

Pengaruh Penambahan Bioenzim dan Daun Lamtoro (*L. Leucocephala*) terhadap Kandungan Unsur Hara Makro (C,N,P Dan K) pada Pupuk Organik Cair (POC) Lindi (*Leachate*)

Effect of Addition Bioenzyme and Leucaena leaves (L.Leucocephala) Against Macro Nutrient Content (C, N, P and K) on Organic Liquid Fertilizer (POC) Lindi (Leachate)

Evi Kurniati*, Angga Dheta Shirajjudin Aji, Esta Safitri Imani
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang

*Email Korespondensi: evi_kurniati@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu sumber sampah yaitu sampah organik yang diolah menjadi pupuk dan kompos, kebanyakan berasal dari kegiatan domestik, pengolahan sampah di TPA yang biasa dilakukan adalah pengolahan air lindi. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah lindi itu sendiri menjadi pupuk organik cair dengan perlakuan mengolah air lindi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tlekung Batu dengan menganalisis pemberian dosis bioenzim dan daun lamtoro. Tujuan dilakukannya uji analisis ini agar dapat menentukan dosis optimal dari pemberian bioenzim dan bahan alami daun lamtoro untuk kadar makro hara berupa C,N,P dan K dari pupuk organik cair agar keberadaannya dapat dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat terutama petani. Metode yang digunakan dalam penelitian yakni metode *eksperimental laboratorik* yaitu percobaan dengan skala laboratorium. Pengambilan sampel air lindi menggunakan metode *grab sample* atau sampel sesaat. Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL Faktorial) dengan 9 perlakuan dan 2 kali pengulangan. Hasil yang diperoleh dianalisis dengan tabel ANOVA dan diuji menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan perbedaan kemampuan pemberian dosis. Hasil penelitian menunjukkan proses pembuatan pupuk cair organik dengan penambahan bioaktivator bioenzim dan *daun lamtoro (L. leucocephala)* yang dilakukan memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap kadar C, N, P, dan K. Perbedaan signifikansi ini dipengaruhi oleh beberapa hal seperti efektifitas kinerja bioenzim dan kandungan unsur hara pada daun lamtoro yang dilakukan aerasi selama 7 hari. Pada perhitungan penentuan terbaik didapat perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah pupuk cair organik dengan bioenzim 0,233 ml dengan penambahan daun lamtoro 50 g (B1L2) meskipun hasilnya masih lebih kecil dari kriteria pupuk organik cair baku mutu PERMENTAN NO 70 Tahun 2011.

Kata Kunci: air lindi, bioenzim, daun lamtoro, POC

ABSTRACT

One of the sources of waste that is organic waste that is processed into fertilizer and compost, mostly comes from domestic activities, waste processing in the TPA is usually done is leachate water treatment. This study aims to treat leachate itself into liquid organic fertilizer by treating leachate treatment at Tlekung Batu Disposal Site (TPA) by analyzing the dosage of bioenzyme and lamtoro leaf. The purpose of this test analysis is to determine the optimal dose of bioengineering and natural leaf lamtoro for macro nutrient levels in the form of C, N, P and K of liquid organic fertilizer so that its existence can be used well by the community, especially farmers. The method used in this research is

laboratory experimental method that is experiment with laboratory scale. Sampling of leachate water using grab sample or sample method. The experiments were performed using a completely randomized design (Factorial RAL) with 9 treatments and 2 repetitions. The results obtained were analyzed by ANOVA table and tested using the least significant difference of 95% confidence test (BNT) to determine the effect of treatment and different dosing ability. The results showed that the process of making organic liquid fertilizer by the addition of bioactivator bioenzyme and leucocephala leaf (L. leucocephala) performed different effects on the levels of C, N, P, and K. This significance difference is influenced by several things such as the effectiveness of the performance of bio- And nutrient content on leaf lamtoro aerated for 7 days. In the best determination calculation obtained the best treatment of this research is organic liquid fertilizer with biozime 0,233 ml with leaf addition of lamtoro 50 g (B1L2) although the result still smaller than criterion of liquid organic fertilizer quality standard of PERMENTAN NO 70 Year 2011.

