

ANALISIS UNSUR HARA MAKRO DENGAN METODE VERMIKOMPOSTING PADA SAMPAH DAUN KERING

ALHAMDY ADYTAMA

Prod. Teknik Lingkungan, Fak. Teknik Sipil dan Perencanaan UII Yogyakarta

ABSTRACT

The advance of the times caused the number of solid waste, especially organic waste in Indonesia. The organic waste has not been widely used by the public. As one of the alternative to processing of organic waste by using earthworms as decomposers which produce manure earthworm (Casting) called vermicompost that can be utilized as organic fertilizer for plants. The results of vermicompost contains a variety of nutrients needed by plants such as carbon (C), nitrogen (N), Phosfor (P) and potassium (K) The purpose of this research is to reduce organic waste especially dry leaves, to determine the nutrient content contained on the results of vermicompost and analyze the results by comparing the results obtained with the content of the applicable standard is SNI 19-7030-2004 about the specifications of compost from organic waste domestic. The process of making vermicompost worms do in reactors that use vermicompost starter who finished with dry leaves media. The sampling process is done on a particular day which is day 28, 42 and 56. The results of vermicompost content value is obtained on day 56 are Phosfor amounting to 0.194%, amounting to 0.129% Potassium and C / N ratio of 7.73. From the data that has been obtained can be concluded that the results of vermicompost is less effective as organic compost when compared with the applicable standards and the need for further research to improve the macro nutrients contained in vermicompost needed by plants.

Keywords: organic waste, earthworms, vermicompost, macro nutrients

PENDAHULUAN

Persampahan telah menjadi suatu agenda permasalahan utama yang dihadapi oleh hampir seluruh perkotaan di Indonesia. Keterbatasan kemampuan Pemerintah Daerah dalam menangani permasalahan tersebut menjadi tanda awal dari semakin menurunnya sistem penanganan permasalahan tersebut (Wibowo & Darwin,

2002). Pemerintah dan masyarakat Indonesia harus lebih mengembangkan sistem pengelolaan sampah organik yang selama ini hanya memenuhi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Darmasetiawan (2004) mengatakan bahwa pada umumnya Negara – Negara berkembang memiliki karakteristik sampah dengan komposisi

organik yang lebih tinggi dibandingkan dari Negara dengan tingkat perekonomian yang lebih maju. Melihat banyaknya timbulan sampah berupa sampah organik yang dihasilkan masyarakat, terlihat potensi untuk mengelola sampah organik tersebut menjadi kompos. Berbagai metode pengomposan telah banyak dikembangkan dan diaplikasikan di Indonesia mulai dari teknologi sederhana sampai yang menggunakan peralatan canggih, salah satunya adalah vermikompos. Vermikompos merupakan pengomposan dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai perombak atau dekomposer, inokulasi cacing tanah dilakukan pada saat kondisi material organik sudah siap menjadi media tumbuh (kompos setengah matang).

Pemanfaatan cacing sebagai organisme pengurai sampah organik merupakan suatu terobosan untuk mendapatkan pupuk organik yang aman lingkungan dan menghasilkan kandungan hara yang optimal. Kotoran atau feces cacing tanah merupakan bahan yang kaya akan nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Proses pengelolaan sampah dengan menggunakan cacing ini memberikan manfaat ganda, karena cacing menggunakan sampah sebagai konsumsinya dapat berkembangbiak dan dapat dipasarkan dengan nilai ekonomi yang

tinggi. Dengan cara-cara tersebut maka dapat pula diperoleh nilai ekonomi ganda dan pengelolaan sampah dengan menggunakan cacing tersebut, yaitu dari hasil pupuk organik dan hasil budidaya cacing. Dengan pertimbangan ini proses pengelolaan sampah dengan menggunakan cacing sebagai salah satu organisme pengurai sampah organik dapat dijadikan salah satu alternatif untuk diterapkan di masyarakat.

Ada beberapa parameter dalam penentuan kematangan kompos salah satunya yaitu unsur hara makro. Unsur hara makro sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman tersebut. Unsur hara makro diantaranya terdiri dari rasio karbon dengan nitrogen (rasio C/N), fosfor (P) dan kalium (K)..

