

KANDUNGAN HEMISELULOSA, SELULOSA DAN LIGNIN JERAMI PADI
YANG DIFERMENTASI DENGAN STARTER MIKROBA DAN UREA
PADA TARAF DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA

SKRIPSI

ANTY
1211 01 010



20-8-07

Fak. Peternakan

1 kelas

Hasil

104

JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007

**KANDUNGAN HEMISELULOSA, SELULOSA DAN LIGNIN JERAMI PADI
YANG DIFERMENTASI DENGAN STARTER MIKROBA DAN UREA
PADA TARAF DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA**

Oleh

ANTY
I 211 01 010

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

RINGKASAN

A N T Y. Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Padi yang Difermentasi Dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda. Di bawah bimbingan Jasmal A. Syamsu sebagai pembimbing utama dan Abdul Latief Fattah, sebagai pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin hasil fermentasi jerami padi dengan menggunakan starter mikroba dan urea pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda apakah berpengaruh atau tidak

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2006, yang terbagi dalam dua tahap. Tahap pertama pelaksanaan proses fermentasi yang bertempat di Laboratorium Industri Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Tahap kedua Analisis Kimia di Laboratorium Kimia Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Fatorial 2×3 dengan 3 Ulangan. Faktor A adalah lama fermentasi jerami padi yaitu 7 hari (A_1), 14 hari (A_2), 21 hari (A_3). Faktor B adalah taraf starbio dan urea $B_1 = 0,4\%$ starbio + $0,4\%$ urea/berat jerami padi, $B_2 = 0,6\%$ starbio + $0,4\%$ urea/berat jerami padi. Parameter yang di ukur yaitu kandungan protein kasar dan serat kasar. Penelitian ini menggunakan 3 kg jerami padi yang di fermentasi dengan $0,4\%$ urea dan $0,4\%$ starbio (B_1) masing-masing starbio dan urea 12 gram, kemudian $0,4\%$ urea dan $0,6\%$ starbio (B_2) untuk urea 12 gram dan starbio 18 gram. Lama fermentasi jerami padi yaitu 7 hari (A_1), 14 hari (A_2), dan 21 hari (A_3).

Berdasarkan hasil dan pembahasan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin jerami padi difermentasi dengan starter mikroba dan urea pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi jerami padi yang di fermentasi dengan starter mikroba dan urea berpengaruh terhadap kandungan Hemiselulosa, selulosa dan lignin.

Judul : Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starter Mikroba dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang berbeda.

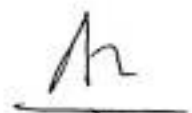
Nama Mahasiswa : A N T Y

Nomor Pokok : 1 2 1 1 0 1 0 1 0

Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

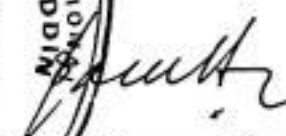
Skripsi ini Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :


Dr. Ir. Jasnal A. Svamsu, M.Si.
Pembimbing Utama


Dr. Ir. Abdul Latief Fattah M.S
Pembimbing Anggota

Mengetahui :




Dr. Ir. H. Svamsuddin Hasan, M.Sc.
Dekan


Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M. Sc.
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 13 Agustus 2007

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis penjatkan kehadiran Allah SWT segala Rahmat dan Inayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulis skripsi ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi – tingginya kepada bapak/ ibu/ Saudari :

- 1 Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si Sebagai pembimbing utama da Dr. Ir. Abdul Latief Fattah, M.S sebagai pembimbing serta penasehat akademik yang dengan tulus ihklas telah meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk, pengarahan, bimbingan dan saran kepada penulis dari awal sehingga dapat menyelesaikan pendidikan.
- 2 Dekan Fakultas Peternakan, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak serta dosen – dosen yang membimbing penulis dalam menekuni berbagai mata kuliah sejak awal hingga akhir studi di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- 3 Seluruh staf Fakultas Peternakan yang telah banyak membantu penulis.
- 4 Keluarga Besarku Ayahanda Dg. Sampara, Ibunda Tercinta Dg. Limo, serta Saudara-saudaraku yang tersayang dan tidak lupa dengan nenek yang tercinta. Terima kasih atas segala doanya dan motivasi dan kasih sayang yang tak ternilai. Sepupuku tersayang (Ria, Salmah dan Santi) atas dukungannya selama ini.

- 5 Ka' Syamku tersayang yang telah memberikan dorongan selama ini dan semangat sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.
- 6 IcaNk dan Amrin terima kasih banyak atas bantuannya selama pembuatan Skripsi ini hingga bisa selesai pada tepat waktu.
- 7 Teman-teman penelitian-ku (Fatmah, Enceng dan indah) atas kerja sama yang telah kalian berikan. Serta teman-teman NU3C"01 yang telah memberikan kerja samanya selama penulis menginjakan kaki di fakultas peternakan.
- 8 Teman-teman KKN-ku di Teamalala (Erna, Fatmah, Kippe dan Isak) atas pengertiannya dan rasa kekeluargaan yang telah kalian berikan. Kepada Ibu Desa yang telah menerima dan menjadikan kami sebagai keluarga selama KKN.

Akhir kata ,meskipun skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan namun penulis tetap mengharapkan kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua..... Amiiin!!!!.

Makassar, Agustus 2007

A N T Y

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Jerami Padi sebagai Pakan Ternak	4
Pengolahan Jerami Padi	7
Starbio dan Urea	8
Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin.....	10
METODE PENELITIAN	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin pada Fermentasi Jerami Padi	19
KESIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Komposisi Nilai Nutrisi dari Jerami Padi.....	6
2.	Rataan Hemiselulosa Jerami yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.....	19
3	Rataan Kandungan Selulosa Jerami Padi. yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.....	22
4.	Rataan Kandungan Lignin Jerami Padi. yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rancangan Pelaksanaan Penelitian yang terdiri dari perlakuan (7 hari, 14 hari, 21 hari) dan Level Penggunaan Starbio dan urea (0,4 Starbio + 0,4 Urea dan 0,6 Starbio + 0,4 urea).....	28
2.	Data Hasil Analisa Hemiselulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea dengan Taraf dan Waktu yang Berbeda.....	29
3.	Daftar Sidik Ragam Kandungan Hemiselulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Level dan Taraf Penggunaan yang Berbeda.....	30
4.	Uji Duncan Kandungan Hemiselulosa Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Starbio dan Urea Pada Taraf Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.....	34
5.	Uji Duncan Kandungan Hemiselulosa Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Starbio dan Urea Pada Interaksi Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.....	36
6.	Uji Duncan Kandungan Hemiselulosa Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Starbio dan Urea Pada Waktu Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.....	38
7.	Data Hasil Analisa Bahan Selulosa Jerami Padi yang Difermentasi Dengan Starbio dan Urea Pada Taraf dan Waktu yang Berbeda.....	40
8.	Daftar Sidik Ragam Kandungan Selulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Level dan Taraf Penggunaan yang Berbeda.....	41
9.	Uji Duncan Kandungan Selulosa Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Starbio dan Urea Pada Waktu Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.....	47

10. Data Hasil Analisis Lignin Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea dengan Taraf dan Waktu yang Berbeda.....	50
11. Daftar Sidik Ragam Kandungan Lignin Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Level dan Taraf Penggunaan yang Berbeda.....	51
12. Hasil Analisa Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Jerami Padi.....	55

DAFTAR GAMBAR

Nb.	Teks	Halaman
1.	Skema Pemisahan Hijauan Potongan (Forage) dengan Menggunakan Detergent.....	13

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Secara umum penyediaan bahan pakan yang berkesenambungan sepanjang waktu dengan kualitas dan kuantitas yang memadai merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pakan harus diusahakan dengan biaya murah/mudah di dapat dan penggunaannya sebagai pakan tidak bersaing dengan kebutuhan pangan.

Ternak memerlukan ketersediaan pakan terutama hijauan secara kontinyu namun ketersediaan setiap tahun terjadi fluktuasi. Salah satu alternatif untuk menanggulangi masalah ketersediaan pakan tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai sumber bahan pakan, diantaranya adalah jerami padi.

Jerami padi sebagai limbah pertanian yang banyak tersedia dan digunakan sebagai bahan pakan belum bisa memberikan nilai manfaat yang optimal pada ternak. Hal ini disebabkan oleh rendah dan ketidakseimbangan zat-zat makanan yang dikandung oleh jerami tersebut. Oleh karena itu diperlukan upaya perbaikan dengan penerapan teknologi tepat guna. Salah satu metode yang efektif dalam proses degradasi jerami padi yaitu melalui proses fermentasi. Salah satu bahan yang digunakan dalam proses fermentasi adalah starbio dan urea.

