

**“Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”**

---

Analisis Beberapa Hara Kompos Limbah Rumah Tangga sebagai Pupuk Organik

**Deny Setiawati dan Elfarisna**

*Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta*

*Jl. K. H. Ahmad Dahlan Cirendeu Ciputat Tangerang Selatan 15419*

**Abstrak**

Sampah dan limbah telah menjadi permasalahan dunia. Limbah organik rumah tangga dapat dijadikan kompos yang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Tujuan penelitian untuk mengetahui analisis beberapa hara kompos limbah rumah tangga sebagai pupuk organik. Penelitian dilaksanakan pada November 2019 sampai Januari 2020 di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Ungaran, Jawa Tengah.. Analisis kompos meliputi: analisis kadar air, pH, Rasio C/N, C-organik, N-organik, Kalium (K<sub>2</sub>O) dan Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Kompos limbah rumah tangga pada penelitian ini secara fisik sudah memenuhi kriteria SNI 19-7030-2004 dan Permentan SR. 140/10/2011. Namun untuk kandungan hara Kalium sedikit di bawah standar dan pH kompos terlalu basa sehingga belum memenuhi standar kualitas SNI 19-7030-2004 dan Permentan SR. 140/10/2011.

Kata kunci: Hara, kompos, limbah rumah tangga

**Pendahuluan**

Sampah dan limbah telah menjadi permasalahan dunia. Masalah persampahan sangat terkait dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Pada tahun 2016 jumlah timbulan sampah di Indonesia mencapai 65,2 juta ton per tahun dengan penduduk sebanyak 261,1 juta orang. Proyeksi penduduk Indonesia menunjukkan angka penduduk yang terus bertambah dan meningkatkan jumlah timbulan sampah. Limbah menjadi penyumbang emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang menyebabkan perubahan iklim global. Perubahan iklim memicu bencana alam diantaranya banjir, tanah longsor, puting beliung, kekeringan dan lain-lain. Emisi pada sektor limbah cenderung meningkat, pada tahun 2016 tercatat 97,9 juta ton CO<sub>2</sub> dilepaskan ke udara, dan pada tahun

2017 sebesar 120,19 juta ton CO<sub>2</sub>. timbulan sampah dan buangan limbah berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan, oleh karena itu perlu dilakukan langkah penanganan (Badan Pusat Statistik, 2018).

Limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga jika diolah secara tepat dan benar meskipun dengan cara yang sederhana dapat menghasilkan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan aktivitas biologi tanah (Eliyani *et.al.*, 2018). Limbah organik rumah tangga dapat dijadikan kompos yang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Kompos organik yang telah jadi dapat menyuburkan tanaman walaupun tanaman ditanam pada tanah gambut yang memiliki sifat miskin hara (kurang subur) (Rahmawanti, 2014). Hasil penelitian Wazir *et.al.* (2018) juga menyatakan bahwa pupuk organik limbah rumah tangga (kulit telur, kulit pisang dan ampas teh) memberikan respon pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada tanaman kentang dan kacang.

Kebanyakan petani di Indonesia masih bergantung pada penggunaan pupuk anorganik, padahal penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dalam jangka waktu lama justru akan menimbulkan efek negatif. Penggunaan dosis pupuk kimia sintetis yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, apalagi penggunaan secara terus menerus dalam waktu lama dapat menyebabkan produktivitas lahan menurun dan mikroorganisme penyubur tanah berkurang (Indrajaya dan Suhartini, 2018). Tujuan penelitian untuk mengetahui analisa hara kompos limbah rumah tangga sebagai pupuk organik.

## Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada November 2019 - Januari 2020 di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Ungaran, Jawa Tengah. Bahan-bahan limbah organik rumah tangga yang digunakan terdapat dalam Tabel 1.

Proses pembuatan kompos dari bahan baku limbah organik rumah tangga sebagai berikut:

- a. Limbah organik rumah tangga yang berupa sisa sayuran dan buah, kulit telur, ampas teh dan kulit bawang dikumpulkan sampai dengan 15 kg dalam 3 tahap selama 7 hari.
- b. Peralatan komposter, tampah, pisau, timbangan dan *handsprayer* disiapkan kemudian melarutkan 20 mL EM4 ke dalam 1 Liter air.

