

KANDUNGAN MINERAL ARBILA (*Phaseolus lunatus* L.) SEBAGAI PAKAN PADA TANAH VERTISOL DENGAN PENAMBAHAN BOKASHI BERBAHAN *Chromolaena odorata* DAN FESES SAPI

The Mineral Content of Arbila (*Phaseolus lunatus* L.) as Feed on The Advertisol Soil with The Addition of Bokashi Based on *Chromolaena odorata* and Cow Faeces

Bernadete Berek Koten, Agrifina Risti Tae, Agustinus Semang, Redempta Wea, dan Abner Tonu Lema

Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

Email: agrifinatae@gmail.com

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan mineral hijauan arbila dengan pemberian bokashi berbahan dasar *Chromolaena odorata* dan feses sapi pada tanah vertisol. Uji coba lapangan dilakukan selama 5 bulan di desa Noelbaki, dan analisis tanaman ini di Laboratorium Kimia Makanan, Universitas Hassanuddin Makassar. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, dan 4 ulangan. Tanaman ditanam di tanah vertisol dalam polybag. Perlakuaannya adalah kadar pupuk organik (bokashi) yakni B0=tanpa bokashi, B10=10 ton/Ha, B20=20 ton/Ha, B30=30 ton/Ha, dan B40=40 ton/Ha. Satuan kadar bokashi dikonversikan menjadi satuan dalam polybag sebagai berikut, B0=tanpa perlakuan, B10=75 g/polybag, B20=150 g/polybag, B30=225 g/polybag, B40=300 g/polybag. Variabel yang diamati adalah kandungan mineral kalsium, fosfor dan magnesium pada hijauan arbila. Tingkat bokashi memberikan efek yang sangat signifikan pada kandungan fosfor dan magnesium, tetapi tidak memberikan efek yang signifikan terhadap kandungan kalsium. Persentase kandungan kalsium adalah 0,57% dan rata-rata setiap perlakuan adalah B0=0,56%, B10=0,56%, B20=0,58%, B30=0,61%, dan B40=0,55%. Kandungan fosfor pada masing-masing perlakuan adalah B0=0,15%, B10=0,21%, B20=0,18%, B30=0,16% B40=0,23%. Kandungan magnesium pada masing-masing perlakuan adalah B0=0,15%, B20=0,18%, B30=0,27%, B40=0,37%. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai level bokashi berpengaruh terhadap kandungan fosfor dan magnesium namun tidak berpengaruh terhadap kandungan kalsium hijauan arbila. Level bokashi 40 ton/Ha merupakan level terbaik bagi pembentukan mineral hijauan arbila.

Kata Kunci: Tanah Vertisol, Hijauan Arbila, Bokashi, Kalsium, Fosfor, Magnesium

ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the mineral content of arbila for the administration of bokashi based on *Chromolaena odorata* and faeces on the advertisol soil. Field trials had been carried out for 5 months in the villange of Noelbaki, and analysis of this plant in the Food Chemistry Laboratory Hassanuddin University, Makassar. This study was designed based on a complete randomized design (CDR) with 5 treatments, and 4 replications. Plants were planted on the advertiser soil in polybags. The treatments were the level of organic fertilizer (bokashi) i.e. B0=without bokashi B10=10 ton/Ha, B20=20 ton/Ha, B30=30 ton/Ha, B40=40 ton/Ha. Bokashi level was changed to polybag as followed, B0=without treatment, B10=75 g/polybag, B20=150 g/polybag, B30=225 g/polybag, B40=300 g/polybag. The variables observed the mineral content of calcium, phosphorus and magnesium. Bokashi level had a very significant effect on phosphorus and magnesium content, but had not a significant effect on calsium content. The percentage of calsium content was 0.75%, and the average of each treatments were B0 and B10=0.56%, B20=0.58%, B30=0.61%, B40=0.55%. The average of phosphorus content for each treatments were B0=0.15%, B10=0.21%, B20=0.18%, B30=0.16%, and B40=0.23%. The average of magnesium content for each treatments were B0=0.15%, B10=0.18%, B20=0.27%, B30=0.32%, and B40=0.37%. It was*

concluded that the levels of organic fertilizer (bokashi) had a significant effect on the percentage of phosphorus and magnesium but did not have a significant effect on the calcium content of arbila forage.

