

JURNAL PENELITIAN

PENGARUH VARIASI VOLUME LARUTAN BIOAKTIVATOR MOL BONGGOL PISANG TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK DI TINJAU DARI KADAR C/N RASIO



Disusun Oleh :

**WINDA AGUSTIN
NIM. P27833217050**

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI SANITASI PROGRAM DIPLOMA III
KAMPUS MAGETAN
TAHUN 2020**

PENGARUH VARIASI VOLUME LARUTAN BIOAKTIVATOR MOL BONGGOL PISANG TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK DI TINJAU DARI KADAR C/N RASIO

Winda Agustin, Karno, V. Supriyono

Upaya pengelolaan sampah dapat dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dengan tujuan untuk mengurangi timbunan sampah. Salah satu cara untuk mengurangi timbunan sampah adalah dengan melakukan proses pengolahan sampah menjadi pupuk organik. Bonggol pisang merupakan salah satu bagian dari tanaman pisang yang berupa umbi batang. Penambahan variasi volume bioaktivator MOL (Mikroorganisme Lokal) bonggol pisang dapat mempengaruhi lama pematangan dan kualitas pupuk organik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi volume larutan bioaktivator MOL (Mikroorganisme Lokal) bonggol pisang terhadap kualitas pupuk organik di tinjau dari Kadar C/N Rasio. Variasi volume yang digunakan yaitu 50 ml, 100 ml, 150 ml, 200 ml, dan 250 ml dengan masing-masing perlakuan sebanyak 5 replikasi. Sedangkan bahan yang digunakan sebanyak 1 kg pada setiap replikasi.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu kualitas pupuk organik berdasarkan parameter fisik adalah pupuk organik berwarna kehitaman dan tidak berbau dengan waktu pematangan pupuk organik selama 22 hari dan 25 hari. Sedangkan kualitas pupuk organik berdasarkan parameter kimia (C/N rasio) adalah kadar C/N rasio dari berkisar antara 15.85 – 19.27.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah volume larutan MOL terbaik pada proses pematangan dan kualitas pupuk organik yaitu dengan penambahan variasi volume larutan bioaktivator MOL bonggol pisang sebanyak 100 ml. Sedangkan berdasarkan hasil uji One Way Anova dapat diketahui bahwa ada pengaruh variasi volume larutan bioaktivator MOL bonggol pisang terhadap kualitas pupuk organik.

Kata Kunci : Pupuk Organik, Mikroorganisme Lokal, Bonggol Pisang
Kepustakaan : 31 bacaan (2005 – 2019)

THE EFFECT OF VOLUME VARIATION SOLUTION OF BANANA WEATHER MOL BEARS BIO ACTIVATOR ON THE QUALITY OF ORGANIC FERTILIZER IN THE REVIEW OF C / N RATIO LEVELS

Winda Agustin, Karno, V. Supriyono

Waste management efforts can be done at the Final Disposal Site (TPA) to reduce the generation of waste. One way to reduce waste generation is by processing waste into organic fertilizer. Banana weevil is one part of a banana plant in the form of stem tubers. The addition of variations in the volume of bioactivators MOL (Local Microorganisms) banana weevil can affect the maturation time and quality of organic fertilizer.

This study aims to determine the effect of variations in the volume of bioactivator solution MOL (Local Microorganisms) banana weevil on the quality of organic fertilizer in terms of the C / N Ratio. Volume variations used were 50 ml, 100 ml, 150 ml, 200 ml, and 250 ml with 5 replications of each treatment. While the material used is 1 kg for each replication.

The results obtained in this study are the quality of organic fertilizer based on physical parameters is blackish-colored and odorless organic fertilizer with maturation time of organic fertilizer for 22 days and 25 days. Whereas the quality of organic fertilizers based on chemical parameters (C / N ratio) is C / N ratio levels ranging from 15.85 - 19.27.

The conclusion of this research is the best volume of MOL solution in the maturation process and the quality of organic fertilizer is by adding 100 ml volume variation of MOL bioactivator solution for banana weevil. While based on the results of the One Way Anova test, it can be seen that there is an effect of variations in the volume of the MOL bioactivator solution of banana weevil on the quality of organic fertilizer.

