



Quality Test of Bokasi Fertilizer Combination of Local Ingredients from Gamal, Kirinyuh and Lamtoro Plant Leaves

Yermias Windi¹, Uska Peku Jawang^{2*}, Melycorianda H. Ndapamuri³
Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

ABSTRACT: The purpose of the study was to determine the quality of Bokasi fertilizer with a combination of local ingredients, namely gamal leaves, kirinyuh leaves, and lamtoro leaves. The method used is purposive sampling on the combination of local materials (P1 = 5%Gamal + 2.5%Kirinyuh + 2.5%Lamtoro; P2 = 2.5%Gamal + 5%Kirinyuh + 2.5%Lamtoro; P3 = 2.5%Gamal + 2.5%Kirinyuh + 5%Lamtoro; P4= 4%Gamal +3%Kirinyuh + 3%Lamtoro; P5= 3%Gamal + 4%Kirinyuh + 3%Lamtoro; and P6= 3%Gamal + 3%Kirinyuh + 4%Lamtoro). Determination of the quality of bokasi fertilizer based on SNI 19-7003-2004. Parameters tested were pH, electrical conductivity (DHL), C-Organic, N-Total, C/N Ratio, Phosphorus, and Potassium. The test results obtained the value of pH (6.79-6.88), C-Organic (16.04-22.48), N-Total (2.96-3.30), C/N Ratio (5.22- 7.14), Phosphorus (0.63-0.64), Potassium (1.24-1.59), and DHL (3.59-4.26). Based on SNI 19-7003-2004 obtained pH, C-Organic, N, P, K meet the standard, while the C/N ratio does not meet the standard. High DHL indicates the value of fertilizer nutrients available to plants.

Keywords: Bokasi Fertilizer, Gamal Leaf, Kirinyuh Leaf, Lamtoro Leaf, SNI

Corresponding Author: uska@unkriswina.ac.id

Uji Kualitas Pupuk Bokasi Kombinasi Bahan Lokal Daun Tumbuhan Gamal, Kirinyuh dan Lamtoro

Yermias Windi¹, Uska Peku Jawang^{2*}, Melycorianda H. Ndapamuri³
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

ABSTRAK: Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas pupuk bokasi kombinasi bahan lokal yaitu daun gamal, daun kirinyuh, dan daun lamtoro. Metode yang digunakan yaitu purposive sampling pada perlakuan kombinasi bahan lokal (P1 = 5%Gamal + 2.5%Kirinyuh + 2.5%Lamtoro; P2 = 2.5%Gamal + 5%Kirinyuh + 2.5%Lamtoro; P3 = 2.5%Gamal + 2.5%Kirinyuh + 5%Lamtoro; P4= 4%Gamal + 3%Kirinyuh + 3%Lamtoro; P5= 3%Gamal + 4%Kirinyuh + 3%Lamtoro; dan P6= 3%Gamal + 3%Kirinyuh + 4%Lamtoro). Penentuan kualitas pupuk bokasi berdasarkan SNI 19-7003-2004. Parameter yang uji adalah pH, daya hantar listrik (DHL), C-Organik, N-Total, C/N Rasio, Fosfor, dan Kalium. Hasil pengujian diperoleh nilai pH (6,79-6,88), C-Organik (16,04-22,48), N-Total (2,96-3,30), C/N Rasio (5,22-7,14), Fosfor (0,63-0,64), Kalium (1,24-1,59), dan DHL (3,59-4,26). Berdasarkan SNI 19-7003-2004 diperoleh pH, C-Organik, N, P, K memenuhi standar, sedangkan C/N Rasio belum memenuhi standar. DHL tinggi menunjukkan nilai hara pupuk tersedia bagi tanaman.

Kata Kunci: Pupuk Bokasi, Daun Gamal, Daun Kirinyuh, Daun Lamtoro, SNI.

Submitted: 2 October; Revised: 17 October; Accepted: 26 October

Corresponding Author: uska@unkriswina.ac.id

PENDAHULUAN

Pupuk organik adalah hasil penguraian bahan organik melalui proses biologis dengan bantuan organisme pengurai. Keunggulan pupuk bokasi sebagai pupuk organik adalah kandungan unsur hara makro maupun mikro yang lengkap. Unsur hara makro yang terkandung dalam bokasi antara lain nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang (S), sedangkan kandungan unsur mikronya antara lain klor (Cl), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), boron (B) dan molibdenum (Mo) (Stoffella and Kahn, 2001 dalam Rakasiwi dkk, 2014). Walaupun unsur haranya cenderung lebih kecil dari pupuk anorganik. Pupuk bokasi merupakan salah satu produk pupuk organik alternatif yang bahan bakunya mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Di wilayah Kabupaten Sumba Timur beberapa bahan baku pupuk yang potensial adalah tumbuhan gamal (*Gliricida sepium*), Kirinyuh (*Chromolena odorata*) dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*).