Keywords: Vertisol Soil, Arbila Forage, Bokashi, Calcium, Phosphorus, Magnesium

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia terutama sapi merupakan ternak yang berpotensi untuk dikembangkan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Data BPS NTT (2016) menunjukkan bahwa populasi sapi di NTT sebanyak 984.551 ekor dengan populasi tertinggi terdapat di Kabupaten Kupang yaitu sebanyak 217.149 ekor. Potensi ternak ruminansia ini hendaknya perlu didukung dengan upaya peningkatan ketersediaan pakan hijauan dalam jumlah dan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan. Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia, agar ternak dapat bertahan hidup, bertumbuh dan berproduksi. Kecukupan energi dan protein pada ternak ruminansia sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas ternak. Budidaya legum sebagai sumber pakan hijauan perlu dilakukan.

Hijauan arbila (*Phaseolus lunatus* L.) merupakan salah satu leguminosa asli NTT yang hidup pada padang penggembalaan alam. Hijauan arbila tumbuh merambat (1 sampai 4 m) dengan daya adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tumbuh dan bereproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi, tahan terhadap kekeringan, dapat tumbuh hampir di setiap jenis tanah dan toleran terhadap tanah asam. Produksi hijauan arbila adalah 2,07 ton/Ha dengan kandungan 21,21% protein kasar (PK) dan 24,21 % serat kasar (SK). Produksi biji arbila adalah 3,62 ton/Ha dengan kandungan 26% PK, dan 66,3% BETN. Produksi dan nilai nutrisi yang tinggi ini diharapkan dapat dibudidayakan sehingga menjadi sumber protein dalam meningkatkan nilai manfaat kebun pakan yang ada di lahan kering (Koten *et al.*, 2017).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman pakan adalah kualitas tanah. Tanah vertisol adalah tanah yang berwarna abu-abu gelap hingga kehitaman, bertekstur liat dan mempunyai rekahan yang secara periodik dapat membuka

dan menutup. Tanah Vertisol umumnya terbentuk dari bahan sedimen yang mengandung mineral smektit (Driessen dan Dudal, 1989). Hardjowigeno (1993) menyatakan bahwa tanah vertisol mempunyai kandungan mineral liat yang tinggi sehingga tanah mudah mengembang dan mengkerut. Masalah utama yang dihadapi adalah pengelolaan kesuburan tanah. Pengelolaan kesuburan tanah harus diperhatikan agar tanah dapat menyokong pertumbuhan dan produksi tanaman yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Oleh sebab itu, dibutuhkan adanya upaya untuk meningkatkan produktivitas tanah vertisol. Salah satu solusinya adalah dengan penambahan pupuk organik.

Chromolaena odorata sebagai tanaman *non palatable* dan menjadi gulma pada pastura alam yang menurunkan produksi dan kualitas hijauan (Koten *et al.*, 2016). Tanaman ini dapat diminimalisir dengan menjadikan *Chromolaena odorata* sebagai bahan pembuatan pupuk organik. *Chromolaena odorata* dan feses sapi dapat dijadikan bokashi dengan kadar N sebanyak 0,92% dan P₂O₅ sebanyak 1,02% (Wea *et al.*, 2017). Bokashi berbahan dasar *Chromolaena odorata* dan feses sapi dapat ditambahkan pada tanah vertisol sebagai upaya peningkatan kualitas tanah vertisol yang ditanami hijauan arbila. Jumlah bokashi yang ditambahkan tentunya akan mempengaruhi kualitas tanah dan jumlah hara yang tersedia bagi hijauan arbila sehingga juga akan berpengaruh terhadap pembentukan kandungan mineral hijauan arbila. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan mineral hijauan arbila dengan pemberian bokashi berbahan dasar *Chromolaena odorata* dan feses sapi pada tanah vertisol.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Hijauan Makanan Ternak Desa Noelbaki,

Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Teknologi Pakan Ternak, Politeknik Pertanian Negeri (Politani) Kupang dan analisis nutrisi hijauan dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan, Universitas Hasanuddin Makassar.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Chromolaena odorata*, feses sapi, dedak padi, EM4, air, gula pasir, polybag, benih arbila

