



KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RUMPUT BENGKALA (*Panicum maximum*) SECARA *IN VITRO* PADA BERBAGAI UPAYA PERBAIKAN TANAH SALIN

C. Pinasih

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Potensi lahan salin di Indonesia sebagai pengembangan tanaman pakan sangat besar, tetapi kadar garam yang tinggi dapat membatasi hasil dan kualitas tanaman. Penelitian ini mengkaji kecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) rumput bengkala (*Panicum maximum*) secara *in vitro* pada berbagai upaya perbaikan tanah salin. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari penambahan gypsum (P1), abu sekam padi (P2), pupuk kandang (P3), penggunaan secara bersamaan gypsum dengan abu sekam padi (P4), gypsum dengan pupuk kandang (P5), abu sekam padi dengan pupuk kandang (P6), dan kontrol (P0). Data diolah menggunakan analisis ragam dan uji wilayah ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1, P2, P3, dan P4 tidak meningkatkan KcBK dan KcBO rumput bengkala. Perlakuan P4 dapat meningkatkan KcBK tetapi tidak meningkatkan KcBO. Perlakuan P5 menghasilkan KcBK dan KcBO tertinggi yaitu 46,22 dan 45,26%.

Kata kunci: tanah salin; gypsum; abu sekam padi; pupuk kandang; rumput bengkala; kecernaan

ABSTRACT

Saline soil in Indonesia as forage crops development is very potential. However, this soil could reduce the result and quality. This research was to study *in vitro* dry matter and organic matter digestibility of guinea grass (*Panicum maximum*) on various effort saline soil reclamation. The research was carried out in glasshouse and in Nutrition and Feed Science Laboratory, Animal Agricultural and Agronomy Faculty, Diponegoro University. The research was arranged on completely randomized design with 7 treatment and 3 replication. The treatment were added gypsum (P1), rice hush ash (P2), manure (P3), gypsum and rice hush ash combination (P4), gypsum and manure (P5), rice hush ash and manure (P6), and control (P0). The data processed use analysis of variance and duncan multiple range. The result showed that P1, P2, P3, P6 has not different dry matter and organic matter digestibility to control. The treatment P4 could improve dry matter digestibility but couldn't improve organic matter digestibility. The treatment P5 have the most dry matter and organic matter digestibility were 46.22 and 45.26%.

Keywords: saline soil; gypsum; rice hush ash; manure; guinea grass; digestibility

PENDAHULUAN

Pembangunan peternakan di masa mendatang akan dihadapkan pada masalah keterbatasan lahan sebagai basis penyedia pakan sehingga pemanfaatan lahan marginal seperti tanah salin perlu dilakukan. Pengelolaan tanah salin mempunyai potensi besar karena Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai garis pantai yang panjang.

Tanah salin terjadi pada daerah iklim kering dengan curah hujan kurang dari 500 mm/th sehingga peresapan air tidak cukup untuk menetralkan air yang hilang oleh evapotranspirasi, sedangkan garam – garam tertinggal dalam tanah. Tanah salin juga bisa terjadi pada tanah yang direklamasi dari dasar laut dan tanah daerah pantai yang dipengaruhi pasang surut. Pencirian tanah salin berdasarkan daya hantar listrik (DHL) dan persentase natrium tertukar (PNT). Tanah salin memiliki DHL ekstrak jenuh tanah > 4 mmhos/cm pada 25°C , $\text{PNT} < 15\%$, dan $\text{pH} \leq 8,5$ (Tan, 1991). Salinitas mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui tiga kriteria yaitu: 1) keracunan akibat penyerapan unsur penyusun garam secara berlebihan, seperti natrium; 2) penurunan penyerapan air; dan 3) penurunan penyerapan unsur - unsur penting bagi tanaman (FAO, 2005). Beberapa cara untuk mengurangi tingkat salinitas tanah, antara lain: 1) menghilangkan garam dapat larut (pencucian); 2) pengubahan, mengubah garam dapat larut menjadi bentuk yang kurang membahayakan; 3) pengendalian, dengan mengurangi penguapan, menentukan pengairan yang tepat, dan menggunakan varietas tanaman yang toleran terhadap garam (Jumin, 2002).

Bahan yang umumnya digunakan untuk menurunkan pH tanah salin adalah gypsum (CaSO_4) memiliki berat molekul 172 sehingga setiap 1 me Na-dd dibutuhkan tambahan gypsum sebesar 0,086 g/100g tanah atau 1,72 ton/ha (Foth, 1995; Hanafiah, 2007). Pemberian gypsum (CaSO_4) mengakibatkan penurunan kadar Na^+ karena senyawa Ca^{2+} mudah larut dapat menukarkan ion Na^+ dari kompleks pertukaran sehingga Na^+ tercuci dan salinitas tanah turun. Sulfat (SO_4^{2-}) dalam gypsum dapat menurunkan pH tanah sehingga mempengaruhi sifat kimia tanah dan tersedianya unsur hara (Tan, 1991; Novizan, 2002).

