



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH DOSIS PUPUK N, P, DAN K TERHADAP KECERNAAN
SECARA IN VITRO RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*)
cv. TAIWAN YANG DIINOKULASI CMA *Glomus manihotis* PADA
LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA**

SKRIPSI



**EMIKASMIRA
07 162 043**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

**PENGARUH DOSIS PUPUK N, P, DAN K TERHADAP KECERNAAN
SECARA *IN VITRO* RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*) cv.
TAIWAN YANG DIINOKULASI CMA *Glomus manihotis*
PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA**

EMIKASMIRA, dibawah bimbingan
Dr. Ir. Suyitman, M. P. dan **Dr. Evitayani, S. Pt, M. Agr**
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Padang, 2011

UNIVERSITAS ANDALAS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dan kecernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar pada Rumput Gajah cv. Taiwan secara *in vitro* dan untuk memanfaatkan lahan – lahan kritis serta meningkatkan hijauan makanan ternak yang berkualitas yang ketersediaannya semakin berkurang akibat alih fungsi.. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan A (100% N, P, dan K tanpa CMA), Perlakuan B (100% N, P, dan K + 10 g CMA), Perlakuan C (75% N, P, dan K + 10 g CMA), Perlakuan D (50% N, P, dan K + 10 g CMA) dan Perlakuan E (25% N, P, dan K + 10 g CMA). Hasil analisa ragam dalam penelitian menunjukkan bahwa pengaruh antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, dan Kecernaan Protein Kasar. Kecernaan Bahan Kering Rumput Gajah cv. Taiwan berkisar dari 53.47 sampai dengan 57.72 %, Kecernaan Bahan Organik 57.66% sampai dengan 63.75%, dan Kecernaan Protein Kasar antara 65.67 % sampai dengan 70.70 %. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian 25 % pupuk N, P, dan K + CMA *Glomus manihotis* 10 gram/rumpun menghasilkan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein kasar relatif sama dengan perlakuan A yang diberi pupuk N, P, dan K 100% tanpa CMA. Setelah dilaksanakan penelitian secara *in vitro* maka perlakuan yang terbaik adalah pemberian dosis 25 % pupuk N, P, dan K ditambah CMA 10 gram.

Kata Kunci: Pupuk N, P, dan K, CMA, Rumput Gajah cv. Taiwan, BK, BO, PK ,
dan *in vitro*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini yang berjudul **“Pengaruh Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Kecernaan secara *In Vitro* Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan yang Diinokulasi CMA *Glomus manihotis* pada Lahan Bekas Tambang Batubara”**. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk menyelesaikan kuliah di Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Suyitman, M. P. selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Evitayani, S. Pt., M. Agr. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu, membimbing, dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada: Bapak Dekan dan Pembantu Dekan, Ketua dan Sekretaris Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Selanjutnya kepada keluarga atas segala bantuannya baik dari segi materil dan moril serta teman-teman yang telah memberikan semangat dan waktunya dalam membantu penulisan skripsi penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi penelitian ini dan semoga skripsi penelitian ini bermanfaat untuk kita semua.

Padang, Juli 2011

Emikasmira

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang	1
2. Perumusan Masalah	3
3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
4. Hipotesis Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
1. Hijauan Makanan Ternak	5
2. Deskripsi Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>) cv. Taiwan	6
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Kualitas Hijauan Makanan Ternak	7
4. Tanah Kritis Bekas Tambang Batubara	9
5. Pemupukan N, P, dan K dan Peranannya terhadap Tanaman	10
6. Peranan Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Tanaman Makanan Ternak	12
7. Kecernaan Zat-zat Makanan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya	15
8. Pengukuran Kecernaan dengan Metode <i>in vitro</i>	15

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. Materi Penelitian	18
2. Metode Penelitian	18
3. Parameter yang Diukur	20
4. Pelaksanaan Penelitian	20
5. Tempat dan Waktu Penelitian	26

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kecernaan Bahan Kering	27
2. Kecernaan Bahan Organik	29
3. Kecernaan Protein Kasar	31

V. KESIMPULAN dan SARAN

1. Kesimpulan	33
2. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA	34
----------------------	----

LAMPIRAN	38
----------------	----

RIWAYAT HIDUP	52
---------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok	19
2.	Jenis dan Dosis Pupuk pada Tiap Perlakuan	21
3.	Komposisi Larutan Buffer Mc Doughalls	23
4.	Rataan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>) cv. Taiwan	7
2.	Morfologi CMA dengan Sedikit Perubahan (Husin,1992)	13



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Prosedur Penentuan Pupuk	38
2.	Layout Penelitian	40
3.	Uji Statistik Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering	41
4.	Uji Statistik Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik.....	43
5.	Uji Statistik Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar	45
6.	Kandungan Gizi Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>).cv. Taiwan pada Lahan Bekas Tambang Batubara	47
7.	Analisa Tanah Bekas Tambang Batubara	48



I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Faktor yang utama untuk mendapatkan produksi yang optimal dari ternak khususnya ternak ruminansia adalah faktor pakan hijauan di samping faktor lainnya. Pakan hijauan terdiri atas: rumput, leguminosa, daun-daunan, dan sisa hasil pertanian. Pemenuhan akan kebutuhan rumput belum terjamin ketersediaannya setiap saat. Untuk itu perlu ditanam suatu jenis rumput yang mempunyai produksi tinggi dan berkualitas tinggi seperti Rumput Gajah agar kebutuhan ternak tersebut terpenuhi. Rumput Gajah adalah jenis rumput unggul yang mempunyai nilai produktivitas tinggi, membentuk rumpun dengan pertumbuhan tegak, dan mudah dikembangkan secara vegetatif.

Lahan untuk usaha penanaman hijauan makanan ternak saat ini mengalami kendala. Hal ini disebabkan lahan-lahan yang subur telah dimanfaatkan untuk menanam tanaman pangan maupun perkebunan. Kondisi ini mengakibatkan lahan untuk penanaman rumput semakin berkurang. Salah satu usaha untuk mencari lahan penanaman rumput adalah lahan bekas penambangan batubara.

Batubara mengandung berbagai mineral dan unsur anorganik yang berbentuk ion terlarut dalam air rembesan dan keberadaannya melimpah pada endapan batubara muda. Perombakan mineral dan bahan anorganik serta racun akan menimbulkan pencemaran air. Dampak penambangan batubara lainnya berupa terjadinya pemadatan tanah oleh alat-alat pertambangan dan erosi akibat pembukaan lahan (Anonim, 1991). Ketinggian rata-rata Kota Sawahlunto berada 262 m dpl dengan temperatur berkisar antara 22,5⁰ C s/d 27,9⁰ C. Kota ini beriklim tropis dengan intensitas curah hujan

rataan setiap tahunnya adalah $\pm 2.078,2$ mm. Bekas penambangan batubara di Sawahlunto luasnya sekitar 891 ha (BPS Sawahlunto, 2005).

Pemanfaatan lahan pada daerah penambangan batubara mempunyai kendala yang cukup besar, selain struktur fisiknya yang rusak juga unsur hara pada daerah tersebut sangatlah kurang sehingga sulit bagi tanaman untuk tumbuh. Penggunaan CMA yang dikombinasikan dengan pemupukan (N, P, dan K) yang efisien merupakan suatu alternatif untuk memecahkan masalah tersebut. Pemberian dosis pupuk N (urea) 200 kg/ha, P (SP-36) 150 kg/ha, dan K (KCl) 100 kg/ha dapat meningkatkan produksi dan kandungan gizi dari Rumput Gajah. Djalaluddin (1989) menyatakan bahwa pada tanah tambang gusuran batubara menunjukkan bahwa dengan peningkatan takaran pemupukan N, P, dan K dari 350 kg/ha (Urea+TSP+KCl) sampai 926 kg/ha (Urea+TSP+KCl) didapatkan peningkatan produksi bobot segar Rumput Gajah dari 15 ton/ha menjadi 55 ton/ha pada pemotongan pertama, sedangkan pada peningkatan lebih lanjut dari pemupukan optimal tersebut, produksinya menurun.

Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada lahan bekas penambangan batubara diharapkan mampu mempercepat pertumbuhan tanaman rumput dengan beberapa sifat positif yang dimilikinya. Tanaman yang bermikoriza umumnya tumbuh lebih baik pada lahan kritis dibandingkan dengan tanaman yang lainnya karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara mikro. Hal ini menyebabkan pemakaian pupuk lebih hemat dibandingkan dengan tanaman tanpa aplikasi mikoriza. Selain itu akar tanaman yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak

tersedia untuk tanaman. Oleh karena itu tanaman yang bermikoriza lebih tahan terhadap kekeringan.

Kecernaan zat-zat makanan merupakan salah satu ukuran dalam menentukan suatu kualitas bahan makanan ternak, disamping komposisi kimia, produk fermentasi, dan pabilitasnya. Untuk mempelajari daya cerna dan fermentasi, metode yang berhasil digunakan secara luas yaitu teknik *in vitro*. Dalam teknik *in vitro* contoh makanan diinkubasikan dalam cairan rumen (sebagai sumber mikroba rumen) yang ditambah dengan cairan penyangga (*buffer*). Keuntungan *in vitro* menurut Church (1979) dapat dilakukan secara tepat dalam waktu yang singkat dan biaya yang ringan, karena jumlah sampel yang digunakan sedikit, kondisi mudah dikontrol dan dapat mengevaluasi lebih dari satu macam kecernaan bahan dalam waktu yang sama.

Berdasarkan hal di atas maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Kecernaaan secara *in vitro* Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan yang Diinokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) *Glomus manihotis* pada Lahan Bekas Tambang Batubara”**.

2. Perumusan Masalah

- Apakah penambahan CMA dan pemupukan N, P, dan K dapat meningkatkan kcernaan bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan protein kasar (PK) Rumput Gajah yang di tanam pada lahan kritis bekas penambangan batubara.

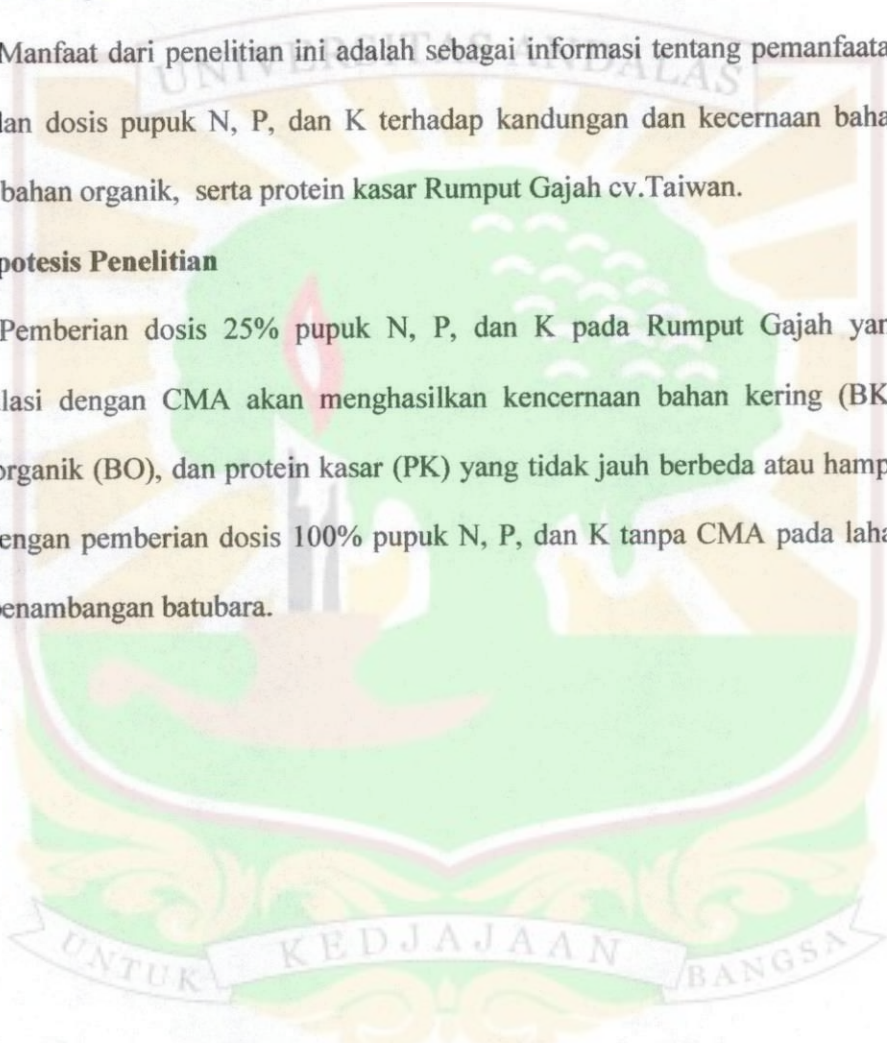
3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dan pencernaan bahan kering, bahan organik, serta protein kasar pada Rumput Gajah cv. Taiwan secara *in vitro* dan untuk memanfaatkan lahan-lahan kritis serta meningkatkan hijauan makanan ternak yang berkualitas yang ketersediaannya yang semakin berkurang akibat alih fungsi.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi tentang pemanfaatan CMA dan dosis pupuk N, P, dan K terhadap kandungan dan pencernaan bahan kering, bahan organik, serta protein kasar Rumput Gajah cv. Taiwan.