Rasio C/N

Salah satu aspek yang paling penting dari keseimbangan hara total adalah rasio organik karbon dengan nitrogen (C/N). Dalam metabolisme hidup mikroorganisme mereka memanfaatkan sekitar 30 bagian dari karbon untuk masing-masing bagian dari nitrogen. Sekitar 20 bagian karbon di oksidasi menjadi CO₂ dan 10 bagian digunakan untuk mensintesis protoplasma (Widarti, dkk., 2015). Menurut standar batu

mutu yang telah ditetapkan rasio C/N yang baik untuk kompos berkisar antara 10 – 20. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pengomposan dan dihasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C/N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Djuarnani,dkk., 2005)

Fosfor (P)

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, tetapi kandungannya di dalam tanah lebih rendah dibanding nitrogen (N) dan kalium (K). Fosfor berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem, memacu pertumbuhan bunga dan masaknya buah/biji, dan menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit. (Aziz, 2013). Menurut standar baku mutu yang telah ditetapkan kandungan fosfor yang baik didalam kompos minimal 0,10%.

Kalium (K)

Kalium merupakan unsur ketiga yang penting setelah N dan P. Kalium banyak

dibutuhkan oleh tanaman yang diserap tanaman dalam bentuk ion K⁺. Di dalam tanaman kalium bukanlah sebagai penyusun jaringan tanaman tetapi lebih berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan menutup stomata, transportasi hasil – hasil fotosintesis (karbohidrat), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman. (Selian, 2008). Menurut standar baku mutu yang telah ditetapkan kandungan kalium yang baik didalam kompos minimal 0,20%.

Dari uraian di atas, maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk menganalisis kandungan unsur hara makro vermikompos seperti rasio C/N, Kalium dan fosfor pada waktu yang telah ditentukan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian vermikompos ini dilakukan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Penelitian dimulai dari tanggal 19 Oktober 2016 yang ditandai dengan memasukkan media starter (vermikompos yang telah jadi) dan sampah daun kering kedalam reaktor cacing.

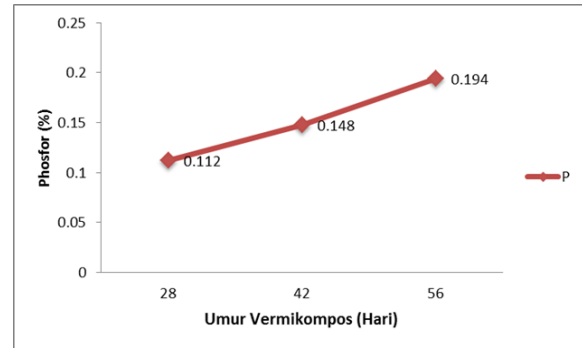
Analisis Kandungan Vermikompos

Analisa kandungan unsur hara makro dilakukan pada hari ke 28, 42, dan 56 yang diuji di Laboratorium LPPT UGM. Pada pengujian kandungan fosfor (P) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, kandungan kalium (K) menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma* (ICP), untuk rasio C/N, kandungan karbon (C) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dan kandungan nitrogen (N) menggunakan metode Kjeldahl.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fosfor (P)

Pada pengujian sampel untuk Fosfor dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda yaitu sampel 1 umur 28 hari, sampel 2 umur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari. Dilihat dari standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Fosfor minimal 0,10%. Data yang didapatkan pada parameter fosfor hari ke 28 yaitu 0,112%, fosfor hari ke 46 sebesar 0,148% dan fosfor pada hari ke 56 sebesar 0,194% yang bisa dilihat pada gambar 1.



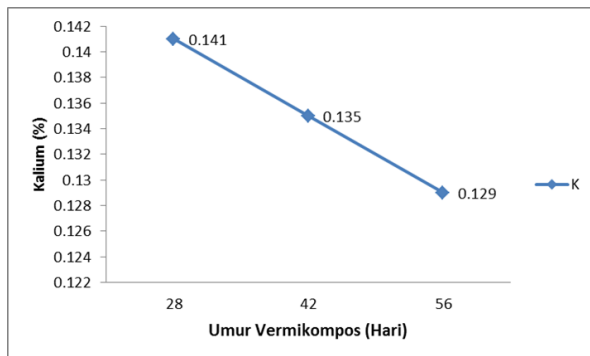
Gambar 1 Kandungan P pada berbagai waktu

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa kandungan fosfor pada sampel menunjukkan peningkatan pada hari ke 28 sampai hari ke 56. Kandungan fosfor pada kompos semua sudah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Nilai kandungan fosfor yang menunjukkan nilai tertinggi di dapatkan pada hari ke 56 yaitu 0,194%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan fosfor pada sampel vermikompos baik digunakan sebagai kompos organik untuk diaplikasikan terhadap tanaman. Embleton et al. (1973 dalam Liferdi, 2010) menyatakan bahwa fosfor berperan penting dalam pertumbuhan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar, batang, ranting, dan daun.