Keywords : Organic Fertilizer, Local Microorganisms, Banana Weevil
Libraries : 31 readings (2005 – 2019)

PENDAHULUAN

Meningkatnya masalah persampahan di berbagai kota di Indonesia tidak lepas dari laju urbanisasi yang cukup tinggi di berbagai wilayah perkotaan yang tidak diimbangi dengan penyediaan infrastruktur persampahan yang memadai. Sampah menjadi masalah penting saat ini, terutama untuk kota-kota besar yang padat penduduknya. Bahkan sampah bisa menjadi persoalan krusial, jika tidak di tangani serius. Sebab dampaknya bisa mengganggu infrastruktur kota, termasuk kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup. (Alfiandra, 2009)

Upaya pengelolaan sampah dapat dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dengan tujuan untuk mengurangi timbulan sampah. Karena apabila timbulan sampah dibiarkan akan menimbulkan bau tak sedap yang mengganggu masyarakat sekitar. Selain itu, timbulan sampah yang tidak segera di tangani dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Salah satu cara untuk mengurangi timbulan sampah adalah dengan melakukan proses pengolahan sampah menjadi pupuk organik. Bahan yang digunakan berasal dari sampah organik berupa sayur-sayuran dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS).

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Milangasri, Kecamatan Panekan, Kabupaten

Magetan memiliki total luas lahan 4,2 ha dan total luas lahan terpakai 3,9 ha. Penggunaan lahan TPA sampah di mulai dari tahun 1997 dengan masa pakai 12 tahun, namun TPA ini masih tetap di fungsikan. Dengan sisa luas lahan 0,3 ha TPA mempunyai sisa umur pemakaian 3 tahun lagi, yaitu sampai tahun 2021. Sistem pengelolaan sampah di TPA Milangasri dilakukan dengan sistem *Controlled Landfill*. Volume sampah di TPA Milangasri terus menerus bertambah sehingga pada suatu saat akan penuh. Karena itu perlu dilakukan upaya pengelolaan sampah sebelum akhirnya dibuang ke TPA. (Suhermanto, 2018)

Sampah organik di TPA Milangasri telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Di TPA Milangasri terdapat proses pengolahan pupuk organik, namun proses pengolahan tersebut tidak dilakukan setiap hari. Pengolahan pupuk organik di TPA Milangasri menggunakan sebagian besar berupa sampah sayur-sayuran, yang di ambil dari TPST Pasar Sayur Magetan. Proses pengolahan dilakukan dengan cara fermentasi, dengan penambahan bioaktivator EM4.

Bonggol pisang merupakan salah satu bagian dari tanaman pisang yang berupa umbi batang. Bonggol pisang dapat di jadikan sebagai sumber

mikroorganisme pengurai bahan organik atau dekomposer. Penambahan variasi volume bioaktivator MOL bonggol pisang dapat mempengaruhi lama pematangan dan kualitas pupuk organik. Kelebihan penggunaan bioaktivator adalah kualitas produk lebih terjamin dan proses produksinya relatif sederhana. Hal tersebut dapat memaksimalkan hasil produksi pupuk organik sehingga mengurangi volume sampah yang terus menerus masuk di TPA Milangasri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen. Dalam penelitian ini menggunakan desain *one-shoot case study*, karena dalam eksperimen ini subjek disajikan dengan beberapa jenis perlakuan lalu diukur hasilnya. Dalam hal ini peneliti mengamati lama waktu pematangan sampah organik menjadi pupuk organik dengan memberikan variasi pada saat penambahan bioaktivator kemudian di lakukan pengambilan sampel untuk diuji kadar C/N Rasio setelah proses fermentasi sampah organik.

Sampel pada penelitian ini adalah sampah organik yang terdapat di TPA Milangasri Kabupaten Magetan. Sampel yang dibutuhkan 25 replikasi, dengan 5 perlakuan yaitu

sampah organik dengan penambahan variasi volume sebanyak 50 ml, 100 ml, 150 ml, 200 ml, dan 250 ml.

Untuk metode pembuatan pupuk organik yaitu prosedur pertama adalah pembuatan bioaktivator MOL bonggol pisang dengan fermentasi selama 14 hari, kemudian penambahan variasi volume bioaktivator MOL bonggol pisang pada sampah organik sesuai dengan takaran yang telah ditentukan. Lalu dilakukan proses fermentasi pupuk organik dengan perkiraan waktu pematangan 14-28 hari.

Dalam Penelitian ini, indikator kematangan pupuk organik dianalisis secara deskriptif. Data dianalisis secara deskriptif untuk menjelaskan kualitas pupuk organik yang dilihat secara fisik berdasarkan bau, warna, dan tekstur. Untuk analisis data kadar C/N rasio dianalisis dengan uji ANOVA satu arah (One way) dan diolah menggunakan komputer. Dengan dasar penarikan kesimpulan yaitu bila $F_{Hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan tidak berbeda secara signifikan. dan bila $F_{Hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti rata-rata kedua perlakuan berbeda secara signifikan.