Gamal mudah diperoleh karena pengembangannya diutamakan sebagai tumbuhan pagar dan penghijauan di lahan kritis (Marawali, 2016). Gamal mengandung berbagai hara esensial yang cukup tinggi untuk dijadikan bahan baku pupuk organik. Kandungan nutrisi hijauan gamal (*G. sepium*) yaitu kadar protein 25,7%, serat kasar 13,3%, abu 8,4%, dan BETN 4,0% (Hartadi et al., 1993 dalam Mayasari dkk, 2012). Wijaya (2015), melaporkan bahwa perlakuan konsentrasi 20 ml/liter air pupuk organik cair daun gamal meningkatkan pertumbuhan dan produksi tumbuhan selada.

Kirinyuh adalah salah satu spesies bersifat ekspansif yang dominan pada vegetasi belukar di Sumba Timur (Rovihandono, 2008), sehingga memiliki biomassa yang tinggi untuk dijadikan bahan baku pupuk bokasi. Kastono (2005) melaporkan bahwa biomassa kirinyuh mempunyai kandungan hara cukup tinggi yaitu N 2,45 %, P 0,26 % dan K 5,40 %. Pengujian terhadap pupuk cair berbahan dasar kirinyuh yang dilaporkan oleh Duaja (2012), memperoleh hasil yaitu N: 0,145 %, P: 2,07 % dan K: 0,45 % dan laporan Murdaningsih dan Mbu'u (2014) menyatakan bahwa dosis optimum pupuk padat Kirinyuh (20 ton/ha) dapat meningkatkan pertumbuhan wortel.

Tumbuhan lamtoro adalah tumbuhan yang dikembangkan untuk tumbuhan pakan, akan tetapi pemanfaatannya belum maksimal, sehingga mengoptimisasi pengembangan tumbuhan ini adalah dengan menjadikannya sebagai bahan baku pupuk bokasi. Hal tersebut dikarenakan ketersediaannya cukup banyak, dimana tumbuhan ini seringkali dijadikan sebagai pagar kebun milik peternak bahkan seringkali tumbuh secara liar pada lahan-lahan bekas kebun. Menurut Budelman (1989) dalam Palimbungan (2006) kandungan unsur hara pada daun lamtoro terdiri atas 3.84% N; 0.2% P; 2.06% K; 1.31% Ca; 0.33% Mg. Hasil penelitian Aris (2007) dalam Pratiwi (2009), menyimpulkan bahwa campuran daun lamtoro kering dengan lumpur kering pada perlakuan tertentu memberikan pengaruh beda nyata pada pertumbuhan angrek tanah.

Kandungan unsur hara dari kombinasi ketiga bahan baku lokal tersebut belum diketahui. Oleh karena itu, diperlukan pengujian kualitas pupuk dari kombinasi ketiga bahan organik tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Pupuk Organik

Definisi pupuk organik menurut *American Plant Food Control Officials* (AAPFCO) adalah bahan yang mengandung karbon dan satu atau lebih unsur hara selain H dan O yang esensial untuk pertumbuhan tumbuhan. Sedangkan menurut *USDA National Organic Program* adalah semua pupuk organik yang tidak mengandung bahan terlarang dan berasal dari bahan alami yaitu dari tumbuhan atau hewan, sewage sludge, dan bahan non organik tidak termasuk. Menurut USEPA, pupuk organik adalah manure atau kompos yang diaplikasikan ke tumbuhan sebagai sumber unsur hara (Funk, 2014). Dengan kata lain, pupuk organik harus mengandung unsur karbon atau kombinasi antara karbon dengan unsur hara lain. Unsur karbon (C-organik) menjadi pembeda dengan jenis pupuk lainnya.

Pupuk organik dapat berbentuk cair maupun padatan dan memiliki manfaat yang besar seperti dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, dapat meningkatkan daya menahan air, kimia tanah, biologi tanah dengan kriteria; 1) Untuk pupuk padatan mengandung bahan organik minimal 25%; 2) Untuk pupuk cair mengandung senyawa organik minimal 10%; dan 3) Pupuk padat mempunyai rasio C:N maksimal 15 (Firmansyah, 2010).

Pupuk Bokasi

Pupuk bokasi dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik yang dibantu oleh mikroorganisme pengurai. Rinaldi dkk (2021), bokasi yang dihasilkan melalui proses pengomposan yang dapat menggunakan starter aerobik maupun anaerobik untuk mengurai bahan organik. Hasil yang diperoleh dalam bentuk pupuk padat dalam kondisi yang telah terurai untuk dapat diserap dengan mudah oleh tumbuhan. Pupuk bokasi memiliki kaya akan hara atau nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan seperti N, P, K, Mg, S, Ca, Zn, B, Fe, Cu, Mn, Mo dan Cl. Selain jumlah hara yang jumlahnya banyak peran pupuk bokasi dapat menekan patogen tumbuhan, sebab memiliki kandungan mikroorganisme. Keberhasilan pupuk bokasi ditentukan dari bentuk adonan yang lembut, menyusut, lebih ringan, warna kecoklatan kehitaman dan tidak berbau.

Suatu tumbuhan akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkannya tersedia dengan cukup. Ketersediaan unsur hara dalam tanah harus melalui proses pelapukan dan pembusukan serta perombakan bahan organik. Bokashi mengandung mikroorganisme tanah efektif sebagai dekomposer yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P dan K bagi tumbuhan (Wang *et al*, 2012; Kaya, 2013).