Metode Penelitian

Bokashi dibuat dari hijauan *Chromolaena odorata* yang dicacah dengan ukuran 2 sampai 3 cm, kemudian hijauan *Chromolaena odorata* dan feses sapi dijemur. Hijauan *Chromolaena odorata* ditimbang sebanyak 30 kg dan feses sapi sebanyak 3 kg menggunakan timbangan pegas merk Camry berkapasitas 5 kg dengan kepekaan 0,5 kg. Hijauan dan feses sapi kemudian ditebarkan di atas terpal. Dedak padi sebanyak 300 g di tebar di atas tumpukan tersebut. Larutan EM4 dibuat dengan cara EM4 sebanyak 1 liter dicampur dengan air sebanyak 1,5 L dan ditambahkan gula pasir sebanyak 300 g. Larutan tersebut dihomogenkan, kemudian dipercikkan ke atas tumpukan tersebut lalu dibolak-balik hingga merata. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam kantong bokashi lalu difermentasikan secara semi aerob selama 21 hari.

Persiapan lahan, tanah, dan bahan tanam

Lahan seluas 50 m² dibersihkan dari gulma dan sekelilingnya diberi pagar. Persiapan tanah meliputi: tanah vertisol dibongkar dan dihancurkan, kemudian diayak dengan saringan yang berdiameter 0,5 cm. Tanah tersebut dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 15 kg tanah untuk setiap polybag dan ditempatkan dengan jarak 0,5 x 0,5 m. Jumlah polybag yang disediakan adalah sebanyak 20 polybag untuk panen pada 60 hari dan 5 polybag untuk tanaman cadangan. Penentuan perlakuan pada polybag tersebut dilakukan berdasarkan pola rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari:

- B0 = tanpa bokashi
- B10 = tanah + bokashi 75 g/polybag (10 ton/Ha)

- B20 = tanah + bokashi 150 g/polybag (20 ton/Ha)
- B30 = tanah + bokashi 225 g/polybag (30 ton/Ha)
- B40 = tanah + bokashi 300 g/polybag (40 ton/Ha)

Bahan tanam arbila berasal dari benih arbila yang diseleksi dari benih yang sehat dengan ciri-ciri permukaan kulit benih harus bersih dan mengkilat, tidak keriput serta bebas dari infeksi jamur.

Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara disemai terlebih dahulu. Pupuk bokashi diberikan saat persiapan tanah 7 hari sebelum penanaman. Perlakuan B0 tanpa bokashi, B10 sebanyak 75 g, B20 sebanyak 150 g, B30 sebanyak 225 g, B40 sebanyak 300 g bokashi. Kadar bokashi pada masing-masing perlakuan diperoleh dari 10 ton/Ha dibagi 2.000 ton tanah dalam 1 hektar dikali 15 kg yang merupakan jumlah tanah dalam setiap polybag. Pupuk NPK diberikan saat tanaman berumur 15 hari setelah ditanam untuk merangsang pertumbuhan awal dengan pemberian dosis 25 kg/Ha atau 12,5 g/polybag. Pupuk ini diberikan dengan cara ditanamkan dengan jarak kurang lebih 5 cm dari lubang tanaman.

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman ini dilakukan setiap hari dengan penyiraman tanaman hingga tanahnya menjadi lembab tetapi tidak tergenang sebanyak 200 ml/polybag atau tergantung kelembaban tanah. Penyiraman tanaman dilakukan sebanyak 1 kali yaitu pada sore hari. Panen dilakukan saat tanaman berumur 60 hari dan pemetongan tanaman dilakukan pada batang dengan jarak kurang lebih 15 cm dari atas tanah, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital merek Camry berkapasitas 5 kg dengan kepekaan 1 g untuk mengetahui produksi segar legum arbila.

Preparasi sampel

Hijauan yang telah dipanen, dipisahkan antara batang, daun, dan polong, kemudian ditimbang berat segarnya lalu dimasukkan ke dalam amplop. Sampel tersebut kemudian dijemur hingga benar-benar kering (selama 7

hari). Setelah itu, berat keringnya ditimbang untuk mendapatkan berat 500 g dan selanjutnya dilakukan penggilingan. Serbuk sampel diayak dengan diameter saringan 1,5 mm. Sampel tersebut kemudian dicampurkan hingga homogen, kemudian diambil 10% untuk dianalisis kandungan kalsium, fosfor, dan magnesium (AOAC, 2005).

