh pada penelitian ini masih lebih rendah yaitu 26,93% dari penelitian Lamid *et al.*, (2005) yang melaporkan bahwa kandungan serat kasar jerami padi yang difermentasi dengan bakteri selulolitik mencapai 34,17%. Dosis efektif yang diperoleh dari penelitian ini yaitu 27,55% masih lebih baik dari penelitian Rifqiyah (2005) yang melaporkan bahwa pada jerami padi yang difermentasi dengan probiotik alami selama 7 hari dapat menurunkan serat kasar 28,69%.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh pada penelitian fermentasi jerami padi menggunakan bakteri xilanolitik, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan bakteri xilanolitik dengan dosis 5%, 10%, dan 15% pada fermentasi jerami padi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan bahan kering jerami padi.
2. Penambahan bakteri xilanolitik dengan dosis 5%, 10%, dan 15% pada fermentasi jerami padi dapat menurunkan kandungan serat kasar jerami padi sebesar 27,55% (P2) dan 26,93% (P3).

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa penggunaan bakteri xilanolitik yang tepat dan efisien adalah pada dosis 10% dimana pada dosis ini sudah mampu menurunkan kandungan serat kasar jerami padi sebesar 27,55%. Pengaruh langsung terhadap ternak ruminansia masih perlu pengujian lebih lanjut.

RINGKASAN

RINGKASAN

CINDY PUSPITA SARI. Jerami padi merupakan limbah pertanian yang terbesar namun belum sepenuhnya dimanfaatkan peternak untuk bahan pakan alternatif saat musim kemarau, disisi lain jerami padi dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak yang cukup ekonomis hanya saja nutrisi yang dikandung oleh jerami padi tergolong rendah apabila dibanding dengan pakan hijauan. Daya cerna relatif rendah dengan kandungan serat kasar (selulosa, hemiselulosa dan lignin) tinggi sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas jerami padi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan secara optimal. Penggunaan bakteri xilanolitik dalam proses fermentasi dapat digunakan untuk menguraikan ikatan kompleks yaitu lignoselulosa dan lignohemiselulosa dari jerami padi.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nutrisi jerami padi sehingga dapat dijadikan bahan pakan alternatif melalui pemakaian bakteri xilanolitik sebagai fermentor pada jerami padi. Diharapkan perlakuan tersebut mampu meningkatkan kandungan bahan kering dan juga menurunkan kandungan serat kasar melalui pendegradasian ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa jerami padi. Selanjutnya jerami padi dapat dipakai sebagai pakan ternak berkualitas tinggi terutama pada saat musim kemarau.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Makanan Ternak Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini menggunakan bahan dasar berupa jerami padi dan bakteri xilanolitik dengan cara fermentasi selama 7 hari. Rancangan

percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Tiap perlakuan mendapat penambahan bakteri xilanolitik yang berbeda yaitu P0 (jerami padi sebagai kontrol), P1 (jerami padi + 5% bakteri xilanolitik), P2 (jerami padi + 10% bakteri xilanolitik), P3 (jerami padi + 15% bakteri xilanolitik). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali kemudian data yang diperoleh dianalisis statistik dengan Analisis of Varian (Anava), apabila terdapat perbedaan perlakuan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak duncan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan bakteri xilanolitik pada proses fermentasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan bahan kering jerami padi ($p > 0,05$) namun penambahan bakteri xilanolitik mampu menurunkan kandungan serat kasar jerami padi secara optimal yang diperoleh pada perlakuan dengan dosis 10%. Kesimpulannya peternak dapat memberikan bakteri xilanolitik dengan dosis 10% dalam menurunkan kandungan serat kasar jerami padi melalui proses fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A., M. Jauhari., S. Padmowijono. 1999. Komposisi kimia dan degradasi in sacco jerami padi segar fermentasi. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslitbangnak Badan Litbang Pertanian Deptan, Bogor. Hal. 353-361.
- Allen, M. S. 1996. Physical Constraints on Voluntary Intake of Forages By Ruminants. *Journal of American Science*. Vol 74, Issue 12 3063-3075.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Berita Resmi Statistik, 2006, "Produksi Jagung, Padi dan Kedelai", Berita Resmi Statistik Volume 35/IX.
- Bestari, J., A. Thalib dan H. Hamid. 2000. Pengaruh kombinasi pemberian pakan silase jerami padi cairan rumen kerbau dan molase terhadap penambahan bobot badan sapi peranakan ongole. Pros.Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Puslit Peternakan Badan Litbang Pertanian Deptan, Bogor.
- Chuzaemi, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetika degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Crueger, W. And A. Crueger. 1990. *Biotechnology: A Text Book of Industrial Microbiology*. 2nd Ed. Science Tech Publisher.America.
- De Jong, R., Van Bruchem, J., Ibrahim, M. N. M., and Purnomo, H. 1991. *Livestock and Feed Development In The Tropics*. Agricultural University, Wageningen. The Netherlands.
- Ekinci, M.S., N. Oscan, E. Oskose and H.J. flint. 2001. A study on cellulolytic and Hemicellulolytic Enzymes of Anaerobic Rumen Bacterium *Ruminococcus flafavaiens* Strain 17. *Turk. J. V. Anim. Sci.* 25 : 703-719.
- Gandjar, L. 1995. The Role of *Rhizopus* Species for Community and Industry. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 2(1):51-56.
- Haryanto B, 2003. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, "Jerami Padi Fermentasi sebagai Ransum Dasar Ternak Ruminansia", *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Volume 25 no.3.