Kalium (K)

Pada pengujian sampel untuk Kalium dilakukan dengan metode *Inductively Coupled Plasma* (ICP). Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-

beda diperlakukan sama dengan Fosfor yaitu sampel 1 umur 28 hari, sampel 2 umur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari. Hasil pengujian kandungan sampel ini didapatkan data yang telah ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Kandungan K pada berbagai waktu

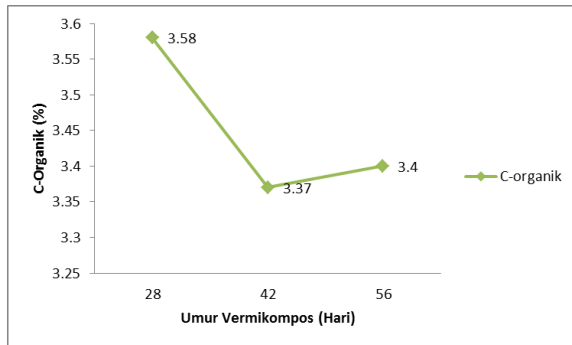
Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan kalium pada hari ke 28 sampai hari ke 56. Kandungan kalium yang paling tinggi di hasilkan pada hari ke 28 yaitu 0,141% namun pada hari berikutnya kandungan kalium mengalami penurunan. Dilihat dari standar kualitas kompos menurut SNI : 19-7030-2004, kompos yang baik memiliki kandungan Kalium minimal 0,20%. Dari data yang didapatkan bisa dilihat bahwa kandungan Kalium pada semua sampel vermikompos masih dibawah range yang telah ditetapkan, hal ini disebabkan adanya reaksi masam yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam kompos (Adriani, dkk., 2014). Pada saat penelitian berlangsung

curah hujan pada saat itu cukup tinggi yang akan berpengaruh pada pH kompos, karena pada saat kompos terkena hujan akan mengalami pencucian dimana tanah secara terus - menerus akan menurunkan nilai pH tanah, yang artinya semakin tinggi curah hujan maka nilai pH akan menurun (Hardjowigeno, 2003). Semakin banyak air didalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan ion H^+ yang menyebabkan tanah menjadi asam dan terlindinya unsur - unsur logam alkali seperti Na, Ca, Mg dan K (anonim, 2014). Pada pH kurang dari 6,0 maka ketersediaan unsur - unsur fosfor, kalium, belerang, kalsium, magnesium dan molibdium menurun dengan cepat (Foth, 1994), Penelitian ini juga dilakukan di ruang terbuka sehingga reaktor cacing tempat terjadinya pengomposan tidak bisa dikontrol dengan baik.

C-organik, Nitrogen dan Rasio C/N

Pada pengujian sampel untuk Rasio C/N dilakukan dengan 2 metode yaitu untuk kadar C-organik menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dan untuk N total menggunakan metode Kjeldahl. Pengujian dilakukan pada 3 sampel uji yang berumur berbeda-beda diperlakukan sama dengan Fosfor dan Kalium yaitu sampel 1 berumur 28 hari, sampel 2 berumur 42 hari dan sampel 3 berumur 56 hari.

C-organik



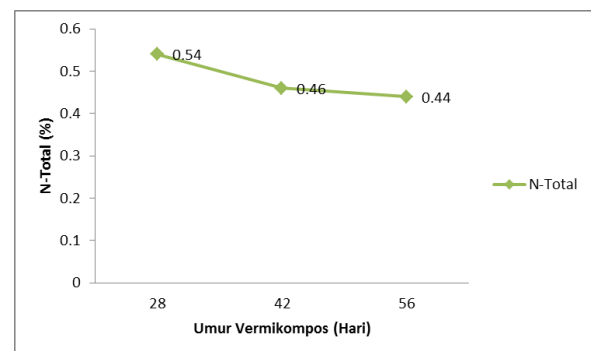
Gambar 3 Kandungan C-organik pada berbagai waktu