Analisis data

Data dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Hasil yang berbeda dilanjutkan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) (Gomez dan Gomez, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah legum arbila. Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah vertisol dengan hasil analisis unsur haranya adalah pH H₂O: 7,7; C organik: 2%; N total: 0,09%; P₂O₅: 10,99 ppm; K₂O: 9,60%; dan KTK: 23,02%. Hasil analisa bokashi adalah pH H₂O: 7,4%; N total: 0,09%; P₂O₅: 4,94 ppm; K₂O: 1,23%. Rata-rata suhu selama penelitian adalah pukul 06.00 pagi yaitu 28°C, pada pukul 12.00 yaitu 35°C, dan pukul 18.00 adalah 27°C. Pada saat pemanenan tanaman arbila, berat segar keseluruhan tanaman arbila berkisar antara 135 sampai 220 g/polybag. Berat daun arbila berkisar antara 75 sampai 112 g/polybag, dan jumlah polong arbila berkisar antara 15 sampai 33 buah/polybag.

Kadar Kalsium, Fosfor, dan Magnesium Hijauan Arbila

Data tentang pengaruh dosis bokashi terhadap kadar kalsium, fosfor, dan magnesium hijauan arbila tertera pada Tabel 1. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa berbagai dosis bokashi tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap kadar kalsium, tetapi sangat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap kadar fosfor dan magnesium hijauan arbila. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan berbagai dosis bokashi berbahan dasar *Chromolaena odorata* dan feses sapi belum mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk pembentukan kandungan kalsium dalam hijauan arbila. Berbeda dengan kadar kalsium, kadar fosfor pada hijauan arbila

sangat dipengaruhi oleh pemberian bokashi pada tanah vertisol. Kandungan P₂O₅ pada tanah vertisol sebanyak 10,99 ppm dan kandungan fosfor dalam pupuk bokashi sebanyak 4,94 ppm. Kandungan fosfor dari kedua media tanam tersebut mampu meningkatkan kadar fosfor dalam hijauan arbila. Menurut Purbajanti (2013) hasil proses fotosintesis digunakan untuk membentuk sel, jaringan organ tubuh tanaman seperti daun. Fungsi pupuk fosfor juga berkaitan dengan ketegaran daun tanaman. Fosfor dapat memperkuat daun agar tidak gugur.

Hasil penelitian pada produktivitas hijauan arbila menunjukkan jumlah bintil akar berwarna merah yang terbanyak terdapat pada perlakuan B40 dengan 40 ton/Ha bokashi. Hal tersebut sejalan dengan kadar magnesium yang terkandung dalam hijauan arbila terbanyak dimana aktivitas bintil akar membantu pembentukan magnesium pada hijauan. Kaswinarni (2014) mengemukakan bahwa pada bagian tengah sel bintil akar yang mengandung bakteri, dapat membentuk pigmen merah yang dinamakan leghemoglobin. Aktivitas enzim nitrogenase terjadi di dalam bakteroid tersebut. Adanya leghemoglobin dan enzim nitrogenase yang dibentuk oleh bakteroid yang merupakan dua komponen yang memegang peranan penting pada proses fiksasi N₂. Penambatan nitrogen di bintil akar terjadi secara langsung di dalam bakteroid, sehingga dapat meningkatkan serapan nitrogen yang kemudian akan meningkatkan kadar mineral yang terkandung di dalam tanaman.

Kadar kalsium hijauan tertinggi terdapat pada perlakuan B30 yaitu 0,61% dan perlakuan yang paling terendah adalah B40 yaitu 0,55%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan berbagai dosis bokashi berbahan dasar *Chromolaena odorata* dan feses sapi belum mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk pembentukan kandungan mineral kalsium dalam tanaman hijauan arbila. Purbajanti (2013) kandungan kalsium dalam tanaman berkisar 1 sampai 5% dari berat keringnya tergantung pada kondisi pertumbuhan, spesies tanaman, dan organ tanaman. Kalsium dibutuhkan tanaman untuk stabilitas dinding sel, pemanjangan sel, stabilitas membran dengan modulasi enzim, regulasi distribusi kalsium antar sel, dan keseimbangan kation-anion dan osmoregulasi.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan fosfor legum arbila tertinggi terdapat pada B40, yang tidak berbeda dengan B10, tetapi berbeda dengan B20, dan B30 serta yang paling terendah adalah B0 (Tabel 1). Perlakuan B40 memberikan hasil terbaik karena dengan penambahan bokashi sebanyak 40 ton/Ha, terjadi perubahan pada kualitas tanah dimana tanah yang lebih berkualitas akan menghasilkan banyak bagian vegetatif terutama daun. Daun yang banyak akan meningkatkan kandungan mineral. Kandungan mineral paling banyak terdapat di daun, selanjutnya kandungan fosfor yang terdapat pada daun lebih mudah dicerna oleh