Tumbuhan Gamal

Tumbuhan gamal (*Gliricidia maculata*) merupakan tumbuhan asli daerah tropis Pantai Pasifik di Amerika Tengah dan diperkirakan masuk ke Indonesia pertama kali sekitar tahun 1900. Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai jenis tumbuhan leguminosae mempunyai kandungan Nitrogen yang cukup tinggi,

dengan C/N rendah menyebabkan biomassa tumbuhan ini mudah terdekomposisi. Berdasarkan dari karakternya tumbuhan gamal berpotensi sebagai bahan baku pupuk hijau. Daun gamal yang memiliki C/N rendah sebesar 15,40 sangat baik bila dijadikan pupuk kompos karena sudah terdekomposisi yang dapat memudahkan untuk diserap tumbuhan (Prasetyono, 2013).

Gamal (*Gliricidia sepium*) adalah salah satu tumbuhan serbaguna, cepat tumbuh, mampu mengikat nitrogen, sumber kayu bakar, pakan ternak, pupuk hijau, pohon penayang. Dalam tumbuhan gamal terkandung zattanin, poliphenol, saponin, kumarin dan flavonoid. Selain manfaat diatas, zat flavonoida dalam daun tumbuhan gamal juga digunakan sebagai pengobatan penyakit kudis pada kulit manusia, air dari perasan daun, kulit batang dan akar digunakan untuk mengobati gatal-gatal pada kulit, mengobati luka dan daun yang dihaluskan digunakan dalam pengobatan rematik dan patah tulang (Tedju dkk, 2018).

Gamal adalah salah satu tumbuhan dari famili leguminosae yang mengandung berbagai hara esensial yang cukup tinggi bagi pemenuhan hara bagi tumbuhan pada umumnya. Penelitian Noerbaeti dkk (2016), menyatakan aplikasi ekstrak daun gamal terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp. telah bersifat bakteriosida pada konsentrasi 40% dengan daya hambat 1.5 mm dimana nilai sig. (p-value) sebesar 5.87 (>0.05), konsentrasi 40% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50% maupun 60%. Potensi ekstrak daun gamal terhadap pertumbuhan bakteri *Flexibacter maritimus*, bersifat bakteriosida pada konsentrasi 60% dengan daya hambat 2 mm dimana nilai sig. (p-value) sebesar 33.00 (>0.05), konsentrasi 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 40% dan 30%. Disimpulkan bahwa ekstrak daun gamal memiliki potensi sebagai bakteriosida terhadap bakteri *Vibrio* sp. dan *Flexibacter maritimum*.

Tumbuhan Kirinyuh

Tumbuhan Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) merupakan tumbuhan gulma yang digolongkan sebagai gulma invasif, semak berkayu yang dapat berkembang dengan cepat serta juga dikenal dengan gulma siam yang berdiri membentuk semak padat yang dapat mengganggu pertumbuhan tumbuhan lain karena kurangnya sinar matahari. Tumbuhan ini juga memiliki efek allelopati (Yenti, 2012). Cara perkembang biakan tumbuhan ini tergolong cepat sehingga Kirinyuh dapat membentuk komunitas padat dan mendominasi lahan mengalahkan pertumbuhan jenis tumbuhan lainnya. Tumbuhan ini dapat tumbuh diketinggian 1000-2800 mdpl, tetapi diindonesia Kirinyuh sangat mudah ditemukan didarat rendah khususnya dilahan perkebunan.

Kirinyuh memiliki kemampuan mendominasi area dengan sangat cepat. Hal ini didukung karena jumlah biji yang dihasilkan oleh bunga yang sudah tua sangat melimpah. Setiap tumbuhan dewasa mampu memproduksi sekitar 80 ribu biji setiap musim. Pada saat biji pecah dan terbawa angin, lalu jatuh ke tanah, biji tersebut dapat dengan mudah berkecambah. Dalam waktu dua bulan saja, kecambah dan tunas-tunas telah terlihat mendominasi area. Kepadatan tumbuhan biasa mencapai 36 batang tiap meter persegi, yang berpotensi

menghasilkan kecambah, tunas, dan tumbuhan dewasa berikutnya (Sugiyanto, 2013).

Gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata*) merupakan gulma berkayu yang dominan di perkebunan kelapa sawit. Gulma ini memiliki tingkat pertumbuhan cepat karena jumlah biji yang dihasilkan sangat banyak per tumbuhannya. *Department of Natural Resources, Mines dan Water* (2006) dalam Sari dkk (2017) melaporkan bahwa satu tumbuhan dewasa Kirinyuh mampu menghasilkan 80 ribu biji per musimnya. Biji-biji gulma tersebut sangat mudah tersebar ke daerah lain melalui manusia, hewan ternak dan juga angin. Pertumbuhan gulma kirinyuh yang cepat ini menyebabkan limbah gulma tersebut juga cukup tinggi di perkebunan kelapa sawit (Sari dkk, 2017).