- c. Limbah sayuran dan buah dipilah, ditimbang dan dicacah hingga ukurannya menjadi 1 - 2 cm kemudian dimasukkan ke dalam komposter setelah disemprot dengan larutan EM4 setiap 5 kg limbah organik.
- d. Abu kayu ditambahkan sebanyak 100 g untuk menetralkan pH kompos yang pada saat penambahan limbah terakhir cukup masam (pH = 5).
- e. Tepung beras sebanyak 100 g, dan gula merah sebanyak 200 g dicampurkan ke dalam bahan kompos dan kemudian diaduk secara merata, setelah itu komposter ditutup.
- f. Setiap 7 hari sekali kompos diaduk, dilakukan pengukuran pH dengan kertas lakmus, dan diukur suhunya dengan menggunakan termometer selama  $\pm 1 - 2$  menit yang ditancapkan pada bahan kompos.
- g. Hari ke-28 kompos dikeluarkan dari komposter dan diangin-anginkan (dihamparkan) selama 7 hari di atas kardus bekas, dilanjutkan dengan penghamparan di bawah sinar matahari sampai pupuk benar-benar kering kemudian diayak hingga diperoleh kompos yang halus.

Tabel 1. Komposisi bahan limbah rumah tangga.

No.	Jenis limbah	Jumlah (kg)	Persentase
1	Batang bayam	3,3	22,0%
2	Kulit pisang	2,75	18,3%
3	Batang kangkung	2,3	15,3%
4	Ampas teh	2,2	14,7%
5	Buah mangga	1,2	8,0%
6	Nasi sisa	0,7	4,7%
7	Kulit pepaya	0,6	4,0%
8	Kulit telur	0,6	4,0%
9	Daun pisang	0,5	3,3%
10	Wortel	0,5	3,3%
11	Sawi	0,25	1,7%
12	Kulit bawang	0,1	0,7%

Analisis hara kompos limbah rumah tangga dan metode analisisnya yaitu : analisis kadar air (Gravimetri), pH (Elektrometri), Rasio C/N, C-organik (Pengabuan) , N-organik (Kjeldhal), Kalium ( $K_2O$ ) (Spektrofotometri AAS ) dan Fosfor ( $P_2O_5$ ) (Spektrofotometri ).

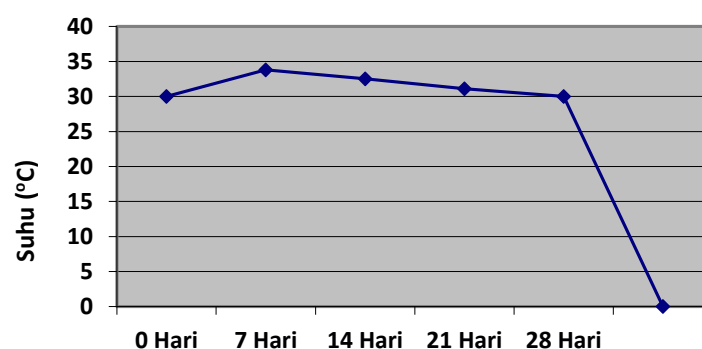
## Hasil dan Pembahasan

### A. Proses pengomposan

Pengumpulan bahan limbah rumah tangga yang dijadikan kompos pada penelitian ini dikumpulkan secara bertahap dalam waktu 7 hari sehingga pada suhu awal bahan kompos

sudah cukup hangat yaitu 30 °C. Pada awal pengomposan 7 hari setelah komposter ditutup rapat suhu bahan kompos naik menjadi 34 °C. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju pengomposan, karena mikroorganisme perombak masing-masing memiliki suhu optimum dalam aktivitasnya. Kenaikan suhu terjadi akibat panas yang dihasilkan dari proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dewilda dan Apris (2016) bahwa pada proses pengomposan semi aerobik terjadi kenaikan suhu. Kenaikan suhu tersebut baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, dimana mikroorganisme dapat tumbuh hingga tiga kali lipat dan enzim yang dihasilkan juga paling efektif untuk menguraikan bahan organik. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses awal pengomposan adalah mikroorganisme mesofilik (suhu pengomposan masih di bawah 40 °C). Dalam penelitian ini, suhu tertinggi yang dapat dicapai hanya 34 °C.

