

ANALISIS KUALITAS KOMPOS PERTANIAN DARI LIMBAH RUMAH TANGGA

Hasan Ibrahim¹⁾, Rinda Yanti²⁾, Setya Dharma²⁾, Harmailis³⁾

¹⁾ Program Studi Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

²⁾ Program Studi Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

³⁾ Tata Air Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Tanjung Pati, Km 7 Kecamatan Harau, Kabupaten Limapuluh Kota, SumBar 26271

Korespondensi: hasanibrahim0869@gmail.com

ABSTRACT

The method of making compost is easy to apply on a household scale. However, the lack of knowledge and skills about making compost made causes the quality of the compost produced to be not optimal. This study analyzed the quality of household waste compost using the Heap method (curing) and Practical Composter with compost quality indicators SNI 19-7030-2004 in terms of pH, water content, nutrient content of N, P, K, Ca, Mg, C/N ratio. Furthermore, the data were processed by statistical analysis of the comparative t test. The results showed that the composting of household waste using the practical composter method produced compost with higher N, P, K, and C content than the Heap method and the SNI 19-7030-2004 standard. However, the elemental content of Ca, Mg, and Water Content is lower than the SNI standard. pH and C/N of compost with composter method according to SNI standard.

Keywords: Composter, Waste, Nutrient Quality, Sustainable

PENDAHULUAN

Sampah adalah limbah padat, sisa-sisa bahan hasil pengolahan dan berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan hidup. Sumber timbulnya sampah diantaranya adalah sampah pemukiman, yaitu sampah rumah tangga khususnya limbah dapur rumah tangga sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun atau halaman, dan sebagainya. Jumlah timbulan sampah terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Keterbatasan luas lahan dan mahalnya biaya pengelolaan menyebabkan pengolahan sampah tidak berjalan dengan optimal sehingga tidak berkelanjutan. Kondisi tersebut memberikan tekanan terhadap daya dukung lingkungan. Akumulasi timbulan sampah yang melampaui daya dukung lingkungan mengakibatkan ekosistem akan terganggu dan mengancam keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya.

Pengelolaan limbah rumah tangga berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan dengan menjadikan sampah sebagai sumberdaya. Sampah tidak menjadi media berkembang biaknya bibit penyakit dan tidak menjadi medium perantara menyebarkan suatu penyakit. Marliani, Novi (2014) menerangkan bahwa pengelolaan sampah yang berkelanjutan dapat mencegah terjadinya pencemaran udara, air dan tanah, tidak menimbulkan bau (tidak mengganggu nilai estetis), serta tidak menimbulkan kebakaran.

UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menyatakan bahwa dibutuhkan usaha dan kesadaran akan pemanfaatan dan pengelolaan sampah yang baik dan tepat yang dapat dikembangkan di setiap lingkungan masyarakat sehingga kualitas kesehatan, kualitas lingkungan dapat ditingkatkan dan sampah dapat menjadi sumberdaya yang dimanfaatkan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Dengan demikian, maka dalam pemanfaatan dan pengelolaan sampah harus melibatkan berbagai komponen masyarakat dengan memperhatikan karakteristik sampah, karakteristik lingkungan, dan keberadaan sosial-budaya masyarakat.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengelolaan sampah dengan konsep 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*) berbasis masyarakat dengan cara mengolah limbah rumah tangga khususnya limbah dapur (sampah organik) menjadi kompos. Kompos adalah salah satu jenis pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia/anorganik. Kompos bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi tanah (Syam, 2003). Kompos memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein, dan humat yang sulit diserap tanaman (Setyotini *et al.*, 2006). Berbagai upaya untuk meningkatkan status hara dalam kompos telah banyak dilakukan, seperti penambahan bahan alami tepung tulang, tepung darah kering, kulit batang pisang dan *biofertilizer* (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Lebih lanjut penelitian Yovita (2001) mendapatkan bahwa manfaat kompos diantaranya adalah: 1) memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan; 2) memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tanah tidak berderai; 3) menambah daya ikat tanah terhadap air dan unsur-unsur hara

tanah; 4) memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah; 5) mengandung unsur hara yang lengkap, walaupun jumlahnya sedikit (jumlah ini tergantung dari bahan pembuat pupuk organik); 6) membantu proses pelapukan bahan mineral; 7) memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikrobia; serta 8) menurunkan aktivitas mikroorganisme yang merugikan.