Menurut Yenti (2012) daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) memiliki kandungan beberapa senyawa seperti tanin, flavonoid, saponin, fenol dan steroid. Pengujian kualitatif fitokimia ekstrak etanol kandungan daun Kirinyuh terhadap beberapa senyawa kimia membuktikan bahwa daun Kirinyuh memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, flavonoid dan seskuiterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut merupakan bahan aktif yang mampu menjadi pengendali hama dan menyebabkan adanya aktivitas biologi yang khas diantaranya seperti penghambat makan dan insektisida. Daun Kirinyuh mengandung minyak esensial yang terdiri dari cadinen, α -pinen, kampora, β -karyopile, limonen dan candinol isomer. Kirinyuh mengandung unsur hara Nitrogen yang tinggi (2.65 %) dan dapat menghasilkan biomassa tinggi sehingga cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Pada umur 6 bulan Kirinyuh dapat mnghasilkan biomassa sebanyak 2,7 ton/ha, sehingga biomassa kirinyuh merupakan sumber bahan organik yang sangat potensial (Damanik, 2009 dalam Murdaningsih dan Mbuu, 2014).

Tumbuhan Lamtoro

Tumbuhan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) memiliki morfologi akar yang sangat kokoh, karena akar tunggangnya menembus kuat ke dalam tanah sehingga pohon tidak mudah tumbang oleh tiupan angin. Pohon lamtoro mempunyai batang yang kuat, sehingga tidak mudah patah. Warna batang coklat kemerahan sehingga menarik untuk dipandang. Batang pohon lamtoro dalam waktu satu tahun dapat mencapai garis tengah 10-15 cm. Daun lamtoro berbentuk simetris, dengan tipe daun majemuk ganda dan daun berwarna hijau. Buah lamtoro berbentuk polong dalam tandan. Dalam tiap-tiap tandan buah dapat mencapai 20-30 buah polong, sedangkan dalam satu polongnya dapat mencapai 15-30 biji. Batang tandan berbentuk besar dan agak pendek. Bijinya berbentuk lonjong dan pipih, jika sudah tua biji tersebut berwarna coklat kehitaman (Riefki, 2014).

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) adalah tumbuhan semak-semak/pohon kecil yang cepat tumbuh, berasal dari bagian selatan Mexico dan bagian utara Amerika Tengah tetapi sekarang telah menjadi vegetasi alam di daerah tropis. Pada tahun 1870 dan 1980-an, lamtoro dipromosikan sebagai pohon ajaib (miracle tree) karena begitu banyak kegunaannya. Lamtoro dapat digunakan sebagai bahan pakan, pupuk hijau, kayu bakar, pengontrol erosi, tumbuhan

penaung, iklim, bahan pembuat kertas dan bahan pangan untuk manusia. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) termasuk hijauan yang bernilai gizi tinggi sangat berpotensi digunakan untuk pakan ternak, karena percabangan yang kecil dan banyak serta daunnya disenangi ternak. Palatabilitas dan daya cerna daun lamtoro cukup tinggi. Adanya zat anti nutrisi sehingga pemanfaatannya sebagai pakan ternak dalam pemberiannya perlu dibatasi. Kandungan nutrisi dari tepung daun lamtoro yaitu air 7,76 g, abu 6,90 lemak 3,34 g, 14.10 g, serat kasar 19,60 g; karbohidrat 28,30 g dan energi (Widodo, 2010 dalam Putri dkk, 2012). Di Indonesia produksi Lamtoro dapat mencapai 200.000 metrik ton per tahun. Di kawasan Asia Tenggara Lamtoro dapat di jumpai di daerah yang mempunyai ketinggian 1-1500 m di atas permukaan laut (Putri dkk, 2012).

Lamtoro atau yang sering disebut petai cina, atau petai selong adalah sejenis perdu dari famili Fabaceae (Leguminosae atau polong-polongan), yang kerap digunakan dalam penghijauan lahan atau pencegahan erosi. Lamtoro berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah, di mana tumbuhan ini tumbuh menyebar luas. Penjahat Spanyol membawa biji-bijinya dari Meksiko ke Filipina di akhir abad XVI dan dari tempat ini mulailah lamtoro menyebar luas ke berbagai bagian dunia dan ditanam sebagai peneduh tumbuhan kopi, penghasil kayu bakar, serta sumber pakan ternak. Lamtoro mudah beradaptasi di berbagai daerah tropis seperti Asia dan Afrika termasuk pula di Indonesia (Riefki, 2014).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yaitu bulan Juni sampai September 2022. Pengujian unsur hara pupuk bokasi yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana, Kupang. Bahan yang diuji dalam penelitian adalah kombinasi pupuk bokasi dari bahan lokal yang terdiri dari 6 kombinasi perlakuan di bawah ini.

P1 = Pupuk bokasi kombinasi 5%DG+ 2,5%DK+ 2,5%DL

P2 = Pupuk bokasi kombinasi 2,5%DG+ 5%DK+ 2,5%DL

P3 = Pupuk bokasi kombinasi 2,5%DG+ 2,5%DK+ 5%DL

P4 = Pupuk bokasi kombinasi 4%DG+ 3%DK+ 3%DL

P5 = Pupuk bokasi kombinasi 3%DG+ 4%DK+ 3%DL

P6 = Pupuk bokasi kombinasi 3%DG+ 3%DK+ 4%DL

Keterangan : DG (*Daun Gamal*); DK (*Daun Kirinyuh*); DL (*Daun Lamtoro*)

Pengambilan sampel bahan lokal dilakukan dengan melakukan pemotongan dahan pada tumbuhan gamal dan lamtoro, serta memotong batang tumbuhan Kirinyuh yang masih berwarna hijau. Daun pada dahan pohon kemudian dipisahkan bersama pangkal daunnya. Untuk tumbuhan Kirinyuh, daun akan dicacah bersama batangnya. Lokasi pengambilan bahan baku pada sekitaran wilayah Kota Waingapu.