Starbio adalah bahan pakan tambahan yang berfungsi membantu meningkatkan daya cerna pakan dalam pencernaan ternak. Pakan tambahan ini terdiri dari koloni mikroba (bakteri fakultatif) yang berasal dari ternak ruminansia dan

dikemas dalam campuran tanah dan akar rumput serta daun-daun yang telah membusuk (Sarwono dan Arianto,2003).

Urea yaitu diamida asam karbonat, adalah hasil akar utama metabolisme nitrogen pada mamalia dan pada sebagian besar ikan. Urea bila diberikan pada ternak ruminansia akan melengkapi sebagian dari protein hewan yang dibutuhkan karena urea tersebut di sintesis menjadi protein oleh mikroorganisme dalam rumen (Anggorodi, 1994).

Perumusan Masalah

Meskipun produksi jerami padi melimpah, tetapi penggunaannya sebagai pakan belum bisa memberikan nilai yang optimal pada ternak. Hal ini karena masih ada faktor pembatas dalam pemanfaatannya sebagai pakan serat yang tinggi sehingga mengakibatkan pencernaan yang rendah. Untuk itu diperlukan upaya meningkatkan nilai nutrisi dengan menerapkan teknologi yang sederhana agar dapat diadopsi oleh ternak.

Hipotesis

Diduga bahwa lama fermentasi jerami padi dengan penambahan Starbio dan Urea pada taraf yang berbeda akan berpengaruh pada kandungan Hemisellulosa, Sellulosa dan Lignin.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan hemisellulosa, sellulosa dan lignin jerami padi dengan menggunakan starter mikroba dan urea pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda apakah berpengaruh atau tidak.

Kegunaannya yaitu sebagai bahan informasi tentang kandungan hemisellulosa, sellulosa dan lignin jerami padi apabila difermentasi bersama starter mikroba dan urea, sehingga dapat membantu ketersediaan pakan yang berkelanjutan dan berkualitas pada ternak ruminansia

TINJAUAN PUSTAKA

Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak

Jerami padi adalah bagian dari padi setelah dipanen bulir – bulir buah bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar yang tertinggal setelah disabit (Komar, 1984).

Produksi limbah pertanian mempunyai potensi yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan akan pakan hijauan di Indonesia (Soejono, 1987). Limbah pertanian yang memiliki potensi besar sebagai pakan dan dikemudian hari di duga bahwa jerami padi sebagai salah satu limbah pertanian akan tetapi memegang peranan penting (Djajanegara, 1983).

Sulawesi Selatan dikenal sebagai lumbung padi yang cukup potensial dalam hal produksi jerami, dilaporkan bahwa produksi jerami padi paling banyak terjadi pada musim kemarau dimana pada saat itu bertepatan dengan produksi hijauan yang rendah baik dari segi kualitas maupun dari segi kuantitasnya (Abbas, Halim dan Amidarmo, 1985).

Jerami padi mempunyai potensi produksi yang besar dan pemanfaatannya sebagai sumber pakan dapat memegang peranan penting karena produksi jerami padi di Indonesia cukup melimpah. Meskipun jerami padi jumlahnya cukup banyak tersedia, penggunaannya sebagai bahan pakan belum bisa memberikan nilai manfaat yang optimal pada ternak. Hal ini di sebabkan oleh rendahnya zat-zat makanan (%)

terutama protein (4,5-5,5), lemak(1,4-1,7), sedangkan serat kasarnya tinggi (31,5-46,5) kalsium (0,19), fosfor (0,1), abu (19,9-22,9) dan BETN (27,8-39,9) (Sarwono dan Arianto,2003).

Komar (1984), menyatakan bahwa meskipun potensi produksi dan ketersediaan jerami padi cukup memberikan harapan tetapi beberapa kendala dalam pemanfaatannya perlu dipertimbangkan termasuk diantaranya kandungan gizinya tidak seimbang. Akibatnya ternak yang hanya diberi jerami padi tanpa suplementasi bahan lain tidak memperlihatkan pertambahan berat badan bahkan mengalami penurunan berat badan (Cahyono, 1989).

Faktor yang mempengaruhi nilai nutrisi jerami padi antara lain: faktor tanaman, lingkungan (cahaya, temperatur, air, tanah dan pemberian pupuk), panen, penyimpanan dan varietas (Soejono, 1987).

Sarwono dan Arianto (2003), menyatakan bahwa dengan rendahnya kandungan gizi dan sulitnya daya cerna jerami, maka pemanfaatan jerami sebagai pakan ternak ruminansia perlu di efektifkan. Salah satu cara adalah dengan penambahan suplemen atau bahan tambahan lainnya agar kelengkapan nutrisinya dapat memenuhi kebutuhan hidup karena secara lengkap sekaligus meningkatkan daya cerna pakan. Untuk meningkatkan daya cerna jerami padi sebagai pakan ruminansia diperlukan perlakuan khusus antara lain dengan pelakuan alkali urea, Urea Molases Blok (UMB) dan pakan tambahan.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya cerna dari bahan pakan yang berserat adalah dengan penambahan makanan yang kaya akan protein dan tinggi daya cernanya. Hal ini dapat menyebabkan bakteri lebih baik melaksanakan aktivitas mencerna selulosa sehingga serat kasarnya dapat lebih mudah dicerna (Huitema, 1986)

Sutardi (1989) menyatakan bahwa jerami padi mempunyai pula stabilitas kandungan protein, mineral dan daya cerna yang rendah. Kandungan nutrisi dari jerami padi tersebut adalah bahan kering 87,5% protein kasar 4,15% lemak 1,47% serat kasar 32,3% BETN 45% dan 16,9% jerami mengandung silika yang tinggi yang menyelimuti dinding sel dan terikat dengan gugus organik. Nilai nutrisi dari jerami secara jelas dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel 1 : Komposisi Nilai Nutrisi dari Jerami Padi.

Zat-zat makanan (%)	Komposisi (%)
Em (kkal/kg)	3.799.00
Air	8.91
Protein kasar	5.31
Lemak kasar	3.32
Serat kasar	32.14
BETN	36.68
Abu	22.55
Ca	0.20
P	0.70

Sumber : Milford Minson (1966)

Data pada Tabel di atas menunjukkan bahwa kandungan protein jerami padi sangat rendah dan jauh di bawah level minimum yang dibutuhkan ruminansia dalam hijauan yaitu 7% (Milford dan Minson(1966)).

Pengelolaan Jerami Padi

Untuk meningkatkan kualitas jerami padi, berbagai usaha telah dilakukan antara lain adalah perlakuan fisik, kimia, dan biologi. Perlakuan biologi dapat dilakukan dengan cara penambahan enzim, menumbuhkan bakteri dan sebagainya (Djajanegara, 1983).

Komar (1984) menyatakan bahwa pengolahan jerami padi bertujuan untuk meningkatkan efektifitas cerna oleh enzim mikroba rumen melalui penghancuran ikatan lignin, silika dan kutin, di samping itu pengolahan tertentu dapat meningkatkan kandungan protein kasarnya. Pengolahan jerami padi merupakan upaya untuk meningkatkan nilai manfaatnya dengan memperkecil faktor pembatas pemanfaatannya. Untuk maksud tersebut diperlukan suatu teknologi yang murah dan mudah di praktekkan oleh peternak (Cahyono, 1989). Lebih lanjut di jelaskan bahwa untuk pengolahan jerami harus memenuhi syarat sebagai berikut 1. Praktis dan ekonomis bagi usaha skala kecil. 2. Hasil olahan harus lebih mudah dan nilai gizinya harus setara. 3. Tidak memerlukan peralatan yang mahal. 4. Dapat segera dilaksanakan 5. Cepat menghasilkan dan memberikan imbalan

Kendala pemanfaatan jerami padi dapat diatasi dengan meningkatkan nilai hayati jerami padi dengan cara fisik atau mekanis yang berfungsi untuk merombak struktur fisik jerami padi dari panjang menjadi pendek atau menjadi tepung, juga

untuk mengubah komposisinya. Perlakuan secara biologis dapat dilakukan dengan penambahan enzim, penumbuhan bakteri, penumbuhan jamur dan sebagainya (Djajanegara, 1983). Cara ini dipandang sebagai alternatif yang paling baik dalam mengatasi bahan kimia yang mahal dan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan bahan kimia tersebut (Jackson, 1977). Penambahan starter mikroba dapat dipandang sebagai cara biologis karena ditujukan untuk penumbuhan bakteri.

Salah satu hasil penelitian tentang fermentasi jerami padi yaitu jerami padi yang difermentasi dengan manure sebagai pakan ternak ruminansia menghasilkan tekstur jerami padi yang difermentasi mengalami perubahan, sedangkan tekstur jerami padi yang tanpa penambahan manure nampak lebih kasar. Meningkatnya derajat kehalusan atau tekstur yang semakin lunak seiring dengan penambahan taraf manure memberikan indikasi bahwa terjadi pemutusan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa pada jerami padi selama berlangsungnya ensilase (Syamsu, 2001a).