4. Hipotesis Penelitian

Pemberian dosis 25% pupuk N, P, dan K pada Rumput Gajah yang diinokulasi dengan CMA akan menghasilkan pencernaan bahan kering (BK), bahan organik (BO), dan protein kasar (PK) yang tidak jauh berbeda atau hampir sama dengan pemberian dosis 100% pupuk N, P, dan K tanpa CMA pada lahan bekas penambangan batubara.



II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Hijauan Makanan Ternak

Hijauan makanan ternak sangat besar peranannya, tidak saja berfungsi sebagai pengenyang tetapi juga sebagai sumber gizi meliputi: protein, energi, vitamin, serta mineral, dan juga berguna sebagai penutup tanah untuk mencegah erosi (Susetyo, 1980).

Reksohadiprodo (1985) menyatakan bahwa banyak dari rumput-rumputan yang sesuai untuk daerah tropik yang lembab mempunyai daya pertumbuhan yang tinggi, kelemahannya sukar untuk dapat dipertahankan nilai makanan yang tetap tinggi, karena semakin tua umur rumput tersebut, semakin berkurang kadar proteinnya, sedangkan serat kasar semakin tinggi.

Masalah hijauan makanan ternak saat ini merupakan masalah yang memerlukan perhatian segera mendapat penanganan, mengingat makin berkembangnya peternakan di Indonesia. Sumber hijauan makanan ternak umumnya berasal dari sisa hasil pertanian, tegalan, pematang sawah, hutan, dan lahan perairan. Hal ini merupakan penyebab kualitas makanan ternak yang diberikan sangat rendah, padahal dilihat dari segi nilai gizinya rumput lapangan bergizi rendah dibandingkan dengan rumput unggul. Hijauan sangat diperlukan bagi ternak ruminansia karena lebih dari 60% makanan yang dikonsumsi berasal dari hijauan, baik dalam bentuk segar maupun bentuk kering (Nurhayati dan Siregar, 1981).

Susetyo (1980) menyatakan bahwa hijauan sangat diperlukan oleh ternak ruminansia, karena 74-94% makanan yang dikonsumsi berasal dari hijauan, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk kering.

2. Deskripsi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan

Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) berasal dari Afrika daerah Tropik, termasuk tanaman *perennial*, dapat tumbuh setinggi 3-4,5 meter (Reksohadiprodjo, 1985). Rumput ini tumbuh baik pada tanah subur dan tidak terlalu liat, pH 6,5 serta lembab, tetapi tidak tahan terhadap air yang tergenang. Sistem perakaran yang kuat, tumbuh tegak membentuk rumpun dengan jumlah anakan mencapai 20-50 batang yang tingginya berkisar antara 300-450 cm bahkan dapat mencapai 7 meter apabila dibiarkan tumbuh (Rismunandar, 1986). Menurut penelitian Affandi (2004) pemberian pupuk N, P, dan K sebanyak 150 kg N/ha, 100 kg P/ha, dan 100 kg K/ha menghasilkan tinggi tanaman Rumput Gajah 249,92 cm, panjang daun 115,66 cm, lebar daun 4,87 cm, jumlah anakan 13,00 batang, persentase batang 57,06%, dan produksi segar 31,80 ton/ha.

Rumput Gajah cv. Taiwan berasal dari daerah Taiwan dan pertama kali di tanam di Indonesia di Balai Embrio Ternak (BET) Cipelang-Bogor, Jawa Barat. Rumput ini merupakan salah satu jenis rumput unggul yang sangat disukai oleh ternak. Rumput ini mempunyai tekstur daun yang lunak dan halus, batang yang tidak keras serta mempunyai ruas-ruas yang pendek, anakannya banyak, dan mempunyai akar yang kuat serta memiliki bulu-bulu halus pada daun dan batang, produksi segar Rumput Gajah cv. Taiwan mencapai 500-800 ton/ha/tahun. Daunnya lebih lebar dari *King Grass* biasa, rangkum bunga bertipe tandan dengan warna keemasan dengan pembentukan biji yang cukup tinggi, bisa dicapai apabila

tumbuh pada tempat dengan ketinggian lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut (BET, 1997). Pemotongan pertama dapat dilakukan pada umur 60 hari atau apabila rumput telah mencapai tinggi 1 meter atau lebih (Djulfiar, 1980).

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Kualitas Hijauan Makanan Ternak

Kandungan gizi suatu tanaman dipengaruhi oleh: spesies tanaman, iklim, kesuburan tanah, dan manajemen (Susetyo, 1980). Faktor genetik berbeda menurut bangsa hijauan dan faktor lingkungan dipengaruhi oleh tanah dan iklim. Menurut Reksohadiprodjo (1985) bahwa produksi dan kualitas dari rumput dipengaruhi oleh temperatur dan curah hujan.



Gambar 1. Rumput Gajah cv. Taiwan

3.1. Faktor Genetik

Beberapa faktor genetik yang mempengaruhi produksi dan kandungan gizi adalah: kemampuan berkembangbiak secara vegetatif, kemampuan bersaing dengan tanaman lain, kemampuan untuk tumbuh lagi setelah mendapat injakan dan pengembalaan berat, sifat yang tahan dingin dan kering serta kemampuan untuk menghasilkan biji (Susetyo, 1980). Menurut McIlroy (1977) bahwa

pertumbuhan dan produksi tanaman sangat ditentukan oleh spesies tanaman itu sendiri, semakin baik spesies tanaman maka semakin baik pula pertumbuhan dan produksinya.

3.2. Faktor Kesuburan Tanah

Menurut Soepardi (1983) kesuburan tanah adalah kemampuan tanah menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan suatu tanaman tertentu disamping faktor lain seperti: air dan cahaya, temperatur, kemasaman tanah, dan keadaan fisik tanah (tekstur, peredaran udara, drainase, dan sebagainya) berada dalam keadaan memungkinkan. Kesuburan tanah ditentukan oleh kesuburan fisik, kesuburan kimia, dan kesuburan biologi (Soebagyo, 1969). Kesuburan fisik tanah ditentukan oleh tekstur dan struktur tanah. Tekstur tanah menuju pada besarnya butir-butir mineral dan struktur tanah menuju pada tersusunnya butir-butir tanah dalam golongan dan agregat (Buckman and Brady, 1982).

Tanah merupakan suatu substrat organisme hidup yang melakukan kegiatan dan proses yang merupakan penerus siklus hidup alami. Kesuburan tanah sangat menentukan pertumbuhan rumput, sebab pada tanah yang menyediakan unsur hara yang cukup dan berimbang akan menghasilkan produksi daun optimal. Kemasaman tanah yang dikehendaki tanaman pada umumnya berkisar antara 6-7 (Syarief, 1986).

3.3. Faktor Iklim

Faktor iklim terkait dengan cahaya, curah hujan, suhu, dan kelembaban. Cahaya matahari dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, fotosintesis kecepatan translokasi atau kehilangan air yang mengakibatkan meningkatnya

kebutuhan air tanaman. Curah hujan mempengaruhi pertumbuhan, produksi, dan kualitas hijauan. Hujan yang terlalu tinggi mempercepat pengikisan unsur hara tanah di lahan terbuka, sehingga produktivitas tanaman menjadi rendah. Tingginya suhu lingkungan menyebabkan perubahan warna atau kebakaran pada daun. Hal ini berakibat pada rusaknya zat warna daun (*klorofil*) serta terhambatnya aktivitas berbagai jenis hormon tanaman, sedangkan bila suhu terlalu rendah maka akan memperlambat proses dan penyebaran hasil fotosintesis (McIlroy, 1977).

3.4. Faktor Manajemen

Faktor manajemen ini menyangkut perlakuan manusia di antaranya: perlakuan pemupukan, pengolahan tanah, dan pemotongan. Pengolahan tanah yang baik dan teratur dapat meningkatkan kesuburan fisik tanah sedangkan pemupukan yang tepat dapat meningkatkan kesuburan kimia tanah (Syarief, 1986).

Rumput Gajah dipanen pertama dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam (HST). Menurut Reksohadiprodjo (1985) bahwa manajemen yang baik akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan, produksi, dan mutu hijauan.

4. Tanah Kritis Bekas Tambang Batubara

Lahan bekas tambang memiliki masalah-masalah fisik, kimia, dan biologi. Masalah fisik tanah mencakup tekstur dan struktur tanah. Akibat dari kegiatan pertambangan mempengaruhi solum tanah dan pemadatan tanah, mempengaruhi stabilitas tanah, dan bentuk lahan. Masalah kimia tanah berhubungan dengan reaksi tanah (pH), kekurangan unsur hara, serta mineral *toxicity*. Stress suhu dan

kelembaban cenderung mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada tanah bekas tambang. Kapasitas ikat air tanah bekas tambang dipengaruhi oleh laju infiltrasi dan konduktivitas hidraulik. Adanya perlakuan pengairan/irigasi permukaan akan mempengaruhi produksi pada tanaman semusim (Rahmawaty, 2002).

Tanah-tanah bekas penambangan memiliki pH yang rendah. Tingginya konsentrasi logam seperti: Al, Ar, Ba, B, Cad, Pb, Mg, Ni, Se, dan Zn umumnya ditemui pada tanah-tanah tambang. Seluruh lahan bekas penambangan rendah P dan N. Tingkat K cukup. Hanya 7 % dari amonium nitrat yang ditambahkan ternitrifikasi pada tanah tambang, dibandingkan dengan 93 % pada tanah yang tidak ditambang (Hons dan Hosser, 1980).

5. Pemupukan N, P, dan K dan Peranannya terhadap Tanaman

Pupuk penting untuk memperkaya tanah akan unsur hara dan untuk mempertahankan produksi yang tinggi (Djafaruddin, 1997). McIlroy (1977) menyatakan bahwa kesuburan tanah dapat diperbaiki dengan melaksanakan pemupukan dengan N, P, dan K, karena zat – zat hara tersebut sering kekurangan dalam tanah, sedangkan zat-zat tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman.

Djalaluddin (1989) menyatakan bahwa pada tanah tambang gusuran batubara menunjukkan bahwa dengan peningkatan takaran pemupukan N, P, dan K dari 350 kg/ha (Urea+TSP+KCl) sampai 926 kg/ha (Urea+TSP+KCl) didapatkan peningkatan produksi bobot segar Rumput Gajah dari 15 ton/ha menjadi 55 ton/ha pada pemotongan pertama, sedangkan pada peningkatan lebih lanjut dari pemupukan optimal tersebut, produksinya menurun.

5.1. Pupuk Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara yang berguna untuk pembentukan protein tanaman, pertumbuhan, perkembangan, pembelahan sel, dan berguna pada proses fotosintesis (Tisdale dan Nelson, 1975).

Unsur nitrogen juga dibutuhkan dalam penggunaan karbohidrat pada tanaman dan menstimulasikan pertumbuhan akar, serta perkembangannya, mendukung pertumbuhan vegetatif dalam tanah dan berperan dalam memekatkan warna hijau pada daun pada semua jenis tanaman, sebagai regulator dalam mengatur derajat penyerapan K, P, dan unsur lainnya (Hardjowigeno, 1992).