Pembenaman abu sekam padi pada tanah salin membantu mempercepat proses reklamasi dan meningkatkan hasil tanaman (Sutanto, 2002). Peranan dominan abu sekam padi adalah memperbaiki struktur tanah melalui pembentukan dan stabilitas agregat (Allison, 1973). Garam terlarut yang terakumulasi pada tanah salin umumnya berupa NaCl. NaCl dapat menurunkan kadar kalium dalam tanah (Sunarto, 2001). Abu sekam padi berperan sebagai sumber kalium. Kalium termasuk unsur hara makro esensial bagi tanaman yang berperan dalam fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein dan menjaga tekanan osmotik serta keseimbangan ion di dalam tanaman. Valensi merupakan faktor utama yang mempengaruhi kekuatan jerapan kation oleh koloid tanah. Kation – kation dengan valensi sama, maka kation yang berukuran lebih kecil akan mempunyai kepadatan muatan yang lebih besar per satuan volum sehingga mengikat molekul air yang lebih banyak. Molekul air ini menyebabkan jari – jari terhidrasi kation tersebut lebih besar daripada jari – jari kation berukuran besar terhidrasi. Semakin besar kation terhidrasi maka semakin sulit mendekati permukaan jerapan sehingga kekuatan terikatnya rendah. Unsur kalium dan natrium memiliki valensi sama tetapi kalium berukuran lebih kecil daripada natrium, sehingga kalium dijerap lebih kuat oleh koloid tanah daripada natrium (Munawar, 2011).

Pupuk organik mengandung unsur hara yang lengkap dan seimbang, dapat mengikat unsur hara di dalam tanah sehingga tidak mudah tercuci, dan mengubah unsur hara menjadi bentuk tersedia bagi tanaman. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah yang awalnya padat menjadi gembur serta menyediakan ruang dalam tanah untuk air dan udara. Pemberian pupuk organik merangsang pertumbuhan mikroorganisme tanah yang berperan membantu mengikat unsur hara baik dari tanah maupun udara dan membantu menggemburkan tanah (Kartasapoetra dan Sutedjo, 2005). Pemberian pupuk organik dapat menjadi *buffer* (menjaga pH dalam keadaan netral) tanah sehingga tanaman dapat bertahan hidup lebih baik dalam kondisi yang tidak menguntungkan (Yulipriyanto, 2010). Bahan organik yang ditambahkan melalui pupuk pada tanah salin dapat memungkinkan tanaman yang kurang tahan terhadap kondisi salin menjadi lebih kuat (Buckman dan Brady, 1982)

Rumput benggala merupakan tanaman pakan unggul karena berumur panjang, mempunyai komposisi nutrisi yang baik, palatable (disukai ternak), dan dapat beradaptasi pada semua jenis tanah. Pemotongan rumput benggala dilakukan pada umur 40 hari pada musim penghujan dan 60 hari pada musim kemarau dengan meninggalkan batang setinggi 10 - 15 cm dari permukaan tanah untuk merangsang pertumbuhan kembali (Soegiri *et al.*, 1982). Rumput benggala umur 43 - 56 hari dalam 100% bahan kering memiliki kandungan abu, serat kasar, BETN, dan protein kasar sebesar 12,6; 33,6; 42,9; 8,8% (Hartadi, 1993). McCosker dan Teitzel (1975) melaporkan bahwa pencernaan bahan kering secara *in vivo* *Panicum maximum* varietas "Creeping Embu" pada umur 8 minggu yaitu 59,60% dan varietas "Makueni" yaitu 49,60%.

Penelitian Purbajanti *et al.* (2007) terhadap lima jenis rumput pakan yaitu rumput raja (*Pennisetum hybrida*), rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput benggala (*Panicum maximum*), rumput setaria (*Setaria sphacelata*) dan rumput bintang (*Cynodon plectostachyus*) dengan perlakuan tingkat salinitas pada media tanah salin, menunjukkan bahwa rumput benggala yang paling unggul dan adaptif untuk dikembangkan di wilayah pantai. Purbajanti *et al.* (2010) melaporkan bahwa rumput benggala mempunyai produksi bahan kering, kadar bahan kering, dan kadar protein kasar yang semakin meningkat pada perlakuan gypsum yang bertambah dari 0 - 3 ton/ha dengan pupuk kandang 20 ton/ha. Purbajanti *et al.* (2011) melaporkan, pencernaan bahan organik rumput benggala dengan pemberian gypsum 3 ton/ha dengan pupuk kandang 20 ton/ha yang dipanen pada umur 6 minggu pada populasi 20.000 dan 30.000 batang/ha yaitu 42,75 dan 42,40% berpengaruh nyata terhadap populasi 10.000 batang/ha yaitu 51,02%.