Keywords: bioenzyme, leachate water, lamtoro leaf, POC

PENDAHULUAN

Konsekuensi logis dari peningkatan pertumbuhan penduduk adalah meningkatnya aktivitas perkotaan di berbagai sektor, diantaranya perumahan, industri, perdagangan dan manufaktur, adapun dampak yang ditimbulkan dari peningkatan aktivitas perkotaan yaitu berupa peningkatan volume limbah atau sampah. Permasalahan mengenai timbulan sampah yang menimbulkan dampak penurunan daya dukung lingkungan semakin hari semakin bertambah. Secara sederhana, sampah terbagi atas dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Beberapa jenis sampah telah diolah sehingga memiliki nilai ekonomis. Seperti halnya sampah organik yang diolah menjadi pupuk dan kompos dimana sumber sampah tersebut kebanyakan berasal dari kegiatan domestik seperti permukiman dan pasar, selain itu pengolahan sampah di TPA juga marak dilakukan seperti halnya dari sampah organik dan air lindi akibat penumpukan sampah yang dijadikan pupuk organik cair, lain halnya akan pengolahan sampah anorganik yang dapat dijadikan nilai ekonomis dengan dijadikan kerajinan tangan untuk menjadi lebih bernilai ekonomis. Maka dapat dipastikan bahwa semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, akan semakin meningkat volume sampah yang dihasilkan.

Beberapa tahun terakhir ini masalah sampah perkotaan di Indonesia sudah mendapat perhatian dan upaya penanganannya semakin nyata. Namun tidak sedikit juga penampungan akhir sampah kota mengalami berbagai macam kendala baik fisik maupun non fisik seperti ekonomi, sosial, pemeliharaan sarana dan prasarana dan sebagainya, sehingga pengelolaan sampah pada lokasi penampungan akhir sampah tersebut semakin terhambat. Bila tidak disertai pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, volume sampah yang semakin meningkat dapat menimbulkan penurunan daya dukung lingkungan seperti pencemaran udara akibat gas yang ditimbulkan, serta pada

tanah dan air akibat sampah yang tidak terdekomposisi dan yang terdekomposisi sehingga menghasilkan cairan lindi (*leachate*).

Air lindi ditimbulkan akibat adanya presipitasi dan perkolasi air dalam tumpukan sampah yang membawa material terlarut dan tersuspensi hasil dekomposisi sampah. Pencemaran air terjadi apabila lindi yang keluar dari timbunan sampah masuk ke dalam badan air. Pencemaran air tanah akibat polutan yang terkandung di dalam air lindi merupakan masalah utama dari adanya Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPA) yang menganut sistem *open dumping* karena banyak TPA yang belum didukung dengan sarana dan prasarana pengelolaan sampah yang memadai. Adanya tumpukan sampah di TPA menyebabkan pencemaran lingkungan salah satunya air lindi yang dihasilkan oleh sampah, sampai saat ini lindi masih menjadi permasalahan lingkungan yang penting karena lindi merupakan salah satu sumber pencemaran air tanah dan air permukaan. Hal tersebut berdampak pada kesehatan masyarakat dan ekosistem di sekitar lokasi pembuangan sampah. Lindi yang semakin lama semakin banyak volumenya akan merembes masuk ke dalam tanah yang nantinya akan menyebabkan terkontaminasinya air bawah permukaan yang pada akhirnya akan menyebabkan tercemarnya sumur-sumur dangkal yang dimanfaatkan oleh penduduk sebagai sumber air minum. Pengolahan air lindi menjadi pupuk cair dimaksudkan untuk mengurangi sekaligus memanfaatkan material pencemar dari air lindi sebelum dibuang ke biosfer, sehingga air lindi tidak mencemari lingkungan dan TPA tetap dalam keadaan lestari.

Penelitian dilakukan untuk menentukan optimasi perlakuan pengolahan dari lindi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tlekung di Batu dengan menganalisis pemberian dosis bioenzim dan daun lamtoro (*L. leucocephala*) terhadap pupuk organik cair pada pengolahan lindi di TPA tlekung. Tujuan dilakukannya uji efektifitas ini agar dapat menentukan dosis optimal dari pemberian bioenzim dan bahan alami *daun lamtoro* (*L.*