5.2. Pupuk Fosfor (P)

Djafaruddin (1977) menyatakan bahwa fosfor berperan dalam menggerakkan dan mendorong perkembangan tunas (anakan), mendorong pertumbuhan bunga dan buah, menambah ketahanan tanaman terhadap kekeringan, dan mendorong unsur lain seperti nitrogen dan kalium.

Effendi (1975) menyatakan bahwa pemberian pupuk fosfor sedini mungkin dalam pertumbuhan akar permulaan yang akan memberikan tanaman berdaya ambil hara yang lebih baik. Fosfor (P) adalah elemen dari komponen dari dua ikatan yang terlibat dalam transfer energi pada tanaman, yaitu *Adenosin Di Phosphat* (ADP) dan *Adenosin Tri Phosphat* (ATP).

5.3. Pupuk Kalium

Unsur kalium berperan dalam membantu pembentukan protein dan karbohidrat, juga memperkuat tumbuh tanaman, akar, daun, dan buah agar tidak mudah gugur (Rismunandar, 1986). Kalium juga sebagai sumber kekuatan bagi

tanaman menghadapi kekeringan dan serangan penyakit. Soepardi (1983) menyatakan bahwa kalium juga berperan dalam pertumbuhan tanaman, pembelahan sel, pembentukan dinding sel, pembelahan jaringan meristem dan diperlukan dalam pembentukan klorofil tanaman. Kekurangan kalium cenderung menunjukkan tanaman mengalami *khlorosis*, mengeringnya pinggir daun akibat rendahnya kadar air dalam daun, berkurangnya produksi daun, bentuk daun menjadi abnormal, dan batang kurang kuat sehingga mudah dipatahkan (Foth dan Turk, 1972; serta Syarief, 1986).

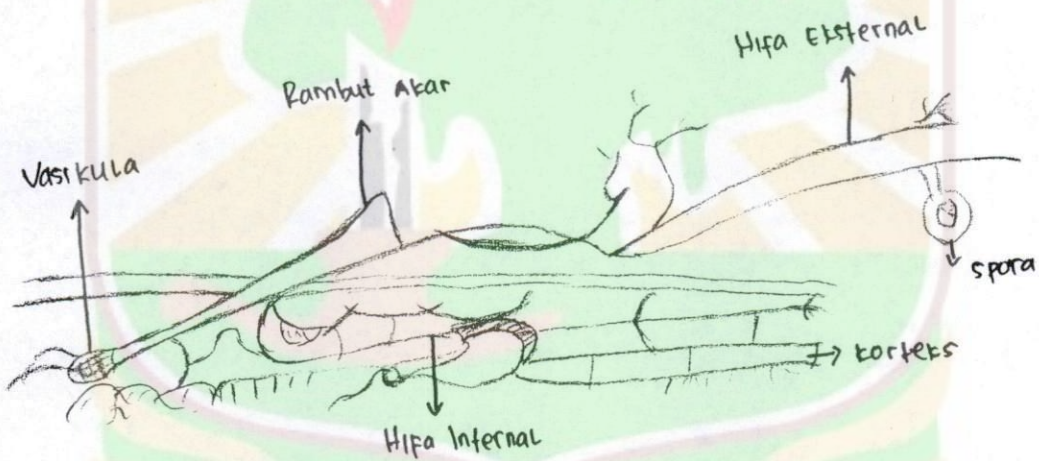
6. Peranan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada Tanaman Makanan Ternak

Menurut Anas dan Santoso (1992), mikoriza adalah simbiosis mutualistik antara jamur (*mykes*) dengan perakaran (*rhyza*) tumbuhan tingkat tinggi. Simbiosis CMA memberikan beberapa keuntungan pada tumbuhan induk semangnya seperti meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan resistensi terhadap logam berat dan terhadap patogen tular akar, bersifat sinergi terhadap mikroba lain, berperan aktif dalam siklus nutrisi, dan meningkatkan stabilitas ekosistem.

Read (1999) menjelaskan bahwa sistem simbiosis mutualisme terjadi karena cendawan mikoriza yang hidup di dalam sel akar mendapat sebagian karbon hasil fotosintesis tanaman dan tanaman akan mendapatkan hara atau keuntungan lain dari cendawan mikoriza. Selanjutnya konsep mikoriza berubah menjadi struktur yang merupakan kesatuan hubungan. Kerjasama antara cendawan dan akar tanaman yang meningkatkan pertumbuhan salah satu atau keduanya. Setiadi (1994) menjelaskan bahwa mikoriza dapat bersimbiosis dengan lebih dari 90% tumbuhan tingkat tinggi. Waktu untuk terjadinya infeksi jamur

mikoriza dengan induk semangnya sangat bervariasi dan ditentukan oleh tingkat infektifitasnya dan faktor-faktor lingkungan. Dua sampai tiga hari setelah terinfeksi, jamur mikoriza akan membentuk arbuskula dalam jaringan korteks.

Mosse (1981) menjelaskan bahwa CMA akan membentuk spora dalam tanah dan dapat berkembangbiak jika berasosiasi dengan tanaman induk semang. Ukuran spora bervariasi dari 100-600 μm , spora yang berukuran besar mudah berasosiasi dalam tanah dan asosiasi ini ditandai dengan adanya organ yang terdapat di daerah yang terinfeksi yaitu arbuskula, sehingga mikoriza ini dikenal dengan nama Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA).



Gambar 2. Morfologi CMA dengan Sedikit Perubahan (Husin, 1992)

6.1. Perbaikan Nutrisi Tanaman

Menurut Husin (2002), bahwa tumbuhan yang bermikoriza dapat menyerap fosfor, nitrogen, dan kalium yang lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak bermikoriza pada substrat yang sama.

Menurut Setiadi (1994) juga membuktikan bahwa CMA mampu mengurangi atau menghemat kira-kira 50% kebutuhan fosfor, 40% nitrogen, dan 25% kalium, meningkatkan efisiensi pemupukan, karena CMA dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara di dalam tanah, terutama unsur fosfor.

6.2. Resistensi terhadap Patogen Tular Tanah

Terbungkusnya permukaan akar oleh mikoriza, menyebabkan akar terhindar dari serangan hama dan penyakit, infeksi patogen terhambat. Tambahan lagi mikoriza menggunakan semua kelebihan karbohidrat dan eksudat akar lainnya, sehingga tercipta lingkungan yang tidak cocok untuk patogen. Di lain pihak cendawan mikoriza ada yang dapat mematikan patogen, mengurangi penyakit busuk akar. Demikian pula mikoriza telah dilaporkan dapat mengurangi serangan nematoda (Anas dan Santoso, 1992).

6.3. Resistensi terhadap Logam Berat

Anne (1999) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman pada tanah-tanah yang tercemar logam berat dapat ditingkatkan resistensinya jika kolonisasi oleh CMA sehingga penggunaannya bisa sebagai *bio-protection*. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa CMA dapat menurunkan kandungan Cu tanaman padi Gogo (73,15%) dibandingkan tanpa CMA.

6.4. Bersifat Sinergis dengan Mikroba lain

Beberapa spesies mikoriza diketahui mampu beradaptasi dengan tanah yang tercemar seng (Zn), tetapi sebagian besar spesies mikoriza peka terhadap kandungan Zn yang tinggi. Pada beberapa penelitian diketahui pula bahwa jenis

mikoriza tertentu toleran terhadap kandungan Al, Mn, dan Na yang tinggi (Mosse, 1981).

7. Kecernaan Zat-zat Makanan dan Faktor yang Mempengaruhinya

Untuk mengetahui kualitas dari suatu bahan pakan ternak secara biologis salah satunya dapat dilakukan dengan mencari koefisien cerna dari zat makanan yang dikandungnya. Pengukuran daya cerna adalah suatu usaha untuk menghitung jumlah zat makanan yang dapat dicerna di dalam *tractus gastroinsternal* yang menyangkut proses hidrolisa yang merubah zat-zat makanan menjadi bentuk lain sehingga dapat diserap (Anggorodi, 1979). Tillman dkk., (1989) menyatakan bahwa koefisien daya cerna adalah bagian zat makanan yang tidak diekresikan dalam feses, dinyatakan dalam persentase. Biasanya daya cerna zat makanan dinyatakan dalam dasar bahan kering.

Jumlah pakan yang dikonsumsi merupakan faktor yang penting untuk menentukan penampilan ternak ruminansia. Pemberian pakan yang terlalu banyak atau sedikit akan merugikan, jumlah pemberian ransum dapat diberikan berdasarkan kebutuhan bahan kering (Mc Cullough, 1969). Tingkat kecernaan berbagai jenis makanan dalam saluran pencernaan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: jenis makanan, variasi antar individu, jenis hewan, dan keadaan mikroba rumen (Morrison, 1961).

8. Pengukuran Kecernaan dengan Metode *in vitro*

Kecernaan zat-zat makanan merupakan salah satu ukuran dalam menentukan suatu kualitas bahan makanan ternak, disamping komposisi kimia, produk fermentasi, dan pabalitasnya. Untuk mempelajari daya cerna dan fermentasi, metode yang berhasil digunakan secara luas yaitu teknik *in vitro*.

Dalam teknik *in vitro* contoh makanan diinkubasikan dalam cairan rumen (sebagai sumber mikroba rumen) yang ditambah dengan cairan penyangga (*buffer*). Keuntungan *in vitro* menurut Church (1979) dapat dilakukan secara tepat dalam waktu yang singkat dan biaya yang ringan, karena jumlah sampel yang digunakan sedikit, kondisi mudah dikontrol dan dapat mengevaluasi lebih dari satu macam pencernaan bahan dalam waktu yang sama.

Tillman dkk., (1989) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat degradasi zat makanan dikembangkan suatu metode laboratorium yang dikenal dengan metode *in vitro*. Penentuan pencernaan pada ruminansia dapat menggunakan rumen buatan di luar tubuh, karena prinsip pencernaan pada ruminansia adalah peristiwa fermentasi dalam retikulo-rumen. Substrat penting lainnya yang diperlukan dalam teknik *in vitro* adalah sumber nitrogen seperti urea, amonium sulfat atau garam aluminium lainnya yang dapat digunakan oleh mikroba rumen. Larutan mineral ditambahkan sebagai saliva buatan untuk memberikan fungsi *buffer* dalam sistem *in vitro* (Arora, 1989).

Pengukuran pencernaan secara *in vitro* dilakukan secara metode Tilley dan Terry (1963). Sampel bahan makanan diinkubasikan dalam cairan rumen dan larutan penyangga (*buffer*) yang sudah dijenuhkan dengan CO₂, perbandingan cairan rumen dengan larutan penyangga adalah 1:4 dengan pH campuran antara 6,7-7. Sebagai *fermentator* digunakan tabung *centrifuge* dengan tutup karet yang berventilasi. Inkubasi dilakukan dalam *shaker waterbath* pada suhu 39⁰C. Menurut Hungate (1966) pencernaan dalam rumen buatan akan berlangsung dengan baik apabila populasi mikroba dapat dipertahankan secara terus menerus mendekati kondisi rumen. Hasil akhir fermentasi zat-zat makanan dalam rumen

adalah NH_3 , VFA, dan gas (CO_2 dan Methan) (Blakely dan Blade, 1992). Dijelaskan lagi bahwa pelaksanaan *in vitro* relatif mudah dan koefisien cerna *in vitro* dianggap sangat teliti dan berkorelasi sangat nyata dengan koefisien cerna *in vivo*.



III. MATERI DAN METODE

1. Materi Penelitian

Bahan dan Perlengkapan: lahan yang digunakan untuk penanaman hijauan makanan ternak adalah lahan kritis bekas penambangan batubara di Kota Sawahlunto (Sumatera Barat) dengan luas lahan 298,2 m² (21 x 14,2 m) yang digunakan sebagai medium tumbuh. Bibit Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan dalam bentuk stek. Pupuk kandang, pupuk urea, SP-36, KCl, rumen buatan untuk metode rumen secara *in vitro* dan peralatan laboratorium untuk menganalisis kandungan bahan organik (BO), bahan kering (BK), dan protein kasar (PK) dari sampel rumput.

2. Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 macam perlakuan dan 4 ulangan (kelompok). Bertindak sebagai kelompok adalah kemiringan lahan. CMA akan diinokulasi dengan dosis 10 gram/rumpun, sedangkan pupuk N, P, dan K akan diberikan pada dosis 100 %, 75 %, 50 %, dan 25 % dari yang direkomendasikan.

Dosis pupuk N, P, dan K dan inokulasi CMA adalah sebagai berikut :

A = 100 % pupuk N, P, dan K tanpa CMA

B = 100 % pupuk N, P, dan K + CMA *Glomus manihotis*

C = 75 % pupuk N, P, dan K + CMA *Glomus manihotis*

D = 50 % pupuk N, P, dan K + CMA *Glomus manihotis*

E = 25 % pupuk N, P, dan K + CMA *Glomus manihotis*

Dosis pupuk N, P, dan K dapat dilihat pada Lampiran 1.

Dosis 100 % N, P, dan K rekomendasi berdasarkan hasil penelitian dari Fedrial (2005) yaitu 200 kg/ha untuk urea, 150 kg/ha untuk SP-36, dan 100 kg untuk KCl. CMA diinokulasikan dengan dosis 10 g.

Model Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan ke-2 dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh kelompok ke-j

Σ_{ij} = Pengaruh sisa dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

i = Banyak perlakuan (1, 2, 3, 4, dan 5)

j = Kelompok (1, 2, dan 3)

Perbedaan antar nilai tengah perlakuan dilanjutkan dengan pengujian DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) (Steel and Torrie, 1991). Analisis keragaman dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1 = 4	JKP	JKP/db	KTP/KTS	3,26	5,41
Kelompok	n-1 = 3	JKK	JKK/db	KTK/KTS		
Sisa	(t-1)(n-1) = 12	JKS	JKS/db			
Total	tn-1 = 19	JKT				

3. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah:

1. Kecernaan bahan kering secara *in vitro*.
2. Kecernaan bahan organik secara *inv itro*.
3. Kecernaan protein kasar secara *in vitro*.

4. Pelaksanaan Penelitian

4.1. Pelaksanaan Penelitian di Lapangan (Penanaman Rumput):

4.1.1. Persiapan Lahan

Setelah lahan ditentukan, dilakukan pembersihan lahan dari vegetasi yang ada dengan cara penebangan pohon liar, penyiangan tanaman kecil seperti: semak – semak, alang – alang, dan tumbuhan lainnya. Luas lahan yang digunakan adalah $21 \times 14,2 \text{ m}^2$. Yang dibagi menjadi 20 petak dalam 4 kelompok. Jarak tanam Rumput Gajah adalah $80 \times 70 \text{ cm}$ dan jumlah stek sebanyak 2 batang per lobang.

4.1.2. Pengolahan Tanah

Setelah lahan dibersihkan dilakukan pengolahan atau pembajakan yang bertujuan untuk memecah lapisan tanah dan dibiarkan beberapa hari sebelum digemburkan agar proses mineralisasi bahan-bahan organik akan lebih cepat sebab aktivitas biologi organisme dipergiat.

Selanjutnya dilakukan penggaruan yang bertujuan untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan besar menjadi struktur remah sekaligus membersihkan sisa-sisa perakaran tumbuhan liar. Setelah itu baru lahan dibagi menjadi 4 kelompok, masing-masing kelompok berukuran 56 m^2 , dan setiap kelompok terdiri atas: 5 plot (petak) percobaan dengan ukuran kotak $3,2 \times 2,8 \text{ m}^2$ jarak antar plot adalah $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

Tanah diolah dengan menggunakan traktor dengan kedalaman 20 cm, kemudian semua sisa tanaman dibuang. Masing-masing plot ditinggikan dengan jalan menaikkan tanah pembatas antara plot. Setelah tanah diolah dilakukan pemupukan dasar dan perlakuan pupuk P dan K diberikan bersamaan sesuai dengan perlakuan serta pupuk kandang dengan dosis 5 ton/ha (4,5 kg/plot) dengan cara disebar dan diaduk rata dengan tanah, kemudian diinkubasi selama 15 hari.

Tabel 2 : Jenis dan Dosis Pupuk pada Tiap Perlakuan

JENIS PUPUK	DOSIS PERLAKUAN (gram/Plot)				
	A	B	C	D	E
Urea	200	200	150	100	50
SP-36	150	150	112.5	75	37.2
KCl	100	100	75	50	22

4.1.3. Penanaman

Setelah tanah diinkubasi selama 15 hari dilakukan penanaman menggunakan stek, ditanam miring 2 stek/lobang dengan jarak tanam 70 x 80 cm. Setelah stek ditanam tanah ditekan rapat pada steknya supaya tidak mudah rebah dan tidak kering sehingga calon akarpun bisa mudah kontak dengan tanah. Sewaktu penanaman dilaksanakan perlakuan inokulasi CMA yaitu 10 g/rumpun.

4.1.4. Pemupukan

- Pupuk kandang diberikan 4,5 kg/plot saat pengolahan tanah yang dilakukan dengan dosis 5 ton/ha dengan cara disebar, kemudian diaduk rata dengan tanah.
- Pupuk urea diberikan sesuai dosis perlakuan 200 kg/ha diberikan dengan cara ditanam sedalam 10 cm di sisi kiri atau kanan tanaman, sesuai dengan petunjuk teknis Fedrial (2005). Pemberian pupuk dapat dilihat pada Lampiran 1.

- Pupuk SP-36 dan KCl diberikan bersamaan dengan pengolahan tanah. Dosis pupuk SP-36 150 kg/ha dan dosis pupuk KCl 100 kg/ha. Pemberian pupuk SP-36, dan KCl yaitu 15 hari sebelum tanam.

4.1.5. Pemeliharaan

- Rumput disiram tiap hari apabila tidak hujan dan rumput dijaga dari serangan pertumbuhan gulma.
- Pada 10 dan 30 HST dilaksanakan penyiangan dengan cara pembumbunan dan pembuangan gulma sebelum pemupukan.

4.1.6. Panen

Panen dilakukan pada umur tanaman 60 HST. Rumput dipotong 10 cm dari permukaan tanah. Pengambilan sampel dilakukan pada produksi bagian tengah (petak panen), sedangkan tanaman yang berada di bagian tepi tidak di ambil untuk sampel.

Sampel rumput dikeringkan dan digiling untuk digunakan dalam penelitian berikutnya.

4.1.7. Persiapan *in vitro*

a. Pengambilan cairan rumen

Cairan rumen yang diambil langsung dimasukkan ke dalam termos agar temperatur tetap 39⁰C, mikroba dalam cairan rumen tidak mati dan kondisi tetap *anaerob*. Cairan rumen disaring dengan menggunakan 4 lapisan *chesscloth*.

b. Persiapan larutan *Mc Doughalls*

Larutan *Mc Doughalls* berperan sebagai buffer dalam fermentasi *in vitro* dengan komposisi pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Komposisi Larutan Buffer Mc Doughalls

Larutan	Banyak Larutan (g/liter)
NaHCO ₃	9,80
Na ₂ HPO ₄	7,00
KCl	0,57
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,12
NaCl	0,47

Semua bahan dilarutkan menjadi satu liter larutan aquades. Larutan buffer disiapkan sehari sebelum fermentasi, kemudian diletakkan didalam *shaker water bath* pada suhu 39⁰C dan gas CO₂ dialirkan selama 30-60 detik untuk mempertahankan kondisi anaerob, dan pHnya diukur mendekati 7 dengan menggunakan NaOH 20 % atau H₃PO₄ 20 %. Inokulum dipersiapkan dengan mencampur 4 bagian buffer dengan 1 bagian cairan rumen.

4.2. Pelaksanaan Penentuan Kecernaan secara *in vitro* di Laboratorium

Fermentasi *in vitro* dilaksanakan berdasarkan metode oleh Tilley dan Terry (1963). Tabung fermentasi yang berisi 5 gram sampel dan blanko (hanya berisi inokulum) diletakkan dalam *shaker waterbath*, masing-masing tabung ditambahkan 200 ml inokulum dan 50 ml cairan rumen yang dialiri gas CO₂ selama 30-60 detik. Fermentasi dilaksanakan dalam *shaker waterbath* pada suhu 39⁰C dengan kecepatan goyangan 95 per menit dengan waktu inkubasi 48 jam. Setelah waktu inkubasi selesai ditambahkan dua tetes HgCl₂ untuk membunuh mikroba. Sampel yang telah difermentasi kemudian dikeringkan dalam oven 105⁰C selama lebih kurang 24 jam untuk menentukan kandungan bahan kering.

4.2.1. Penentuan Kandungan dan Kecernaan Bahan Kering

Untuk mendapatkan kandungan bahan kering terlebih dahulu dilakukan analisis kadar air dengan cara : 1-2 gram sampel ditimbang (a) dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (b), lalu dipanaskan dalam oven 135⁰C selama lebih kurang 3 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (c), berat pengurangannya merupakan berat air dalam bahan.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(a + b) - c}{a} \times 100\%$$

$$\text{BK (\%)} = 100\% - \text{Kadar air}$$

Keterangan:

a = berat sampel

b = berat cawan

c = berat cawan + sampel yang sudah dioven

Kecernaan bahan kering dihitung dengan rumus :

$$\text{KCBK (\%)} = \frac{\text{BK awal} - \text{BK residu}}{\text{BK awal}} \times 100 \%$$

4.2.2. Penentuan Kandungan dan Kecernaan Bahan Organik

Untuk mendapatkan bahan organik terlebih dahulu dilakukan analisis kadar abu dengan cara sebagai berikut: Cawan yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pada temperatur 105-110⁰C selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 1 jam dan ditimbang beratnya. Timbang sampel 1 gram masukkan ke dalam cawan kemudian dibakar dengan nyala Bunsen sampai habis asapnya. Setelah itu baru dipijarkan dalam tanur listrik pada

temperatur 600⁰C selama lebih kurang 3 jam sampai berwarna putih. Setelah dipijarkan lalu diturunkan suhunya jadi 120 ⁰C (dimasukkan dalam oven). Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam. Setelah dingin cawan bersama abu ditimbang dengan timbangan analitik.