Starbio dan Urea

Starbio adalah bahan pakan tambahan yang berfungsi membantu meningkatkan daya cerna pakan dalam pencernaan ternak. Pakan tambahan ini terdiri dari koloni mikroba (bakteri fakultatif) yang berasal dari ternak ruminansia dan dikemas dalam campuran tanah dan akar rumput serta daun-daun yang telah membusuk. Mikroba yang terdapat dalam starbio terdiri dari mikroba lignolitik, selulitik, proteolitik dan fiksasi nitrogen nonsimbiotik. Starbio dipasarkan berupa serbuk berwarna coklat (Sarwono dan Arianto, 2003).

Starbio merupakan bubuk berwarna coklat, hasil pengembangan bioteknologi yang terdiri dari multi mikroorganisme yang menghasilkan enzim sehingga mampu memecah lignin (lignase = lignolitik), selulosa (selulase = selulolitik), lignoselulosa (lignoselulose = lignoselulolitik), protein (protease = proteolitik), lemak (lipid = lipolitik) dan fiksasi nitrogen non simbiotik. Starbio merupakan kumpulan klon - klon bakteri alam terpilih dari berbagai jenis dan fungsi yang diisolasi dan dibiakkan dalam media agar. Selanjutnya kumpulan bakteri tersebut dipilih yang terbaik untuk diberi cekaman panas - dingin dan asam- basa serta perlakuan aerob dan anaerob. Hasil perlakuan tersebut dipilih bakteri terbaik untuk dibiakkan dalam media ampas tebu untuk selanjutnya difermentasi selama 21 hari dan pada akhir fermentasi dilakukan pemeriksaan untuk bakteri terbaik lalu digiling untuk homogenisasi yang berujung pada proses pengemasan. Proses berliku diatas dimaksudkan agar pada kondisi paling ekstrem sekalipun starbio masih mampu bekerja optimal (Lembah Hijau Multifarm, 1999)

Sarwono dan Arianto (2003), mengatakan bahwa starbio digunakan untuk memfermentasi jerami padi sebelum diberikan sebagai bahan pakan sapi. Dalam proses fermentasi ini, enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang terkandung dalam starbio akan menguraikan serat kasar jerami menjadi bahan - bahan yang sederhana yang mudah diserap pencernaan sapi

Urea yaitu diamida asam karbonat, adalah hasil akhir utama metabolisme nitrogen pada mamalia dan pada sebagian besar ikan. Urea bila diberikan pada ternak ruminansia akan melengkapi sebagian dari protein hewan yang dibutuhkan karena

urea tersebut disintesis menjadi protein oleh mikroorganisme dalam rumen (Anggorodi, 1994).

Urea dapat digunakan untuk memperbaiki nilai gizi jerami padi. Pemberian sedikit urea pada jerami padi sebelum di makan dapat meningkatkan kandungan nitrogen pada jerami, jumlah jerami yang dikonsumsi, dan daya cerna jerami. Urea yang masuk rumen dihidrolisa dengan cepat oleh enzim urea dan mikroba rumen menjadi ammonia. Akhirnya ammonia tersebut digunakan oleh mikroba rumen untuk aktivitas sintesis protein. Sekitar 70-80 % kebutuhan nitrogen untuk sintesis protein mikroba berasal dari ammonia rumen. Pemasukan ammonia rumen secara kontinyu akan menjamin konsumsi dan daya cerna yang tinggi (Sarwono dan Arianto, 2003).

Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Pada Jerami Padi

Anggorodi (1994) menyatakan bahwa selulosa adalah suatu polisakarida yang mempunyai formula umum seperti pati ($C_6 H_{10} O_5$). Bahan tersebut sebagian besar terdapat dalam dinding-dinding sel tumbuh-tumbuhan yaitu 20-50 % dari bahan kering tanaman. Selulosa tidak dapat dicerna dan tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan kecuali pada hewan ruminansia, yang mempunyai mikroorganisme selulolitik dalam rumennya. Enzim selulosa yang dihasilkan oleh mikroorganisme dapat memfermentasi selulosa dan memungkinkan hasil akhir dari proses fermentasi tersebut bermanfaat bagi ternak ruminansia

Setiap lapisan dinding sel terdiri dari beberapa makroba molekul. Dinding sel primer terdiri dari 4-25 % selulosa, 25-50 % hemiselulosa dan 10 % protein. Dinding sel sekunder terdiri dari 41-45 % selulosa, 30 % hemiselulosa dan 22-28 % lignin. (Lukman, 1995)

Selulosa dicerna dalam saluran pencernaan oleh jasad renik menghasilkan selobiose yang kemudian diurai lebih lanjut oleh sellobiose menghasilkan glukosa (Tillman, Hartadi, Reksohadiprodjo, Prawirokusumo dan Lebdosockojo. 1998). Selanjutnya ditambahkan, bahwa hasil akhir pencernaan oleh jasad renik terhadap selulosa adalah asam - asam lemak terbang yang terdiri dari campuran asam asetat, asam butirat dan asam propionat serta sebagai hasil sampingan adalah gas metham dan CO₂.

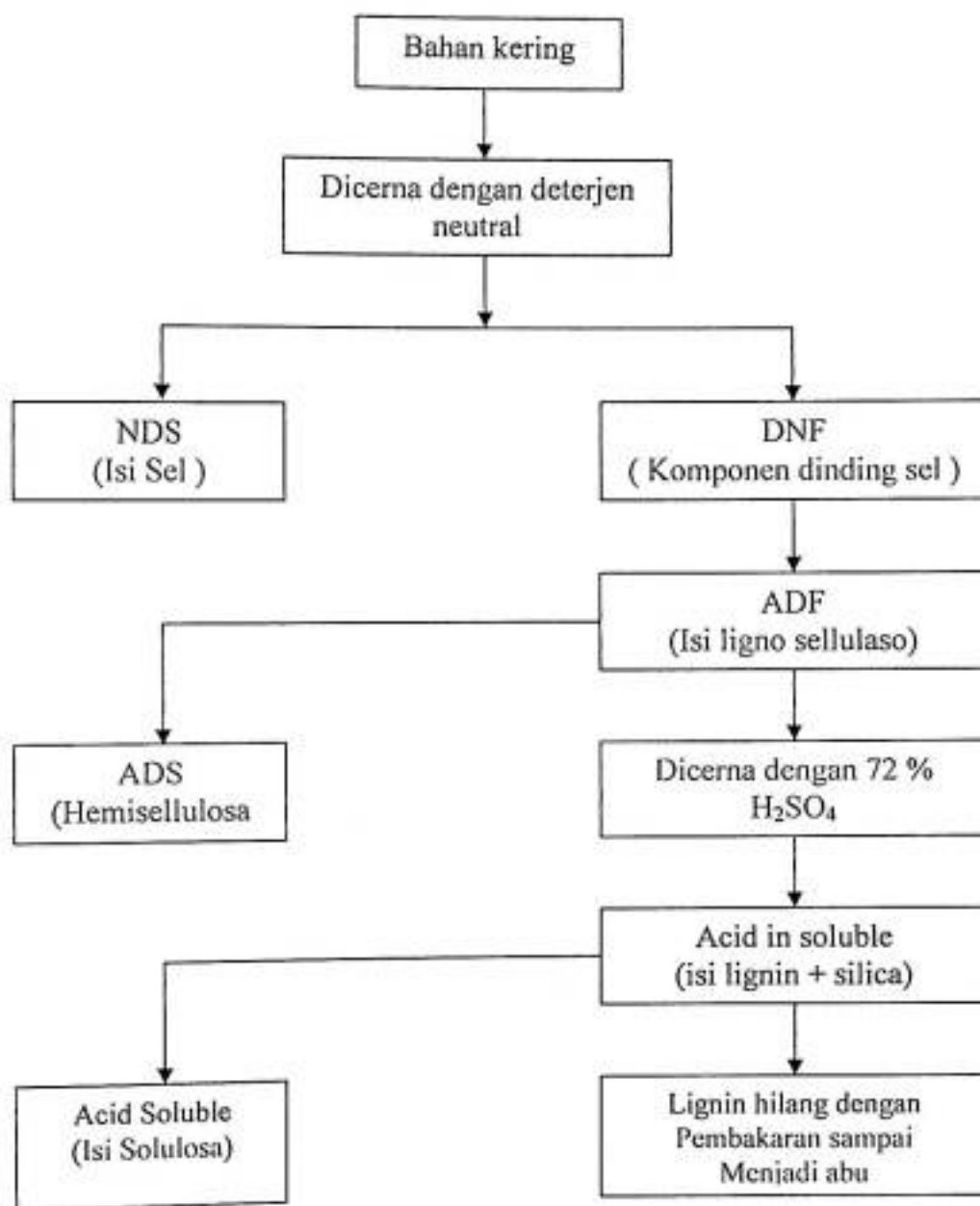
Semua tanaman termasuk hijauan makanan ternak mengandung lignin terutama terdapat pada batang dan akar. Lignin bukan karbohidrat tetapi terikat pada serat kasar yang sukar sekali atau tidak dapat di cerna. Oleh karena itu pemberian pakan yang mengandung lignin tinggi dapat menimbulkan masalah pada pencernaan ternak termasuk ternak ruminansia (Siregar, 1994).