Berdasarkan pernyataan Dewilda, *et.al.* (2019) mikroorganisme mesofilik bekerja pada suhu 25 – 40 °C dan bekerja optimal pada suhu 50 – 60 °C pada periode aktif. Suhu yang rendah dalam proses pengomposan menyebabkan pengomposan membutuhkan waktu yang lama. Widarti *et.al.* (2015) juga mengungkapkan bahwa rendahnya suhu kompos diduga disebabkan karena jumlah limbah pada proses pengomposan tidak cukup memberikan proses insulasi panas. Hal ini disebabkan karena tidak adanya aktivitas mikroorganisme dalam penguraian bahan organik sehingga tidak ada panas yang dihasilkan. Gambar 1 adalah fluktuasi suhu saat pengomposan

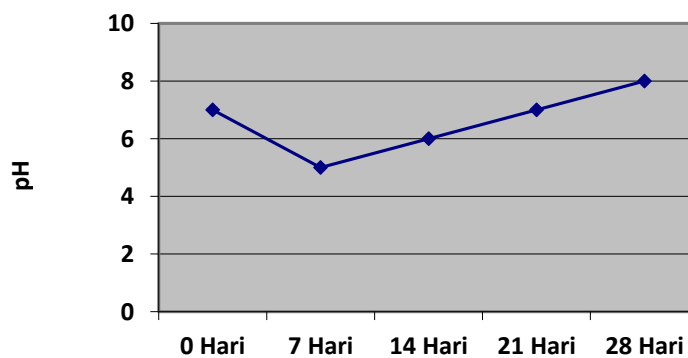


Gambar 1. Fluktuasi suhu pada proses pengomposan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada akhir pengomposan suhu kompos menurun karena tidak adanya proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme. Dalam penelitian ini, suhu akhir kompos pada hari ke-28 adalah sebesar 30°C. Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos, nilai maksimum suhu tidak lebih dari 30°C. Maka pada penelitian ini suhu pengomposan telah memenuhi nilai standar yang ada.

Faktor kedua yang perlu diperhatikan dalam proses pengomposan yaitu kelembaban.

Selama proses pengomposan, dapat dilihat banyaknya uap air yang menempel pada tutup komposter dan tekstur bahan kompos yang lembab. Komposter menghasilkan kelembaban yang cukup besar yang menyebabkan kompos menjadi basah. Kelembaban yang ideal untuk sebagian besar campuran kompos berkisar antara 55 – 60%. Terlalu banyak kadar air akan memicu terciptanya kondisi anaerob karena air mengisi seluruh pori-pori menyebabkan berkurangnya ketersediaan oksigen. Sebaliknya ketika kelembaban suatu campuran pengomposan yang sedang berlangsung mencapai kelembaban antara 35 – 40% laju penghancuran akan turun atau semakin lambat secara nyata sebagai akibat dari mikroorganisme kesulitan dalam melakukan aktivitas metabolismenya (*Composting Council, 2014*). Gambar 2 adalah fluktuasi pH saat pengomposan



Gambar 2. Fluktuasi pH selama proses pengomposan

Faktor lainnya yang perlu diamati pada proses pengomposan yaitu pH. Kondisi pH yang ideal untuk pengomposan adalah pH tanah (netral) yaitu berkisar antara 6,5 – 7,5. Pengukuran pH bahan kompos menggunakan kertas lakmus pada 7 hari setelah pengomposan didapatkan pH yang relatif asam yakni 5 kemudian seiring berjalannya proses pengomposan pH mengalami peningkatan hingga mencapai pH 9,49 pada akhir proses pengomposan (28 hari). Hal ini sesuai dengan pendapat Dewilda dan Apris (2016) bahwa proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Kemudian akan mengalami peningkatan seiring berjalannya proses dekomposisi oleh senyawa organik. Kenaikan pH dapat disebabkan oleh amonia yang diproduksi pada saat pengomposan.

Hasil analisis kimia kompos limbah rumah tangga menunjukkan derajat kemasaman (pH) tinggi (9,49). Menurut Palupi (2015), kemasaman (pH) kompos akan mempengaruhi kemasaman (pH) tanah (media tanam) yang diberikan aplikasi kompos. Penambahan dosis kompos limbah rumah tangga melebihi dosis rekomendasi pupuk organik dapat meningkatkan pH pada tanah (media tanam). Peningkatan pH pada tanah memberikan pengaruh negatif pada

pertumbuhan tanaman akibat tidak tersedianya nutrisi penting dalam tanah. Eliyani *et.al.* (2018) juga menambahkan bahwa pada tanah alkalis unsur P difiksasi oleh unsur Kalsium (Ca).

## B. Analisis hara kompos

Pengomposan limbah rumah tangga selama 28 hari menggunakan tong komposter pada penelitian ini menghasilkan 8 L pupuk cair dan 7 kg kompos basah yang kemudian melalui proses pengeringan sehingga dihasilkan 3 kg kompos kering. Tingginya kadar air dalam limbah buah dan sayuran membuat bahan kompos menghasilkan lebih banyak produk cair dibandingkan produk padat. Komposisi bahan kompos yang terdiri dari 80% limbah basah sehingga penyusutan yang terjadi sangat tinggi.