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

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

Keterangan:

z = berat setelah tanur

x = berat cawan kosong

y = berat sampel

Kecernaan Bahan Organik (KCBO) dihitung dengan rumus :

$$\text{KCBO (\%)} = \frac{\text{BO awal} - \text{BO residu}}{\text{BO awal}} \times 100 (\%)$$

4.2.3. Penentuan Kandungan dan Kecernaan Protein Kasar

Kandungan protein kasar dengan menggunakan metode *Kjeldahl*:

a. Destruksi

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, lalu dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl*, tambahkan 1 gram katalisator selenium dan diberi 20 ml H₂SO₄ teknis, kemudian didestruksi di almari asam mulai dengan api kecil dan dikocok sewaktu sampai larutan berwarna hijau jernih, diencerkan didalam labu *kjeldahl* ke dalam labu ukur 250 ml dengan aquades.

b. Destilasi

Sampel dipipet 25 ml masukkan ke dalam labu destilasi tambah 150 ml aquades tambah 20 ml NaOH 40 %. Hasil ditampung dengan 10 ml indikator

boraks dalam erlenmeyer 250 ml. Penyulingan dilakukan dengan hati-hati, penyulingan dianggap selesai bila volumenya mencapai 100 ml. Penyulingan dihentikan dan dibilas dengan aquades ke dalam labu penampung. Hasil penguapan selanjutnya dititrasi dengan H_2SO_4 0,1 N sampai terjadi perubahan warna. Nilai blanko diperoleh dengan titrasi indikator tanpa menggunakan sampel. Kandungan Protein Kasar (PK) sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar PK} = \frac{(Y-X) \times N \text{ NaOH} \times 0.014 \times C}{Z} \times 6,25 \times 10 \times 100\%$$

Keterangan:

Y = jumlah ml NaOH penitrat blanko

X = jumlah NaOH penitratan contoh

N = normalitet NaOH

Z = berat contoh gram

C = pengenceran

Maka untuk menghitung Kecernaan Protein Kasar (KCPK) adalah :

$$\text{KCPK (\%)} = \frac{\text{PK awal} - \text{PK residu}}{\text{PK awal}} \times 100\%$$

5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kritis bekas Pertambangan Batubara di Sumatera, yaitu Kabupaten Sawahlunto (Sumatera Barat) dari tanggal 24 November 2010 sampai 15 Februari 2011, serta Laboratorium Ternak Ruminansia Fakultas Peternakan dari tanggal 22 Maret 2011 sampai 20 April 2011.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan kecernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan yang ditanam dengan beberapa dosis pupuk N, P, dan K yang di inokulasi CMA *Glomus manihotis* pada lahan bekas tambang batubara dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Rataan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar

Perlakuan	Kecernaan Bahan Kering (%)	Kecernaan Bahan Organik (%)	Kecernaan Protein Kasar (%)
A	53.47	57.66	67.98
B	54.89	59.00	65.37
C	57.72	60.55	66.88
D	54.80	62.15	67.85
E	56.90	63.75	70.70
SE	3.2	2.15	1.85

Keterangan: Antar perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0.05$)
SE : Standar Error

1. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering (BK)

Berdasarkan Tabel 4 di atas terlihat bahwa rata-rata kecernaan bahan kering Rumput Gajah cv. Taiwan berkisar dari 53.47 sampai dengan 57.72 %. Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap kecernaan bahan kering. Hal ini disebabkan adanya kemampuan CMA yang dapat membantu penyerapan unsur-unsur hara dalam tanah sehingga pengurangan dosis pupuk N, P, dan K yang diberikan menghasilkan produksi dan kandungan gizi relatif sama pada masing-masing perlakuan (Lampiran 6). Kandungan gizi yang relatif sama akan menghasilkan kecernaan bahan kering yang juga relatif sama. Penambahan CMA akan menghasilkan hifa-hifa yang sangat halus terdapat di sekeliling akar,

menembus pori mikro yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman, meningkatkan akumulasi penyerapan hara tanah dalam akar sehingga meningkatkan pertumbuhan, mendukung fotosintesis, dan meningkatkan bahan kering (Buckman dan Brady, 1982; Lakitan, 1993). Pendapat ini didukung oleh Anas dan Santoso (1992), bahwa mikoriza adalah simbiosis mutualistik antara jamur (*mykes*) dengan perakaran (*rhyza*) tumbuhan tingkat tinggi. Simbiosis CMA memberikan beberapa keuntungan pada tumbuhan induk semangnya seperti meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan resistensi terhadap logam berat dan terhadap patogen tular akar, bersifat sinergi terhadap mikroba lain, berperan aktif dalam siklus nutrisi, dan meningkatkan stabilitas ekosistem. Selanjutnya Husin (2002), menyatakan bahwa tumbuhan yang bermikoriza dapat menyerap fosfor, nitrogen, dan kalium yang lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak bermikoriza pada substrat yang sama. Penelitian Setiadi (1994) juga membuktikan bahwa CMA mampu mengurangi atau menghemat kira-kira 50% kebutuhan fosfor, 40% nitrogen, dan 25% kalium, meningkatkan efisiensi pemupukan, karena CMA dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara di dalam tanah, terutama unsur fosfor.

CMA dapat meningkatkan serapan unsur-unsur hara, karena akar tanaman yang diinfeksi dengan CMA dapat menerobos sampai ke pori-pori mikro tanah, dengan adanya enzim *phosphatase* yang dihasilkan oleh hifa-hifa CMA, yang dapat secara kimia merombak dan menyerap unsur hara P (Husin, 2002). Dalam penelitian ini penggunaan CMA *Glomus manihotis* dapat mengurangi dosis pupuk N, P, dan K sampai 75 % menghasilkan Kecernaan Bahan Kering yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil

penelitian Ningsih (2007) bahwa kecernaan bahan kering Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan pada tanah ultisol berkisar dari 64.72 % sampai dengan 65.33%.

Rendahnya kecernaan bahan kering pada perlakuan A (tanpa CMA) dibandingkan dengan perlakuan B, C, D, dan E (dengan CMA), hal ini disebabkan berbedanya unsur-unsur hara (sedikit unsur hara) yang terserap oleh tanaman, sebab pada perlakuan A tidak ada inokulasi CMA, adanya CMA berfungsi untuk membantu penyerapan zat-zat hara melalui hifa-hifa yang terbentuk. Dengan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman, maka fotosintesis akan meningkat sehingga makin banyak pula karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman yang akan membantu pembentukan batang dan daun (Buckman dan Brady, 1982; Lakitan, 1993). Selanjutnya Read (1999) menjelaskan bahwa sistem simbiosis mutualisme terjadi karena cendawan mikoriza yang hidup di dalam sel akar mendapat sebagian karbon hasil fotosintesis tanaman dan tanaman akan mendapatkan hara atau keuntungan lain dari cendawan mikoriza

2. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik (BO)

Berdasarkan Tabel 4 di atas terlihat bahwa rata-rata kecernaan bahan organik 57.66% sampai dengan 63.75%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap kecernaan bahan organik Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan. Berbeda tidak nyatanya kecernaan bahan organik masing-masing perlakuan disebabkan kandungan gizi masing – masing perlakuan relatif sama (Lampiran 6). Kandungan bahan organik masing-masing perlakuan berkisar antara 81.04 % – 89.22 %. Kandungan gizi ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Suyitman

(2003) bahwa kandungan bahan organik Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan berkisar antara 84.20 % - 89.90 %. Kandungan gizi yang relatif sama akan menghasilkan pencernaan bahan organik yang juga relatif sama. Kandungan gizi yang relatif sama dari masing-masing perlakuan disebabkan adanya kemampuan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) membantu meningkatkan penyerapan nutrisi dalam tanah sehingga komposisi zat makanan yang terkandung dalam bahan organik relatif sama walaupun terjadi pengurangan dosis pupuk N, P, dan K sampai 75 %. Sesuai dengan pendapat Suhardi (1994) bahwa hubungan asosiasi antara akar tanaman dan hifa jamur dapat meningkatkan kemampuan CMA dalam penyerapan nutrisi dalam tanah sehingga nilai gizi rumput menjadi tinggi.

Terbungkusnya permukaan akar oleh mikoriza, menyebabkan akar terhindar dari serangan hama dan penyakit, infeksi patogen terhambat. Selain itu mikoriza juga menggunakan semua kelebihan karbohidrat dan eksudat akar lainnya, sehingga tercipta lingkungan yang tidak cocok untuk patogen. Di lain pihak cendawan mikoriza ada yang dapat mematikan patogen, mengurangi penyakit busuk akar. Demikian pula mikoriza telah dilaporkan dapat mengurangi serangan nematoda (Anas dan Santoso, 1992).

Kecernaan bahan organik berkolesterol positif dengan pencernaan bahan kering. Kecernaan bahan kering yang tidak berbeda nyata akan mengakibatkan pencernaan bahan organik tidak berbeda nyata juga. Hal ini disebabkan bahan kering disusun oleh bahan organik dan anorganik. Bahan organik disusun oleh karbohidrat, protein kasar, lemak, dan vitamin, sementara anorganik (abu) disusun oleh Ca, P, dan lain sebagainya. Darwis (1989) menyatakan bahwa dengan

peningkatan bahan kering menyebabkan pencernaan bahan organik juga meningkat karena pencernaan bahan kering berbanding lurus dengan pencernaan bahan organik. Sutardi (1980) juga menyatakan bahwa bahan kering tercerna sebagian besar terdiri dari bahan organik (protein, lemak, dan karbohidrat) dapat dicerna. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Ningsih (2007) bahwa pencernaan bahan organik Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan pada tanah ultisol berkisar dari 63.07 % sampai dengan 63.97%.

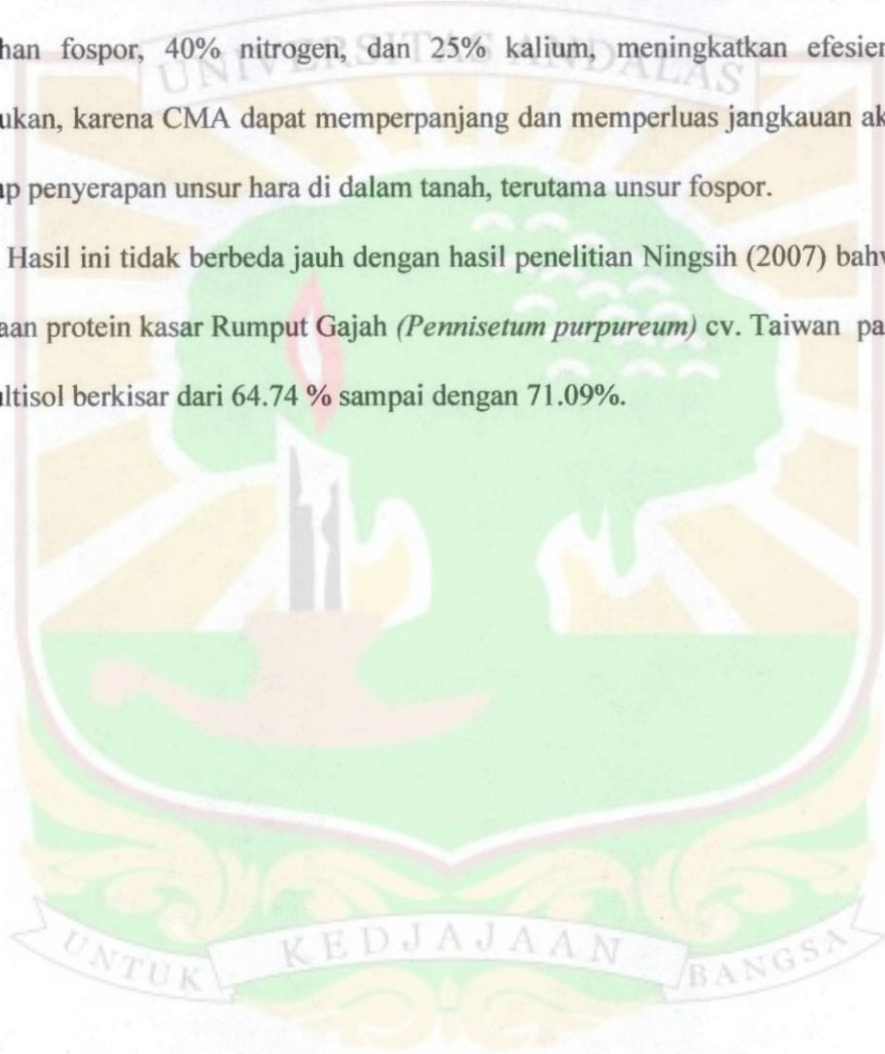
3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar (PK)

Berdasarkan Tabel 4 di atas terlihat bahwa rata-rata pencernaan protein kasar antara 65.67 – 70.70 %. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap kandungan gizi protein kasar Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan. Kandungan gizi protein kasar Rumput Gajah cv. Taiwan berkisar antara 10.31 % sampai dengan 15.16 %. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Suyitman dkk. (2003) bahwa kandungan gizi protein kasar Rumput Gajah cv. Taiwan berkisar antara 13.00 % sampai dengan 14.00%. Kandungan gizi yang relatif sama pada masing-masing perlakuan akan menghasilkan pencernaan protein kasar juga relatif sama yang diberi pupuk N, P, dan K yang diinokulasi dengan CMA *Glomus manihotis* karena CMA memiliki peran yang signifikan dalam membantu penyerapan zat nutrisi khususnya pada tanah yang kurang subur. De La Cruz (1981) menyatakan bahwa unsur hara yang diserap meningkat dengan adanya mikoriza antara lain N, P, dan K masing-masing 50%, 46%, dan 38%. Tisdale dan Nelson (1975) menyatakan bahwa N adalah unsur hara utama dalam

pembentukan protein makanan, oleh sebab itu dibutuhkan unsur hara N yang lebih banyak untuk meningkatkan kandungan protein kasar.