Pada gambar diatas kandungan C-organik yang didapatkan untuk sampel hari ke 28 sebesar 3,58%, hari ke 42 sebesar 3,37% dan pada hari ke 56 sebesar 3,4%. Menurut standar kualitas kompos yang dikeluarkan SNI : 19-7030-2004, kandungan C-organik yang baik pada kompos minimal 9,8%. Dilihat dari standar baku mutu yang telah ditetapkan kandungan C-organik pada sampel vermikompos belum memenuhi standar kualitas kompos. Bahan baku daun kering yang digunakan pada hari ke 28 – hari ke 42 adalah jenis daun kering yang permukaan daunnya lebih besar dibandingkan dengan jenis daun kering pada hari ke 42 – hari ke 56 yang menggunakan daun kering (bambu) yang permukaannya lebih kecil. Sehingga pada hari ke 28 – 42 terjadi penurunan C-organik dari 3,58% menjadi 3,37%. Hal ini disebabkan karena permukaan daun kering yang semakin besar

mengakibatkan aktivitas mikroorganismenya semakin berat sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendekomposisi bahan tersebut (Atmaja, dkk., 2017)

Proses pengomposan yang semakin lama berpengaruh pada kandungan C-organik akan semakin berkurang karena sudah diuraikan oleh mikroorganismenya menjadi senyawa yang lebih sederhana. Selama proses pengomposan, senyawa organik akan berkurang dan terjadi pelepasan karbon dioksida karena adanya aktivitas mikroorganismenya sehingga mempengaruhi kadar C-organik kompos yang dihasilkan (Pratiwi dkk, 2013).

Nitrogen

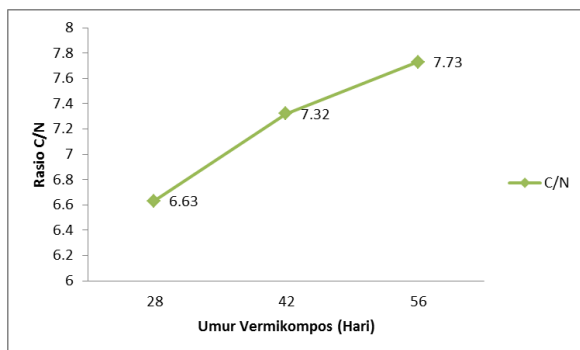


Gambar 4 Kandungan N total pada berbagai waktu

Pada gambar di atas bisa dilihat bahwa kandungan N total pada sampel vermikompos yang diuji mengalami sedikit penurunan dari hari ke 28 sampai hari ke 56.

Pada hari ke 28 didapatkan nilai tertinggi dari kandungan N total yaitu sebesar 0,54%, pada hari ke 42 sebesar 0,46% dan pada hari ke 56 kandungan N totalnya sebesar 0,44%. Menurut standar kualitas kompos yang ditetapkan oleh SNI : 19-7030-2004 bahwa kandungan Nitrogen (N total) yang baik minimal 0,4%. Dilihat dari hasil yang telah didapatkan, kandungan N total pada sampel vermikompos ini sudah masuk kedalam *range* standar kualitas kompos yang telah ditetapkan.

Rasio C/N



Gambar 5 Rasio C/N pada berbagai waktu

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kandungan Rasio C/N meningkat dari hari ke 28 sampai ke hari 56. Kandungan rasio C/N tertinggi dihasilkan sampel pada hari ke 56 yaitu sebesar 7,73. Perubahan Ratio C/N terjadi selama masa pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi

dan dilepaskan menjadi CO₂ sedangkan nitrogen digunakan mikroba untuk sintesis protein dan pembentukan sel sel tubuh sehingga kandungan karbon semakin lama semakin berkurang dan kandungan nitrogen yang tinggi maka rasio C/N menjadi rendah. Jika karbon yang digunakan oleh mikroba itu sedikit, maka rasio C/N menjadi tinggi. Lisa (2013) mengungkapkan bahwa setiap bahan organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dengan perbandingan yang berbeda – beda. Suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi maka nilai C/N rasionya juga akan tinggi. Sebaliknya bahan yang mengandung unsur N tinggi maka nilai C/N rasionya rendah.

Pada penelitian ini bahan organik yang digunakan adalah dedaunan kering yang jatuh dimana kualitasnya berbeda apabila dibandingkan dengan daun-daunan hijau, karena pada saat sebelum daun rontok, hara yang ada di daun di translokasikan terlebih dahulu kebagian tanaman yang lain. Selain itu reaktor cacing tempat proses pengomposan dilakukan di ruang terbuka, yang mana selama proses pengomposan reaktor cacing tidak bisa dikontrol dengan baik secara keseluruhan, misalnya terjadi hujan, atau panas yang berlebih dari matahari dan lain sebagainya sehingga menyebabkan mikroba yang ada didalam

reaktor kurang efektif dalam melakukan dekomposisi bahan organik. Budiyanto (2010) mengungkapkan bahwa masing-masing mikrobia memerlukan suhu tertentu untuk hidupnya. Suhu pertumbuhan suatu mikrobia dapat di bedakan dalam suhu minimum, optimum dan maksimum.

