

## Kompos Limba Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Petsai (*Brassica pekinensis* L.)

Sofyan Samad<sup>1\*</sup>, Shubzan A. Mahmud<sup>1</sup>, Betty K. Lahati<sup>1</sup>, Marsanti Husen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

\*) Corresponding Author: [sofyan.samad1970@gmail.com](mailto:sofyan.samad1970@gmail.com)

**Abstract.** White mustard (*Brassica pekinensis* L.) plant is favored by the world because it has protein and vitamin content. The purpose of how the influence of compost limkambing (wood waste and goat cororan) on the petsai growth and production. Gambesi Village, South Ternate City, North Maluku, lasted for 5 months from March to June 2021. This research tool is: bar, polybag size 25-40 cm, water, and materials are seeds petsai, compost limkambing, and EM-4. Using Random Group Design (RAK) 1 factor is limkambing compost. Furthermore, it can be described as follows: Soil 10 kg and compost 0 kg (A0), Soil 6 kg and compost 4 kg (A1), Soil 5 kg and compost 5 kg (A2), Soil 4 kg and compost 6 kg (A3), Soil 3 kg and compost 7 kg (A4), Soil 2 kg and compost 8 kg (A5), Soil 1 kg and compost 9 kg (A6). Can be obtained 7 combinations of treatment and 3 repeats of 21 units of treatment. Variety analysis showed that a mixture of 1 kg of soil with 9 kg (A6) compost had an effect on all observations: a) age 14 HST produced 11 cm plant height, age 24 HST 14 cm, age 34 HST 16 cm, age 44 HST 21cm, and age 54 HST plant height 27 cm. b) change the number of leaves aged 14 HST 5 strands, age 24 HST 7 strands, age 34 HST 10 strands, age 44 HST 14 strands, and age 54 HST 24 strands. c) Change the area of leaves when harvesting 296 cm<sup>2</sup> and fresh weight when harvest reached 193 g.

**Keywords:** limkambing compost, Petsai plant

### 1. Pendahuluan

Tanaman petsai atau sawi (*Brassica pekinensis* L.) merupakan tanaman hortikultura dataran tinggi tetapi mampu beradaptasi dan berproduksi tinggi pada lahan dataran rendah (Anonim, 2011). Sayuran ini banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki rasa yang paling enak. Sawi didalamnya terdapat vitamin A, B, C (Samad S *et al* 2020).

Permintaan konsumen akan semakin meningkat, untuk memenuhi kebutuhan maka perlu dilakukan peningkatan produksi dengan cara menggunakan kompos limbah serbuk gergaji dan kotoran kambing sehingga kebutuhan sayuran sawi putih oleh konsumen masyarakat terpenuhi. Indonesia pada tahun 2015 produktivitas sayuran sawi mencapai 10.23 ton/ha, dan kembali meningkat pada tahun 2016 produksi petsai kembali meningkat dengan jumlah produksi 601.198 ton dengan luas panen 60.600 ha dan jumlah produktivitas 9.92 ton/ha (Direktorat Jenderal, 2016). Sedangkan produksi sayuran sawi putih Kota Ternate, masih rendah produksi 1.11 ton dan luas panen 114 ha (BPS, 2015).

Peningkatan produksi sayuran petsai tergantung dari lingkungan tanah, iklim untuk pertumbuhan petsai. Karena itulah, diperlukan teknologi yang dapat meningkatkan kualitas produksi sayuran petsai. Salah satu teknologi adalah penggunaan kompos limbah serbuk gergaji untuk meningkatkan produksi sawi. Pengomposan merupakan proses penghancuran bahan organik oleh mikroorganisme dan bagai kesuburan. Serbuk gergaji sebagai bahan organik (Pasaribu, 1987). Mengurangi timbunan dan kotoran kambing dan bermanfaat bagi tanaman (Isroi (2008)

Fermentasi bahan dengan EM-4. secara biologis mengaktifkan mikroorganisme tanah (Zahrah, 2011). Menurut (Isroi dan Yuliarti, 2009) Prosesnya campuran bahan, pemberian air aktifator, aerasi berlangsung

4 hari Cahaya dan Nugroho, 2009 menunjukkan nilai C/N kotoran kambing 21,12%. Juga N 1,41%, P 0,54%, dan K 0,75% kandungan kotoran kambing (Hartatik, 2006) dalam Trisna Afriadi Muhammad dkk 2017).

Keunggulan penggunaan EM-4 pada kompos dihasilkan dalam waktu yang relatif singkat (Djuarnani *et. al.* 2006). Menurut Indriani (2007) fermentasi dan dekomposisi bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Berdasarkan latar belakang maka tujuan untuk mengetahui kompos limbah serbuk gergaji dan kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman petersai.

## II. Metode Penelitian

### 1. Waktu dan Tempat

Tempat penelitian ini di Kel. Gambesi Kota Ternate Maluku Utara Indonesia yang berlangsung dari bulan Maret - Mei 2021. Alat yang digunakan: cangkul, mistar, polybag 25-40, air, dan bahan benih petersai, limbah serbuk gergaji, kotoran kambing, EM-4, air.