Tahapan pembuatan bokasi yaitu dengan melakukan pencampuran bahan-bahan yang digunakan sebagai bahan sesuai jumlah (dosis) yang telah ditentukan. Jumlah kebutuhan bahan pada masing-masing perlakuan yang

akan dikombinasikan dalam pembuatan pupuk ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Berikan versi yang jelas dan singkat tentang metode Anda dalam melakukan penelitian, populasi dan sampel, dan alat analisis data.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Baku Per Perlakuan

| Bahan Baku | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Daun Gamal (%) | 5,0 | 2,5 | 2,5 | 4,0 | 3,0 | 3,0 |
| Daun Kirinyuh (%) | 2,5 | 5,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 3,0 |
| Daun Lamtoro (%) | 2,5 | 2,5 | 5,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 |

Setelah masing-masing bahan baku dibagi dan dicampurkan. Larutkan EM4 ke dalam air bersama gula/molases, kemudian dipercikkan secara merata ke bahan baku bokasi tersebut sambil diaduk menggunakan cangkul dan garpu. Setelah itu tutup campuran bokasi tersebut menggunakan terpal, sambil memperhatikan suhunya. Suhu ideal untuk pengomposan adalah maksimal 45OC. Jika suhu naik, buka terpal beberapa saat sambil campuran tersebut diaduk-aduk hingga suhu turun. Pupuk selalu dicek setiap 1 minggu. Proses fermentasi dilakukan selama 1 bulan.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pH, Daya Hantar Listrik (DHL), Kadar C-Organik, N Total, C/N Rasio, Kadar P, dan Kadar K₂O. Data pH, C Organik, N Total, C/N Rasio, P Total, dan K Total ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis laboratorium pupuk bokasi dari kombinasi tiga bahan lokal yaitu pH, DHL, C Organik, N Total, C/N Rasio, P, dan K₂O, dapat disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kandungan Hara Pupuk Bokasi dari Kombinasi Tiga Bahan Lokal

| Parameter | Perlakuan | | | | | | Standar SNI 19-7030-2004 |
|----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | |
| DHL (mS) | 4,26 | 3,81 | 3,94 | 4,14 | 3,59 | 3,88 | |
| pH | 6,82 | 6,83 | 6,80 | 6,84 | 6,88 | 6,79* | 6,80-7,49 |
| C-Org. (%) | 22,48 | 20,02 | 22,06 | 18,06 | 16,04 | 19,19 | 9,8-32 |
| N Total (%) | 3,15 | 2,96 | 3,30 | 3,13 | 3,07 | 3,22 | ≥ 0,40 |
| C/N Ratio | 7,14* | 6,76* | 6,68* | 5,77* | 5,22* | 5,96* | 20-Oct |
| P (%) | 0,63 | 0,64 | 0,63 | 0,63 | 0,64 | 0,63 | ≥ 0,10 |
| K ₂ O (%) | 1,24 | 1,48 | 1,59 | 1,37 | 1,45 | 1,50 | ≥ 0,20 |

Sumber: Lab. Kimia Tanah Fakultas Pertanian Undana, 2022

Keterangan: *) Tidak sesuai SNI 19-7030-2004

Nilai Daya Hantar Listrik (DHL)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai DHL pupuk bokasi, menunjukkan nilai yang tinggi. Berdasarkan Tabel 2 di atas nilai DHL pupuk terendah pada perlakuan P5 (daun gamal 30%, daun kirinyuh 40%, dan daun lamtoro 30%) dengan nilai 3,59 mS, sedangkan kandungan C-Organik tertinggi pada perlakuan P1 (daun gamal 50%, daun kirinyuh 25% dan daun lamtoro 25%) dengan nilai 4,25 mS. Tingginya nilai DHL pupuk bokasi karena memiliki korelasi langsung dengan nilai N, P, dan K₂O pupuk bokasi yang diteliti.

Suud (2015) mengatakan bahwa rasio kadar hara potensial N, P dan K memiliki korelasi positif terhadap pengukuran nilai daya hantar listrik tanah. Lebih lanjut menurut Mukhlas dan Yushardi (2012), bahwa bila pupuk organik hanya mengandung sedikit unsur hara makro, maka jumlah ion yang dihasilkan ketika pupuk dilarutkan akan sedikit. Hal ini karena unsur hara makro merupakan materi dasar untuk pembentukan ion.

Nilai pH

Nilai pH pada semua pupuk bokasi tersebut bersifat netral, namun hampir semua kombinasi perlakuan memenuhi kriteria menurut SNI 19-7030-2004 (6,8-7,49), kecuali P6 yang merupakan kombinasi 30% daun gamal, 30% daun kirinyuh dan 40% daun lamtoro. Dari nilai pH yang tercantum pada Tabel 2 sudah mendekati nilai pH netral yaitu 7, sehingga pengaplikasiannya dapat menetralkan pH tanah.