Reksohadiprodjo (1981) menyatakan bahwa lignin merupakan suatu gabungan senyawa yang mengandung karbon, hidrogen dan oksigen. Namun proporsi karbonnya lebih tinggi dibanding karbohidrat. Kadar lignin tanaman bertambah dengan bertambahnya umur tanaman, sehingga daya cernanya akan semakin rendah. Selulosa semakin turun dengan tingginya kadar lignin dalam suatu bahan pakan.



Pada limbah pertanian, sebagian dari selulosa berbentuk kristal hal ini merupakan faktor negatif yang menghambat kerja enzim untuk mencerna dinding sel. Konstruksi selulosa ini terutama menghambat daya kecepatan dekomposisi oleh organisme sellulolitik (Djajanegara, 1983).

Tillman dkk (1998). telah melakukan perpisahan fraksi-fraksi nutrient dalam hijauan potongan (Forage) dengan menggunakan bahan detergen neutral sehingga terjadi proses pemisahan fraksi nutrient hijauan yaitu isi sel dan komponen dinding sel, hal ini dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Pemisahan Hijauan Potongan (Forage) dengan menggunakan Detergent (Tillman, dkk. 1998)

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2006, yang terbagi dalam dua tahap. Tahap pertama pelaksanaan proses fermentasi yang bertempat Laboratorium Industri Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Tahap kedua analisis kimia di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, karung plastik, gelas ukur, pengaduk, termometer, serta alat-alat yang digunakan dalam penentuan Hemisellosa, Sellulosa dan Lignin.

Bahan-bahan yang digunakan adalah jemari padi, urea, air, zat – zat kimia (larutan NDS, ADS), H_2SO_4 72%, aquadest, starter mikroba yaitu starbio produksi Limbah Hijau Multifarm, Solo.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2×3 dengan 3 ulangan (Gasperz 1994), susunan perlakuan ini sebagai berikut:

1. Faktor A Lama Fermentasi

$$A_1 = 7 \text{ hari}$$

$$A_2 = 14 \text{ hari}$$

$$A_3 = 21 \text{ hari}$$

2. Faktor B Taraf Starbio dan Urea

$$B_1 = 0,4 \% \text{ starbio} + 0,4 \% \text{ urea} / \text{berat jerami padi}$$

$$B_2 = 0,6 \% \text{ starbio} + 0,4 \% \text{ urea} / \text{berat jerami padi}$$

Dengan model matematika Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 2 X 3

dengan 3 ulangan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}; \quad i = 1,2,3$$

$$j = 1,2.$$

$$k = 1,2,3.$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ijk (taraf ke I dari faktor A dan taraf ke j dari faktor B)

μ = Nilai tengah populasi (rata-rata yang sesungguhnya)

α_i = Pengaruh aditif lama fermentasi pada taraf ke-i

β_j = Pengaruh aditif perlakuan starbio dan urea pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ε_{ijk} = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan fermentasi jerami padi dilakukan menurut prosedur dari Lembah Hijau Multifarm (1999), sebagai berikut:

1. Sebanyak 3 kg jerami padi dalam setiap unit percobaan di taburi/ di tambahkan starbio dan urea masing - masing sesuai dengan perlakuan taraf penggunaannya yaitu taraf 0,4 % starbio dan urea sebanyak masing - masing 12 gram, pada 0, 6 % starbio dan urea sebanyak masing – masing 18 gram.
2. Kemudian di tambahkan air secukupnya hingga mencapai kadar air 60 %. Secara praktis dengan tanda- tanda apabila jerami padi di remas air tidak menetes tetapi tangan basah berarti kadar air mendekati 60 %.
3. Tumpukan jerami padi dibiarkan/disimpan sesuai dengan perlakuan waktu fermentasi

Pengambilan Sampel

Jerami padi yang telah di fermentasi setiap perlakuan masing- masing di ambil 1 kg kemudian di keringkan dalam oven pada suhu 65 – 75^o C selama 3 hari. Sampel tersebut digiling kemudian dilakukan analisis kimia sesuai dengan peubah yang diukur.

Penentuan Kadar Hemiselulosa , Sellulosa dan Lignin

Untuk menentukan kadar Hemiselulosa, Sellulosa dan Lignin suatu bahan pakan terlebih dahulu harus di tentukan kadar ADF dan NDF.

Penentuan Kadar ADF dan NDF

Sampel yang sudah digiling halus ditimbang 0,5 gram, dan dimasukkan kedalam tabung reaksi setelah itu diukur 50 ml larutan ADF dengan menggunakan gelas ukur. Selanjutnya dididihkan air pada gelas piala dan masukkan ditabung reaksi yang berisi sampel ke dalam air mendidih selama 1 jam. Setelah mendidih sampel disaring dengan 100 ml air dengan menggunakan sintered glass yang telah disiapkan. Kemudian sampel yang sudah disaring di ovenkan pada suhu 105° C selama 30 menit dan ditimbang beratnya.

Residu dari penerapan ADF yang telah disaring dengan sintered glass dan diovenkan kemudian diletakkan diatas cawan petri kemudiaan ditambahkan 15 ml H₂SO₄ 72 % selama 3 jam. Sambil diaduk – aduk, setelah itu dihisap dengan pompa vacuum sambil dibilas dengan aquades, selanjutnya diovenkan pada suhu 105° C selama 24 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga 500°C selama 3 jam. Dan dibiarkan sampai 30 menit kemudiaan ditimbang.

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\% \text{ Lignin} = \frac{\text{Berat Residu ADF Setelah diovenkan} - \text{Berat Cawan Kosong}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Selulosa} = \% \text{ ADF} - \% \text{ Lignin}$$

$$\% \text{ Hemiselulosa} = \% \text{ NDF} - \% \text{ ADF}$$

Analisa Data

Data yang diperoleh secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 3 dengan 3 ulangan. Jika perlakuan berpengaruh nyata akan diuji lanjut dengan menggunakan Uji Duncan (Gasperz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Hemisellulosa Pada Fermentasi Jerami Padi

Rata-rata kandungan Hemisellulosa jerami padi yang difermentasi dengan startio dan urea pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2.: Rataan kandungan Hemisellulosa pada Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starter Mikroba dan Urea pada Taraf dan Lama fermentasi yang Berbeda.

Taraf Penggunaan Starbio dan Urea	Lama Fermentasi (Waktu)			Rata-rata
	A ₁ (%)	A ₂ (%)	A ₃ (%)	
B ₁	16,23	12,98	20,55	16,58 ^a
B ₂	15,35	13,94	13,81	14,36 ^b
Rata-rata	15,79 ^b	13,46 ^a	17,18 ^b	15,48

Keterangan :Angka dengan superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata. ($P < 0,01$)

Berdasarkan analisa sidik ragam pada lampiran 3 menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi jerami padi yang difermentasi bersama starbio dan urea sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemisellulosa. Hal ini disebabkan adanya mikroba- mikroba yang terkandung dalam starbio akan melonggarkan ikatan ligno-sellulosa dan ligno-hemisellulosa. Hal ini sesuai dengan pendapat Chuzaemi (1994) bahwa pelonggaran ikatan ligno-sellulosa dan ligno-hemisellulosa menyebabkan selulosa yang terikat bersama hemiselulosa akan lepas, sehingga kandungan hemiselulosa hijauan setelah ensilase akan meningkat.