Menurut Husin (2002), bahwa tumbuhan yang bermikoriza dapat menyerap fosfor, nitrogen, dan kalium yang lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak bermikoriza pada substrat yang sama. Menurut Setiadi (1994) juga membuktikan bahwa CMA mampu mengurangi atau menghemat kira-kira 50% kebutuhan fosfor, 40% nitrogen, dan 25% kalium, meningkatkan efisiensi pemupukan, karena CMA dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara di dalam tanah, terutama unsur fosfor.

Hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Ningsih (2007) bahwa pencernaan protein kasar Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan pada tanah ultisol berkisar dari 64.74 % sampai dengan 71.09%.



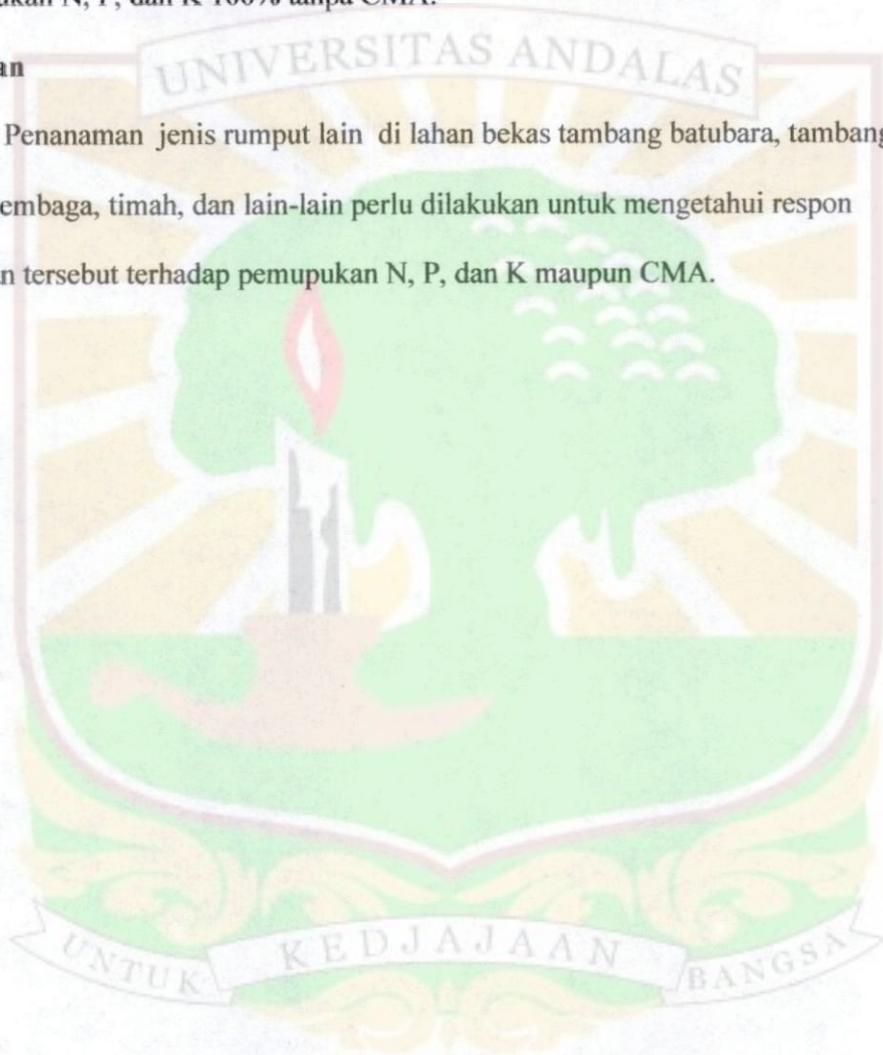
V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian 25 % pupuk N, P, dan K + CMA *Glomus manihotis* 10 gram/rumpun menghasilkan pencernaan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar relatif sama dengan pemupukan N, P, dan K 100% tanpa CMA.

2. Saran

Penanaman jenis rumput lain di lahan bekas tambang batubara, tambang emas, tembaga, timah, dan lain-lain perlu dilakukan untuk mengetahui respon tanaman tersebut terhadap pemupukan N, P, dan K maupun CMA.



DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. 2004. Pengaruh pemupukan beberapa paket N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi segar Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan pemotongan pertama pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK). Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.
- Anas, I. dan D.A. Santoso. 1992. Mikoriza vesikular arbuskular dalam S. Harran dan N. Ansori. Bioteknologi Pertanian 2. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi-Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal: 285-327.
- Anonim. 1991. Environmental Impact of Coal Mining. Dalam Proceedings of International Conference on Mining and The Environment. Bandung, Indonesia, July 2-4, 1991. Department of Mining Engineering, ITB Key Centre for Mines, Australia.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-5. PT. Gramedia, Jakarta.
- Anne, N. 1999. Efek pemberian cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk organik terhadap kandungan logam berat C tanaman padi Gogo (*Oriza sativa*) pada tailing. Seminar Nasional AMI PAU – IPB. Bogor.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia (Terjemahan Retno Muswanti). Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [BET] Balai Embrio Ternak. 1997. Performans Rumput Gajah cv. Taiwan. BET Cipelang. Bogor.
- Blakely, J. dan D. H. Blade. 1992. Ilmu Peternakan, (Terjemahan oleh Bambang Srigandono). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- BPS Kota Sawahlunto. 2005. Sawahunto Dalam Angka 2004. Kerjasama BAPPEDA (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah) dan BPS Kota Sawahlunto. Sawahlunto. Sumatera Barat.
- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman, Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Church, D.C. 1979. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. Vol 2. Oxford Press.
- Darwis, A. 1989. Produksi enzim selulase dan biomassa untuk pakan ternak dan biokonversi coklat oleh *Trichoderma viridae*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi, Jambi.
- De La Cruz, R. E. 1981. Mycorrhizal-in alternative to energy-based in organic fertilizer. Paper presented in the PCARR, Manilla.

- Djafaruddin. 1977. Pupuk dan pemupukan. Kumpulan Kuliah Mengenai Pupuk pada UPLB The Philipines 1973-1975.
- Djalaluddin, S. 1989. Pengaruh pemupukan N, P, dan K terhadap produksi beberapa jenis rumput pakan ternak pada tanah gusuran tambang batubara Ombilin Sawahlunto. Thesis. KPK Unand – IPB. Bogor.
- Djulfiar. 1980. Rumput Gajah. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian. Ungaran. Jawa Tengah. Bull. Vol. IV. 1973 – 1975.
- Effendi, S. 1975. Pupuk dan pemupukan. Kumpulan Kuliah Mengenai Pupuk pada UPLB The Philipines 1973-1975.
- Fedrial, J. 2005. Pengaruh peningkatan takaran pemupukan N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi Rumput Benggala (*Panicum maximum*) pada Tanah PMK Pemotongan Pertama. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Foth, H. D. And L.M. Turk. 1972. Fundamental of Soil Science. Jhon Willey & Sons, Inc. New York.
- Hardjowigeno, S. 1992. Keragaman Sifat Tanah. Jurnal Ilmu Peternakan. Vol. 2 (1) : 13-23.
- Hons dan Hosser. 1980. Soil nitrogen relationship in spoil material generated by the surface mining of lignitet coal. Soil Sci. 129. p.122.
- Hungate, R. E. 1966. The Rumen and Its Microbes. Departement of Bacteriology and Agriculture Experiment Station, University of California. Davis California Academy Press, London.
- Husin, E. F. 2002. Respon berbagai tanaman terhadap pupuk hayati, cendawan mikoriza arbuskula. Pusat Studi dan Pengembangan Agen Hayati (PUSPAHATI). UNAND, Padang.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. P.T. Raya Grafindo Persada, Jakarta.
- Maynard, L. A., J. K. Loosly., H. F. Hintz and R. G. Warner. 1979. Animal Nutrition. Tata Mc Graw Hill Publishing. Co. Ltd, New Delhi.
- Mc Cullough, T. A. 1969. A Studi of Factor Affectin the Voluntary Intake of Food by Cattle. Anim. Prod II : 142-153.
- Mellroy, R. J. 1977. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Diterjemahkan oleh Team Penterjemah Fakultas Peternakan IPB. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.

- Morrison, F.B. 1961. Feed and Feeding, 9th. Ed. Printed United States of Amerika. New York.
- Mosse, B. 1981. Vesicular-arbuscular mycorrhiza research for tropical agriculture. Res. Bul. Hawaii Ins. Trop. Agric. And Human Resources. P. 82.
- Nurhayati dan M. E. Siregar. 1981. Intensifikasi hijauan makanan ternak. Laporan Dinas Perternakan Daerah Provinsi Daerah Tingkat I. Jawa Timur. Surabaya.
- Rahmawaty. 2002. Restorasi lahan bekas tambang berdasarkan kaidah ekologi. Fakultas Pertanian Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Read, D. J. 1999. Mycorrhiza-The State of the Art. P. 43-49 in A. Varma and B. Hock (eds) Mycorrhiza: Structure Function, Molecular Biology and Bioteknologi. Springer-Verlag, Berlin.
- Reksohadiprojo, S. 1985. Produksi Tanaman Ternak Tropika. Fakultas Peternakan BPFE. UGM, Yogyakarta.
- Rismunandar. 1986. Mendayagunakan Tanaman Rumput. Sinar Baru, Bandung.
- Sanches. P. A. 1979. Properties and Management at Soils in Tropics. Jhon Willey and Sons, New York.
- Setiadi, Y. 1994 Mengenal mikoriza vecikularis arbuskula sebagai pupuk biologis untuk mereklamasi lahan kritis. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soebagyo. 1969. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Soreangan, Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Suhardi. 1994. Program pelatihan biologi dan bioteknologi mikoriza. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Susetyo, S. 1980. Padang Penggembalaan. Departemen Makanan Ternak. IPB, Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Ternak Perah dan Pemberian Makanannya. Edisi I Depertemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyitman, dkk. 2003. Diktat Agrostologi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang

Steel, R. G. D. and Torrie, J. H, 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi ke-2, Alihbahasa, Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Syarief, E. S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.

Tilley, J. M. and R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique For *In-Vitro* Digestion of Forage Crop. British Grassland.

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdo Soekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Tisdale, S. L. And W. L. Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilitation. The Mac Millian Company Collien Mac Limited, London.

Ningsih, W. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P, dan K dan inokulasi CMA *Glomus manihotis* pada tanah ultisol rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan pemotongan pertama terhadap pencernaan BK, BO, dan PK secara *In-Vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.