Fermentasi yang berjalan sehari-hari mempengaruhi perubahan pH pada bahan organik pH awal pupuk organik dimulai agak asam karena terbentuknya asam-asam organik sederhana, kemudian pH meningkat pada proses fermentasi lebih lanjut yang mengakibatkan terurainya protein dan terjadinya pelepasan amoniak sehingga pH akhir akan bermuara pada sifat yang netral (Talloa dan Sio, 2019). Lebih lanjut Ni'mah dkk (2020), mengatakan bahwa salah satu keunggulan bokasi dibandingkan dengan pupuk kimia adalah bokasi tidak menurunkan pH tanah dan tidak terlarut air sehingga dosis penggunaan bokasi pada penanaman kedepan bisa diturunkan bahkan pengapuran tidak diperlukan apabila kadar penggunaan bokasi sangat besar sehingga bokasi sangat efektif dalam menetralkan pH tanah.

Nilai C-Organik

Berdasarkan hasil analisis diperoleh C-organik pupuk bokasi. Semua kombinasi perlakuan pupuk bokasi dari tiga bahan memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 (9,8-32%). Berdasarkan Tabel 2 di atas Kandungan C-organik pupuk terendah pada perlakuan P5 (daun gamal 30%, daun kirinyuh 40%, dan

daun lamtoro 30%) dengan nilai 16,04%, sedangkan kandungan C-Organik tertinggi pada perlakuan P1 (daun gamal 50%, daun kirinyuh 25% dan daun lamtoro 25%) dengan nilai 22,48%. Total C-organik dalam pupuk dipengaruhi oleh kualitas bahan organik dan aktifitas mikroorganisme yang terlibat dalam penguraian bahan organik. Kandungan C-organik yang tinggi maka dapat membantu meningkatkan hasil produksi dari tanaman, karena tanaman mampu menyerap unsur hara yang tinggi untuk proses pertumbuhan yang optimal. Pemberian bahan organik bermanfaat dalam penyediaan unsur hara dan mengaktifkan mikroorganisme tanah, sehingga struktur tanah menjadi remah (Roidah, 2013).

Kadar C-Organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam proses pengomposan dan kematangan bokasi. Dalam proses dekomposisi kadar karbon digunakan sebagai sumber energi untuk menyusun bahan seluler sel-sel mikroba dengan membebaskan CO₂ dan bahan lain yang menguap (Rosalina dkk, 2020). Dengan kata lain, semakin rendah kadar karbon dalam pupuk bokasi berarti proses dekomposisi bokasi berjalan dengan baik.

Nilai N-Total

Berdasarkan hasil analisis diperoleh N Total pupuk bokasi. Semua kombinasi perlakuan pupuk bokasi dari tiga bahan memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 yaitu >0,40%. Berdasarkan Tabel 2 di atas Kandungan N-Total pupuk terendah pada perlakuan P3 (daun gamal 25%, daun kirinyuh 50%, dan daun lamtoro 25%) dengan nilai 2,96%, sedangkan kandungan C Organik tertinggi pada perlakuan P3 (daun gamal 25%, daun kirinyuh 25% dan daun lamtoro 50%) dengan nilai 3,30%. Nitrogen adalah unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak karena unsur yang sangat berperan dalam fase pertumbuhan vegetatif tanaman.

Dalam pengomposan nilai N sangat mempengaruhi pertumbuhan sehingga menjadi indikator penting dalam pembuatan bokasi organik (Ni'mah dkk, 2020). Tingginya kadar N Total disebabkan oleh bahan baku atau bahan organik yang digunakan dalam pembuatan bokasi ini mengandung kadar nitrogen yang tinggi karena merupakan jenis tumbuhan leguminosa. Lamanya proses fermentasi juga berpengaruh terhadap nilai N pupuk bokasi. Hal ini terjadi karena semakin lama proses fermentasi maka proses dekomposisi yang dilakukan mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan nitrogen (Trivana dkk., 2017)

Nilai C/N Rasio

Berdasarkan kalkulasi terhadap nilai C/N rasio pupuk bokasi. Semua kombinasi perlakuan pupuk bokasi dari tiga bahan tidak memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 yaitu 10-20. Nilai C/N ratio dari semua kombinasi perlakuan berkisar 5,22-7,14. Rendahnya nilai C/N ratio pupuk ini disebabkan oleh bahan baku belum memenuhi nisbah C/N yang dipersyaratkan untuk pengomposan. selain itu juga disebabkan oleh tingginya kandungan N pada bahan baku yang merupakan jenis tumbuhan leguminosa. Trivana, dkk (2017) menjelaskan bahwa dalam proses fermentasi telah terjadi reaksi kimia seperti kadar C akan berubah menjadi CO₂ dan CH₄ yang mana merupakan gas. Mikroorganisme juga menggunakan C dalam bahan bahan organik (C-organik) sebagai bahan makanan sehingga C akan berkurang. Namun, karena proses dekomposisi bahan kompos oleh mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan nitrogen maka kadar N dalam pupuk akan meningkat.