Kualitas pupuk hasil pengomposan limbah rumah organik tangga dibandingkan dengan standar kualitas kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 disajikan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Analisis sifat fisik dan hara kompos limbah rumah tangga dibandingkan dengan standar nasional Indonesia dan permentan

Parameter yang diamati	Satuan	SNI 19-7030-2004	Permentan SR. 140/10/2011	Kompos Limbah Rumah Tangga
Tekstur	-	Halus, Lembab	Halus, Lembab	Halus, Lembab
Warna	-	Hitam tanah	Hitam tanah	Hitam tanah
Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Kadar Air	%	Maks. 50	15–25	30,32
Ph	-	6,8-7,9	4–9	9,49
Rasio C/N	-	10-20	15–25	12,29
C-Organik	%	9,8-32	Min. 15	28,25
N-Total	%	Min. 0,4	(N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O) Min.	2,30
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	Min. 0,1	4%	0,59
Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	Min. 0,2		0,19
Bahan Asing	%	Maks. 1,5	Maks. 2	0

Sumber: Laboratorium BPTP Ungaran, Jawa Tengah

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa secara fisik kompos limbah rumah tangga yang dihasilkan dari penelitian ini tergolong baik sesuai kriteria berdasarkan standar SNI No. 19-7030-2004 dan Permentan SR. 140/10/2011. Kompos memiliki bau seperti tanah, karena materi yang dikandungnya sudah memiliki unsur hara tanah dan warna kehitaman yang terbentuk akibat pengaruh bahan organik yang sudah stabil. Sementara, tekstur kompos yang halus terjadi akibat penguraian mikroorganisme yang hidup dalam proses pengomposan. Tekstur kompos yang baik apabila bentuk akhirnya sudah tidak menyerupai bentuk bahan, karena sudah hancur akibat penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup didalam kompos (Suwatanti dan Widiyaningrum, 2017).

Kadar air kompos limbah rumah tangga sebesar 30,32% sudah memenuhi standar

kualitas kompos SNI 19-7030- 2004 yaitu maksimal 50% namun belum memenuhi standard kualitas kompos menurut Permentan SR. 140/10/2011. Sampah rumah tangga yang terdiri dari limbah buah dan sayuran memiliki kadar air yang tinggi sehingga dalam proses pengomposan mengalami penyusutan yang tinggi dan lebih banyak menghasilkan kompos cair.

Tingkat keasaman (pH) akhir kompos limbah rumah tangga menunjukkan nilai 9,49 yang mana nilai tersebut melebihi standar maksimum SNI kompos matang sebesar 7,49 dan juga lebih tinggi dari standard maksimum Permentan SR. 140/10/2011 yaitu 4 - 9, serta nilainya jauh lebih tinggi dari pH tanah. Wazir *et.al.* (2018) mengatakan bahwa sampah kulit telur mengandung 95% Kalsium karbonat yang dapat digunakan untuk menetralsir tanah asam. Abu mengandung unsur mineral seperti Kalsium, Besi, Magnesium, Aluminium, Kalium, Natrium, Silikon dan Titanium. Penambahan abu kayu sebagai amelioran juga membuat pH bahan kompos meningkat. Selain itu pembuatan kompos limbah rumah tangga dalam penelitian ini menggunakan kulit telur sebanyak 600 g atau sekitar 4% dari keseluruhan bahan kompos. Penambahan abu dan kulit telur yang terlalu banyak dalam bahan kompos menyebabkan tingginya kadar Kalsium karbonat dalam kompos sehingga pH bahan kompos semakin naik.

Rasio C/N kompos limbah rumah tangga yang dihasilkan sebesar 12,29 masih memenuhi standar kompos SNI 19-7030-2004 namun masih lebih rendah dibandingkan standard kompos Permentan SR. 140/10/2011. Kadar C-organik sebesar 28,25% memenuhi standar kriteria SNI 19-7030-2004 dan Permentan SR. 140/10/2011. Dewilda *et.al.* (2019) megatakan bahwa perbedaan nilai C-organik pada kompos dipengaruhi oleh lamanya proses pengomposan. Hal ini disebabkan C-organik padat digunakan oleh bakteri pengurai sebagai sumber energi dalam proses metabolisme dan pembelahan sel yang diubah menjadi CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, dan H<sub>2</sub>O baik secara aerob maupun anaerob.