Tanaman yang tumbuh dalam kondisi salinitas tinggi dapat mengalami penurunan kualitas. Besarnya pengaruh suatu pakan bagi kehidupan ternak dapat dievaluasi dengan mengukur pencernaan dari pakan tersebut yang diekspresikan dalam bentuk pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, energi, maupun TDN/*Total Digestible Nutrients* (Van Soest, 1994). Faktor yang mempengaruhi daya cerna pakan perlu diketahui untuk mempertinggi efisiensi dan konversi pakan. Faktor tersebut antara lain: suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan,

bentuk fisik pakan, komposisi ransum, dan perbandingan dengan zat makanan lainnya. Daya cerna pakan berhubungan erat dengan komposisi kimiawinya, dan serat kasar mempunyai pengaruh yang terbesar terhadap daya cerna. Setiap penambahan 1% serat kasar dalam tanaman menurunkan daya cerna sekitar 0,7 – 1,0 unit pada ruminansia. Protein adalah bagian utama dari jaringan yang aktif dengan demikian daun mengandung lebih banyak zat tersebut (Tillman *et al.*, 1998). Kadar lignin bertambah dengan bertambahnya umur tanaman, sehingga terdapat daya cerna yang makin rendah dengan bertambahnya lignifikasi. Kadar serat kasar terendah terdapat pada tanaman yang masih sangat muda dan cenderung naik bila tanaman makin tua. Kadar serat kasar tanaman yang makin tinggi maka pencernaannya makin lama dan nilai energi produktifnya makin rendah (Anggorodi, 1994). Pertumbuhan tanaman dibatasi oleh unsur hara yang tersedia dalam jumlah sedikit sehingga penambahan unsur hara dalam bentuk tersedia atau siap terlarut akan meningkatkan jumlah yang diadsorpsi (Foth, 1995).

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi penelitian antara lain: tanah salin, pols rumput benggala, gypsum, abu sekam padi, pupuk kandang, pupuk kimia (Urea, SP36 dan KCl), cairan rumen sapi, larutan McDougall, larutan pepsin HCl, dan gas CO₂. Peralatan terdiri dari: pot, timbangan kapasitas 50 kg, timbangan analitis kapasitas 25 g, blender, ayakan 0,1 mm, termos, *waterbath*, thermometer, tabung fermentor kapasitas 120 ml, gelas beker, gelas ukur 250 ml dan 50 ml, *centrifuse*, *crucible*, kertas saring Whatman no.41, pompa vakum, oven, eksikator, dan tanur listrik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dengan penambahan gypsum (P1), abu sekam padi (P2), pupuk kandang (P3), penggunaan secara bersamaan gypsum dengan abu sekam padi (P4), gypsum dengan pupuk kandang (P5), abu sekam padi dengan pupuk kandang (P6), dan kontrol (P0). Data diolah menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap penanaman rumput benggala pada media salin dan tahap analisis KcBK dan KcBO secara *in vitro*. Tahap penanaman rumput benggala diawali dengan analisis terhadap tanah yang digunakan, persiapan media tanam dan persiapan pols rumput beggala. Tanah salin diperoleh dari Kaliori, Rembang. Analisis tanah meliputi nilai DHL, pH, Kapasitas Tukar Kation, tekstur, kandungan C-organik, nitrogen, posfor, kalium, bahan kering, dan bahan organik tanah. Pembuatan media tanam dilakukan dengan cara mencampur tanah salin dengan gypsum, abu sekam padi, dan pupuk kandang sesuai rancangan percobaan dan dosis ditentukan menurut perhitungan serta masing - masing ditambahkan pupuk kimia (Urea, SP36, dan KCl). Media tanam disiapkan dalam pot masing - masing sebanyak 10 kg kering udara. Dosis pupuk kandang ditentukan dengan penentuan kadar C organik dari tanah salin dan pupuk kandang kemudian dengan menaikkan kadar C organik menjadi 2%. Dosis abu sekam padi ditentukan dengan kadar kalium dari abu sekam padi. Penggunaan gypsum ditentukan dengan rumus Oster *et al.* (1999) yaitu:

Gypsum requirement (tons/a) = $0,00385 \times (F) \times D_s \times r_b \times (10 \times \text{CEC}) \times (\text{SAR}_i - \text{SAR}_f)$.