Nilai C/N rasio pada pupuk bokasi menggambarkan proses dekomposisi dari pupuk tersebut. Semakin tinggi nilai C/N Ratio berarti pupuk tersebut belum terdekomposisi dengan baik, begitu juga sebaliknya. Rasio C/N akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara, jika C/N rasio tinggi maka kandungan unsur hara sedikit tersedia untuk tanaman, sebaliknya jika C/N rasio rendah maka ketersediaan unsur hara tinggi dan tersedia bagi tanaman.

Nilai Fosfor (P)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh P pupuk bokasi. Semua kombinasi perlakuan pupuk bokasi dari tiga bahan memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 yaitu >0,10%. Berdasarkan Tabel 2 di atas Kandungan fosfor (P) pupuk tidak terlalu bervariasi antar kombinasi perlakuan dengan kisaran 0,63%-0,64%. Kandungan P adalah unsur yang penting bagi mikroorganisme dalam membangun sel. Fosfor mempunyai peranan dalam pembelahan sel, merangsang pertumbuhan awal pada akar, pemasakan buah, transport energi dalam sel, pembentukan buah dan produksi biji (Yulipriyanto, 2010).

Tingginya nilai P disebabkan adanya enzim fosfatase yang dihasilkan oleh mikroba pengurai bokasi. Perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor terjadi karena adanya enzim fosfatase yang dihasilkan oleh sebagian mikroorganisme (Tantri dkk, 2016).

Nilai Kalium (K)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh K pupuk bokasi. Semua kombinasi perlakuan pupuk bokasi dari tiga bahan memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004 yaitu >0,20%. Berdasarkan Tabel 2 di atas Kandungan Kalium (K₂O) pupuk terendah pada perlakuan P1 (daun gamal 50%, daun kirinyuh 25%, dan

daun lamtoro 25%) dengan nilai 1,24%, sedangkan kandungan Kalium (K_2O) tertinggi pada perlakuan P3 (daun gamal 25%, daun kirinyuh 25% dan daun lamtoro 50%) dengan nilai 1,59%. Bagi tanaman kalium berfungsi membentuk perakaran baru, menguatkan batang tanaman, daya tahan tubuh terhadap hama dan penyakit serta pembentukan karbohidrat dan protein pada tanaman (Lingga, 2001 *dalam* Ni'mah dkk, 2020). Sutedjo (1996) *dalam* Tantri dkk (2016), menjelaskan bahwa kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan bokasian sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya, sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika dekomposisi kembali maka kalium akan menjadi tersedia kembali.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pengujian pupuk bokasi berbahan tumbuhan lokal tumbuhan gamal, kirinyuh dan lamtoro diperoleh nilai pH (6,79-6,88), C-Organik (16,04-22,48), N-Total (2,96-3,30), C/N Rasio (5,22-7,14), Fosfor (0,63-0,64), Kalium (1,24-1,59), dan DHL (3,59-4,26). Berdasarkan SNI 19-7003-2004 diperoleh pH, C-Organik, N, P, K memenuhi standar, sedangkan C/N Rasio belum memenuhi standar. DHL tinggi menunjukkan nilai hara pupuk tersedia bagi tumbuhan.

Pupuk bokasi belum layak dipasarkan bila sesuai dengan standar SNI, tetapi karena jenis pupuknya organik, maka dapat digunakan dalam usaha budidaya, sebab pupuk organik tidak berpengaruh negatif terhadap lingkungan. Peneliti selanjut agar lebih memperhatikan dalam proses pembuatan, sehingga dapat memenuhi standar SNI yang diharapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Lunggi Hali dan Anita Bangi Kahi yang telah mendukung selama perkuliahan baik doa maupun biaya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Kristen Wira Wacana yang telah mendidik dan memberikan kesempatan menimba ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- Duaja, M.D. 2012. Pengaruh Bahan Dan Dosis Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 1 (1): 37-45.
- Firmansyah, A. (2010). Peraturan Tentang Pupuk, Klasifikasi Pupuk Alternatif dan Peranan Pupuk Organik Dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. Penelitian Kesuburan Tanah dan Biologi tanah. BPTP Kalimantan Tengah.
- Funk, R.C. (2014). Comparing organic and inorganic fertilizer. <http://www.newenglandisa.org/FunkHandoutsOrganicInorganicFertilizers.pdf>
- Ghasemzadeh, A., & Ghasemzadeh, N. (2011). Flavonoid And Phenolic Acid: Role And Biochemical Activity In Plants And Human. *Journal Of Medical Plants Research*. 5(31), 6697-6703.
- Kastono, D. (2005). Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida Gulma Siam (*Chromolaena odorata*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 4 (1), 4-17.
- Kaya E. (2013). Pengaruh Kompos Jerami Dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, Dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Agrologia*. 2(1):43-50.
- Marawali, H. H. (2016). Teknologi Pakan sebagai Alternatif Perbaikan Produktivitas Sapi Sumba Ongole di Pulau Sumba. *Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Kedaulatan Pangan pada Lahan Sub Optimal Melalui Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Ambon, 12-13 Oktober 2016, 754-763.
- Mayasari, D., Purbajanti, E. D. & Sutarno. (2012). Kualitas Hijauan Gamal (*Gliricidia Sepium*) Yang Diberi Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Dosis Berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 293-301
- Mukhlas dan Yushardi (2012). Uji Kualitas Pupuk Organik Berdasarkan Daya Hantar Listrik Pada Campuran Kompos Dan Jerami Padi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, (1) 1, 131-137
- Murdaningsih & Mbu'u, Y. S. (2014). Pemanfaatan Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai Sumber Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tumbuhan Wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Buana Sains*, 14 (2), 141-147.