Menurut Setyotini *et al.* (2006), untuk mendapatkan kompos dengan kualitas yang baik dibutuhkan beberapa hal yang menjadi perhatian yaitu: 1) Ukuran bahan mentah (bahan baku kompos). Semakin kecil ukuran potongan bahan mentahnya maka semakin cepat pula waktu pematangannya. Bahan mentah dapat dipotong/dirajang dengan ukuran 5-10 cm untuk mendapatkan sirkulasi udara yang baik. 2) Suhu dan ketinggian bahan. Volume timbunan limbah organik yang tinggi menyebabkan timbulnya panas, sebaliknya jika terlalu rendah menyebabkan mudahnya kehilangan panas. Kondisi tersebut menyebabkan suhu yang kurang optimum sehingga bakteri-bakteri yang diperlukan untuk proses pembusukan kurang optimal, akibatnya pembuatan kompos akan berlangsung lebih lama. 3) Perbandingan (ratio) C/N. Mikroorganisme dalam pembusukan sampah membutuhkan unsur karbon sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan unsur nitrogen untuk pembentukan protein. Perbandingan C/N 30 adalah nilai yang dibutuhkan untuk proses pengomposan yang efisien. Ratio C/N terlalu besar (>40) atau terlalu kecil (<20) mengakibatkan proses biologis dalam dekomposisi tidak berjalan dengan optimal. 4) Kelembapan. Timbunan kompos diupayakan selalu lembab, dengan kandungan lengas 50-60% untuk mikroorganisme dapat beraktivitas. Kelebihan air akan mengakibatkan volume udara jadi berkurang, sebaliknya bila terlalu kering proses dekomposisi akan terhenti. 5) Aerasi. Aktivitas mikroba aerob memerlukan oksigen selama proses perombakan berlangsung. Pembalikan timbunan bahan kompos selama proses dekomposisi berlangsung sangat dibutuhkan dan berguna untuk mengatur pasokan oksigen bagi aktivitas mikroba. 6) Nilai pH. pH optimum berkisar 5,5-8,0. Pada pH tinggi terjadi kehilangan nitrogen akibat volatilisasi. Pada awal pengomposan umumnya pH agak masam karena aktivitas bakteri menghasilkan asam. Namun selanjutnya pH akan bergerak menuju netral.

Bahan baku pembuatan kompos mudah diperoleh karena ketersediaannya banyak. Cara pembuatan kompos mudah diterapkan baik dalam skala rumah tangga maupun skala besar. Namun, kurangnya pengetahuan dan keterampilan tentang pembuatan pupuk kompos berbahan sumber daya lokal seperti limbah rumah tangga menyebabkan belum optimalnya kualitas kompos yang dihasilkan. Dengan demikian perlu adanya penelitian teknologi pengolahan sampah skala rumah tangga yang ramah lingkungan yang dapat menghasilkan kualitas kompos yang baik sehingga dapat membantu mengatasi timbulan sampah, khususnya wilayah perkotaan dengan luas lahan yang terbatas.

METODE PENELITIAN

Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Juli 2021 di Bank Sampah KWT Harapan Baru, Kenagarian Koto Tuo, Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatera Barat. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah komposter praktis, plastik, sekop, cangkul, pH meter, pisau/gunting, timbangan, karung goni, ember, dan tali raffia. Bahan yang digunakan adalah sampah organik yang diambil dari limbah dapur dan sisa dedaunan perkarangan rumah, serta akitvator EM-4.

Jenis dan Sumber Data

Kompos yang sudah jadi (matang), sebagian diambil secara komposit masing-masing 2 kilogram untuk analisis hara di laboratorium dengan 3 (tiga) kali (ulangan). Pengamatan dilakukan atas variabel yang diperlukan untuk mengevaluasi kualitas kompos yaitu sifat kimia kompos meliputi: pH H₂O, karbon organik, nitrogen total, posphor, rasio C/N dan Nilai Tukar Kation (KTK).

Metode Pengumpulan Data

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yaitu mendeskripsikan persamaan dan perbedaan teknologi pengomposan dengan metode Heap dan metode komposter praktis.

Komposter praktis dibuat dengan menggunakan bahan tong plastik dengan volume 80 liter. Pembuatan kompos dilakukan dengan sistem aerobik terkendali, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

- a) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengomposan.
- b) Mengumpulkan sampah organik (limbah dapur dan perkarangan)
- c) Membuat larutan aktivator larutan EM-4 (20 ml EM-4 dalam 1 liter air).