Bila dilihat dari standar baku mutu yang ditetapkan oleh SNI : 19-7030-2004, kandungan rasio C/N yang baik untuk kompos sebesar 10 – 20. Dari data yang didapatkan kandungan rasio C/N pada sampel vermikompos masih dibawah *range* yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini berbagai kandungan unsur hara makro didalam sampel vermikompos dibandingkan dengan standar baku mutu kompos SNI : 19-7030-2004. Kandungan fosfor didalam sampel vermikompos sudah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Namun untuk kandungan kalium dan rasio C/N masih dibawah *range* standar baku mutu. Dapat disimpulkan bahwa hasil dari vermikompos ini masih kurang efektif untuk dijadikan kompos organik karena ada beberapa kandungan unsur hara yang masih belum sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan.

SARAN

Perlu dilakukannya pengecekan pada media starter vermikompos, seberapa banyak cacing yang ada pada vermikompos tersebut untuk melihat perkembangan cacing tanah selama proses pengomposan. Selain itu perlu diadakan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan vermikompos dengan menggunakan media daun kering yang lebih spesifik lagi dan reaktor cacing yang digunakan ditempatkan pada daerah tertutup (indoor) agar reaktor cacing dapat dikontrol dengan baik, serta perlu dilaksanakannya percobaan penggunaan vermikompos dari limbah daun kering pada tanaman secara langsung untuk melihat perkembangan tanaman tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, Ketut Merta., dkk., 2017. **Pengaruh Perbandingan Komposisi Bahan Baku terhadap Kualitas Kompos dan Lama Waktu Pengomposan.** Universitas Udayana. Bali
- Adriani, dkk., 2014. **Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK pada Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*).** Universitas Riau. Riau
- Aziz, Abdul. 2013. **Analisis Kandungan Unsur Fosfor (P) dalam Kompos Organik Limbah Jamur dengan**

- Aktivator Ampas Tahu.** PKPSM IKIP Mataram.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. **SNI 19-2454-2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan.** Jakarta Pusat
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. **SNI 19-7030-2004. Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik.** Jakarta Pusat
- Budiyanto, M. Agus K., 2010. **Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Mikroba.**<https://zaifbio.wordpress.com/2010/11/08/>. Diakses pada tanggal 28 Februari 2017.
- Darmasetiawan, Martin. 2004. **Sampah dan Sistem Pengelolaannya.** Jakarta : Ekamitra Engineering.
- Djuarnani, N., dkk. 2005. **Cara Cepat Membuat Kompos.** Cetakan Pertama. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Embleton, T.W., et.al., 1973. **Leaf Analysis as a Diagnostic Tool and Guide to Fertilization.** In W. Reather (Ed.). The Citrus Industry. Rev. Ed. Univ. Calif. Agr. Sci. Barkely. 3:183-210.
- Foth, H.D. 1994. **Dasar - Dasar Ilmu Tanah.** Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, Sarmono H., 2003. **Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis.** Akademik Pressindo. Jakarta
- Lisa, P. 2013. **Pengaruh Berbagai Aktivator Terhadap Aktivitas Dekomposer Dan Kualitas Kompos Blotong Dari Limbah Pabrik Gula.** Fakultas pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta
- Muliyani, Sri., 2014. **GITH Kemasaman Tanah.**<http://srimuliyani.blogspot.co.id/2014/01/gith-kemasaman-tanah.html>. Diakses pada tanggal 5 Februari 2017.
- Pratiwi, I. Dkk. 2013. **Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan Mol Sebagai Dekomposer.** Jurnal Online Agroekoteknologi Tropika 2 (4) : 2301-6515.
- Selian, Aulia R.K. 2008. **Analisa Kadar Unsur Hara Kalium (K) dari Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).** Universitas Sumatera Utara
- Wibowo, Arianto dan Darwin T Djajawinata. 2002. **Penanganan Sampah Terpadu.** Jakarta.
- Widarti, Dkk. 2015. **Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang.** Universitas Mulawarman. Samarinda