- Horikoshi, K. 1996. Alkaliphilic from and Industrial Point of View. *FEMS Microbiol. Rev.* 18 : 259-270.
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis dan E. G. Said. 1990. *Teknologi Fermentasi*. PAU. Bioteknologi IPB. Bogor.
- Komar, A. 1994. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahitia.
- Kusriningrum. 2008. *Dasar Rancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kulkarni., A. Shendye, and M. Rao. 1999, Molecular and Biotechnological aspects of xylanase, *FEMS Microbiol. Rev.* 23:411-456.
- Lamid, M., Kusriningrum, Mustikoweni, S. Chusniati. 2005. *Inokulasi Bakteri Selulolitik pada Jerami Padi sebagai upaya Penyediaan Pakan Ruminansia*. Laporan Penelitian Proyek DUE-like BATCH III. Universitas Airlangga.
- Lamid, M. 2008. *Optimasi Potensi Enzim Xilanase Produksi Mikroba Rumen Dalam Biodegradasi Hemiselulosa Pada Jerami Padi Sebagai Strategi Pemberian Pakan Ruminansia*. Disertasi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Maricar, N. 2009. *Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Jerami Padi yang Difermentasi Dengan Probiotik Alami*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga
- Mc. Donald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1994. *Animal Nutrition*. Third. Ed. Logman, London and New York.
- Parakkasi, A. 1998. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Payne, W. J. A. 1993. *Edisi Ketiga. Pengantar Peternakan Di Daerah Tropis*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Perez, J., J.Munoz-Dorado., T.dela Rubia., J.Martinez.2002. *Biodegradation and Biological Treatments of cellulose, Hemisellulose and Lignin : on overview*. *Int Microbial* 5 : 53-63.
- Rachman, A. 1992. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU – Pangan dan Gizi. IPB Bogor.

- Rahadi S, 2009. Teknik Pembuatan Amoniasi urea Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. <http://ilmuternak.wordpress.com/nutrisi/teknik-pembuatan-amoniasi-urea-jerami-padi> [20 Agustus 2009]
- Rifqiyah, N. 2005. Pengaruh Pemberian Probiotik pada Jerami Padi terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Saha, B.C. 2003. Hemicellulocesa Bioconversion. *J. Ind Microbiol Biotechnol* 30: 279-291.
- Said, E.G. 1987. Bio Industri Penerangan Tekhnologi Fermentasi. Pusat Antara. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sarwona, B. dan Hario, B. A. 2003. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Selinger, I. B., C.W. Fotsberg and K.J Cheng, 1996. The Rumen: A Unique Source of Enzymes of Enhancing Livestock Production. *Anaerob.* 2(5): 263-284
- Shiddieqy, M. I. 2005. Pakan Ternak Jerami Olahan. *Cakrawala.* 24 Maret. <http://www.pikiranrakyat.com/cetak/2005/0305/24/cakrawala/lainnyal.htm>. [19 Januari 2010]
- Siregar, S. B. 1996. Ransum Ternak Ruminansia. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soejono, M. 1995. Perubahan Struktur Dan Kecernaan Jerami Padi Akibat Perlakuan Urea Sebagai pakan Sapi Potong. Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Soeyono, M., M.D. Areubi, Soedomo dan H. Hartadi. 1984. Penggunaan *Pleurotus* sp. Untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi sebagai pakan domba. Pros. Pertemuan Ilmiah Penelitian Ruminansia Kecil. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm: 28 – 31.
- SPFS (special programme for food security) Indonesia. 2006. Jerami Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif bagi Ternak Sapi Pada Musim Kemarau. <http://database.deptan.go.id/saims indonesia> [20 Agustus 2009]
- Subramaniyan, S and P. Prema. 2002. Biotechnology of microbial Xylanases : Enzymology, Molecular Biology and application. *Critical Rev Biotechnol* 22 : 33-64.