2. Tahap pelaksanaan

- a) Merajang atau memotong sampah menjadi potongan kecil-kecil dan mengaduknya menjadi homogen agar mempermudah mikroorganisme melakukan perombakan atau penguraian.
- b) Menyiramkan larutan aktivator EM-4 secara merata sampai kandungan air adonan sekitar 30%. Ciriya adalah apabila adonan kompos dikepal dengan tangan, air tidak keluar dari adonan kompos, dan bila kepalan dilepas, akan mekar.
- c) Memasukkan bahan baku tersebut ke dalam komposter.
- d) Suhu dalam pengomposan harus dipertahankan yaitu 40-50°C. Apabila suhu melampaui 50 °C, adonan dibolak-balik hingga merata. Pengecekan suhu dilakukan setiap 5 jam.

Pengolahan limbah rumah tangga metode Heap dengan penimbunan/pemeraman pada permukaan tanah tahapan sebagai berikut: Limbah rumah tangga disiram air dengan larutan aktivator EM-4 sampai dengan kelembaban 50%. Ditunggu 3 (tiga) minggu dan dibiarkan saja, jika terlihat kering maka timbunan kompos disiram air sedikit demi sedikit hingga lembap. selanjutnya 3 minggu kemudian timbunan kompos diaduk dengan membalikan tumpukan kompos yang di bawah menjadi di atas. Hasil pembalikan pertama (setelah 3 minggu) kompos sudah hancur dan berwarna hitam, bergumpal kecil-kecil. Pembalikan kedua, 3 minggu kemudian, kompos sudah kelihatan menyerupai tanah, kotoran sudah hancur dan tidak berbau. Pembalikan ketiga 3 minggu kemudian, kompos sudah jadi. Selanjutnya dilakukan penyaringan, dan kompos didiamkan selama 2 minggu.

3. Tahap Pengamatan

Ciri-ciri kompos yang sudah jadi:

- Tidak berbau busuk
- Berwarna kecoklat-coklatan, berbentuk butiran kecil seperti tanah.
- Tidak terlalu panas atau suhunya sekitar 40 °C
- Volumennya menyusut menjadi sepertiga bagian dari volume awal.

Teknik Analisis Data

Data primer diperoleh dari hasil analisis pupuk kompos di laboratorium IPB dan dibandingkan dengan standar mutu kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004 yang disajikan dalam bentuk tabel. Data dianalisis dengan uji t dan dibandingkan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pengomposan limbah rumah tangga dengan metode Heap (Rinda, Y dan Hasan Ibrahim, 2020) dan Komposter Praktis yang ditambahkan aktivator EM4 diperoleh hasil kompos matang 1,5 bulan dengan analisis hara sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Hara Kompos

Variabel Pengamatan	Perlakuan (Metode) (1 bulan proses pengomposan)		
	Heap ¹⁾ (Pemeraman)	Komposter ²⁾	Indikator SNI
N (%BK)	0,627	0,56	0,40
P (%BK)	12,33	1,64	0,10
K (%BK)	-	0,96	0,20
Ca (%BK)	-	1,31	25,50
Mg (%BK)	-	0,4	0,60
pH	4,5	7,3	6,80-7,49
Kadar Air (%)	12,18	12,2	50
C (%BK)	6,27	11,69	9,80
C/N (% BK)	10	20,87	10-20

Sumber: Rinda Yanti dan Hasan Ibrahim (2020) dan Hasil Analisis Laboratorium Tanah IPB Bogor (2021)

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa kandungan hara kompos limbah rumah tangga yang dihasil dengan metode Heap dan Komposter praktis sebagian sesuai dengan kandungan kompos standar SNI 19-7030-2004. Analisis laboratorium mencakup kandungan Nitrogen (N) , Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium

(Ca), Magnesium (Mg), Derajat Kemasaman (pH), Kadar Air (KA), Karbon (C), dan rasion C/N. Unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif, karena N adalah penyusun asam amino yang merupakan kesatuan-kesatuan kecil molekul protein dan bagian dari klorofil. Penyerapan N yang optimal mendukung daun berkembang lebih baik dan meningkat jumlahnya. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan N kompos dengan metode komposter lebih tinggi dibandingkan dengan metode Heap dan standar SNI. Analisis uji t menunjukkan tidak ada perbedaan kandungan N kompos yang dihasilkan antara metode komposter dengan metode Heap.