leucocephala) untuk kadar makro hara berupa C,N,P dan K dari pupuk organik cair dari lindi itu sendiri dan agar keberadaannya dapat dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat sekitarnya yang dominan adalah sebagai petani.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian unsur hara makro (C,N,P, dan K) pada lindi yang diolah menjadi pupuk organik cair terhadap baku mutu serta mengetahui pengaruh pemberian dosis optimum bioaktivator bioenzim dan daun lamtoro (*L. leucocephala*) terhadap pengolahan lindi menjadi pupuk cair organik pada percobaan di skala laboratorium dan mengetahui efektifitas dosis optimum bioenzim dan daun lamtoro (*L. leucocephala*) terhadap pengolahan lindi menjadi pupuk cair organik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sumber Daya Alam dan Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Hasil dari penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Waktu penelitian dimulai bulan Februari –April 2017. Metode yang digunakan dalam penelitian yakni metode eksperimental laboratorium yaitu percobaan dengan skala laboratorium. Selain itu, dalam penelitian ini juga menggunakan metode *grab sample* atau sampel sesaat dalam mengambil sampel air lindi yang akan digunakan sebagai media perlakuan. Titik pengambilan sampel air ini berada pada bak fakultatif pengolahan pupuk organik cair lindi yang berada di TPA Tlekung Batu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RAL) dengan 9 perlakuan dan 2 kali pengulangan pada masing-masing perlakuan. Pengujian kandungan makro hara (C,N,P dan K). Hasil yang diperoleh dianalisis dengan tabel ANOVA dan diuji menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan perbedaan kemampuan pemberian dosis. Percobaan dilakukan dengan volume lindi sebanyak 9

liter dengan masing-masing dosis pada perlakuan adalah sebanyak 500 ml air lindi lalu dilakukan penambahan bioenzim dan daun lamtoro (*L. leucocephala*) sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, setelah nantinya daun lamtoro (*L. leucocephala*) yang akan digunakan dilakukan pemisahan antara batang dengan daun lalu dilakukan pengovenan terlebih dahulu pada suhu 60°C selama 12 jam. Penambahan bioaktivator bioenzim diberikan penambahan sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan. Pengambilan sampel air lindi dilakukan sebanyak 1 kali, yaitu dengan perlakuan pengujian tanpa penambahan bioaktivator dan pengujian masing-masing penambahan bioaktivator untuk mengetahui efektifitas kenaikan unsur makro hara C,N , P dan K pada air lindi sebagai pupuk cair organik tersebut serta mengetahui tingkat efektifitas kedua bioaktivator.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mengenai efektifitas penggunaan bioenzim dan daun lamtoro (*L. leucocephala*) sebagai bioaktivator alami dalam proses menaikkan kadar C,N,P dan K pada unsur hara makro air lindi sebagai pupuk cair organik di TPA Tlekung Batu diawali dengan perumusan masalah, studi literatur kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan penelitian. Pada pembuatan bioaktivator daun lamtoro (*L. leucocephala*) dan bioenzim dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu persiapan alat dan bahan, pembuatan ekstrak serbuk daun lamtoro (*L. leucocephala*) serta pengenceran bioenzim dan proses pembagian perlakuan dalam bak aerator

Persiapan Alat dan Bahan

Tahapan persiapan alat dan bahan digunakan untuk mempersiapkan kesiapan dan kelengkapan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat penelitian berlangsung. Sebelum dilakukan percobaan yang lebih lanjut, sampel air lindi pada TPA Tlekung Batu dilakukan uji kadar makro hara C,N,P dan K terlebih dahulu sebelum dilakukan proses aerasi dan penambahan bioaktivator agar dapat diketahui perbedaan kandungan C, N, P dan K sebelum dan sesudah proses aerasi dan penambahan bioaktivator baru

Proses Pembuatan Bioaktivator Ekstrak Serbuk Daun Lamtoro

Daun lamtoro (*L. leucocephala*) dilakukan proses pengeringan atau ekstraksi menjadi serbuk terlebih dahulu sebelum ditambahkan kedalam sampel air lindi. Banyaknya daun lamtoro (*L. leucocephala*) yang dibutuhkan adalah 489g berat keringnya setelah menjadi serbuk. Tahapan proses pembuatan ekstraksi menjadi serbuk daun lamtoro (*L. leucocephala*) dimulai dengan memisahkan antara batang dan daun lamtoro (*L. leucocephala*), lalu ditimbang terlebih dahulu berat basahnya untuk mengetahui perbandingan massa antara berat basah dan berat kering untuk menghitung kadar airnya, kemudian langsung dioven dengan suhu 60°C selama 12 jam lalu ditumbuk hingga halus dan setelah itu baru diayak dengan ayakan 100 mesh hingga dicapai butir 60 mesh. Serbuk daun lamtoro (*L. leucocephala*) diambil sebanyak 31,5g dan 50g lalu dicampurkan ke air lindi sebanyak 500 ml pada setiap baknya sebanyak 18 bak kaca selanjutnya diaerasi selama 7 hari dengan menggunakan aerator.