HASIL PENELITIAN

1. Identifikasi Kualitas Fisik Pupuk Organik

Variasi Volume	Parameter Fisik		
	Warna	Bau	Tekstur
Variasi Vol-1 (50 ml)	Gelap	Tidak berbau	Lembut seperti tanah
Variasi Vol-2 (100 ml)	Gelap	Tidak berbau	Lembut seperti tanah
Variasi Vol-3 (150 ml)	Gelap	Tidak berbau	Lembut seperti tanah
Variasi Vol-4 (200 ml)	Gelap	Tidak berbau	Lembut seperti tanah
Var-5 (250 ml)	Gelap	Tidak berbau	Lembut seperti tanah

Sumber : Hasil Pengamatan Parameter Fisik Pupuk Organik. Januari-Februari, 2020.

Pupuk yang telah matang memiliki ciri-ciri fisik yaitu warna gelap, tidak berbau, dan tekstur lembut seperti tanah. Kualitas fisik pupuk organik yang dihasilkan memberikan gambaran kemampuan masing-masing agen dekomposer dalam mendekomposisi materi organik pada sampah. Hasil analisis kualitas pupuk organik berdasarkan parameter fisik dibandingkan dengan Kepmentan RI No.

216/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah serta SNI 19-7030-2004 dapat dinyatakan memenuhi syarat (MS).

2. Waktu Pematangan Pupuk Organik

Variasi Volume	Waktu Rata-Rata Pematangan (Hari)
Variasi Vol-1 (50 ml)	Hari ke 25
Variasi Vol-2 (100 ml)	Hari ke 25
Variasi Vol-3 (150 ml)	Hari ke 25
Variasi Vol-4 (200 ml)	Hari ke 22
Variasi Vol-5 (250 ml)	Hari ke 22

Sumber : Hasil Pemantauan Waktu Pematangan Pupuk Organik. Januari-Februari, 2020.

Waktu pematangan pupuk organik yang tercantum dalam Kepmentan RI No. 216/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah yaitu dengan waktu pematangan 14 hari sampai 28 hari.

Pada penelitian pupuk organik ini diperoleh waktu pematangan pada hari ke 22 untuk variasi volume 4 dan variasi volume 5. Sedangkan untuk variasi 1, 2, dan 3 dinyatakan matang pada hari ke 25.

3. Hasil Pemeriksaan Kualitas Kimia (C/N Rasio) Pupuk Organik

Variasi Volume	Parameter Kimia
	C/N Rasio
Variasi Vol-1 (50 ml)	18.92
Variasi Vol-2 (100 ml)	19.27
Variasi Vol-3 (150 ml)	18.90
Variasi Vol-4 (200 ml)	17.70
Variasi Vol-5 (250 ml)	15.85

Sumber : Hasil Pemeriksaan Parameter Kimia (C/N Rasio) Pupuk Organik. Februari, 2020.

Hasil analisis parameter kimia (C/N rasio) dari 5 variasi volume diperoleh hasil yang berbeda-beda. C/N rasio tertinggi dihasilkan oleh variasi volume 2, sedangkan C/N rasio terendah dihasilkan oleh variasi volume 5. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kandungan N dan C-Organik pada proses fermentasi pupuk organik. Namun, C/N rasio pupuk organik pada penelitian ini telah

memenuhi syarat Kepmentan RI No. 216/KPTS/ SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenhah Tanah.

4. Penetapan Volume Larutan MOL Paling Efektif pada Proses Pematangan Pupuk Organik dan Kualitas Pupuk Organik

Berdasarkan hasil rekapitulasi kualitas fisik pupuk organik, waktu pematangan pupuk organik dan pemeriksaan kualitas kimia (C/N rasio) pupuk organik maka dapat disimpulkan bahwa volume larutan MOL paling efektif pada proses pematangan dan kualitas pupuk organik yaitu pada volume larutan MOL 100 ml.

5. Pengaruh Variasi Volume Larutan Bioaktivator MOL Bonggol Pisang Terhadap Kualitas Pupuk Organik

Jenis Uji	Hasil	Kesimpulan
Homogenitas	0.712 > α (0.01)	Homogen
Anova	0.000 < α (0.01)	Berbeda secara signifikan

Sumber : Hasil Perhitungan Uji One Way Anova menggunakan software SPSS

Kesimpulan Penelitian : Dengan diperoleh p-sig 0.000 < α (0.01), H ditolak, berarti ada

pengaruh variasi volume larutan bioaktivator MOL bonggol pisang terhadap kualitas pupuk organik di tinjau dari kadar C/N rasio.