- Sundstol, F. and Coxworth, E. M. 1984. *Amonia Treatment In Straw and Other Fibrous by Product as Feed* Edited by Sundstol, F and E. Owen Elsevier. Nederlands.
- Sunna, A and G. Antranikian. 1997. *Xylanolytic Enzymes from Fungi and Bacteria*. Graham G. Stewart and Inge Russel (Eds). *Ctit. Rev. Biotech.* 17 (1) : 39-67
- Tillman, A. D., S. Rekso Hadiprodjo, S. Prawiro Kusumo, S. Lebdo Soekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Rekso Hadiprodjo, S. Prawiro Kusumo dan S. Lebdo Soekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Trinci, A.P.J., D.R. Davies., K. Gull., M.L Lawrence., B.B. Nielsen., A. Rickers. And M.K. Theodorou. 1994. *Anaerobic fungi in herbivorous animals*. *Mycology Res.* 98:129-152.
- Trisnadjaja, D. dan M. A. Subroto. 1996. *Analisis Ekonomi Untuk Komersialisasi Proses Fermentasi*. *Warta Biotek.* X, No. 3. 1-12.
- Waani, R.M. 1999. *Konsumsi Dan Kecernaan Jerami Padi, Jerami Padi Amoniasi atau Jerami Kacang Kedelai Pada Sapi Peranakan Ongole*. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Waren, R.A.J 1996. *Microbial Hydrolysis of Polysaccharides*. *Animal Review of Microbiology.* 50: 183-212
- Warianto, A. 2008. *Amoniasi Jerami Untuk Pakan Ternak*. [http://dedykoe.blogspot.com/2010/01/amoniasi Jerami.html](http://dedykoe.blogspot.com/2010/01/amoniasi_Jerami.html) [19 Januari 2010]
- Widayati, E dan Y. Widalestari. 1996. *Limbah Untuk Pakan Ternak*. Trubus Agrisana. Surabaya.
- Williams, A.G. and Withers, S.E. 1992. *Changes in the rumen microbial population and its activities during the refaunation period after the reintroduction of ciliate protozoa into the rumen of defaunated sheep*. *Can. J Microbiol.* 39:61-69.
- Yu, J.H., S.K. Yun, S.P. Young, H.B. Dong. 1991, *Molecular cloning and expression of a xylanase gene from alkalophilic Bacillus sp.*, *J. Microbiol and Biotechnol.* 4 : 251-255.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Proksimat Kandungan Bahan Kering

Alat2 yang digunakan:

Cawan porselin, tang cruss, timbangan analitik, oven, exicator yang berisi silika gel.

Cara kerja:

1. Cawan porselin dicuci bersih dan dibilas dengan aquadest, kemudian dikeringkan dalam oven 105° C selama 1 jam.
2. Cawan porselin dikeluarkan dari dalam oven dan dimasukkan kembali secepat mungkin kedalam exicator. Tunggu sampai lebih kurang 10-15 menit, lalu ditimbang (A gram).
3. Cawan porselin diisi sampel lebih kurang 5 gram (berat cawan + sampel = B gram). Masukkan cawan porselin yang berisi sampel ke dalam oven 105° C selama 1 malam.
4. Cawan porselin berisi sampel dikeluarkan dari dalam oven dan segera dimasukkan ke dalam exicator hingga dingin (10-15 menit). Setelah dingin ditimbang beratnya (C gram).
5. Dihitung kadar bahan kering:

$$\text{Kadar bahan kering} = \frac{C-A}{B-A} \times 100 \%$$

Lampiran 2. Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar

Alat2 yg digunakan:

Erlenmeyer 300 cc, pendingin refflux, corong Buchner, erlenmeyer penghisap, spatula, cawan porselin, gelas ukur, corong, timbangan analitik, kertas penimbang, oven, tanur listrik, penjepit, penegak statip, penangas air dan kompresor.

Bahan kimia dan bahan lain yg diperlukan:

H₂SO₄ 0,3 N, NAOH 1,5 N, HCL 0,3 N, Aceton, H₂O panas dan kertas saring.

