

MAKSIMISASI KEUNTUNGAN PUPUK ORGANIK PADAT DARI LIMBAH TERNAK SAPI PADA KOMUNITAS NATURAL TANI DI DESA OLOBOJU KECAMATAN SIGI BIROMARU KABUPATEN SIGI

Profit Maximization from the Business of Solid Organic Fertilizer Made from Beef Cattle Waste in Farmer Natural Community of Oloboju Village Sigi Biromaru sub District Sigi Regency

Dewi Sartika¹⁾, Alimudin Laapo²⁾, Afandi³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
Email : sdewi51@yahoo.com

²⁾Staf Dosen Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
Email : alimudin_73@yahoo.com, Email : fandydaus@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to determine maximum production, maximum profit and resource allocation used to maximize the benefit of solid organic fertilizers in Farmer Natural community in Oloboju village Sigi Biromaru sub-district of Sigi Regency. The research was conducted in February-March 2017. Types of data used in this research were primary and secondary data. The primary data obtained by means of observation and direct interviews with the respondents i.e. the Chairman of the Farmers Natural Community, its treasurer, its secretary and one of its members, while the secondary data obtained from several literatures, journals as well as from related agencies that support this research. Analytical tools used in this research were the Linear Programming and Sensitivity analyses. The results showed that the maximum profit obtained from the solid organic fertilizer business by the farmer Natural Community was IDR 2,804,144 with the maximum production of 4,307 kg. The allocation of the resources used to achieve the maximum profits was 22 daily hours worked per labor, raw material of 5,027 kg, and capital of IDR 3,217,659. The production generated by the community was 3,000 kg per month at the rate of raw material used was 3,500 kg per month.

Keywords: Linear programming, Sigi regency, and Solid organic fertilizers.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi maksimum, keuntungan maksimum dan berapa besar alokasi sumberdaya yang digunakan untuk memaksimalkan keuntungan pupuk organik padat, di Komunitas Natural Tani di Desa Oloboju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. Penelitian ini dilaksanakan di Komunitas Natural Tani di Desa Oloboju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi pada bulan Februari-Maret 2017. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara observasi dan wawancara langsung dengan responden yaitu Ketua Komunitas Natural Tani, Bendahara, Sekretaris dan 1 orang anggota, sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa buku-buku literatur, jurnal serta instansi lain yang menunjang penelitian ini. Alat analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisis Linear Programming dan Analisis Sensitivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keuntungan maksimum yang diperoleh usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani yaitu sebesar Rp. 2.804.144 dan maksimum produksi sebanyak 4.307 Kg. Alokasi sumberdaya yang digunakan untuk mencapai keuntungan maksimum adalah Tenaga Kerja 22 HOK, Bahan Baku 5.027 Kg, dan Modal Rp. 3.217.659. Sedangkan produksi yang dihasilkan

usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani sebesar 3.000 Kg perbulan dengan bahan baku yang digunakan 3.500 Kg perbulan.

Kata Kunci : Kabupaten Sigi, *Linear Programming*, Pupuk Organik Padat.

PENDAHULUAN

Sub sektor peternakan merupakan bagian dari sektor pertanian, peternakan memiliki peranan yang strategis dalam kehidupan perekonomian, pembangunan sumberdaya manusia, dan juga sebagai penyediaan produksi daging, telur, dan susu untuk memenuhi permintaan masyarakat akan sumber protein hewani yang bernilai gizi yang tinggi dan lengkap (Kotler, 2005).

Peternakan juga dapat menjadi wadah untuk menambah pendapatan petani dengan memanfaatkan limbah ternak sapi menjadi pupuk organik padat. Limbah ternak yang dikelola dengan baik dapat memberikan keuntungan baik bagi peternak maupun masyarakat sekitarnya. Limbah ternak yang dikelola dengan baik dapat memberikan keuntungan baik bagi peternak maupun masyarakat di sekitarnya (Setiawan, ddk, 2013). Pengelolaan limbah ternak sapi secara optimal merupakan salah satu inovasi yang dikenalkan untuk meningkatkan kemandirian petani akan pupuk (*fertilizer*). Pupuk dibutuhkan tidak saja oleh sektor pertanian (tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan), tetapi juga sektor luar pertanian, seperti kehutanan, perikanan dan perindustrian.