Pembahasan

Sistem daur ulang limbah rumah tangga dengan proses pengomposan adalah salah satu upaya untuk pencapaian pertanian berkelanjutan karena kompos yang dihasilkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, menambah kemampuan tanah menahan air, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro. Proses pengomposan pada dasarnya dapat terjadi dengan sendirinya di alam dengan bantuan mikroorganisme alam dan lingkungan dengan waktu yang relatif berbeda sesuai dengan jenis bahan dasar kompos dan aktivator. Proses pengomposan alami membutuhkan waktu kurang lebih 2-6 bulan. Selain itu jika prosedur pengomposan belum tepat akan menimbulkan bau sehingga terjadi pencemaran lingkungan dan lamanya proses pengomposan dianggap kurang ekonomi dan efisien. Sejalan dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi pada bidang pertanian maka proses pengomposan dapat dipercepat dan ditingkatkan kualitasnya dengan penambahan aktivator mikroorganisme.

Unsur P pada tanaman berperan dalam pembentukan bunga, buah, dan biji serta mempercepat kematangan buah. Unsur P juga berperan dalam memacu pertumbuhan akar sehingga sistem perakaran menjadi baik. Perakaran yang baik akan dapat menyerap unsur hara dari dalam tanah dengan baik pula sehingga unsur hara lain yang terserap tanaman menjadi lebih tinggi. Analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan P pada kompos dengan metode komposter lebih rendah dibandingkan dengan metode Heap dan standar SNI.

Analisis uji t menunjukkan tidak ada perbedaan kandungan P kompos yang dihasilkan antara metode komposter dengan metode Heap.

Kalium dalam tanaman berperan dalam mempengaruhi penyerapan unsur lain, mempertinggi daya tahan atas kekeringan dan penyakit serta perkembangan akar. Kandungan K dapat dipertukarkan kompos berkisar antara 1,33-1,60 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan K lebih tinggi dibandingkan dengan standar SNI. Kandungan kalsium pada kompos dengan metode komposter lebih tinggi dibandingkan dengan standar SNI. Kandungan magnesium pada kompos dengan metode komposter lebih tinggi dibandingkan dengan standar SNI.

Derajat keasaman adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan organisme dalam media kompos. Nilai pH yang didapatkan selama proses pengomposan cenderung alkali, hal ini disebabkan adanya perubahan penggantian polimer kompleks menjadi asam-asam organik sederhana dan menghasilkan produk akhir berupa CO₂ dan sumbangan kation-kation basa hasil mineralisasi. Pada akhir proses pengomposan nilai pH menurun dan cenderung mendekati netral. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas mikroba semakin menurun karena semakin berkurangnya zat-zat yang akan dirombak sehingga menyebabkan pembentukan kation-kation basa pada proses mineralisasi menjadi berkurang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH limbah rumah tangga dengan komposter 7,3 lebih mendekati netral dibandingkan kompos dengan metode heap dan masuk kategori standar kompos SNI.

Ditinjau dari kadar air, kompos yang baik memiliki kadar air sekitar 40%-60%, bila kadar air terlalu tinggi (>60%) akan mengakibatkan kebusukan pada akar, sedangkan bila kadar airnya terlalu rendah (<40%), proses pertukaran kation tidak dapat berjalan dengan baik karena air adalah medium perantara bagi pertukaran tersebut. Analisis laboratorium tanah menunjukkan bahwa KA kompos dengan metode komposter tidak berbeda dan lebih rendah dibandingkan standar kompos SNI. Analisis uji t menunjukkan tidak ada perbedaan KA kompos yang dihasilkan antara metode komposter dengan metode Heap.

Kandungan karbon kompos dengan metode komposter hasilnya lebih tinggi dibandingkan metode heap dan standar SNI. Hasil laboratorium menunjukkan bahwa C kompos metode komposter lebih tinggi dibandingkan metode Heap namun sesuai dengan standar SNI. Analisis uji t menunjukkan

tidak ada perbedaan C kompos yang dihasilkan antara metode komposter dengan metode Heap.

Nilai rasio C/N adalah indikator kematangan dari kompos. Kompos yang baik memiliki nilai rasio C/N berkisar antara 26–35. Pada tahap mikroorganisme aktif melakukan perombakan akan terjadi evolusi CO₂, makin tinggi tingkat evolusi CO₂ berarti semakin tinggi kemampuan mikroorganisme dalam merombak bahan. Pelepasan gas CO₂ menyebabkan terjadinya penurunan jumlah unsur C dalam bahan. Penurunan C diikuti oleh terbentuknya N anorganik yang semakin tinggi, akibatnya nisbah C/N bahan kompos akan turun.