Uji Duncan menunjukkan lama fermentasi 7 hari tidak berbeda nyata dengan 21 hari. Di lain pihak, pada 14 hari berbeda nyata dengan 7 hari dan 21 hari terhadap kandungan hemiselulosa. Hal ini dikarenakan peningkatan waktu pada kandungan hemiselulosa yang terjadi disebabkan adanya mikroba-mikroba yang terdapat pada starbio terlebih dahulu mendegradasi komponen isi sel yang mudah larut seperti protein kasar, lemak kasar serta karbohidrat sehingga komponen serat kasar akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arif (2001) bahwa perenggangan ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa menyebabkan isi sel yang terikat akan larut dalam larutan neutral detergen.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemiselulosa. Adanya interaksi antara waktu fermentasi dengan taraf starbio dan urea terhadap kandungan hemiselulosa, disebabkan karena adanya proses enzimatis. Dalam proses fermentasi jerami padi dengan starter mikroba yang menghasilkan mikroorganisme selulolitik, proteolitik, ligniselulolitik, hemiselulolitik, dan lingolitik akan menghasilkan enzim. Secara enzimatik hemiselolitik yang menghasilkan enzim hemiselulose akan memecah ikatan hemiselulosa yang ada pada dinding sel sehingga kandungan hemiselulosa jerami padi meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Lembah Hijau Multifarm (1990), bahwa starter mikroba seperti starbio merupakan bubuk berwarna coklat, hasil pengembangan bioteknologi yang terdiri dari multi mikroorganisme liknolitik, selulolitik, lignoselulolitik, proteolitik, lignin, selulase memecah selulosa, lignoselulase memecah lignoselulosa, protease memecah protein, dan lipase yang

memecah lemak dan selanjutnya Tilman, dkk (1998) menyatakan bahwa selulosa dan hemiselulosa adalah komponen dalam dinding sel tanaman yang hanya dapat dicerna dengan enzimatik.

Uji Duncan menunjukkan perlakuan interaksi lama fermentasi $B_1 A_1$ dan $B_1 A_2$ berbeda nyata, $B_1 A_3$ dan $B_1 A_1$ tidak berbeda nyata sedangkan $B_1 A_3$ dan $B_1 A_2$ berbeda nyata. Hal ini dikarenakan interaksi fermentasi memegang peranan penting dalam kandungan hemiselulosa pada jerami padi. Sedangkan $B_2 A_1$ dan $B_2 A_2$ berbeda nyata, $B_2 A_2$ dan $B_2 A_3$ berbeda nyata sedangkan $B_2 A_1$ dan $B_2 A_3$ tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan mikroba – mikroba yang terkandung dalam starbio tersebut bekerja secara maksimal sehingga dapat menyebabkan ikatan lignin. Selulosa menjadi lemah yang selanjutnya melarutkan hemiselulosa pada jerami padi.

Berdasarkan analisa sidik ragam pada lampiran 3, menunjukkan bahwa taraf penggunaan starbio dan urea yang di fermentasi pada jerami padi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemiselulosa. Hal ini dikarenakan oleh pengaruh dari bakteri fotosintetik yang dapat mendegradasi lignin (Judoamidjojo, 1992) dan pendapat Higa dan Parr (1997) bahwa menyatakan bakteri bakteri asam laktat dapat mendegradasi bahan – bahan organik seperti lignin dan selulosa. Diperkirakan dengan adanya bakteri asam laktat dan mikroorganisme lain yang berkembang lebih banyak selama proses fermentasi jerami padi sehingga dapat mencerna lignoselulosa dan dapat mendegradasi lignin, maka prosentase ligno selulosa menjadi turun dan prosentase hemiselulosa meningkat.

Kandungan Selulosa Pada Fermentasi Jerami Padi

Rata – rata kandungan Selulosa jerami padi yang difermentasi dengan starbio dan urea taraf dan lama fermentasi yang berbeda, seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kandungan Sellulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starter Mikroba dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Taraf Penggunaan Starbio dan Urea	Lama Fermentasi (Waktu)			Rata-rata
	A ₁ (%)	A ₂ (%)	A ₃ (%)	
B ₁	37,41	36,25	33,63	37,05
B ₂	32,58	33,63	37,49	33,65
Rata-rata	34,99 ^b	34,93 ^a	36,11 ^b	35,34

Keterangan : Angka dengan superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi jerami padi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Sellulosa. Data yang tertera pada tabel menunjukkan keragaman yang tinggi. Hal ini dikarenakan adanya perenggangan ikatan dalam dinding sel, sehingga isi sel keluar dari ikatan – ikatan tersebut. Perenggangan ini diakibatkan oleh hidrolisa selulosa secara enzimatik yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Ulfa (1995) bahwa dengan menggunakan enzim – enzim hidrolisa maka bahan pati, serat kasar dapat di hidrolisa menjadi gula sederhana yang siap difermentasi.

Uji Duncan menunjukkan perlakuan lama fermentasi 7 hari dan 14 berbeda nyata, sedangkan 7 hari dengan 21 tidak berbeda nyata. Dilain pihak lama fermentasi 14 hari dan 21 hari berbeda nyata menunjukkan pengaruh terhadap kandungan Sellulosa jerami padi. Hal ini dikarenakan lama fermentasi memegang peranan yang

penting kerana pada saat fermentasi 7 hari mikroba yang terdapat pada starbio baru mulai memecahkan ikatan lignin sehingga akan dapat mengurangi besar molekul, sedangkan pada 14 hari dan 21 hari mikroba – mikroba yang terkandung dalam starbio tersebut telah bekerja secara maksimal untuk menguraikan senyawa – senyawa organik menjadi zat – zat kimia yang sederhana.

Pada taraf penggunaan starbio dan urea yang difermentasi pada jerami padi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan Sellulosa jerami padi. Hal ini dikarenakan terlepasnya ikatan hemiselulosa sehingga proses enzimilase akan meningkat, yang dapat memungkinkan rendahnya nilai hemisellulosa dan akan meningkatkan nilai hemiselulosanya tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Chuzaemi (1994) yang menyatakan bahwa peningkatan kandungan hemiselulosa juga dapat disebabkan oleh rendahnya nilai selulosa karena nilai hemiselulosa diperoleh dari pengurangan ADF.

Kandungan Lignin Pada Fermentasi Jerami Padi

Rata – rata kandungan lignin jerami padi yang difermentasi dengan starbio dan urea pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda, seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kandungan Lignin Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starter Mikroba dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Taraf Penggunaan Starbio dan Urea	Lama Fermentasi (Waktu)			Rata-rata
	A ₁	A ₂	A ₃	
B ₁	10,53	10,96	9,19	10,23 ^a
B ₂	12,80	10,41	11,16	11,46 ^b
Rata-rata	11,66	10,68	10,17	10,84

Keterangan : Angka dengan superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata.(P<0,05)

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan taraf fermentasi jerami padi yang difermentasi bersama starbio dan urea berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kandungan lignin. Hal ini dikarenakan adanya mikroba – mikroba yang terkandung dalam starbio akan melonggarkan ikatan ligno-sellulosa dan ligno-hemisellulosa. Hal ini sesuai dengan pendapat Chuzaemi (1994) bahwa pelonggaran ikatan ligno-sellulosa dan ligno-hemisellulosa menyebabkan lignin yang terikat bersama hemisellulosa akan lepas.

KESIMPULAN DAN SARAN



Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin pada jerami padi yang difermentasi dengan starter mikroba dan urea pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Lama fermentasi jerami padi yang difermentasi dengan starter mikroba dan urea berpengaruh terhadap peningkatan kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin.

Saran

Diperlukan adanya penelitian yang lebih lanjut dengan menggunakan volume jerami padi yang lebih banyak serta lama fermentasi yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. A, Halim dan S. I. Amidarmo. 1995. Limbah pertanian Tanaman Padi. Prossiding Seminar Peningkatan produksi Pangan, Jakarta.
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Arif, R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami Padi Amoniasi terhadap daya cerna NDF, ADF dan ADS dalam Ransum Domba Lokal. Jurnal Agroland Volume 8 (2) 208-2
- Cahyono, S. 1989. Penggunaan Jerami Padi. Majalah Swadaya PeternakanInCdonesia. 0057 Ditjen Peternakan, Jakarta.
- Chuzaemi, S. 1994. Potensi Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Ditinjau dari Kinetika Degradasi dan Retensi Jerami dalam Rumen. Disertasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Djajanegara, A. 1983. Tinjauan Ulang Mengenai Evaluasi Suplemen pada Jerami Padi. Prossiding Seminar Pemanfaatan limbah Pangan dan Limbah Pertanian Untuk Makanan Ternak LKN-LIPI, Bandung.
- Gasperz, V. 1994. Metode Rancangan Percobaan. Penerbit CV. Armico, Bandung.
- Higa T. dan J.F. Parr. 1997. Effective Mikroorganisme (EM) Untuk Pertanian dan Lingkungan yang Berkelanjutan. PT. Inter Massa, Jakarta.
- Huitema, H. 1986. Peternakan Diidaerah Tropik Arti Ekonomi dan Kemampuannya. Yayasan Obor Indonesia PT. Gramedia, Jakarta
- Jackson, M. G. 1977. Review Article : The Alkali Treatment Of Straw. Animal Feed.Science Techology.2 :125 -130.
- Jodoamidjojo. M.A.A. Darwis dan E.E. Said 1992. Teknologi Fermentasi Rajawali Press. Jakarta.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita, Jakarta.
- Lembah Hijau Multifarm. 1999. Integrated Farming System. CV. Lembah Hijau Multifarm, LHM, Research Station, Solo, Indonesia.