PEMBAHASAN

1. Identifikasi Kualitas Fisik Pupuk Organik

Hasil pengamatan pupuk organik pada minggu terakhir yaitu pupuk organik berwarna gelap, tidak berbau, dan tekstur lembut seperti tanah. Hasil tersebut berlaku pada semua variasi. Berdasarkan pengamatan pupuk organik selama proses fermentasi, perubahan fisik yang terjadi relative sama. Hal tersebut dimungkinkan karena bahan dasar, jenis MOL, dan proses fermentasi yang dilakukan sama.

Bioaktivator MOL bonggol pisang berpengaruh terhadap warna dan bau yang dihasilkan oleh pupuk organik. Pupuk organik tidak berbau, karena pada dasarnya materi yang dikandung pupuk organik telah memiliki unsur hara tanah yang tidak menimbulkan bau tertentu, dan warna gelap yang terbentuk akibat pengaruh sampah organik dan bioaktivator MOL bonggol pisang yang sudah stabil. (EPS Suwatanti, 2017).

Bahan-bahan organik yang mulai terdegradasi oleh mikroorganisme, maka pada saat itu pula warna pupuk

organik akan menjadi gelap, bau campuran bahan organik lain seperti sayuran juga akan hilang dan tidak berbau. Dari parameter fisik tersebut dapat menunjukkan ciri khas kualitas fisik pupuk organik yang baik. (Deasy Amalia W, 2016). Menurut Ismayana et al. (2012) tekstur pupuk organik yang baik apabila bentuk akhirnya sudah tidak menyerupai bentuk bahan, karena sudah hancur akibat penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup didalam pupuk organik.

2. Waktu Pematangan Pupuk Organik

Pada penelitian pupuk organik ini diperoleh waktu pematangan pada hari ke 22 untuk variasi volume 4 dan variasi volume 5. Sedangkan untuk variasi 1, 2, dan 3 dinyatakan matang pada hari ke 25. Berlangsungnya proses pematangan akan lebih cepat dan lebih baik jika ukuran bahan baku yang akan dibuat untuk pupuk organik diperkecil, karena mikroorganisme akan lebih mudah beraktivitas mengolah dan membentuk koloni pada bahan yang sudah lembut (substrat) dibandingkan bahan dengan ukuran besar. (Lubis & Tania, 2017).

Bonggol pisang mengandung mikroba pengurai bahan organik. Jenis mikroba yang telah teridentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, dan *Aspergillus niger*.

Mikroba inilah yang biasa mendekomposisi bahan organik. Sehingga, dapat mempercepat proses pematangan pupuk organik. (Kesumaningwati, 2015). Kelembaban memiliki peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan suplai oksigen. Jika kompos terlalu lembab maka akan menyebabkan proses fermentasi berlangsung lebih lama dan jika kelembaban terlalu rendah maka efisiensi degradasi akan menurun karena kurangnya air untuk melarutkan bahan organik yang akan didekomposisi oleh mikroorganisme sebagai sumber energi. (Trivana & Pradhana, 2017)

3. Hasil Pemeriksaan Kualitas Kimia (C/N Rasio) Pupuk Organik

Hasil pemeriksaan C/N rasio diperoleh volume variasi 50 ml : 18.92, volume variasi 100 ml : 19.27, volume variasi 150 ml : 18.90, volume variasi 200 ml : 17.70, volume variasi 250 ml : 15.85. Hasil C/N rasio pupuk organik tidak sama antar variasi volume. Perbedaan antar variasi disebabkan oleh kandungan di dalam bahan baku dan MOL bonggol pisang, serta kecepatan waktu pematangan pupuk organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya. Angka C/N rasio yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan

organik belum terdekomposisi sempurna. Angka C/N rasio yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi humus.

Bahan organik tidak dapat langsung digunakan oleh tanaman apabila perbandingan C/N dalam bahan tersebut relatif tinggi atau tidak sama dengan C/N tanah sehingga apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut langsung dapat digunakan atau diserap oleh tanaman. (Dewi *et al.*, 2018).

4. Efektifitas Larutan MOL pada Proses Pematangan Pupuk Organik dan Kualitas Pupuk Organik

Berdasarkan rekapitulasi hasil pengukuran fisik dan kimia C/N rasio pupuk organik, waktu pupuk organik dinyatakan matang yaitu pada hari ke 22 untuk variasi 4 dan variasi 5, sedangkan untuk variasi 1, 2, dan 3 dinyatakan matang pada hari ke 25. Dengan kondisi fisik pupuk organik berwarna gelap, tidak berbau, dan tekstur lembut seperti tanah. Sedangkan untuk pemeriksaan C/N rasio dapat diketahui bahwa C/N yang paling tinggi dan relatif sama antar replikasi yaitu pada perlakuan dengan penambahan MOL bonggol pisang sebanyak 100 ml, sedangkan C/N paling rendah pada perlakuan dengan

penambahan MOL bonggol pisang sebanyak 250 ml.