Keterangan :

- F : Faktor efisiensi Ca-Na (1,27)
- D_s : Kedalaman tanah (feet)
- r_b : Kerapatan isi tanah (ton/ft³)
- CEC : Kapasitas tukar kation (mmol/100g)
- SAR_i : Persentase Na tanah awal
- SAR_f : Persentase Na tanah akhir

Tahap penanaman dilakukan setelah tanah salin diinkubasi selama 1 bulan. Pols rumput benggala setinggi 25 cm disiapkan. Pols rumput benggala ditanam pada media salin yang telah siap, masing-masing 1 pols. Pols yang tidak tumbuh disulam dengan pols cadangan. Setelah dua minggu perlakuan kemudian dilakukan potong paksa dengan meninggalkan bagian tanaman setinggi 10 - 15 cm dari permukaan tanah untuk merangsang pertumbuhan kembali. Tanaman disirami setiap pagi dan sore. Pemotongan dilakukan pada umur 60 hari.

Tahap selanjutnya adalah tahap analisis pencernaan bahan kering dan bahan organik. Hasil tanaman dipotong – potong kemudian dijemur di bawah sinar

matahari hingga kering, diblender, dan diayak dengan ayakan 0,1 mm. Penghitungan kecernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro* menggunakan metode Tilley dan Terry (1963). Metode pencernaan tersebut terbagi dalam 2 tahap yaitu tahap fermentasi dan tahap pencernaan proteolitik. Tahap pertama yaitu fermentasi mikrobial dengan cara sampel ditimbang sebanyak 0,55 - 0,56 g untuk setiap tabung fermentor lalu ditambahkan 10 ml cairan rumen dan 40 ml larutan McDougall. Blangko dibuat dengan cara yang sama tapi tanpa penambahan sampel. Tabung fermentor ditutup rapat dan sebelumnya dialiri gas CO₂ agar tetap pada suasana *anaerob*. Tabung fermentor diinkubasi dalam *waterbath* bersuhu 39⁰C selama 48 jam dan setiap 6 jam dilakukan penggojokan. Tabung diangkat setelah inkubasi selesai dan dimasukkan dalam air dingin agar proses fermentasi berhenti, selanjutnya dilakukan *sentrifuse* selama 8 - 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Endapan sampel dipisahkan dari cairan lalu dilanjutkan dengan pencernaan proteolitik. Tahap kedua adalah pencernaan proteolitik yaitu dengan penambahan 50 ml larutan pepsin HCl, kemudian diinkubasi lagi selama 48 jam dengan suhu 39⁰C dan dilakukan penggojokan setiap 6 jam. Setelah inkubasi selesai, residu disaring dengan kertas saring Whatman no.41 dengan bantuan pompa vacum. Residu dikeringkan dalam oven bersuhu 105 - 110⁰C selama 12 jam, lalu didiamkan dalam eksikator selama 15 menit, lalu ditimbang untuk mengetahui bobot BK. KcBK dihitung dengan rumus:

$$\text{KcBK (\%)} = \frac{\text{BK sampel (g)} - (\text{BK residu (g)} - \text{BK blanko (g)})}{\text{BK sampel (g)}} \times 100\%$$

BK : Bahan kering

Sampel dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 600⁰C selama 6 jam, kemudian dihitung bobot BO. Bobot BO dihitung dari selisih berat setelah oven dan berat setelah tanur. KcBO dihitung dengan rumus:

$$\text{KcBO (\%)} = \frac{\text{BO sampel (g)} - (\text{BO residu (g)} - \text{BO blanko (g)})}{\text{BO sampel (g)}} \times 100\%$$

BO : Bahan organik

BK dan BO untuk blangko diperoleh melalui cara yang sama tetapi hanya berisi cairan rumen dan larutan McDougall tanpa diisi sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan pakan berhubungan erat dengan kandungan nutrisi dalam pakan, terutama kadar serat kasar. Hasil analisis proksimat rumput benggala pada berbagai upaya perbaikan tanah salin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Rumput Benggala (%BK)

| Perlakuan | KA | Abu | PK | LK | SK | BETN |
|---------------------------------------|--------|-------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| |% | | | | | |
| P0 (Kontrol) | 15.87 | 11.18 | 7.79 ^b | 1.03 ^b | 34.07 ^a | 30.06 ^d |
| P1 (Gypsum) | 14.32 | 11.95 | 7.89 ^b | 1.15 ^b | 32.38 ^{abc} | 32.30 ^{bcd} |
| P2(Abu sekam padi) | 15.65 | 11.32 | 7.80 ^b | 1.11 ^b | 32.80 ^{ab} | 30.32 ^{cd} |
| P3 (Pupuk kandang) | 14.71 | 12.13 | 7.81 ^b | 1.12 ^b | 32.45 ^{abc} | 31.78 ^{bcd} |
| P4 (Gypsum dan abu sekam padi) | 13.19 | 11.67 | 8.07 ^{ab} | 1.22 ^{ab} | 31.08 ^{bc} | 34.78 ^{ab} |
| P5 (Gypsum dan pupuk kandang) | 13.08 | 11.26 | 8.21 ^a | 1.39 ^a | 29.67 ^c | 36.39 ^a |
| P6 (Abu sekam padi dan pupuk kandang) | 14.01 | 11.59 | 7.95 ^{ab} | 1.17 ^b | 31.48 ^{abc} | 33.80 ^{abc} |

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata.