Nina (2012), Usaha peternakan mempunyai prospek untuk dikembangkan karena tingginya permintaan akan produk peternakan. Usaha peternakan juga memberi keuntungan yang cukup tinggi dan menjadi sumber pendapatan bagi petani, tingginya harga pupuk menyebabkan peningkatan pengeluaran petani, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sumber-sumber alternatif pemanfaatan limbah peternakan (kotoran ternak) merupakan salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi permasalahan meningkatnya harga pupuk. Saat ini pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk belum dilakukan oleh

peternak secara optimal. Oleh karena itu, seiring dengan kebijakan otonomi, maka pengembangan usaha peternakan yang dapat meminimalkan limbah peternakan perlu dilakukan oleh pemerintah kabupaten/kota untuk menjaga kenyamanan permukiman masyarakatnya.

Salah satu upaya ke arah itu adalah dengan memanfaatkan limbah peternakan menjadi pupuk, biogas, dan pembangkit energi listrik sehingga dapat memberi nilai tambah bagi usaha tersebut. Pupuk organik padat juga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian organik yang berkelanjutan (*sustainable*) dan berdampak pada peningkatan pendapatan petani, melihat potensi limbah ternak sapi yang dapat di jadikan sebagai bisnis dibutuhkan pengetahuan mengenai penggunaan input produksi dalam pembuatan pupuk organik padat secara efisien dan efektif, penggunaan input yang efektif dan efisien bertujuan memperoleh keuntungan yang maksimum. Dengan memanfaatkan limbah ternak sapi menjadi pupuk. Secara ekologis tidak terjadi pencemaran lingkungan karena mengembalikan unsur hara yang terangkut dalam tubuh tanaman dan dikembalikan dalam tanah (Lawenga, 2015).

Diwyanto dan Priyanti (2009), Meningkatkan pendapatan peternak upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengelola hasil ikutan (limbah) ternak menjadi pupuk organik padat dan cair serta menjadi biogas. Sistem Integrasi Tanaman Ternak (SITT) yaitu pengelolaan limbah menjadi kompos/pupuk organik dan biogas. Pengelolaan limbah ternak sapi secara optimal merupakan salah satu inovasi yang dikenalkan untuk meningkatkan kemandirian petani akan pupuk (*fertilizer*) (Kusnadi, 2008). Oleh karena itu, dengan adanya pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik padat maka perlu dilakukan penelitian mengenai produksi maksimum,

keuntungan maksimum dan alokasi sumberdaya yang digunakan. Penelitian ini akan mengkaji mengenai Maksimisasi Keuntungan Pupuk Organik Padat dari Limbah Ternak Sapi Pada Komunitas Natural Tani Di Desa Oloboju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Olubuju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa di Desa Olubuju, Kecamatan Biromaru, Kabupaten Sigi terdapat Komunitas Natural Tani yang memanfaatkan limbah ternak sapi menjadi pupuk organik padat. Penelitian dilaksanakan selama dua bulan yakni bulan Februari sampai Maret 2017.

Jumlah anggota komunitas natural tani terdiri dari 1 orang ketua, 1 orang bendahara, 1 orang sekertaris dan 17 orang anggota, sehingga jumlah populasi yaitu 20 orang. Penentuan responden atau sampel dalam penelitian ini dengan cara *purposive sampling*, yaitu teknik penarikan sampel dengan cara sengaja atau menunjuk langsung kepada orang yang dianggap dapat mewakili populasi, oleh karena itu responden atau sampel yang di jadikan dalam penelitian ini yaitu 1 orang ketua, 1 orang bendahara, 1 orang sekertaris, dan 1 orang anggota komunitas natural tani, sehingga jumlah responden atau sampel dalam penelitian ini yaitu 4 orang dengan pertimbangan dapat mewakili memberikan informasi yang berhubungan dengan penelitian.

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara observasi dan wawancara langsung kepada responden dengan menggunakan daftar pertanyaan (*questionnaire*). Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur-literatur, instansi-instansi/lembaga-lembaga atau Badan Pusat Statistik dan penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan judul penelitian.