Nilai rasio C/N bahan organik merupakan faktor penting dalam pematangan pupuk organik. Karbon digunakan sebagai sumber energi dan nitrogen sebagai sumber nutrisi untuk pembentukan sel-sel tubuh mikroorganisme selama proses fermentasi. (Trivana & Pradhana, 2017). Apabila bahan organik mempunyai rasio C/N mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah, maka bahan tersebut dapat digunakan tanaman. (Setyorini, Saraswati, & Anwar, 2006)

5. Pengaruh Variasi Volume Larutan Bioaktivator MOL Bonggol Pisang Terhadap Kualitas Pupuk Organik

Berdasarkan hasil uji One Way Anova, diperoleh kesimpulan bahwa ada pengaruh variasi volume larutan bioaktivator MOL bonggol pisang terhadap kualitas pupuk organik di tinjau dari kadar C/N rasio. Namun, perbedaan antara variasi volume terlihat tidak konsisten. Hal tersebut dikarenakan pada variasi 4 dan variasi 5 dinyatakan matang pada hari ke 22. Sehingga pada saat itu kadar C dalam bahan kompos sudah banyak berkurang karena digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan/energi, sedangkan kandungan N mengalami peningkatan karena

proses dekomposisi bahan pupuk organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan ammonia dan nitrogen sehingga kadar rasio C/N menurun. (Trivana & Pradhana, 2017)

KESIMPULAN

1. Hasil pengamatan fisik pupuk organik telah memenuhi standar mutu sesuai dengan Kepmentan RI No. 216/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah serta SNI 19-7030-2004
2. Pupuk organik dinyatakan matang pada hari ke 22 dan hari ke 25
3. Hasil pemeriksaan telah memenuhi standar mutu sesuai dengan Kepmentan RI No. 216/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah
4. Volume larutan MOL paling efektif pada proses pematangan dan kualitas pupuk organik yaitu dengan penambahan volume larutan bioaktivator MOL bonggol pisang sebanyak 100 ml
5. Hasil pengamatan fisik pupuk organik dinyatakan memenuhi syarat secara fisik (warna dan bau) memenuhi standar mutu

persyaratan minimal pupuk organik sesuai dengan Kepmentan RI No. 216/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah serta tekstur sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Sedangkan hasil uji One Way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 > 0,01$, yang berarti bahwa ada pengaruh variasi volume larutan bioaktivator MOL bonggol pisang terhadap kualitas pupuk organik

DAFTAR PUSTAKA

- Birayu Ajeng Afdhalash. 2015. *Proses Pembuatan Kompos ditinjau dari Kadar Nitrogen (N), Phospor (P_2O_5), Kalium (K_2O), dan C/N Rasio di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Mrican Kabupaten Ponorogo Tahun 2015. Tugas Akhir. Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan.*
- Crawford.J.H, *Composting of Agricultural Waste in Biotechnology Application and Research, Paul N Cheremissionoff and R P O Jellette(ed).*
- Deasy Amalia W, P. W. (2016). *Penggunaan Em4 dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos.* 5(1), 18–24.
- EPS Suwatanti, P. W. (2017). *Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos.* 40(1), 1–6.
- Ikra Mursalim. 2018. *Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Mikroorganisme Lokal Media Nasi, Batang Pisang, dan Ikan Tongkol terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassicca Juncea) di Kebun Pendidikan Biologi UIN Alauddin Makassar. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar.*
- Indriani, Hety Yovita.2011. *Pembuatan Pupuk Kilat.* Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya
- Iswatun Khasanah. 2010. *Uji Efektivitas Pembuatan Kompos dengan Tiga Aktivator terhadap Pengurangan Timbulan Sampah di Pasar Mangge Kec. barat Kab. Magetan. Tugas Akhir. Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan.*
- Jovita, D. (2018). *Analisis Unsurmakro (K, Ca, Mg) Mikro (Fe, Zn, Cu) pada Lahan Pertanian dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrofotometry(Icp-Oes).*
- Permentan RI No. 01 Tahun 2019 *Tentang Pendaftaran Teknis Minimal Pupuk Organik,*

*Pupuk Hayati, dan Pembenhah
Tanah*

Kepmentan RI No.
216/KPTS/SR.310/M/4/2019
Tentang Persyaratan Teknis

*Minimal Pupuk Organik,
Pupuk Hayati, dan Pembenhah
Tanah*