Kecernaan Bahan Kering

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbaikan tanah salin memberikan kecernaan bahan kering rumput benggala yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kontrol.

Berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan (Tabel 2) menunjukkan bahwa penggunaan secara bersamaan gypsum dengan abu sekam padi (P4) dan gypsum dengan pupuk kandang (P5) menghasilkan kecernaan bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan kontrol (P0). Hal ini disebabkan gypsum dapat menurunkan salinitas dan abu sekam padi serta pupuk kandang dapat menurunkan pH tanah dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Penggunaan gypsum tanpa penambahan abu sekam padi atau pupuk kandang belum dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Penggunaan abu sekam padi dan pupuk kandang tanpa penambahan gypsum belum dapat menurunkan salinitas tanah. Tanaman pada umumnya akan tumbuh optimal pada kondisi pH netral. Pengaruh pH tanah

berkaitan dengan ketersediaan unsur – unsur hara esensial dan beberapa sifat tanah yang lain baik secara langsung maupun tidak langsung (Munawar, 2011).

Tabel 2. Rata - rata Nilai KcBK Rumput Benggala pada Berbagai Upaya Perbaikan Tanah Salin

| Perlakuan | Kecernaan Bahan Kering (%) |
|---------------------------------------|----------------------------|
| P0 (Kontrol) | 42,24 ^c |
| P1 (Gypsum) | 44,11 ^{abc} |
| P2 (Abu sekam padi) | 42,83 ^{bc} |
| P3 (Pupuk kandang) | 43,14 ^{bc} |
| P4 (Gypsum dan abu sekam padi) | 44,71 ^{ab} |
| P5 (Gypsum dan pupuk kandang) | 46,22 ^a |
| P6 (Abu sekam padi dan pupuk kandang) | 44,26 ^{abc} |

Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Gypsum (CaSO_4) yang ditambahkan ke dalam tanah salin, di mana halit (NaCl) merupakan garam terlarut yang banyak terdapat pada tanah salin, akan terjadi reaksi pertukaran sehingga terbentuk natrium sulfat (Na_2SO_4) dan kalsium klorida (CaCl_2). Tan (1991) menjelaskan bahwa pemberian gypsum mengakibatkan penurunan kadar Na^+ karena senyawa Ca^{2+} yang mudah larut dapat menukarkan ion Na^+ dari kompleks pertukaran sehingga Na^+ tercuci dan salinitas tanah turun. Sulfat yang terdapat dalam gypsum dapat menurunkan pH tanah sehingga mempengaruhi sifat kimia tanah dan tersedianya unsur hara dalam tanah. Hal yang sama dijelaskan oleh Novizan (2002) bahwa gypsum dapat menghasilkan natrium sulfat (Na_2SO_4) yang mudah tercuci untuk menetralkan tanah dengan kadar garam tinggi dan unsur S dalam gypsum dapat menurunkan pH tanah. Bahan yang umum digunakan untuk menurunkan pH tanah salin adalah gypsum yang memiliki berat molekul 172 sehingga setiap 1 me Na-dd dibutuhkan tambahan gypsum sebesar 0,086 g/100g tanah atau 1,72 ton/ha (Foth, 1995).

Abu sekam padi mengandung kalsium, jika ditambahkan ke dalam tanah salin akan terbentuk kalsium klorida (KCl) dan natrium hidroksida (NaOH). Terbentuknya NaOH dapat menurunkan pH yang tinggi pada tanah salin. Garam terlarut yang terakumulasi pada tanah salin umumnya berupa NaCl yang mengakibatkan terjadinya penurunan kadar kalium dalam tanah (Sunarto,

2001). Unsur kalium akan lebih dapat dijerap oleh koloid tanah daripada unsur natrium. Berdasarkan pernyataan Munawar (2011) valensi merupakan faktor utama yang mempengaruhi kekuatan jerapan kation oleh koloid tanah. Kation – kation dengan valensi sama, maka kation yang berukuran lebih kecil akan mempunyai kepadatan muatan yang lebih besar per satuan volum sehingga mengikat molekul air yang lebih banyak. Molekul – molekul air ini menyebabkan jari – jari terhidrasi kation tersebut lebih besar daripada jari – jari kation berukuran besar terhidrasi. Semakin besar kation terhidrasi maka semakin sulit mendekati permukaan jerapan sehingga kekuatan terikatnya rendah. Unsur kalium dan natrium memiliki valensi sama tetapi kalium berukuran lebih kecil daripada natrium, sehingga kalium dijerap lebih kuat oleh koloid tanah daripada natrium. Pembenaan abu sekam padi pada tanah salin dapat membantu mempercepat proses reklamasi dan meningkatkan hasil tanaman (Sutanto, 2002).