Analisis Data. Penelitian ini menggunakan alat Analisis Linear Programming (*Programming Linear*), analisis ini digunakan untuk merumuskan secara umum suatu masalah variabel keputusan, fungsi tujuan dan sistem kendala dalam menganalisis keuntungan maksimum. Software yang digunakan dalam pengelolaan data Linear programming adalah *software LINDO (Linear Interactive Discrete Optimizer)*. Anwar dan Nasendi (1985), Model dasar atau model baku *Linear Programming* dapat dirumuskan sebagai berikut :

Fungsi Tujuan. Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan sasaran di dalam permasalahan program linier yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumberdaya-sumberdaya, untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal.

Fungsi tujuan : Optimumkan (maksimumkan atau minimumkan).

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Fungsi Kendala. Fungsi batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Batasan :

$$\begin{array}{l} 1. \quad a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ 2. \quad a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \\ \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot \\ \quad \quad \quad a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m \end{array}$$

Syarat :

$$X_j \geq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

Dalam bentuk kompaknya :

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

Kendala:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i, \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } X_j \geq 0$$

Keterangan:

C_j = Parameter yang dijadikan kriteria optimasi, atau koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan.

X_j = Peubah pengambil keputusan atau kegiatan (yang ingin dicari : yang tidak diketahui).

a_{ij} = Koefisien teknologi peubah pengambil keputusan (kegiatan yang bersangkutan) dalam kendala ke- i yang diperlukan untuk memproduksi satu satuan X_j .

b_i = Sumberdaya yang terbatas, yang membatasi usaha atau kegiatan yang bersangkutan disebut juga konstanta atau “nilai sebelah kanan” dari kendala ke- i .

Z = Nilai skalar kriteria pengambilan keputusan suatu fungsi tujuan.

Analisis Sensitivitas. Analisis sensitivitas adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat atau pengaruh dari perubahan yang terjadi pada parameter-parameter adalah solusi optimal yang telah dicapai (Faigiziduhu, 2005). Analisis sensitivitas merupakan suatu usaha untuk mempelajari nilai-nilai dari variabel-variabel pengambilan keputusan dalam suatu model matematik jika satu atau beberapa atau semua parameter model tersebut berubah atau menjelaskan pengaruh perubahan data terhadap penyelesaian optimal yang sudah ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Input Untuk Mencapai Keuntungan Maksimum. Berdasarkan hasil observasi usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani diperoleh jumlah aktivitas tersedia pupuk organik yaitu tenaga kerja, bahan baku (kotoran ternak), dan modal. Penggunaan input pupuk organik untuk mencapai keuntungan maksimum dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan penggunaan input pupuk organik untuk mencapai fungsi tujuan yaitu menghasilkan keuntungan

maksimal diperoleh dari hasil pembagian antara pendapatan dan jumlah produksi, sehingga diperoleh koefisien per kg untuk keuntungan sebesar Rp. 651. Berdasarkan pendapatan yang diperoleh komunitas natural tani sebesar Rp. 1.953.318.

Fungsi kendala sumberdaya tenaga kerja adalah sebanyak 0.005 (HOK) dengan ketersediaan input tenaga kerja perbulan sebanyak 300 (HOK), fungsi kendala sumberdaya bahan baku kotoran ternak adalah sebanyak 1.167 Kg dengan ketersediaan input produksi sebanyak 6300 dan untuk fungsi kendala sumberdaya modal adalah sebanyak Rp. 747 sedangkan untuk ketersediaan input produksi modal sebesar Rp.3.217.659.

Berdasarkan Tabel 1 diatas maka diperoleh fungsi tujuan dan fungsi kendala, sebagai berikut :

Fungsi Tujuan :

Maksimumkan $Z = 651 X$

Fungsi Kendala :

Tenaga kerja : $0.005 X \leq 300$

Bahan Baku : $1.167 X \leq 6300$

Modal : $747 X \leq 3217659$

Keuntungan Maksimum dan Penggunaan Input Produksi Pupuk Organik Padat.

Keuntungan maksimum yang diperoleh Komunitas Natural Tani merupakan pengalokasian dengan input produksi, dalam hal ini tenaga kerja, bahan baku dan modal. Hasil olahan linear Programming dengan menggunakan software LINDO pada usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani, dapat dilihat pada pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa keuntungan awal responden usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani sebesar Rp. 1.953.318 perbulandan keuntungan maksimum sebesar Rp. 2.804.144 perbulan dengan selisih sebesar Rp. 850.826 dari keuntungan awalnya. Keuntungan maksimum yang dicapai dengan produksi awal pupuk organik padat sebesar 3.000 kg dan produksi maksimum pupuk organik padat 4.307 kg dengan selisih sebesar 1.307 kg dari produksi awalnya.