Kandungan unsur hara makro dalam kompos seperti N dan P sudah memenuhi standar kulaitas kompos SNI 19-7030-2004, nilai N-Total sebesar 2,30%, dan Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) sebesar 0,59%, namun kandungan Kalium (K<sub>2</sub>O) pada kompos yang hanya sebesar 0,19% masih sedikit di bawah standar kulitas kompos matang yaitu 0,2%. Bahan utama kompos yang terdiri dari limbah sayuran, buah dan ampas teh menjadikan kompos yang dihasilkan kaya akan unsur hara. Menurut Wazir *et.al.* (2018) daun teh dan kulit pisang mengandung makronutrien Kalium (K), Fosfor (P) dan Nitrogen (N), yang merupakan elemen penting untuk pertumbuhan tanaman.

Aktivitas mikroorganisme dalam bahan kompos juga dapat menyebabkan K dalam bentuk mineral kompleks menjadi K yang lebih sederhana. Kandungan air yang tinggi pada bahan kompos diduga menyebabkan Kalium bereaksi dengan air, sifat unsur Kalium yang

mudah teroksidasi sangat reaktif dalam air menyebabkan kandungan unsur K lebih banyak terlarut dalam air lindi. Hal ini sejalan dengan pendapat Widarti *et.al.* (2015) bahwa aktifitas dekomposisi mikroorganisme dapat menyebabkan K dalam bentuk mineral berubah menjadi K-terlarut dalam air. Hasil penelitian Palupi (2015) juga menyatakan bahwa saripati limbah sayuran dan buahan memenuhi syarat sebagai pupuk, baik sebagai sumber unsur makro maupun mikro.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan Kompos limbah rumah tangga pada penelitian ini secara fisik sudah memenuhi kriteria SNI 19-7030-2004 dan Permentan SR. 140/10/2011. Kandungan hara (Kalium) sedikit di bawah standar dan pH kompos terlalu basa sehingga belum memenuhi standar kualitas SNI 19-7030-2004 dan Permentan SR. 140/10/2011.

## Daftar Pustaka

- Amir, L., A.P. Sari, St.F. Hiola, & O. Jumadi. (2012). Ketersediaan Nitrogen Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang Diperlakukan dengan Pemberian Pupuk Kompos Azolla. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Makassar. Makassar. *Jurnal Sainsmat*, 1(2), 167-180.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2018*. <https://bps.go.id> (13 September 2019)
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 197030-2004 Composting Council*. 2014. Produce Compost. <http://compostingcouncil.org/page/ProduceCompost> ( 2 November 2019)
- Dewilda, Y. & I. Apris. (2016). Studi Optimasi Kematangan Kompos dari Sampah Organik dengan Penambahan Bioaktivator Limbah Rumen dan Air Lindi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan Universitas Andalas*. Padang.
- Dewilda, Y., R. Aziz & R.A. Handayani. 2019. The Effect of Additional Vegetables and Fruits Waste on The Quality of Compost of Cassava Chip Industry Solid Waste on Takakura Composter. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 602, 012060.
- Eliyani, Susylowati & A.P.D Nazari. (2018). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga sebagai Pupuk Organik Cair pada Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* (L.) Back). *Jurnal AGRIFOR*, 17(2), 249-262.
- Indrajaya, A.R., & Suhartini. (2018). Uji Kualitas dan Efektivitas POC dari Mol Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi. *Jurnal Prodi Biologi*, 7(8), 579-588.



- Irawan, B. (2014). Pengaruh Susunan Bahan terhadap Waktu Pengomposan Sampah Pasar pada Komposter Beraerasi. *Jurnal Metana*, 10(01), 18-24.
- Menteri Pertanian. (2011). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Palupi, N.P. (2015). Karakter Kimia Kompos dengan Dekomposer Mikroorganismes Lokal Asal Limbah Sayuran. *Jurnal Ziraah*, 40(01), 54-60.
- Rahmawati, I. (2014). Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gampong Jawa Kecamatan Kuta Raja Banda Aceh. (Skripsi. [Aceh]: Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik. Universitas Syiah Kuala).
- Suwatanti, E.P.S., & P. Widiyaningrum. (2017). Pemanfaatan Mol Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, 40(1), 1-6.
- Wazir, A., Z. Gul, & M. Hussain. (2018). Comparative Study of Various Organic Fertilizers Effect on Growth and Yield of Two Economically Important Crops, Potato and Pea. *Agricultural Sciences*, 9; 703-717.
- Widarti, B.N., W.K. Wardhini, & E. Sarwono. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75-80.