Kartasapoetra dan Sutedjo (2005) menyatakan bahwa pupuk organik mengandung unsur hara lengkap dan seimbang, dapat mengikat unsur hara sehingga tidak mudah tercuci, dan dapat mengubah unsur hara menjadi dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah yang awalnya padat menjadi gembur serta menyediakan ruang dalam tanah untuk air dan udara. Pemberian pupuk organik bisa merangsang pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah yang dapat berperan untuk membantu mengikat unsur hara baik dari tanah maupun udara juga membantu menggemburkan tanah. Pemberian pupuk organik dapat menjaga *buffer* (menjaga pH tanah tetap netral) tanah sehingga tanaman dapat bertahan hidup lebih baik dalam kondisi yang tidak menguntungkan (Yulipriyanto, 2010). Menurut Munawar (2011) pupuk kandang merupakan sumber bahan organik bagi tanah. Bahan organik tanah selain sebagai pemasok hara ke tanaman melalui dekomposisi dan mineralisasi, koloid organik (humus) yang dihasilkan mempunyai permukaan luas dan KTK yang tinggi, sehingga bahan organik dapat memegang dan memasok hara ke tanaman.

Penurunan salinitas dan peningkatan unsur hara tanah dapat meningkatkan kandungan nutrisi tanaman. Foth (1995) menyatakan bahwa komposisi tanaman dipengaruhi oleh faktor tanah, keadaan lingkungan, dan faktor genetik tanaman.

Peningkatan jumlah unsur hara dalam tanah yang tersedia atau siap terlarut dapat meningkatkan persentase nutrisi tanaman. Adanya unsur hara yang tersedia dalam jumlah sedikit dan pertumbuhan tanaman dibatasi oleh keadaan ini maka penambahan unsur hara akan meningkatkan jumlah yang diadsorpsi.

Penambahan campuran gipsum dengan abu sekam padi (P4) dan gipsum dengan pupuk kandang (P5) memiliki kadar serat kasar (Tabel 1.) yang rendah yaitu 31,08 dan 29,67%. Hal ini sesuai pendapat Tillman *et al.* (1998) bahwa daya cerna pakan berhubungan erat dengan komposisi kimianya, terutama kandungan serat kasar. Setiap penambahan 1% serat kasar dalam tanaman menyebabkan penurunan daya cerna sekitar 0,7 – 1,0 unit pada ruminansia. Anggorodi (1994) menjelaskan bahwa serat kasar juga mengandung lignin, kadar serat kasar tanaman yang makin tinggi akan mengakibatkan pencernaannya makin lama dan nilai energi produktifnya makin rendah.

Hasil penelitian pencernaan bahan kering rumput benggala pada perlakuan P0 (kontrol), P1 (gipsum), P2 (abu sekam padi), P3 (pupuk kandang), P4 (penggunaan secara bersamaan gipsum dengan abu sekam padi), P5 (gipsum dengan pupuk kandang), dan P6 (abu sekam padi dengan pupuk kandang) yaitu 42,24; 44,11; 42,83; 43,14; 44,71; 46,22; dan 44,26%. Kecernaan bahan kering tertinggi adalah pada penambahan gipsum dengan pupuk kandang (P5) yaitu 46,22%. Penelitian Purbajanti *et al.* (2010) melaporkan bahwa rumput benggala mempunyai laju pertumbuhan relatif, produksi hijauan, produksi bahan kering, kadar bahan kering, kadar protein kasar yang semakin meningkat pada pemberian gipsum yang bertambah dari 0 – 3 ton/ha dengan pupuk kandang 20 ton/ha.

Kecernaan Bahan Organik

Faktor yang mempengaruhi pencernaan bahan organik juga mempengaruhi pencernaan bahan kering karena bahan organik merupakan bagian dari bahan kering tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbaikan tanah salin memberikan pencernaan bahan organik rumput benggala yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kontrol.

Tabel 3. Rata - rata Nilai KcBO Rumput Benggala pada Berbagai Upaya Perbaikan Tanah Salin

| Perlakuan | Kecernaan Bahan Organik (%) |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| P0 (Kontrol) | 41,94 ^b |
| P1 (Gypsum) | 43,63 ^{ab} |
| P2 (Abu sekam padi) | 42,45 ^b |
| P3 (Pupuk kandang) | 42,47 ^b |
| P4 (Gypsum dan abu sekam padi) | 43,80 ^{ab} |
| P5 (Gypsum dan pupuk kandang) | 45,26 ^a |
| P6 (Abu sekam padi dan pupuk kandang) | 43,75 ^{ab} |

Superskrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa penggunaan secara bersamaan gypsum dengan pupuk kandang (P5) menghasilkan kecernaan bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan kontrol (P0). Hal ini disebabkan gypsum dapat menurunkan salinitas dan pupuk kandang dapat menurunkan pH tanah serta menyediakan unsur hara bagi tanaman. Tanaman pada umumnya akan tumbuh optimal pada kondisi pH netral. Pengaruh pH tanah berkaitan dengan ketersediaan unsur – unsur hara esensial dan beberapa sifat tanah yang lain baik secara langsung maupun tidak langsung (Munawar, 2011).