Tabel 1. Penggunaan Input Untuk Mencapai Keuntungan Maksimum Pada Produksi Pupuk Organik Padat di Komunitas Natural Tani per Bulan, Tahun 2017.

No	Uraian	Koefisien	Ketersediaan Input Produksi
1.	Keuntungan	651	
2.	Fungsi Kendala		
	- Tenaga Kerja (HOK/Kg)	0.005	300
	- Bahan Baku (Kg)	1.167	6300
	- Modal (Rp)	747	3.217.659

Data : Primer Setelah Diolah, 2017.

Tabel 2. Hasil Olahan *LINDO* Keuntungan Maksimum Pupuk Organik Padat di Komunitas Natural Tani per Bulan, Tahun 2017.

No	Uraian	Awal	Maksimum
1	Keuntungan (Rp)	1.953.318	2.804.144
2	Produksi (Kg)	3.000	4.307

Data : Primer Setelah Diolah, 2017

Tabel 3. Penggunaan Input Produksi Pupuk Organik Padat di Komunitas Natural Tani per Bulan, Tahun 2016.

No	Input Produksi	Tersedia	Maksimum penggunaan sumberdaya	Slack or Surplus	Dual Price (Rp)
1	Tenaga Kerja (HOK)	300	22	278	0.00
2	Bahan Baku (Kg)	6300	5027	1273	0.00
3	Modal (Rp)	3.217.659	3.217.659	0.00	871.486

Data : Primer Setelah Diolah, 2017

Input produksi yang digunakan dalam usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani yaitu tenaga kerja, bahan baku (kotoran ternak), dan modal. Saat keuntungan mencapai keuntungan maksimum input produksi yang digunakan belum semua terpakai jadi masih terdapat nilai sisa. Input produksi yang habis terpakai maka terdapat nilai penambahan keuntungan maksimum setiap 1 unit input produksi (*dual price*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa pupuk organik padat di komunitas natural tani belum mampu secara maksimal memanfaatkan input produksi yang ada. Kendala modal habis terpakai sedangkan input produksi lainnya seperti tenaga kerja dan bahan bakul masih terdapat sisa.

Penggunaan sumberdaya tenaga kerja tidak terpakai habis atau *surplus* sebesar 278 HOK, tenaga kerja yang tersedia sebanyak 300 HOK, untuk memaksimalkan keuntungan usaha pupuk organik padat maka menggunakan tenaga kerja yang dimanfaatkan sebesar 22 HOK. Penggunaan sumberdaya bahan baku tidak terpakai habis atau *surplus* sebesar 1.273kg, bahan baku yang tersedia sebanyak 6.300kg, untuk memaksimalkan keuntungan usaha pupuk organik padat maka menggunakan bahan baku yang dimanfaatkan sebesar 5.027 kg. Penggunaan modal terpakai habis dan memiliki nilai *dual price* sebesar Rp. 871.486, yang berarti akan menambahkan/meningkatkan keuntungan sebesar Rp. 871.486.

Analisis Sensitivitas. Analisis sensitivitas dibutuhkan untuk menelaah lebih jauh

kemungkinan yang terjadi akibat perubahan pada koefisien-koefisien di dalam model, seberapa besar perubahan tersebut mempengaruhi solusi optimal. Hasil analisis data menunjukkan bahwa solusi optimal dianggap tetap optimal selama memenuhi kisaran nilai koefisien fungsi tujuan yang diperoleh, sehingga analisis sensitivitas yaitu sesuatu yang memuat informasi mengenai perubahan tersebut dapat dibagi menjadi dua yaitu koefisien fungsi tujuan dan koefisien fungsi kendala. Analisis sensitivitas untuk fungsi tujuan dan kendala terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa biaya produksi pupuk organik padat diminimumkan dengan batasan terendah sebesar 651 atau biaya produksi dapat ditingkatkan dengan batas atas yang tidak ditentukan (*Infinity*).