mikroba dibandingkan dengan batang dan buah. Soepardi (1983) menyatakan bahwa besar kecilnya serapan P tanaman tergantung dari ketersediaan P dalam larutan tanah karena unsur hara banyak diserap melalui akar. Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* menunjukkan bahwa kandungan magnesium hijauan arbila tertinggi terdapat pada B40 yang berbeda dengan B10, B20, dan B30 sementara yang paling terendah adalah B0 (Tabel 1). Hal ini terutama disebabkan oleh semakin banyak level bokashi yang ditambahkan pada tanaman hijauan arbila dapat meningkatkan kadar magnesium hijauan arbila.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Mineral Kalsium, Fosfor, dan Magnesium

Perlakuan	Rerata Kadar Kalsium, Fosfor, dan Magnesium (%)		
	Kadar Kalsium ^{ns}	Kadar Fosfor	Kadar Magnesium
B0	0,56	0,15 ^d	0,15 ^e
B10	0,56	0,21 ^{ab}	0,18 ^d
B20	0,58	0,18 ^{bc}	0,27 ^c
B30	0,61	0,16 ^{cd}	0,32 ^b
B40	0,55	0,23 ^a	0,37 ^a

^{ns} Tidak berbeda nyata (P>0,05)

^{abcde} Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Penyerapan magnesium dilakukan secara aktif dan pasif dalam bentuk Mg²⁺, transpor terutama terjadi dalam aliran transpirasi. Magnesium merupakan pusat molekul klorofil yang merupakan khelat-Mg dalam kloroplas, di samping terdapat dalam klorofil, Mg juga bergabung dengan ATP dan menjadikan ATP berfungsi dalam berbagai reaksi. Magnesium juga dapat mengaktifkan beberapa enzim yang diperlukan dalam fotosintesis, respirasi, pembentukan DNA dan RNA. Kadar klorofil terbesar terdapat pada daun, akan tetapi Mg juga banyak terdapat dalam biji (Salisbury dan Ross, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai level bokashi berpengaruh terhadap kandungan mineral fosfor dan magnesium namun tidak berpengaruh terhadap kandungan mineral kalsium hijauan arbila. Level bokashi 40 ton/Ha merupakan level terbaik bagi pembentukan mineral hijauan arbila.

Saran

Saran dari hasil penelitian ini yaitu budidaya hijauan arbila perlu ditambahkan pupuk bokashi sebanyak 40 ton/Ha untuk memperbaiki dari kualitas tanah dan meningkatkan kadar mineral hijauan arbila.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International. Maryland.
- BPS NTT (Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur). 2016. Nusa Tenggara Timur dalam Angka. Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur. Kupang.
- Driessen, P.M., and R. Dudal. 1989. Lecture notes on the geography, formation, properties, and use of the major soils of the world. Agricultural University. Wageningen.
- Gomez, K.A., dan A. A. Gomez. 2010. Statistical Procedures For Agricultural Research (Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Alih Bahasa Oleh E. Syamsuddin dan J.S. Baharsyah). Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.

- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademi Presindo. Jakarta.
- Krismiati S, T. Yuwanta, Zuprizal, dan Supdmo. 2012. The performance laying hens for different calcium source. Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture. 37(4):263-270.
- Koten. B.B., R. Wea, A. Semang. B.Ndoen dan N.S. Yuliai. 2017. Upaya Peningkatan Produktivitas Pasture dan Ternak Melalui Penanganan Spesies Pada Pasture Alam Tuatuka. Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Kupang.
- Koten. B. B, R. Wea dan A. Semang. 2016. Produksi biji arbila (*Phaseolus Lunatus L.*) sebagai pakan akibat level inokulum rizobium yang berbeda. Partner: Buletin Pertanian Terapan. 21 (2):321-329.
- Purbajanti, 2013. Rumput dan Legum Sebagai Hijauan Makanan Ternak. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1: Biokimia Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wea, R., B.B. Koten, dan B. Ndoen. 2017. Pengaruh Jenis Hijauan Non Palatable Padang Penggembalaan Terhadap Kandungan N Total dan P₂O₅ Bokashi. Prosiding Seminar Nasional Ke-1 Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Kupang.