- Lukman. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1 Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Milford R. dan D.J. Minson. 1966. The Feeding Value of Tropical Pastures., Dalam Tropical Pasture E.D. W. Devies dan SL Stidmore. Faber and London.
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Tropik. Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Sarwono, B dan H.B.Arianto. 2003. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siregar. S.B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soejono. 1987. Effect of Puratin Urea Amonia Treatment on Digestibility of Rice Straw. Faculty of Animal Husbandry Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Sutardi, T. 2001. Landasasan Nutrisi Ruminansia. Bahan Pelatihan Pembuatan Silase dan Probiotik Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, 11-17 Juli
- Syamsu . J. A. 2001a. Kualitas Jerami Padi yang di Fermentasi dengan Manure sebagai Pakan Ruminansia. Jurnal produksi ternak. Vol 5 (3) : 280-283
- _____ 2001b. Fermentasi Jerami Padi yang Di Fermentasi dengan Manure sebagai pakan Ruminansia. Jurnal Produksi Ternak. Vol; 5 (2). 2001 :62-66.
- Ulfa .M. 1995. Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Gula Terhadap Kualitas Anggur dari Buah Jambu Mente. Asal Kabupaten Pangkep Fakultas. MIFA. UNHAS. Makassar.
- Tillman, A.D, Hartadi, S.Reksohadiprodjo, S.Prawirokusumo dan S.Lebdosoekardjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Lampiran 1. Rancangan Pelaksanaan Penelitian yang Terdiri dari Perlakuan (7 hari, 14 hari, 21 hari) dan Taraf penggunaan Starbio dan Urea (0,4 Starbio + 0,4 Urea dan 0,6 Starbio + 0,4 urea).

Faktor	Ulangan	Level Fermentasi (Minggu) (Faktor A)		
Perlakuan				
		A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	1	A ₁ B _{1,1}	A ₂ B _{1,1}	A ₃ B _{1,1}
(0,4% starbio +0,4% urea)	2	A ₁ B _{1,2}	A ₂ B _{1,2}	A ₃ B _{1,2}
	3	A ₁ B _{1,3}	A ₂ B _{1,3}	A ₃ B _{1,3}
B ₂	1	A ₁ B _{2,1}	A ₂ B _{2,1}	A ₃ B _{2,1}
(0,6 % starbio + 0,4% urea)	2	A ₁ B _{2,2}	A ₂ B _{2,2}	A ₃ B _{2,2}
	3	A ₁ B _{2,3}	A ₂ B _{2,3}	A ₃ B _{2,3}

Lampiran 2. Data Hasil Analisa Hemiselulosa pada Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Perlakuan	Ulangan	Lama Fermentasi (Minggu)			Total
		Λ_1	Λ_2	Λ_3	
B ₁	1	18,02	13,45	19,52	
	2	19,25	11,80	19,80	
	3	11,44	13,69	22,35	
Subtotal		48,71	38,94	61,67	149,32
Rata-rata		16,23	12,98	20,55	16,58
B ₂	1	12,90	14,64	17,80	
	2	14,64	10,88	11,27	
	3	18,49	16,30	12,37	
Sub total		46,06	41,82	41,44	129,32
Rata-rata		15,35	13,94	13,81	14,36
Total		94,77	80,76	103,11	278,64
Rata-rata		15,79	13,46	17,18	15,48

Lampiran 3. Daftar Sidik Ragam Kadungan Hemisellulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	5	113,28	22,65			
Taraf	1	22,22	22,22	16,70**	4,75	9,33
Waktu	2	42,52	21,26	15,98**	3,88	6,93
Interaksi	2	24,27	12,13	9,12**	3,88	6,93
Galat	12	16,03	1,33			
Total	17	211,72				

** = Sangat nyata pengaruhnya

Perhitungan

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{(278,04)^2}{3.3.2} = \frac{77640,24}{18} = 4313,35$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum_{ijk} Y_{ijk}^2 - FK \\ &= (18,02)^2 + \dots + (12,37)^2 - 4313,34 \\ &= 4525,07 - 4313,35 \\ &= 211,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum_{ijk} Y^2}{r} - FK \\ &= \frac{(48,71)^2 + \dots + (41,44)^2}{3} - 4313,34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{13279,86}{3} - 4313,34 \\
 &= 4426,62 - 4313,34 \\
 &= 113,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 129,31 - 113,28 \\
 &= 16,03
 \end{aligned}$$

DERAJAT BEBAS

$$\begin{aligned}
 \text{Db Perlakuan} &= a \cdot b - 1 \longrightarrow (3 \times 2) - 1 = 5 \\
 \text{Db Galat} &= (a \cdot b) (r - 1) \longrightarrow 3 \times 2 (2) = 12 \\
 \text{Db Total} &= (r \cdot ab) - 1 \longrightarrow (3 \times 3 \times 2) - 1 = 17
 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{Dbp}} = \frac{113,28}{5} = 22,65 \\
 \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{Dbg}} = \frac{16,03}{12} = 1,33 \\
 F_{\text{hitung}} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{22,65}{1,33} = 17,04
 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Taraf Penggunaan Starbio dan Urea

Jumlah Kuadrat Waktu (JK A)

$$\begin{aligned} JK(A) &= \frac{\sum_i (a_i)^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{(94,77)^2 + (80,76)^2 + (103,11)^2}{3.2} - 4313,34 \\ &= \frac{26135,19}{6} - 4313,34 \\ &= 4355,86 - 4313,34 \\ &= 42,52 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Level (JK B)

$$\begin{aligned} JK(B) &= \frac{\sum_j (b_j)^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{(149,32)^2 + (129,32)^2}{3.3} - 4313,34 \\ &= \frac{39020,12}{9} - 4313,34 \\ &= 4335,56 - 4313,34 \\ &= 22,22 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Interaksi (AB)

$$\begin{aligned} \text{JK Interaksi} &= \text{JKP} - \text{JK (A)} - \text{JK (B)} \\ &= 113,28 - 42,52 - 22,22 \\ &= 48,54 \end{aligned}$$

Derajat Bebas Faktor Masing-masing

$$\text{Db Waktu (A)} = a - 1 \longrightarrow 3 - 1 = 2$$

$$\text{Db Level (B)} = b - 1 \longrightarrow 2 - 1 = 1$$

$$\text{Db Interaksi} = (a-1)(b-1) \longrightarrow (3-1)(2-1) = 2$$

Kuadrat Tengah Taraf Penggunaan Starbio dan Urea

Kuadrat Tengah Waktu (A)

$$\text{KT (A)} = \frac{\text{JK (A)}}{\text{Db (A)}} = \frac{42,52}{2} = 21,26$$

Kuadrat Tengah Level (B)

$$\text{KT (B)} = \frac{\text{JK (B)}}{\text{Db (B)}} = \frac{22,22}{1} = 22,22$$

Kuadrat Tengah Interaksi (AB)

$$\text{KT Interaksi} = \frac{\text{JK (AB)}}{\text{Db Interaksi}} = \frac{48,54}{2} = 24,27$$

Lampiran 4. Uji Duncan Kandungan Hemisellulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Langka I. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut:

Perlakuan	A ₂	A ₁	A ₃
Nilai Tengah	13,46	15,79	17,18
Ulangan	3	3	3

Langka II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{y}} &= (KTG/r)^{\frac{1}{2}} \\
 &= (1,33 / 3)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

Langka III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r _p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S_{\bar{y}}$

P	$R_p = r_p \cdot S_{\bar{y}}$
2	(3,08) (0,66) = 2,03
3	(3,23) (0,66) = 2,13

Langka IV.

- Untuk membandingkan nilai tengah A₁ VS A₂, penentuan wilayah antara A₁ dan A₂, yaitu $A_1 - A_2 = 15,79 - 13,46 = 2,33$, kemudian membandingkan perlakuan ke_i dengan perlakuan ke_j (i ≠ j), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu :

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 2,03 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,17 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 dan A_2 , adalah 2,23 lebih besar dari $R_2^* = 1,17$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 0,5%.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_2 maka ditentukan wilayah antara A_3 dan A_2 yaitu $A_3 - A_2 = 17,18 - 13,46 = 3,72$ Nilai perbandingannya adalah

$$\begin{aligned} R_3^* &= (3,23) \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,86 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 dan A_2 adalah 3,72 lebih besar dari $R_3^* = 1,86$ Maka kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 5%.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_1 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_1 = 17,18 - 15,79 = 1,39$, maka nilai pembanding yang sesuai yaitu

$$\begin{aligned} R_3^* &= 3,23 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,86 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 dan A_1 adalah 1,39 lebih kecil dari $R_3^* = 1,86$ Maka dikatakan tidak berbeda nyata pada taraf 0,5%.