Analisis sensitivitas fungsi kendala pada sumberdaya tenaga kerja menunjukkan bahwa, jika ketersediaan tenaga kerja sebesar 300 HOK maka batas bawah diizinkan untuk dikurangi sebanyak 22 HOK (300-278) artinya penggunaan tenaga kerja dapat dikurangi sebesar batas bawah yang telah ditentukan, jika penggunaan tenaga kerja melebihi batas yang ditentukan maka akan mempengaruhi keuntungan, sedangkan batas atas bernilai INFINITY artinya penambahan tenaga kerja memiliki nilai tapi tidak dapat ditentukan.

Analisis sensitivitas fungsi kendala pada sumberdaya bahan baku menunjukkan bahwa, jika ketersediaan bahan baku sebesar 6.300kg maka batas bawah diizinkan untuk dikurangi sebanyak 5.027 kg (6.300 - 1.273) artinya penggunaan

bahan baku dapat dikurangi sebesar batas bawah yang telah ditentukan, jika penggunaan bahan baku melebihi batas yang ditentukan maka akan mempengaruhi keuntungan, sedangkan batas atas bernilai INFINITY artinya penambahan bahan baku memiliki nilai tapi tidak dapat ditentukan.

Hasil analisis sensitivitas fungsi kendala modal menunjukkan bahwa apabila terjadi perubahan Rp. 1.000 akan mempengaruhi fungsi objektif, ketersediaan modal dari Rp. 3.217.659 hanya diizinkan ditambahkan sebesar Rp. 814.988 sehingga menjadi Rp. 4.032.647 (Rp. 3.217.659 + Rp. 814.988). Jika ketersediaan berubah misalnya menjadi lebih dari Rp. 1.000.000 maka keuntungan yang diperoleh akan berubah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Keuntungan maksimum yang akan diperoleh usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani di Desa Olubuju Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi sebesar Rp. 2.804.144 perbulan dan maksimum produksi sebanyak 4.307 Kg perbulan.
2. Maksimum penggunaan sumberdaya yang digunakan untuk mencapai keuntungan maksimum adalah Tenaga Kerja 22 HOK, Bahan Baku 5.027 Kg, dan Modal Rp. 3.217.659.

Tabel 4. Analisis Sensitivitas Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala.

No	Uraian	Nilai Sekarang	Batas Atas	Batas Bawah
1.	Fungsi Tujuan -Keuntungan	651	Infinity	651
2.	Fungsi Kendala -Tenaga Kerja	300	Infinity	278
	-Bahan Baku	6.300	Infinity	1273
	-Modal	3.217.659	943.009	3.217.659

Data : Primer Setelah Diolah, 2017

3. Produksi yang dihasilkan usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani sebesar 3.000 kg perbulan dengan bahan baku yang digunakan 3.500 kg perbulan.

Saran

Jika usaha pupuk organik padat di komunitas natural tani menginginkan keuntungan maksimum, maka disarankan menggunakan sumberdaya yakni Tenaga Kerja 22 HOK, Bahan Baku 5.027 Kg, dan Modal Rp. 3.217.659. Sehingga diharapkan memproduksi pupuk organik padat sebanyak 4.307 kg perbulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A. Dan B. Nasendi. 1985. *Program Linier dan Variasinya*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Diwyanto, K. dan A. Priyanti. 2009. *Pengembangan Industri Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal*. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2(3):208-228.
- Faigiziduhu Bu'Ulolo. 2005. Analisis Sensitivitas pada Program Integer Campuran. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 6(4):78.
- Kotler, 2005. *Manajemen Pemasaran. Edisi Kesebelas*. Jilid 2. PT Indeks Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Kusnadi, U. 2008. *Inovasi Teknologi Peternakan dalam Sistem Integrasi Tanaman-Ternak untuk Menunjang Swasembada Daging Sapi*. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1(3):189-205.
- Lawenga, F.F., 2015. *Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Sifat Tanah dan Hasil Tanama Tomat (Lycopersicum sculentum Mill) di Desa Bolupontu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi*. Skripsi Program Sarjana Pada Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
- Nina,H. 2012. *Analisis Dampak Ekonomi, Sosial dan Lingkungan dari Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Perah Studi Kasus di Desa Haurngombong, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat*. Skripsi Fakultas Ekonomi dan Manajemen. IPB, Bogor.
- Setiawan, A., Benito, A.K, Tb., dan Yuli, A.H. 2013. *Pengelolaan Limbah Ternak pada Kawasan Budidaya Ternak Sapi Potong di Kabupaten Majalengka*. *Jurnal Ilmu Ternak*, 13(1):24.