- Ni'mah, Gt. K., Hidayatullah, A., dan Djaya, M.S. 2020. Uji Kualitas Pupuk Organik Padat Dari Vegetasi Lahan Gambut Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No 70 Tahun 2011 Di Banjarmasin Kalimantan Selatan. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian Dosen-Dosen Universitas Islam Kalimantan tahun 2020. ISBN: 978-623-7583-55-4. Pg 242-252.
- Noerbaeti E, Pattah H, Nuraini W. (2016). Potensi Ekstrak Daun Gamal *Gliricidia sepium* sebagai Antibakteri *Vibrio sp.* dan *Flexibacter maritimus*. *Jurnal Teknologi Budidaya Laut*. 6 (1):43-49
- Palimbangan, N. (2006). Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tumbuhan Sawi. *Jurnal Agrisistem*, 2 (2), 136-142.
- Prasetyono, E. (2013). Kemampuan Kompos dalam menurunkan kandungan logam berat timbal (Pb) pada Media Budidaya Ikan. *Jurnal Sumber daya Perairan Akuatik*. 7(2). 6-12
- Pratiwi, N. R. M. (2009). Pemanfaatan Daun Lamtoro Terhadap Pertumbuhan Tumbuhan Anggrek Tanah (*Vanda sp.*) pada Campuran Media Tanah Liat dan Pasir. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Putri, D.R., Agustono, dan Sri S. (2012). Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar pada Daun Lamtoro (*Lucaena gluca*) yang Difermentasikan dengan Probiotik sebagai Bahan Pakan Ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2): 161-167.
- Riefki, F. (2014). *Tumbuhan Leguminosae*. Yogyakarta. Kanisius
- Rosalina, Prachyani, R., Ningrum, dan N. P. 2020. Uji Kualitas Pupuk Bokasi Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Metode Aerob Effective Microorganisms 4 (EM4) dan Black Soldier Fly (BSF). *Warta Akab*, 44 (2), 9-21
- Rovihandono, R. (2008). Memulihkan Rumput Sabana Di Sumba Timur Melalui Pemanfaatan Gulma. www.bakti.org. (22 Juli 2021).
- Sari, V. I., Hafif, R. A., dan Soesatrijo, J. (2017). Ekstrak Gulma Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh Untuk Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 9 (1). 71-79.

- Sugiyanto. (2013). Kirinyuh (*Chromolaena odorata*), Gulma Dengan Banyak Potensi Manfaat. Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan(Online)(<http://ditjenbun.pertanian.go.id/>) di akses tanggal 31 Oktober 2019.
- Suud, H.M. (2015). Pengembangan Model Pendugaan Kadar Hara Tanah Melalui Pengukuran Daya Hantar Listrik Tanah. *Jurnal Keteknik Pertanian*. (3) 1. 105-112. DOI: 10.19028/jtep.03.2.105-112
- Talloa, M L L., dan Sio, S. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Padat Kotoran Sapi. *Journal of Animal Science*. (4) 1 12-14
- Tantri P. T. N, T., Supadma, AAN., dan Arthagama, IDM. (2016). Uji Kualitas Beberapa Pupuk Bokasi yang Beredar di Kota Denpasar. *e-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5 (1), 52-62
- Tedju, J. B., Bukit, M., dan Johannes, A. Z. (2018). Kajian Awal Sifat Optik Senyawa Hasil Ekstraksi Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Asal Kota Kupang. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*. 3(2), 142-146.
- Trivana, L., Pradhana, AY., dan Manambangtu, A.P. (2017). Optimalisasi Waktu Pengomposan Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa Dengan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. (9)1. 16-24.
- Wang S, Liang X, Luo Q, Fan F, Chen Y. and Z. Li. (2012). Fertilization Increases Paddy Soil Organic Carbon Density. *Journal of Zhejiang University*.13(4):274-82.
- Wijaya, M.H. (2015). Beberapa Takaran Pupuk Organik Cair (POC) yang Brasal Dari Daun Gamal Yang Diharapkan Dapat Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanama Selada. Skripsi. Fakultas Pertanian Program Studi Aroteknologi Universitas Baturaja.
- Yulipriyanto, H. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Rinaldi, A., Ridwan, R., & Tang, M. (2021). Analisis Kandungan Pupuk Bokashi Dari Limbah Ampas Teh Dan Kotoran Sapi. *Jurnal Saintis*, 2(1), 5-13.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo* 1, 30-43.

Windi, jawang dan ndapamuri

Yenti, N. (2012). Efek Ekstrak Etanol Daun (*Chromolaena odorata*) terhadap Kesembuhan Luka Insisi pada Tikus Sprague Dawley. Thesis. Program Studi Sains Veteriner, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.