Lampiran 5. Uji Duncan Kandungan Hemiselulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Langka I. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut:

Perlakuan	B ₁ A ₁	B ₁ A ₂	B ₁ A ₃
Nilai Tengah	16,23	12,98	20,55
Ulangan	3	3	3

Langka II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned} S_{\bar{y}} &= (KTG/r)^{\frac{1}{2}} \\ &= (1,33 / 3)^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,66 \end{aligned}$$

Langka III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r _p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S_{\bar{y}}$

P	R _p = r _p · S _ȳ
2	(3,08) (0,66) = 2,03
3	(3,23) (0,66) = 2,13

Langka IV.

- d. Untuk membandingkan nilai tengah B₁ A₁ VS B₁ A₂, penentuan wilayah antara B₁ A₁ dan B₁ A₂, yaitu B₁ A₁ - B₁ A₂, = 16,23 - 12,98 = 3,25, kemudian membandingkan perlakuan ke_i dengan perlakuan ke_j (i ≠ j), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu :

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 2,03 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,17 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara $B_1 A_1$ dan $B_1 A_2$, adalah 3,25 lebih besar dari $R_2^* = 1,17$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 0,5%.

- e. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan $B_1 A_3$ Vs $B_1 A_2$ maka ditentukan wilayah antara $B_1 A_3$ dan $B_1 A_2$ yaitu $A_3 - A_2 = 20,55 - 12,98 = 7,57$ Nilai perbandingannya adalah

$$\begin{aligned} R_3^* &= (3,23) \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,86 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara $B_1 A_3$ dan $B_1 A_2$ adalah 7,57 lebih besar dari $R_3^* = 1,86$ Maka kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 0,5%.

- f. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan $B_1 A_3$ Vs $B_1 A_1$, wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $B_1 A_3 - B_1 A_1 = 20,55 - 16,23 = 4,32$, maka nilai perbandingan yang sesuai yaitu

$$\begin{aligned} R_3^* &= 3,23 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,86 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara $B_1 A_3$ dan $B_1 A_1$ adalah 4,32 lebih kecil dari $R_3^* = 1,86$ Maka dikatakan tidak berbeda nyata pada taraf 0,5%.

Lampiran 6. Uji Duncan Kandungan Hemisellulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Langka I. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut:

Perlakuan	B ₂ A ₁	B ₂ A ₂	B ₂ A ₃
Nilai Tengah	15,35	13,94	13,81
Ulangan	3	3	3

Langka II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{y}} &= (KTG/r)^{\frac{1}{2}} \\
 &= (1,33 / 3)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

Langka III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r _p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S_{\bar{y}}$

P	R _p = r _p · S _ȳ
2	(3,08) (0,66) = 2,03
3	(3,23) (0,66) = 2,13

Langka IV.

- g. Untuk membandingkan nilai tengah B₂A₁ VS B₂A₂, penentuan wilayah antara B₂A₁ dan B₂A₂, yaitu B₂A₁ - B₂A₂, = 15,35 - 13,94 = 1,41, kemudian membandingkan perlakuan ke_i dengan perlakuan ke_j (i ≠ j), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu :

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$R_2^* = 2,03 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$= 1,17$$

Karena wilayah antara B_2A_1 dan B_2A_2 , adalah 1,41 lebih besar dari $R_2^* = 1,17$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 0,5%.

- h. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan B_2A_2 Vs B_2A_3 maka ditentukan wilayah antara B_2A_2 dan B_2A_3 yaitu $B_2A_2 - B_2A_3 = 13,94 - 13,81 = 0,13$ Nilai perbandingannya adalah

$$R_3^* = (3,23) \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$= 1,86$$

Karena wilayah antara B_2A_2 dan B_2A_3 adalah 0,13 lebih besar dari $R_3^* = 1,86$ Maka kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 0,5%.

- i. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan B_2A_1 Vs B_2A_3 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $B_2A_1 - B_2A_3 = 15,35 - 13,81 = 1,54$, maka nilai perbandingan yang sesuai yaitu

$$R_3^* = 3,23 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$= 1,86$$

Karena wilayah antara B_2A_1 dan B_2A_3 adalah 1,54 lebih kecil dari $R_3^* = 1,86$ Maka dikatakan tidak berbeda nyata pada taraf 0,5%.

Lampiran 7. Data Hasil Analisa Bahan Sellulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Perlakuan	Ulangan	Lama Fermentasi (Minggu)			Total
		A ₁	A ₂	A ₃	
B ₁	1	34,54	35,59	37,82	
	2	39,42	35,42	36,89	
	3	38,27	37,69	37,76	
Subtotal		112,23	108,75	112,47	333,45
Rata-rata		37,41	36,25	33,63	37,05
B ₂	1	33,59	36,88	34,56	
	2	30,73	32,82	32,76	
	3	33,43	31,18	36,92	
Subtotal		97,75	100,88	104,24	392,87
Rata-rata		32,58	33,63	37,49	33,65
Total		209,98	209,63	216,71	636,32
Rata-rata		34,99	34,93	36,11	35,35

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Kandungan Selulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	5	61,85	12,37			
Waktu	2	46,92	23,46	5,89*	4,75	9,33
Taraf	1	0,5	0,5	0,12 ^{ns}	3,88	6,93
Interaksi	2	14,43	7,17	1,80 ^{ns}	3,88	6,93
Galat	12	47,8	3,98			
Total	17	109,56				

* = Berpengaruh Nyata

Ns = Tidak berpengaruh nyata

Derajat Bebas

$$\begin{aligned}
 \text{db (Total)} &= \text{Total Banyaknya Pengamatan} - 1 \\
 &= 18 - 1 \\
 &= 17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db(Perlakuan)} &= \text{Banyaknya Perlakuan} - 1 \\
 &= 6 - 1 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db(Galat)} &= \text{db(Total)} - \text{db(Perlakuan)} \\
 &= 17 - 5 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

Faktor Koreksi

$$\begin{aligned}FK &= \frac{(\text{Total Jendral})^2}{\text{Total Banyak Pengamatan}} \\ &= \frac{636,32^2}{3 \times 3 \times 2} \\ &= 22494,62\end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}JKT &= \text{Jumlah Kuadrat Seluruh Nilai Pengamatan} - FK \\ &= (34,54 + 38,27^2 + \dots + 36,92^2) - 22494,62 \\ &= 22604,18 - 22494,62 \\ &= 109,56\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK(\text{Perlakuan}) &= \frac{\sum (\text{Sub Total})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(112,23)^2 + \dots + (104,24)^2}{3} - 22494,62 \\ &= 61,85\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK(\text{Galat}) &= JKT - JK(\text{Perlakuan}) \\ &= 109,56 - 61,85 \\ &= 47,8\end{aligned}$$

Kuadrat Tengah

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{db(Perlakuan)}}$$

$$= \frac{61,85}{5}$$

$$= 12,37$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{db(Galat)}}$$

$$= \frac{47,71}{12}$$

$$= 3,98$$

$$\text{F.Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

$$= \frac{12,37}{3,98}$$

$$= 3,10$$

Jumlah Kuadrat Taraf Penggunaan Starbio dan Urea

$$\begin{aligned} \text{JK(Taraf)} &= \frac{\sum (\text{Total Faktor B})^2}{r.b} - \text{FK} \\ &= \frac{333,45^2 + 392,87^2}{3 \times 3} - 22494,62 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Lama Waktu Fermentasi

$$\begin{aligned} \text{JK (Waktu)} &= \frac{\sum (\text{Total Waktu Fermentasi})}{r.a} - \text{FK} \\ &= \frac{123,53^2 + 128,39^2 + 118,26^2}{3 \cdot 2} - 7530,92 \\ &= 12,43 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Interaksi (JK(TW))

$$\begin{aligned} \text{JK(Taraf,Waktu)} &= \text{JKP} - \text{JK(Taraf)} - \text{JK(Waktu)} \\ &= 17,71 - 12,42 - 2,17 \\ &= 3,12 \end{aligned}$$

Derajat Bebas Faktor masing-masing

$$\begin{aligned} \text{db (Taraf)} &= t - 1 \\ &= 2 - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db (Waktu)} &= s - 1 \\ &= 3 - 1 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db (Interaksi)} &= (t - 1)(s - 1) \\ &= (2 - 1)(3 - 1) \\ &= 2 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah Taraf Penggunaan Starbio dan Urca

$$\begin{aligned} \text{KT(Taraf)} &= \frac{\text{JK(Taraf)}}{\text{db(Taraf)}} \\ &= \frac{2,17}{1} \\ &= 2,17 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah Lama Waktu Fermentasi

$$\begin{aligned} \text{KT(Waktu)} &= \frac{\text{JK(WAKTU)}}{\text{db(Waktu)}} \\ &= \frac{12,42}{2} \\ &= 6,21 \end{aligned}$$

Kudrat Tengad Interaksi (KT(TW))

$$\begin{aligned} \text{KT(Interaksi)} &= \frac{\text{JK(Interaksi)}}{\text{db(Interaksi)}} \\ &= \frac{3,12}{2} \\ &= 1,56 \end{aligned}$$

Lampiran 9. Uji Duncan Kandungan Selulosa Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Langka I. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut:

Perlakuan	Λ_2	Λ_1	Λ_3
Nilai Tengah	34,93	34,99	36,11
Ulangan	3	3	3

Langka II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{y}} &= (KTG/r)^{\frac{1}{2}} \\
 &= (3,98/3)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 1,15
 \end{aligned}$$

Langka III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S_{\bar{y}}$

P	$R_p = r_p \cdot S_{\bar{y}}$
2	(3,08) (1,15) = 3,54
3	(3,23) (1,15) = 3,71

Langka IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_1 VS A_2 , penentuan wilayah antara A_1 dan A_2 , yaitu $A_1 - A_2 = 34,99 - 34,93 = 0,06$, kemudian membandingkan perlakuan ke i dengan perlakuan ke j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu :

$$R_{\alpha}^* = R_{\alpha} \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 3,54 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,18 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 dan A_2 , adalah 0,06 lebih kecil dari $R_2^* = 1,18$.

Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini tidak berbeda nyata pada taraf 0,5%.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_2 maka ditentukan wilayah antara A_3 dan A_2 yaitu $A_3 - A_2 = 36,11 - 34,93 = 1,18$ Nilai perbandingannya adalah

$$\begin{aligned} R_3^* &= (3,71) \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,23 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 dan A_2 adalah 1,18 lebih besar dari $R_3^* = 1,23$

Maka kedua perlakuan ini berbeda nyata pada taraf 5%.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_1 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_1 = 36,11 - 34,99 = 1,12$, maka nilai pembandingan yang sesuai yaitu

$$R_3^* = 3,71 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$
$$= 1,23$$

Karena wilayah antara A_3 dan A_1 adalah 1,12 lebih kecil dari $R_3^* = 1,86$
Maka dikatakan tidak berbeda nyata pada taraf 0,5%.

Lampiran 10. Data Hasil Analisa Lignin pada Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan	Lama Fermentasi (Minggu)			Total
		A ₁	A ₂	A ₃	
B ₁	1	9,68	11,70	8,84	
	2	10,31	10,54	10,24	
	3	11,60	10,66	8,50	
Sub total		31,59	32,90	27,58	92,07
Rata-rata		10,53	10,96	9,19	10,23
B ₂	1	12,27	10,31	8,82	
	2	12,86	10,37	13,97	
	3	13,28	10,56	9,70	
Sub total		38,41	31,24	33,49	103,14
Rata-rata		12,80	10,41	11,16	11,46
Total		70,00	64,14	61,07	195,21
Rata-rata		11,66	10,68	10,17	10,84

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Kandungan Lignin pada Jerami Padi yang Difermentasi dengan Starbio dan Urea pada Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	5	20,88	4,17			
Waktu	2	6,86	3,43	2,10 ^{ns}	4,75	9,33
Taraf	1	6,80	6,8	4,17*	3,88	6,93
Interaksi	2	7,22	3,61	2,21 ^{ns}	3,88	6,93
Galat	12	19,67	1,63			
Total	17	61,43				

* = Berpengaruh Nyata

Ns = Tidak berpengaruh nyata

FAKTOR KOREKSI

$$FK = \frac{Y^2}{r.ab}$$

r.ab

$$= \frac{(195,21)^2}{3.3.2}$$

3.3.2

$$= \frac{38106,94}{18} = 2117,05$$

Jumlah Kuadrat Tengah (JKT)

$$JKT = \sum_{ijk} Y_{ijk}^2 - FK$$

$$= (9,68)^2 + \dots + (9,70)^2 - 2117,05$$

$$= 2178,48 - 2117,05$$

$$= 61,43$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum_{ijk} Y^2 - FK \\
 &= (31,59)^2 + \dots + (33,49)^2 - 2117,05 \\
 &\quad \quad \quad 3 \\
 &= 2137,93 - 2117,05 \\
 &= 20,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 40,55 - 20,88 \\
 &= 19,67
 \end{aligned}$$

Derajat Bebas

$$Db \text{ Perlakuan} = a.b-1 \longrightarrow x2) -1 = 5$$

$$Db \text{ Galat} = (a.b) (r.1) \longrightarrow x 2 (2) = 12$$

$$Db \text{ Total} = (r.ab) \longrightarrow -1(3x3x2) -1 = 17$$

Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{Dbp} = \frac{22,88}{5} = 4,17$$

$$Dbp \quad 5$$

$$KTG = \frac{JKG}{Dbg} = \frac{19,67}{12} = 1,63$$

$$Dbg \quad 12$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{4,17}{1,63} = 2,55$$

$$KTG \quad 1,63$$

Jumlah Kuadrat Waktu (JK A)

$$\begin{aligned} JK(A) &= \frac{\sum_i (a_i)^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{(70)^2 + (64,14)^2 + (61,07)^2}{3.2} - 2117,05 \\ &= 2123,91 - 2117,05 \\ &= 6,86 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Level (JK B)

$$\begin{aligned} JK(B) &= \frac{\sum_i (b_i)^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{(92,07)^2 + (103,14)^2}{3.3} - 2117,05 \\ &= 2123,85 - 2117,05 \\ &= 6,8 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Interaksi (AB)

$$\begin{aligned} JK \text{ Interaksi } i &= JKP - JK(A) - JK(B) \\ &= 20,88 - 6,86 - 6,8 \\ &= 7,22 \end{aligned}$$

Derajat Bebas Faktor Masing-masing

$$Db \text{ Waktu (A)} = a - 1 \quad \underline{\quad} \quad 3-1 \quad = 2$$

$$Db \text{ Level (B)} = b - 1 \quad \underline{\quad} \quad 2-1 \quad = 1$$

$$Db \text{ Interaksi} = (a-1)(b-1) \quad \underline{\quad} \quad (3-1)(2-1) = 2$$

Kuadrat Tengah Waktu (A)

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{Db (A)} = \frac{6,86}{2} = 3,43$$

$$Db (A) \quad 2$$

Kuadrat Tengah Level (B)

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{Db (B)} = \frac{6,8}{1} = 6,8$$

$$Db (B) \quad 1$$

Kuadrat Tengah Interaksi (AB)

$$KT \text{ interaksi} = \frac{JK (AB)}{Db \text{ Interaksi}} = \frac{7,22}{2} = 3,61$$

$$Db \text{ Interaksi} \quad 2$$

HASIL PENELITIAN

No	Kode	Hemiselulosa	Selulosa	Lignin
1	A ₁ B _{1.1}	18,02	34,52	9,68
2	A ₁ B _{1.2}	19,25	39,42	10,31
3	A ₁ B _{1.3}	11,44	38,27	11,60
4	A ₁ B _{2.1}	12,90	33,59	12,27
5	A ₁ B _{2.2}	14,64	30,73	12,86
6	A ₁ B _{2.3}	18,49	33,43	13,28
7	A ₂ B _{1.1}	13,45	35,59	11,70
8	A ₂ B _{1.2}	11,80	35,42	10,54
9	A ₂ B _{1.3}	13,69	37,69	10,66
10	A ₂ B _{2.1}	14,64	36,88	10,31
11	A ₂ B _{2.2}	10,88	32,82	10,37
12	A ₂ B _{2.3}	16,30	31,18	10,56
13	A ₃ B _{1.1}	19,52	37,82	8,84
14	A ₃ B _{1.2}	19,80	36,89	10,24
15	A ₃ B _{1.3}	22,35	37,76	8,50
16	A ₃ B _{2.1}	17,80	34,56	8,82
17	A ₃ B _{2.2}	11,27	32,76	13,97
18	A ₃ B _{2.3}	12,37	36,92	9,70

Makassar. 3/ Juli 2007

Diketahui Oleh
Ketua

Ir. H. MA MUR H. SYAM, M.Sc
NIP : 130 535 943

Analisis

(HASANUDDIN)
NIP : 130 535 969



RIWAYAT HIDUP

A n t y, Di lahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 06 juni 1981. Anak keempat dari delapan saudara, anak dari sepasang Dg. Sampara dan Dg. Limo.

Jenjang Pendidikan yang telah ditempuh antara lain :

- Tahun 1995 Menamatkan Pendidikan di SDN Inpres Bung.Makassar
- Tahun 1998 Menamatkan Pendidikan di SLTP Neg. 12. Makassar
- Tahun 2001 Menamatkan Pendidikan di SLTA Neg. 07 Makassar
- Dan pada tahun yang sama diterima sebagai Mahasiswa di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar melalui Jalur UMPTN.