Cara kerja:

1. Timbang kurang lebih satu gram sampel (A gram) dan masukkan ke dalam erlenmeyer 300 cc. Tambahkan 50 cc H₂SO₄ 0,3 N, kemudian hubungkan erlenmeyer ini dengan pendingin refflux dan didihkan lagi selama 30 menit.
2. Tambahkan 25 cc NaOH 1,5 N ke dalam larutan no.1 dan didihkan lagi selama 30 menit.
3. Saringlah larutan no.2 di atas corong Buchner yang dialasi dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya (B gram). Bilaslah erlenmeyer dengan 50 cc air panas dan saring kembali. Masukkan 50 cc HCL 0,3 N ke dalam corong Buchner yang masih berisi residu biarkan selama satu menit, kemudian hisaplah dengan kompresor melalui lubang yang ada pada erlenmeyer penghisap.

4. Bilas kembali residu di dalam corong dengan 50 cc air panas beberapa kali (5 x), kemudian tuangkan 5 cc acetone ke dalam corong tersebut, biarkan satu menit kemudian hisap dengan kompresor. Cara yang sama diulangi lagi sampai dua kali dan dihisap sampai kering.
5. Angkat kertas saring yang berisi residu perlahan-lahan dan letakkan dalam cawan porselin yang sebelumnya telah dipanaskan selama satu jam di dalam oven 105° C dan telah diketahui beratnya (C gram), kemudian dikeringkan di dalam oven 105° C selama 1 ½ jam.
6. Keluarkan cawan yang berisi residu dari dalam oven dan masukkan ke dalam exicator selama kurang lebih 30 menit dan ditimbang (D gram).
7. Selanjutnya masukkan cawan tersebut ke dalam tanur listrik (550°C) selama 2 jam. Matikan tanur listrik dan biarkan sampai turun temperaturnya ke 0° C, baru kemudian cawan dikeluarkan dari dalamnya dan dimasukkan ke dalam exicator selama kurang lebih 15 menit dan timbang (E gram).
8. Hitung kadar serat kasar sampel dgn perhitungan:

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{D-E-B}{A} \times 100 \%$$

Kadar serat kasar berdasarkan Bahan Kering Bebas Air:

$$\frac{\text{Kadar serat kasar} \times 100 \%}{\text{BK bebas air}}$$

**Lampiran 3 . Hasil Analisis Proksimat Kandungan Bahan Kering Jerami Padi
Terfermentasi Setelah Perlakuan.**

Ulangan	P0 (0 %)	P1 (5 %)	P2 (10 %)	P3 (15 %)
1	95,2695	96,3192	95,4319	94,1267
2	95,2894	96,3183	94,4053	96,0387
3	95,6446	94,9572	95,9468	96,0387
4	96,005	95,5613	94,4498	95,5637
5	96,1193	95,5433	96,5317	94,7577
Jumlah	478,328	478,699	476,766	476,526
Rata-rata	95,6655	95,7399	95,3531	95,3051

Lampiran 4. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Bahan Kering Jerami Padi Terfermentasi Setelah Perlakuan

Oneway

Descriptives

BK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	5	95.6656	.39367	.17805	95.1768	96.1544	95.27	96.12
P1	5	95.7399	.58166	.26013	95.0176	96.4621	94.96	96.32
P2	5	95.3531	.93033	.41606	94.1979	96.5083	94.41	96.53
P3	5	95.3051	.84135	.37626	94.2604	96.3498	94.13	96.04
Total	20	95.5159	.68764	.15376	95.1841	95.8377	94.13	96.53

Test of Homogeneity of Variances

BK

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.002	3	16	.154

ANOVA

BK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.717	3	.239	.463	.712
Within Groups	8.267	16	.517		
Total	8.984	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

BK

Duncan^a

Kelompok	N	Subset for alpha = .05
		1
P3	5	95.3051
P2	5	95.3531
P0	5	95.6656
P1	5	95.7399
Sig.		.392

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 5. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Bahan Kering Jerami Padi Terfermentasi Setelah Perlakuan yang Telah Ditransformasi.

Ulangan	P0 (0 %)	P1 (5 %)	P2 (10 %)	P3 (15 %)
1	9,7606	9,8142	9,7689	9,7019
2	9,7616	9,8141	9,7162	9,7999
3	9,7798	9,7445	9,7952	9,7999
4	9,7982	9,7755	9,7185	9,7743
5	9,8040	9,7746	9,8250	9,7343
Jumlah	48,9042	48,9229	48,8238	48,8103
Rata-rata	9,7808	9,7846	9,7648	9,7621

Lampiran 6. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Bahan Kering Jerami Padi Terfermentasi Setelah Perlakuan yang Telah Ditransformasi.