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan tabel ANOVA (*Analysis Of Variance*) menggunakan program Ms. Excel dengan tingkat signifikan nyata (Alpha) sebesar 5%. Uji Statistik Anova digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang berbeda. Apabila hasil uji ANOVA menghasilkan Tingkat Signifikan (p) kurang dari 0,05 berarti ada perbedaan yang signifikan pada perlakuannya dan sebaliknya apabila tingkat signifikan lebih dari 0,05 berarti tidak ada perbedaan yang signifikan pada perlakuan.

Analisa sidik ragam yang dilakukan berdasarkan tabel diatas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = (T_{ij})^2 / (r \times t) \dots\dots\dots (1)$$

dengan T_{ij} adalah jumlah total data, r adalah jumlah pengulangan, dan t adalah jumlah perlakuan

2. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = (Y_{ij}^2) - FK(3) \dots\dots\dots (2)$$

dengan Y_{ij} = data untuk setiap perlakuan pada setiap ulangan

3. Menghitung Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = (T_s)^2 / r - FK \dots\dots\dots (3)$$

dengan T_s adalah jumlah data setiap perlakuan dan r adalah jumlah pengulangan.

4. Menghitung Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP \dots\dots\dots (4)$$

5. Menghitung Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = JKP / t - 1 \dots\dots\dots (5)$$

6. Menghitung Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = JKG / (r - 1) \dots\dots\dots (6)$$

7. Menghitung Nilai F

$$F_{hitung} = KTP / KTG \dots\dots\dots (7)$$

Kemudian disimpulkan dengan Tabel ANOVA.

PEMBAHASAN

Hasil Analisa Kadar Unsur Hara

Berdasarkan jumlah unsur hara yang diperlukan tanaman, unsur hara dibagi menjadi dua golongan, yakni unsur hara makro dan mikro. Jenis-jenis unsur hara makro ini yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur (S), Kalsium (Ca), dan Magnesium (G). Tiga unsur yang mutlak ada dan perlu bagi tanaman ialah Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K). Adapun jenis-jenis unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (Mikro) adalah Klor (Cl), Mangan (Mn), Besi (Fe) (Yuwono, 2006).

Analisa Kadar C

Kadar C pada pupuk cair mengalami pertambahan di mana semakin tinggi konsentrasi daun lamtoro semakin tinggi pula nilai kadar C dari pupuk cair begitu pula dengan bioenzim, pada saat B0 (tanpa penambahan bioenzim) menjadi B1 (penambahan bioenzim 0,233ml). Selanjutnya dianalisa dengan analisis ragam pada faktor variasi penambahan bioenzim pada pupuk cair organik. variasi bioenzim yang ditambahkan memberikan pengaruh pada Kadar C pupuk cair, tetapi

menunjukkan adanya pengaruh tidak signifikan ($\alpha=0,05$). Penelitian ini digunakan variasi daun lamtoro sebesar 31,5g dan 50g, pada perlakuan daun lamtoro 50g didapati kadar C nya meningkat walaupun tidak signifikan

Analisa Kadar N

Variasi bioenzim yang ditambahkan memberikan peningkatan pada kadar N pupuk cair dengan adanya pengaruh yang signifikan ($\alpha=0,05$). Pada penelitian ini dilakukan perlakuan penambahan bioenzim 0,233 g dan 0,355 g, semakin banyak bioenzim yang ditambahkan semakin tinggi pula kadar N yang dianalisa. variasi daun lamtoro yang ditambahkan memberikan pengaruh pada kadar N pupuk cair juga menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($\alpha=0,05$), hal ini disebabkan karena daun lamtoro memiliki kandungan nitrogen yang tinggi sehingga semakin banyak jumlah daun lamtoro yang ditambahkan akan semakin tinggi pula nilai kadar N nya, hal ini dapat dilihat pada perlakuan penambahan daun lamtoro 50g nilai kadar N nya lebih tinggi dari penambahan daun lamtoro 31,5g

Analisa Kadar P

Kadar P pada pupuk cair mengalami pertambahan dimana semakin tinggi konsentrasi daun lamtoro semakin tinggi pula nilai kadar P dari pupuk cair begitu pula dengan bioenzim, selanjutnya dianalisa dengan analisis ragam pada faktor variasi penambahan bioenzim pada pupuk cair organik. Perhitungan untuk analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 4.7. Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa variasi bioenzim yang ditambahkan tidak memberikan pengaruh pada kadar P yang signifikan ($\alpha= 0,05$). Hal ini disebabkan waktu yang dibutuhkan dalam memecah kompleks fosfor yang ada dalam bentuk $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} belum cukup sehingga bioenzim tidak berkerja secara maksimal dan nilai kadar P nya rendah