Lampiran 1 : Prosedur Penentuan Pupuk

$$\text{Luas Plot} = (3,2 \times 2,8) \text{ m}^2 = 8,96 \text{ m}^2$$

Perlakuan A (100 % N, P, dan K tanpa Inokulan CMA)

$$\begin{aligned} 200 \text{ Kg urea/ha} &= \frac{200.000 \text{ g}}{10.000 \text{ m}^2} \times 8,96 \text{ m}^2 = 179,2 \text{ g/plot} \\ &= 11,2 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 150 \text{ Kg Sp-36/ha} &= \frac{150.000 \text{ g}}{10.000 \text{ m}^2} \times 8,96 \text{ m}^2 = 134,4 \text{ g/plot} \\ &= 8,4 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 100 \text{ Kg KCl/ha} &= \frac{100.000 \text{ g}}{10.000 \text{ m}^2} \times 8,96 \text{ m}^2 = 89,6 \text{ g/plot} \\ &= 5,6 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

Perlakuan B (100 % N, P, dan K +10 g inokulan CMA)

Perhitungan jumlah dosis yang diberikan sama dengan perlakuan A

Perlakuan C (75 % N , P, dan K + 10 g inokulan CMA)

$$\begin{aligned} 75 \% \text{ dari dosis urea} &= \frac{75}{100} \times 179,2 \text{ g/plot} = 134,4 \text{ g/plot} \\ &= 8,4 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 75 \% \text{ dari dosis SP-36} &= \frac{75}{100} \times 134,4 \text{ g/plot} = 100,8 \text{ g/plot} \\ &= 6,3 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 75 \% \text{ dari dosis KCl} &= \frac{75}{100} \times 89,6 \text{ g/plot} = 67,2 \text{ g/plot} \\ &= 4,2 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

Perlakuan D (50% N, P, dan K + 10 g inokulan CMA)

$$\begin{aligned} 50 \% \text{ dari dosis urea} &= \frac{50}{100} \times 179,2 \text{ g/plot} = 89,6 \text{ g/plot} \\ &= 5,6 \text{ g/rumpun} \end{aligned}$$

$$50 \% \text{ dari dosis SP-36} = \frac{50}{100} \times 134,4 \text{ g/plot} = 67,2 \text{ g/plot}$$

$$= 4,2 \text{ g/rumpun}$$

$$50 \% \text{ dari dosis KCl} = \frac{50}{100} \times 89,6 \text{ g/plot} = 44,8 \text{ g/plot}$$

$$= 2,8 \text{ g/rumpun}$$

Perlakuan E (25% N, P, dan K + 10 g inokulan CMA)

$$25 \% \text{ dari dosis urea} = \frac{25}{100} \times 179,2 \text{ g/plot} = 44,8 \text{ g/plot}$$

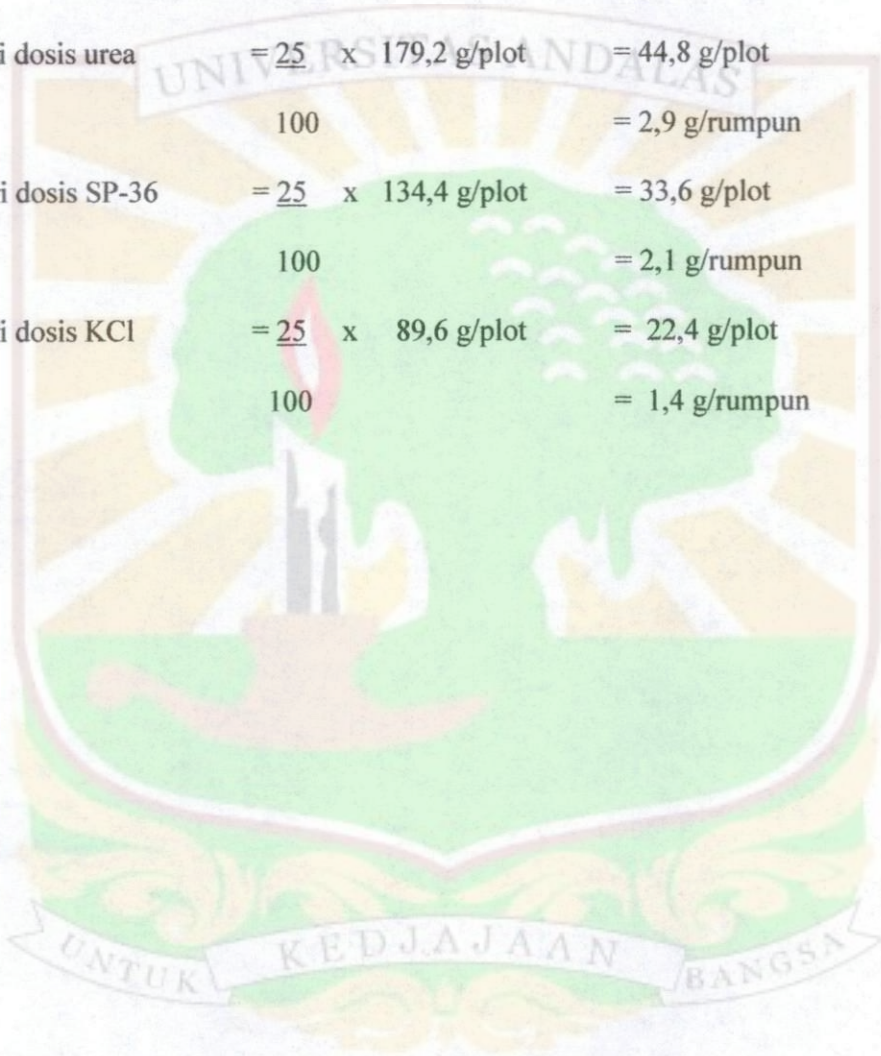
$$= 2,9 \text{ g/rumpun}$$

$$25 \% \text{ dari dosis SP-36} = \frac{25}{100} \times 134,4 \text{ g/plot} = 33,6 \text{ g/plot}$$

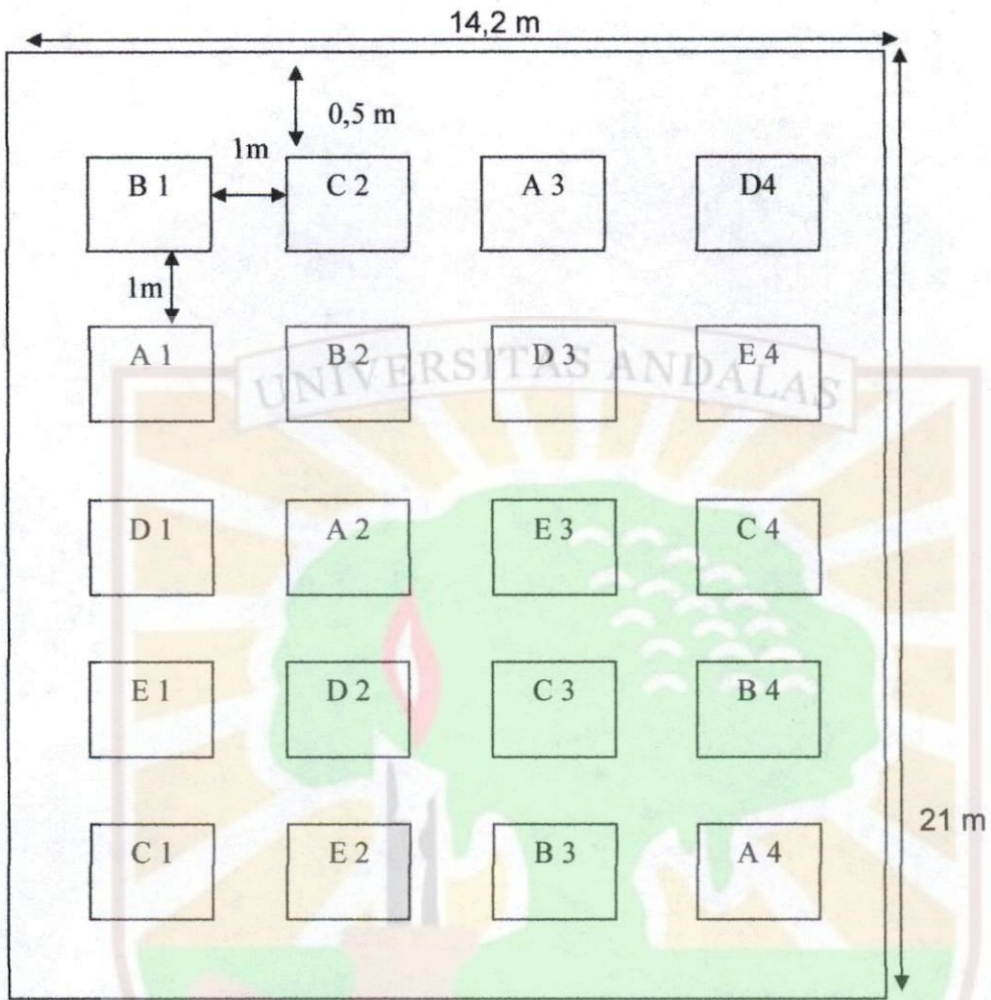
$$= 2,1 \text{ g/rumpun}$$

$$25 \% \text{ dari dosis KCl} = \frac{25}{100} \times 89,6 \text{ g/plot} = 22,4 \text{ g/plot}$$

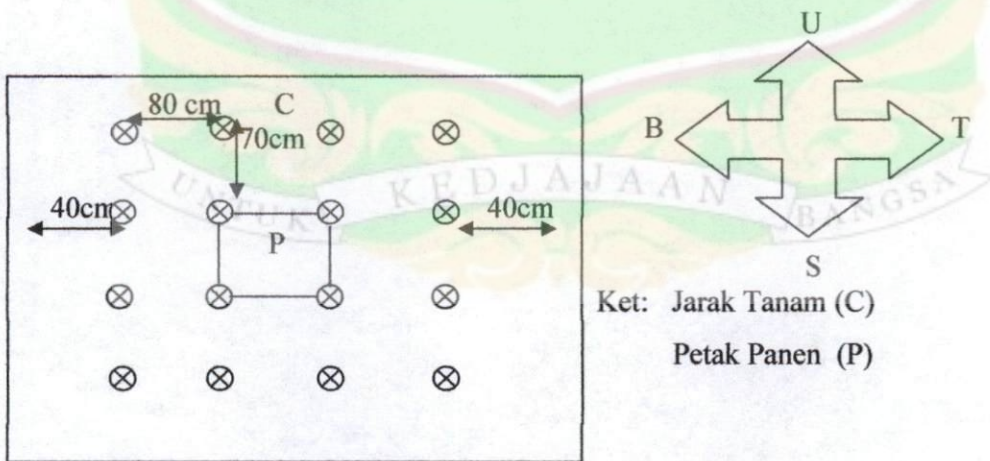
$$= 1,4 \text{ g/rumpun}$$



Lampiran 2: Layout Penelitian



Gambar 1. Skema Lahan Penelitian Untuk Semua Blok



Gambar 2. Plot Penelitian

Lampiran 3: Uji Statistik Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering

Kelompok	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	54.78	52.87	63.84	59.49	49.12	280.10	56.02
2	52.81	62.25	48.94	56.19	58.54	278.73	55.75
3	56.93	56.15	61.60	53.62	52.64	280.94	56.18
4	49.38	48.29	56.52	49.91	67.29	271.39	54.27
Total	213.9	219.56	230.9	219.21	227.59	1111.16	
Rataan	53.47	54.89	57.72	54.80	56.90		55.56

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{t.n} = \frac{(1134.2)^2}{5.4} = 61733.83$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(213.9)^2 + (219.56)^2 + \dots + (227.59)^2}{4} - 61733.83 = 47.38$$

$$JKK = \sum \frac{(Y_j)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(280.10)^2 + (278.73)^2 + \dots + (271.39)^2}{5} - 61733.83 = 11.42$$

$$JKT = \sum (Y_{.j}) - FK$$

$$= (54.78)^2 + (52.81)^2 + \dots + (67.29)^2 - 61733.83 = 551.22$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$= 551.22 - 47.38 - 11.42$$

$$= 492.42$$

$$KTP = \frac{JKP}{db} = \frac{47.38}{4} = 11.85$$

$$KTK = \frac{JKK}{db} = \frac{11.42}{3} = 3.81$$

$$KTS = \frac{JKS}{db} = \frac{492.42}{12} = 41.03$$

$$FHIT P = \frac{KTP}{KTS} = \frac{11.85}{41.03} = 0.29$$

$$FHIT K = \frac{KTK}{KTS} = \frac{3.81}{41.03} = 0.09$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{41.03}{4}} = 3.2$$

Sidik Ragam Bahan Kering (BK)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	11.42	3.81	0.09 ^{ns}	3.26	5.41
Perlakuan	4	47.38	11.85	0.29 ^{ns}		
Sisa	12	492.42	41.03			
Total	19	551.22				

Keterangan : ns = non significant (P > 0.05)

Lampiran 4: Uji Statistik Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik

Kelompok	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	58.63	58.51	65.45	66.09	58.15	306.83	61.37
2	57.89	64.25	54.64	62.08	66.57	305.43	61.09
3	57.30	58.29	62.47	60.66	59.86	298.58	59.72
4	56.81	54.96	59.64	59.75	70.40	301.56	60.31
Total	230.63	236.01	242.20	248.58	254.98	1212.40	
Rataan	57.66	59.00	60.55	62.15	63.75		60.62