Perlakuan kompos dengan penambahan aktivator EM4 pada metode Heap dan komposter menghasilkan kompos dengan kandungan unsur hara yang baik. Hal ini disebabkan karena beragamnya jenis mikroorganisme yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.* (bakteri asam laktat) dalam jumlah besar, ragi, *Actinomyces* dan ragi fermentasi. Laju perubahan senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana tergantung dari kemampuan mikroorganisme dalam melakukan perombakan dan terdapatnya bentuk-bentuk senyawa yang sulit didegradasi seperti selulosa dan lignin pada jerami padi. Proses dekomposisi bahan yang memiliki kandungan selulosa tinggi, umumnya hanya dapat dilakukan oleh kelompok fungi.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos limbah rumah tangga dengan metode komposter praktis menghasilkan kompos dengan kandungan N, P, K, dan C lebih tinggi dibandingkan metode Heap dan standar SNI 19-7030-2004. Namun kandungan unsur Ca, Mg, dan Kadar Air lebih rendah dibandingkan dengan standar SNI. pH dan C/N kompos dengan metode komposter sesuai dengan standar SNI. Analisis uji t menunjukkan tidak ada perbedaan pH, KA, N, P, C, C/N kompos yang dihasilkan antara metode Heap dengan metode Komposter Praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 19-7030-2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.
- BPS. (2017). *Kabupaten Limapuluh Kota dalam Angka*. Indonesia: Statistic of Indonesia.
- Dalzell, H.W. Biddllestone;K;R. Gray and K. Thurairajan.1987. Soil Management: Compost production and Use in Tropical and Subtropical Environments. FAOUN, Rome.
- Firman L. Sahwan J. 2010. Kualitas Produk Kompos dan Karakteristik Proses Pengomposan Sampah Kota Tanpa Pemilahan Awal. *Jurnal Tek. Ling Vol.11 No.1 Hal. 79 - 85* Jakarta, Januari 2010 ISSN 1441-318X.
- Ibrahim, H., & Yanti, R. (2017). *Model Pemberdayaan KWT dalam Pengelolaan Pangan Berkelanjutan (di Nagari Koto Tuo, Kec. Harau, Kab. Limapuluh Kota)*. Indonesia: Laporan akhir penelitian produk terapan perguruan tinggi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Ibrahim, H., & Yanti, R. (2019). Empowerment of women farmers on sustainable food Security with dynamics system modelling (in Nagari Koto Tuo, Harau Sub-district, Limapuluh Kota Regency, West Sumatera). *The 5th International Seminar on Sciences 299*, 1-11.
- Ibrahim, H., Yanti, R, Dharma, S, dan Muflihayati. (2020). Faktor-faktor Determinan Perilaku KWT dalam Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Berkelanjutan Nagari Koto Tuo, Kec. Harau, Kab. Limapuluh Kota. *Jurnal Partner Vol.25 No.1*.
<https://jurnal.politanikoe.ac.id/index.php/jp/issue/view/28>.
- Marliani, Novi. 2014. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi Dari Pendidikan Lingkungan. *Jurnal Formatif 4(2): 124-132*, 2014 ISSN: 2088-351X.
- Rangkuti, F. A. (2014). Dampak Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) “Namo Bintang ” Terhadap Masyarakat (Studi Kasus: Desa Namo Bintang, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang). Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/68817>.
- Setyorini, D. R., & Saraswati, dan Anwar, E. K. (2006). Kompos. *Jurnal Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. 2(3)*, 11-40.
- Simanungkalit, R. D. M., Didi, A. S., Rasti, S., Diah, S., & Wiwik, H. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat.
-

- Syam, A. (2003). Efektivitas Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Produktivitas Padi di Lahan Sawah. *Jurnal Agrivigor* 3 (2), 232-244.
- Yanti, R dan Hasan Ibrahim. 2020. Pemberdayaan KWT Melalui Pengolahan Limbah Rumah Tangga Berkelanjutan (KWT Harapan Baru Kenagarian Koto Tuo Kabupaten Limapuluh Kota). Bhakti Persada *Jurnal Aplikasi Ipteks Vol. 06 No.02 November 2020*, pp. 78-84.
<http://ojs.pnb.ac.id/index.php/BP/issue/view/155>.
- Yanti, R. dan Ibrahim, H. (2018). Kajian sosiologi perilaku konservasi dengan wanatani wilayah semi arid khatulistiwa (Studi Kasus: di Kecamatan Amarasi, NTT). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2(2), 55-70.
- Yovita. 2001. Membuat Kompos Secara Kilat. Jakarta: Penebar Swadaya.
-