Gypsum (CaSO_4) yang ditambahkan ke dalam tanah salin, di mana halit (NaCl) merupakan garam telarut yang terdapat pada tanah salin, akan terjadi reaksi pertukaran sehingga terbentuk natrium sulfat (Na_2SO_4) dan kalsium klorida (CaCl_2). Tan (1991) menjelaskan bahwa pemberian gypsum menurunkan kadar Na^+ karena senyawa Ca^{2+} yang mudah larut dapat menukarkan ion Na^+ dari kompleks pertukaran sehingga Na^+ tercuci dan salinitas tanah turun. Sulfat dalam gypsum dapat menurunkan pH tanah sehingga mempengaruhi sifat kimia tanah dan tersedianya unsur hara dalam tanah. Hal yang sama dijelaskan oleh Novizan (2002) bahwa gypsum dapat menghasilkan natrium sulfat (Na_2SO_4) yang mudah tercuci untuk menetralkan tanah dengan kadar garam tinggi dan unsur S dalam gypsum dapat menurunkan kadar pH tanah. Bahan yang umum untuk menurunkan pH tanah salin adalah gypsum yang memiliki berat molekul 172 sehingga setiap 1 me Na-dd dibutuhkan tambahan gypsum sebanyak 1,72 ton/ha (Foth, 1995).

Kartasapoetra dan Sutedjo (2005) menyatakan bahwa pupuk organik mengandung unsur hara lengkap dan seimbang, dapat mengikat unsur hara sehingga tidak mudah tercuci, dan dapat mengubah unsur hara menjadi dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah yang awalnya padat menjadi gembur serta menyediakan ruang dalam tanah untuk air dan udara. Pupuk organik bisa merangsang pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah yang berperan membantu mengikat unsur hara juga membantu mengemburkan tanah. Pemberian pupuk organik dapat menjaga pH tanah tetap netral sehingga tanaman dapat bertahan hidup lebih baik dalam kondisi yang tidak menguntungkan (Yulipriyanto, 2010). Menurut Munawar (2011) pupuk kandang merupakan sumber bahan organik bagi tanah. Bahan organik tanah selain sebagai pemasok hara ke tanaman melalui dekomposisi dan mineralisasi, koloid organik (humus) yang dihasilkan mempunyai permukaan luas dan KTK yang tinggi, sehingga bahan organik dapat memegang dan memasok hara ke tanaman.

Penurunan salinitas dan peningkatan unsur hara tanah dapat meningkatkan kandungan nutrisi tanaman. Foth (1995) menyatakan bahwa komposisi tanaman dipengaruhi oleh faktor tanah, keadaan lingkungan, dan genetik tanaman. Peningkatan jumlah unsur hara dalam tanah yang tersedia atau siap terlarut dapat meningkatkan persentase nutrisi tanaman. Adanya unsur hara yang tersedia dalam jumlah sedikit dan pertumbuhan tanaman dibatasi oleh keadaan ini maka penambahan unsur hara mungkin akan meningkatkan jumlah yang diadsorpsi.

Penambahan campuran gypsum dengan pupuk kandang (P5) memiliki kadar serat kasar yang rendah yaitu 29,67% dan protein kasar yang tinggi (Tabel 1). Hal ini sesuai pernyataan Anggorodi (1994) bahwa serat kasar juga mengandung lignin, kadar serat kasar tanaman yang makin tinggi akan mengakibatkan pencernaannya makin lama dan nilai energi produktifnya makin rendah. Tillman *et al.* (1998) memberikan keterangan bahwa daya cerna pakan berhubungan erat dengan komposisi kimianya, terutama kandungan serat kasar. Setiap penambahan 1% serat kasar dalam tanaman menyebabkan penurunan daya cerna sekitar 0,7 – 1,0 unit pada ruminansia. Daya cerna semu protein kasar tergantung pada persentase protein kasar dalam pakan.

Penggunaan abu sekam pada upaya perbaikan tanah salin tanpa bersamaan dengan penambahan gypsum belum dapat menurunkan salinitas tanah. Menurut Allison (1973) peranan dominan abu sekam padi adalah memperbaiki struktur tanah melalui pembentukan dan stabilitas agregat. Pengaruh abu sekam padi cukup beragam sesuai dengan jumlah dan frekuensi pemberian, serta jenis tanah.