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{t.n} = \frac{(1212.40)^2}{5.4} = 73495.69$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(306.83)^2 + (305.43)^2 + \dots + (301.56)^2}{4} - 59075.19 = 93.96$$

$$JKK = \sum \frac{(Y_{i.})^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(230.63)^2 + (236.01)^2 + \dots + (254.98)^2}{5} - 59075.19 = 8.43$$

$$JKT = \sum (Y_{.j}) - FK$$

$$= (58.63)^2 + (57.89)^2 + \dots + (70.40)^2 - 59075.19 = 326.06$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$= 326.06 - 93.96 - 8.43$$

$$= 223.67$$

$$KTP = \frac{JKP}{db} = \frac{93.96}{4} = 23.49$$

$$KTK = \frac{JKK}{db} = \frac{8.43}{3} = 2.81$$

$$KTS = \frac{JKS}{db} = \frac{223.67}{12} = 18.64$$

$$FHIT P = \frac{KTP}{KTS} = \frac{23.49}{18.64} = 0.126$$

$$FHIT K = \frac{KTK}{KTS} = \frac{2.81}{18.64} = 0.15$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{18.64}{4}} = 2.15$$

Sidik Ragam Bahan orgsnik (BO)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	8.43	2.81	0.15 ^{ns}	3.26	5.41
Perlakuan	4	93.96	23.49	1.26 ^{ns}		
Sisa	12	223.67	18.64			
Total	19	737.05				

Keterangan : ns = non significant (P > 0.05)

Lampiran 5: Uji Statistik Perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar

Kelompok	Perlakuan					Total	Rataan
	A	B	C	D	E		
1	69.11	63.50	65.79	67.07	72.47	337.94	67.59
2	63.80	61.42	69.93	66.25	70.23	331.63	66.33
3	76.45	66.26	64.85	69.02	70.84	347.42	69.48
4	62.54	70.28	66.94	69.07	69.25	338.08	67.62
Total	271.90	261.46	267.51	271.41	282.79	1355.07	
Rataan	67.98	65.37	66.88	67.85	70.70		67.75

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{t.n} = \frac{(1355.07)^2}{5.4} = 91810.74$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(337.94)^2 + (331.63)^2 + \dots + (338.08)^2}{4} - 64320.48 = 60.79$$

$$JKK = \frac{\sum (Y_i)^2}{n} - FK$$

$$= \frac{(271.90)^2 + (261.46)^2 + \dots + (282.79)^2}{5} - 64320.48 = 25.39$$

$$JKT = \sum (Y_{.j}) - FK$$

$$= (69.11)^2 + (63.50)^2 + \dots + (69.25)^2 - 64320.48 = 250.99$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$= 250.99 - 60.79 - 25.39$$

$$= 164.81$$

$$KTP = \frac{JKP}{db} = \frac{60.79}{4} = 15.20$$

$$KTK = \frac{JKK}{db} = \frac{25.39}{3} = 8.46$$

$$KTS = \frac{JKS}{db} = \frac{164.81}{12} = 13.73$$

$$FHIT P = \frac{KTP}{KTS} = \frac{15.20}{13.73} = 1.11$$

$$FHIT K = \frac{KTK}{KTS} = \frac{8.46}{13.73} = 0.62$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{13.73}{4}} = 1.85$$

Sidik Ragam Protein Kasar (PK)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	25.39	8.46	0.62 ^{ns}	3.26	5.41
Perlakuan	4	60.79	15.20	1.11 ^{ns}		
Sisa	12	164.81	13.73			
Total	19	250.99				

Keterangan : ns = non significant ($P > 0.05$)

Lampiran 6:

1. Kandungan gizi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan pada lahan bekas tambang batubara

Kode Sampel	Kadar Air %	Abu %	Protein Kasar	Bahan organik
A1	73.78	10.77	12.51	89.22
A2	75.48	12.51	12.23	87.48
A3	76.53	13.31	13.47	86.68
A4	75.15	18.73	13.07	81.26
B1	74.7	11.20	15.16	88.79
B2	70.41	11.63	12.30	88.36
B3	77.15	17.94	12.78	82.05
B4	73.09	11.79	13.61	88.20
C1	79.95	18.95	12.51	81.04
C2	76.60	12.67	13.14	87.32
C3	74.78	12.52	13.79	87.47
C4	72.13	13.09	11.86	86.90
D1	71.92	13.51	12.38	86.48
D2	75.29	12.82	12.92	87.17
D3	72.76	11.84	12.20	88.15
D4	75.78	12.14	11.73	87.85
E1	72.80	11.45	11.96	88.54
E2	76.61	12.94	12.66	87.05
E3	73.09	12.87	12.13	87.12
E4	69.43	11.48	10.31	88.51

Sumber : Hasil Analisis di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan, Universitas Andalas Padang (2011)

2. Kandungan Gizi Rumput Gajah cv. Taiwan

Zat Gizi	Kandungan Gizi %
Protein Kasar	13.00 – 14.00
Lemak Kasar	2.40 – 3.40
Serat Kasar	30.00 – 32.00
Abu	10.10 – 15.80
Bahan Organik	84.20 – 89.90
Ca	0.24 – 0.31

Sumber : Suyitman, dkk (2003)

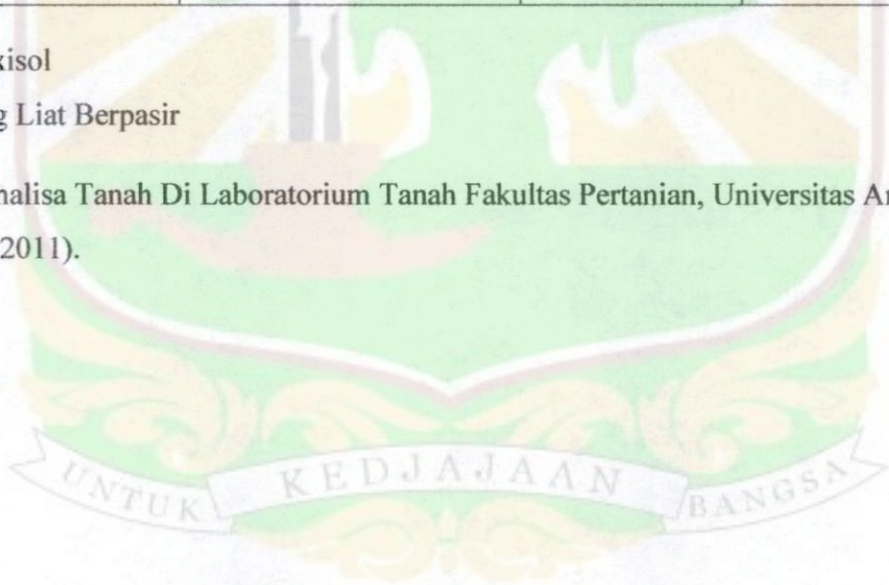
Lampiran 7 : Analisis Tanah Bekas Tambang Batubara

No	Sifat Kimia Tanah	Satuan	Lokasi Sampel	
			Nilai	Kriteria
1	pH (H ₂ O) / KCl	-	5.75/4.54	Agak Masam
2	N. Total	%	0.148	Rendah
3	P.Tersedia	PPM	17.389	Rendah
4	C.Organik	%	1.10	Rendah
5	Basa-basa:			
	a. K-dd	me/100gr	0.527	Sedang
	b. Na-dd	me/100gr	1.175	Tinggi
	c. Ca-dd	me/100gr	0.637	Sangat Rendah
	d. Mg-dd	me/100gr	1.352	Sedang
6	Al-dd	me/100gr	1.519	Sedang
7	Tekstur:			
	a. Pasir	%	21.05	
	b. Debu	%	31.49	
	c. Liat	%	47.46	
8	KA	%	1.3168	
9	KKA	%	1.013	
10	C/N	%	7.387	

JENIS Tanah :Oxisol

Tekstur :Lempung Liat Berpasir

Sumber : Hasil Analisa Tanah Di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang (2011).





**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/fax : (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS LABOR

No :

Kepala Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas menerangkan bahwa :

Nama : EMIKASMIRA
No. BP : 07 162 043
Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak
Fakultas : Peternakan

Telah melakukan penelitian dan menyelesaikan seluruh administrasi, keuangan, mengembalikan peralatan dan hal-hal yang bersangkutan dengan fasilitas laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Padang, 7 Juni 2011
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, Ms

NIP 196506191990032002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163

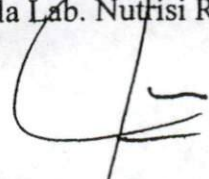
Telp/Fax (0751)71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth :
Sdr : Emikasmira
BP : 07162043
Mhs : Fak. Peternakan Universitas Andalas
Mulai Penelitian : 24 November 2010
Selesai Penelitian : 20 April 2011

Hasil analisa sample Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan :

Kode Sample	Kadar Air	Bahan Kering	Kadar Abu	Protein Kasar
A1	73,78	23,45	10,77	12,51
A2	75,48	23,03	12,51	12,23
A3	76,53	21,95	13,31	13,47
A4	75,15	21,33	18,73	13,07
B1	74,7	22,19	11,20	15,16
B2	70,41	24,67	11,63	12,30
B3	77,15	21,38	17,94	12,78
B4	73,09	24,15	11,79	13,61
C1	79,95	18,88	18,95	12,51
C2	76,60	21,78	12,67	13,14
C3	74,78	23,33	12,52	13,79
C4	72,13	25,51	13,09	11,86
D1	71,92	24,45	13,51	12,38
D2	75,29	22,94	12,82	12,92
D3	72,76	23,99	11,84	12,20
D4	75,78	21,90	12,14	11,73
E1	72,80	23,58	11,45	11,96
E2	76,61	21,66	12,94	12,66
E3	73,09	25,11	12,87	12,13
E4	69,43	26,98	11,48	10,31

Padang, Juli 2011
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, M.S.
NIP : 1965061919900332002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163

Telp/Fax (0751)71464-72400 email :faterna@unand.ac.id

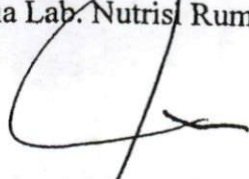
Kepada Yth

Sdr : Emikasmira
BP : 07162043
Mhs : Fak. Peternakan Universitas Andalas
Mulai Penelitian : 24 November 2010
Selesai Penelitian : 20 April 2011

Hasil analisa sample Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan setelah in-vitro:

ode Sample	Berat Residu	Kadar abu	PK Residu
A1	2.3289	6,35	4.76
A2	2.5546	6,27	6.33
A3	2.2258	11,16	4.74
A4	2.4528	8,48	5.7
B1	2.2962	8,88	5.06
B2	1.8364	6,10	5.03
B3	2.4655	8,00	4.76
B4	2.6073	6,35	3.43
C1	2.0075	9,34	4.72
C2	2.686	7,47	4.08
C3	2.0459	8,84	4.11
C4	2.256	9,45	3.16
D1	2.0534	9,15	4.76
D2	2.3379	7,47	5.05
D3	2.3431	10,12	4.44
D4	2.6493	10,02	4.72
E1	1.4231	10,76	4.11
E2	2.2422	9,46	4.76
E3	2.5542	10,35	4.71
E4	1.7436	9,76	5.08

Padang, Juli 2011
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, M.S
NIP : 1965061919900332002

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama **Emikasmira** dilahirkan di Payakumbuh, pada tanggal 27 Juli 1989 anak ke-3 dari 3 bersaudara, ayah bernama Idris (Alm) dan ibu bernama Kasmiar.

Pada tahun 2001 menyelesaikan pendidikan di SD N 10 Lima Kampung, Payakumbuh, Kota Payakumbuh. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMP N 9 Payakumbuh dan menyelesaikannya pada tahun 2004. Kemudian melanjutkan pendidikan ke SMA N 2 Payakumbuh dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2007. Pada tahun 2007 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Pada tanggal 15 Juli sampai 31 Agustus 2010 penulis melaksanakan KKN di Sungai Liku Ateh, Kenagarian Palangai, Kec Ranahpesisir, Kab.Pesisir Selatan. Pada tanggal 21 Oktober 2010 sampai 13 Maret 2011 melaksanakan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Melakukan penelitian di Kota Sawahlunto dan dilanjutkan analisis di Laboratorium Nutrisi Ruminansia, akhirnya melanjutkan menulis skripsi di bidang kajian Ternak Ruminansia untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan (S. Pt).

Emikasmira