Oneway

Descriptives

BK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	5	9.7808	.02012	.00900	9.7559	9.8058	9.76	9.80
P1	5	9.7846	.02974	.01330	9.7477	9.8215	9.74	9.81
P2	5	9.7648	.04762	.02130	9.7056	9.8239	9.72	9.82
P3	5	9.7621	.04302	.01924	9.7066	9.8155	9.70	9.80
Total	20	9.7731	.03520	.00787	9.7566	9.7895	9.70	9.82

Test of Homogeneity of Variances

BK

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.981	3	16	.158

ANOVA

BK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.002	3	.001	.472	.706
Within Groups	.022	16	.001		
Total	.024	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

BK

Duncan ^a

Kelompok	N	Subset for alpha = .05
		1
P3	5	9.7621
P2	5	9.7648
P0	5	9.7808
P1	5	9.7846
Sig.		.386

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 7. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar Jerami Padi Berdasarkan Persen Bahan Kering yang Terfermentasi Setelah Perlakuan.

Ulangan	P0 (0 %)	P1 (5 %)	P2 (10 %)	P3 (15 %)
1	32,4038	27,8832	27,3567	26,8475
2	32,4416	26,8119	27,1428	26,9485
3	33,3946	28,8079	27,3457	27,1453
4	31,8436	27,6343	27,6787	27,0726
5	32,4334	29,6004	28,2525	26,6728
Jumlah	162,5168	140,7378	137,7766	134,6867
Rata-rata	32,5033	28,1476	27,5553	26,9373

Lampiran 8. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar Jerami Padi Terfermentasi Setelah Perlakuan.

Oneway

Descriptives

Serat kasar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	5	32.5034	.55862	.24982	31.8097	33.1970	31.84	33.39
P1	5	28.1476	1.07982	.48291	26.8068	29.4883	26.81	29.60
P2	5	27.5553	.43442	.19428	27.0159	28.0947	27.14	28.25
P3	5	26.9373	.18691	.08359	26.7053	27.1694	26.67	27.15
Total	20	28.7859	2.32378	.51961	27.6983	29.8735	26.67	33.39

Test of Homogeneity of Variances

Serat kasar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.684	3	16	.034

ANOVA

Serat kasar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	95.792	3	31.931	75.055	.000
Within Groups	6.807	16	.425		
Total	102.599	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Serat kasar

Kelompok	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P3	5	26.9373		
P2	5	27.5553	27.5553	
P1	5		28.1476	
P0	5			32.5034
Sig.		.154	.170	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 9. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar Jerami Padi Berdasarkan Persen Bahan Kering Terfermentasi Setelah Perlakuan yang Telah Ditransformasi.

Ulangan	P0 (0 %)	P1 (5 %)	P2 (10 %)	P3 (15 %)
1	5,6924	5,2805	5,2304	5,1814
2	5,6957	5,1780	5,2098	5,1911
3	5,7788	5,3673	5,2293	5,2101
4	5,6430	5,2568	5,2610	5,2031
5	5,6950	5,4406	5,3153	5,1645
Jumlah	28,5049	26,5232	26,2457	25,9502
Rata-rata	5,6971	5,3002	5,2491	5,1900

Lampiran 10. Hasil Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar Jerami Padi Terfermentasi Setelah Perlakuan yang Telah Ditransformasi.

Oneway

Descriptives

Serat kasar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	5	5.6971	.04573	.02045	5.6403	5.7539	5.64	5.77
P1	5	5.3002	.10386	.04645	5.1713	5.4292	5.17	5.44
P2	5	5.2491	.04127	.01846	5.1979	5.3004	5.21	5.32
P3	5	5.1900	.01803	.00807	5.1676	5.2124	5.16	5.21
Total	20	5.3591	.21169	.04734	5.2600	5.4582	5.16	5.77

Test of Homogeneity of Variances

Serat kasar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.782	3	16	.032

ANOVA

Serat kasar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.792	3	.264	70.826	.000
Within Groups	.060	16	.004		
Total	.851	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Serat kasar

Duncan ^a

Kelompok	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P3	5	5.1900		
P2	5	5.2491	5.2491	
P1	5		5.3002	
P0	5			5.6971
Sig.		.145	.204	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



Gambar 1. Jerami Padi sebelum perlakuan



Gambar 2. Jerami Padi setelah perlakuan



Gambar 3. Inokulum bakteri xilanolitik