Analisa Kadar K

Kadar kalium pada pupuk cair mengalami pertambahan dimana semakin tinggi konsentrasi daun lamtoro semakin tinggi

pula nilai kadar K dari pupuk cair begitu pula dengan bioenzim, selanjutnya dianalisa dengan analisis ragam pada faktor variasi penambahan bioenzim pada pupuk cair organik. Variasi bioenzim yang ditambahkan memberikan pengaruh pada Kadar K pupuk cair dengan adanya pengaruh yang signifikan ($\alpha=0,05$). Hal ini disebabkan selain bioenzim unsur K pada tanaman juga bertindak sebagai katalisator, sifat ini mendukung kinerja bioenzim dalam mendekomposisi senyawa dalam proses pembuatan pupuk cair. Kalium mempunyai peranan sebagai penyusun dan pembongkar karbohidrat, terutama di dalam pengubahan protein dan asam-asam amino

Kesesuaian dengan PERMENTAN No 70 Tahun 2011

Agar pada perlakuan ini sesuai dengan PERMENTAN maka dilakukan adanya penambahan dosis untuk kadar daun lamtoro yang dimana fungsinya untuk menaikkan kadar dari unsur N, P dan K itu sendiri agar sesuai dengan baku mutu yang seharusnya minimal nilai kadarnya berkisar antara 3-6%, sedangkan pada penelitian ini rerata kadar untuk nilai N,P dan K dari perlakuan terbaik B1L2 adalah untuk parameter N sebesar 0,172%, kadar P sebesar 0,145% dan kadar K 0,199%. Agar perlakuan terbaik ini sesuai dengan PERMENTAN maka dinaikkan sebesar 20,7 kali perbandingan dari dosis awal agar nilainya bisa mencapai baku mutu PERMENTAN. Jadi, hasil dari kenaikan itu didapatkan untuk nilai kadar N sebesar 3,5604%, untuk kadar P sebesar 3,0015% dan kadar K sebesar 4,1193%, sehingga didapatkan untuk kadar N,P dan K nya bisa sesuai dengan baku mutu PERMENTAN. Untuk kadar bioenzim tidak perlu ditambahkan karena dari hasil analisis didapatkan bahwa semakin tinggi kadar penambahan bioenzim hanya menambah volume saja tetapi tidak berpengaruh terhadap prosesnya. Efektifitas bioenzim juga memiliki titik jenuh dimana pada titik tertentu kinerja bioenzim akan ada pada kondisi optimum dan penambahan kadar bioenzim tidak lebih mempercepat reaksi tetapi hanya menambah volume.

Penambahan bioenzim 0,355 ml (B2) dimungkinkan kinerja bioenzim telah mencapai titik optimum sehingga kinerjanya tidak lebih efektif dan hanya menambah volume dibanding dengan penambahan 0,233ml (B1).

Pengaruh Pemberian Bioenzim dan Daun Lamtoro terhadap Lindi

Hasil analisis pupuk cair dari air lindi tanpa penambahan bioenzim dan ekstrak daun lamtoro (B0L0) nilainya lebih rendah dari pupuk cair dengan variasi yang paling kecil bioenzim 0,233 ml (B1) dan lamtoro 31,5 g (L1), artinya perlakuan B0L1 dan B1L0 nilai kadar unsur haranya lebih besar dibanding B0L0.