Hasil penelitian pencernaan bahan organik rumput benggala pada perlakuan P0 (kontrol), P1 (gypsum), P2 (abu sekam padi), P3 (pupuk kandang), P4 (penggunaan secara bersamaan gypsum dengan abu sekam padi), P5 (gypsum dengan pupuk kandang), dan P6 (abu sekam padi dengan pupuk kandang) yaitu 41,94; 43,63; 42,45; 42,47; 43,80; 45,26; dan 43,75%. Kecernaan bahan organik tertinggi adalah pada P5 yaitu 45,26%. Penelitian Purbajanti *et al.* (2011) melaporkan bahwa pencernaan bahan organik secara *in vitro* rumput benggala umur 6 minggu dengan penambahan gypsum 3 ton/ha dan pupuk kandang 20 ton/ha pada populasi 20.000 dan 30.000 batang/ha yaitu 42,75 dan 42,40% berpengaruh nyata terhadap populasi 10.000 batang/ha yaitu 51,02%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa penambahan gypsum, abu sekam padi, pupuk kandang, dan penggunaan secara bersamaan abu sekam padi dengan pupuk kandang pada tanah salin tidak meningkatkan KcBK dan KcBO rumput benggala. Penggunaan secara bersamaan gypsum dengan abu sekam padi dapat meningkatkan KcBK tetapi tidak meningkatkan KcBO. Penggunaan secara bersamaan gypsum dengan pupuk kandang memberikan hasil KcBK dan KcBO tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Allison, F.E. 1973. Soil Organic Matter and Its Role in Crop Production. Elsevier Sci. Pub. Company, New York.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. PT. Bhratara Karya Aksara, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Soegiman).

- FAO. 2005. Dua Puluh Hal untuk Diketahui tentang Dampak Air Laut pada Lahan Pertanian di Propinsi NAD. United Nations Food and Agriculture Organization. (<http://nad.good.unfa.ac.id/p/008%20p%h.htm>). Tanggal akses: Juli 2013.
- Foth, H.D. 1995. Dasar – dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh E. D. Purbayanti, D. R. Lukiwati, dan R. T. Mulatsih).
- Gasper, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Hanafiah, K.A. 2007. Dasar – dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hartadi, H.S., S. Reksohadiprodjo, dan A.D. Tillman. 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Jumin, H. B. 2002. Agroekologi (Suatu Pendekatan Fisiologis). PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Kartasapoetra, G. dan M. Sutedjo. 2005. Pengantar Ilmu Tanah. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- McCosker, T.H dan J.K.Teitzel. 1975. A review of guinea grass (*Panicum maximum*) for the wet tropics of Australia. Tropical Grasslands **9**(3): 177 – 190.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media, Jakarta.
- Oster, J.D., I.Shainberg and I.P.Abrol. 1999. Reclamation of Salt Affected Soil in Agricultural Drainage. Agronomy Monograph No.38. R.W.Skaggs and J.Van Schilfgaarde ed. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wis.
- Purbajanti, E.D., D. Soetrisno., E.Hanudin, dan S.P.S. Budi. 2007. Karakteristik lima jenis rumput pakan pada berbagai tingkat salinitas. Jurnal Indonesia Tropis. Anim. Agric. **32**(3): 186 – 197.
- Purbajanti, E.P., D. Soetrisno, E. Hanudin, dan S.P.S. Budi. 2010. Respon rumput benggala (*Panicum maximum* L.) terhadap gypsum dan pupuk kandang di tanah salin. J. Agron. Indonesia **38**(1): 75 - 80.
- Purbajanti, E.P., D. Soetrisno, E. Hanudin, dan S.P.S. Budi. 2011. Produksi, kualitas, dan pencernaan *in vitro* tanaman rumput benggala (*Panicum maximum*) pada lahan salin. Buletin Pet. **35**(1): 30 – 37.
- Soegiri, J., H.S.Ilyas, dan Damayanti. 1982. Mengenal Beberapa Jenis Hijauan Makanan Ternak Tropik. Direktorat Bina Produksi Peternakan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sunarto. 2001. Toleransi kedelai terhadap tanah salin. Buletin Agro. **29**(1): 27- 30.

- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.
- Tilley, D.M.A. and R.A. Terry. 1963. Two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grass. Soc. **18**: 104 – 111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi 6. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tan, K.H. 1991. Dasar – dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (diterjemahkan oleh Didiek Hadjar Goenadi).
- Van Soest, P. J. 1994. Nutrition Ecology of the Ruminant. 2nd Edition. Comstock Publishing Associates, A Division of Cornell University Press, Ithaca and London.
- Yulipriyanto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Graha Ilmu, Yogyakarta.