Penambahan variasi bioenzim yang ditingkatkan dari 0 menjadi 0,233 ml (B1) menunjukkan hasil yang bervariasi pada kandungan unsur haranya. Uji BNT faktorial, untuk rerata kadar C hasil penambahan bioenzim mengalami penurunan dari 0,854 menjadi 1,245, untuk rerata kadar N hasil penambahan bioenzim mengalami peningkatan dari 0,066 menjadi 0,049, untuk rerata kadar P hasil penambahan bioenzim mengalami keadaan yang sama yaitu dari 0,056, untuk rerata kadar K hasil penambahan bioenzim mengalami peningkatan dari 0,110 menjadi 0,116. Penambahan variasi bioenzim yang ditingkatkan dari 0,233 ml (B1) menjadi 0,355 ml (B2) menunjukkan hasil yang bervariasi pada kandungan unsur haranya. Uji BNT faktorial, untuk rerata kadar C hasil penambahan bioenzim mengalami penurunan dari 0,920 menjadi 0,854, untuk rerata kadar N hasil penambahan bioenzim mengalami penurunan dari 0,066 menjadi 0,047, untuk rerata kadar P hasil penambahan bioenzim mengalami peningkatan yaitu dari 0,050 menjadi 0,056, dan untuk rerata kadar K hasil penambahan bioenzim mengalami penurunan dari 0,116 menjadi 0,095. Dari data tersebut di atas dapat diambil kesimpulan penambahan variasi bioenzim 0,233 ml (B1) memiliki hasil yang lebih baik dalam meningkatkan kadar unsur hara pada pembuatan pupuk cair organik dibandingkan dengan perlakuan penambahan bioenzim 0,355 ml (B2).

Efektifitas Pupuk Cair Organik Lindi

Perlakuan optimum pada penelitian ini adalah variasi penambahan bioenzim 0,233 ml (B1) dan penambahan daun lamtoro 50 g (L2). Variasi penambahan bioenzim 0,233 ml memiliki hasil yang lebih efektif dibandingkan dengan yang lain dikarenakan penambahan bioenzim 0,233 ml mampu mempercepat laju reaksi hidrolisis yang mendegradasi unsur-unsur senyawa pada daun lamtoro menjadi unsur hara organik yang dibutuhkan dalam menambah unsur hara pada pupuk cair organik. Bioenzim ini bertindak sebagai katalisator dalam mempercepat laju reaksi secara spesifik tanpa ikut bereaksi, hal itu menyebabkan bioenzim bekerja secara spesifik. Contohnya seperti enzim protease yang memecah protein pada daun lamtoro menjadi unsur N dan enzim fosfatase yang menghasilkan unsur P. Efektifitas bioenzim juga memiliki titik jenuh dimana pada titik tertentu kinerja bioenzim akan ada pada kondisi optimum dan penambahan kadar bioenzim tidak lebih mempercepat reaksi tetapi hanya menambah volume. Penambahan bioenzim 0,355 ml (B2) dimungkinkan kinerja bioenzim telah mencapai titik optimum sehingga kinerjanya tidak lebih efektif dan hanya menambah volume.

Variasi penambahan daun lamtoro, pupuk cair organik optimum ada pada penambahan daun lamtoro 50 g, hal ini masih berkaitan dengan faktor variasi bioenzim, semakin banyak daun lamtoro yang ditambahkan pada pembuatan pupuk cair organik kadar unsur haranya akan semakin meningkat. Substrat (ekstrak daun lamtoro) yang disediakan jumlahnya semakin banyak, sehingga pada saat terjadi reaksi kimia dengan bantuan bioenzim produk hasil reaksi kimianya (senyawa sederhana C, N, P, dan K) juga semakin banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuzar, Suarni Saidi. 2012. *Koefisien Transfer Gas (Kla) Pada Proses Aerasi Menggunakan Tray Aerator Bertingkat 5 (Lima)*. Jurnal Teknik

- Lingkungan UNAND 9 (2) : 155-163.
- Christoper, 2010. *Environmental Impact of Leachate Pollution on Goundwater Supplies in Akure, Nigeria*. International. Journal of Environmental Science and Development, Vol.2, No.1 February 2011.
- Fadel. 1997. *Environmental Impacts of Solid Waste Landfling*. Journal Environments Gmt. 50:1-25.
- Isnaini, L. 2010. *Ekstraksi Pewarna Merah Cair Alami Berantioksidan dari Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) dan Aplikasinya Pada Produk Pangan*. Jurnal Teknologi Pertanian 11 (1): 18-26.
- Nurmaja, Ika. 2014. *Perbaikan Kualitas Lindi TPA Batu Layang Menggunakan Arang Batok Kelapa, Arang Kulit Durian dan Pasir*. Protobiont, 2014 Vol. 3(3): 56-62.
- PERMENTAN No 70 Tahun 2011. *Baku Mutu Pupuk Organik Cair*.
- Widyatmoko, H. 2002. *Menghindari, Mengelola dan Menyingkirkan Sampah*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Zhao. 2014. *Characterization of microalgae-bacteria consortium cultured in landfill leachate for carbon fixation and lipid production*. Bioresource Technology, 156, 322-8. doi:10.1016/j.biortech.2013.12.112.