### 2. Metode

Menggunakan Rancangan (RAK) kompos limbah serbuk gergaji dan limbah kotoran kambing. Selanjutnya dapat diuraikan sebagai berikut : Tanah 10 kg dan kompos 0 kg ( $A_0$ ), Tanah 6 kg dan kompos 4 kg ( $A_1$ ), Tanah 5 kg dan kompos 5 kg ( $A_2$ ), Tanah 4 kg dan kompos 6 kg ( $A_3$ ), Tanah 3 kg dan kompos 7 kg ( $A_4$ ), Tanah 2 kg dan kompos 8 kg ( $A_5$ ), Tanah 1 kg dan kompos 9 kg ( $A_6$ ). 7 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan . 21 unit perlakuan.

### 3. Proses Pembuatan Kompos

Bahan : Serbuk gergaji 25 kg /tanah 5 kg/ kotoran kambing 20 kg, aktivator (EM4) dan air. Alat : Tempat penampung (kotak), alat pengaduk, ember/ wadah untuk relakutkan Aktivator.

Pembuatan kompos yaitu: 1) Letakan tanah kedalam bak pengomposan 5 cm, kemudian letakan serbuk gergaji setebal mencapai 17cm secara merata, kemudian ditaburi kotoran kambing, kemudian disirami secara merata dengan EM4, 2) Langkah tersebut diulangi sebanyak 5 kali sampai cetakan bambu penuh, 3) pembalikan pengomposan berturut-turut selama 7 hari, selama satu bulan kompos matang dan digunakan. Penanaman: Setelah benih petersai disemai selama 2 minggu kemudian dipindahkan kedalam polybag yang telah di isi media tanam, Penyulaman di penyulaman di lakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu. Panen petersai, setelah tanaman mencapai 60 hari.

Parameter pengamatan yang dijadikan sebagai penelitian ini yang diamati : tinggi tanaman (cm) saat tanaman berumur 2 minggu, cara pengukuran menggunakan meter dengan satuan cm, setelah tanam dengan interval pengamatan setiap 10 hari. cara untuk mengukur sampai pucuk daun tertinggi pada sampel menggunakan meter. Pengamatan helai bersamaan dengan pengamatan tinggi tanaman, dengan interval pengamatan setiap 10 hari, Luas daun (cm). Pengukuran daun terbentuk dengan sempurna, kemudian pengukurannya pada daun ketiga dari jumlah total daun yang ada pada sampel tanaman pada masing-masing perlakuan yang diaplikasikan.

Bobot segar krop (g). Pengukuran bobot segar tanaman petersai di lakukan pada saat panen dengan menggunakan timbangan digital. Tanaman ditimbang secara keseluruhan setiap unit percobaan dan ulangan untuk mengetahui bobot untuk pada tanaman petersai yang segar.

### 4. Analisis Data

Pengamatan penelitian yang digunakan , maka analisis anova bila terdapat perbedaan taraf BNT  $\alpha$  0,05.

## III. Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil

Tinggi menunjukkan bahwa kompos limbah kayu dan kotoran kambing berpengaruh semua waktu pengamatan tinggi tanaman. Rataan pertumbuhan petersai Tabel 1.

Perlakuan campuran tanah 1 kg dengan kompos 9 kg ( $A_6$ ) pada umur 14 HST menghasilkan 11 cm sama dengan perlakuan  $A_5$ ,  $A_4$ . Perlakuan  $A_5$ , sama dengan  $A_4$ ,  $A_3$ ,  $A_2$  dan berbeda dengan  $A_1$ ,  $A_0$ . Perlakuan  $A_1$  sama dengan  $A_0$ . Pengamatan umur 24 HST menghasilkan 14 cm dan berbeda dengan lainnya. Perlakuan  $A_5$ , sama dengan  $A_4$ ,  $A_3$ ,  $A_2$ ,  $A_1$  tetapi berbeda dengan  $A_0$ . Pengamatan umur 34 HST menghasilkan 17 cm berbeda dengan lainnya. Perlakuan  $A_5$ , sama dengan  $A_4$ ,  $A_3$ ,  $A_2$ ,  $A_1$  tetapi berbeda dengan  $A_0$ . Pengamatan umur 44 HST menghasilkan 21 cm sama dengan  $A_5$ ,  $A_4$ . Perlakuan  $A_5$  sama dengan  $A_4$ ,  $A_3$ ,  $A_2$ . Perlakuan  $A_2$  sama dengan  $A_1$  berbeda dengan  $A_0$ . Pengamatan umur 54 HST menghasilkan 27 cm sama dengan  $A_5$ ,  $A_4$ , (Tabel 1).

Tabel 1. Petsai tinggi pertumbuhan (cm)

Perlakuan	tinggi rata-rata (cm) umur				
	14 HST	24 HST	34 HST	44 HST	54 HST
A <sub>0</sub>	5 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	15 <sup>a</sup>	18 <sup>a</sup>
A <sub>1</sub>	7 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	13 <sup>b</sup>	17 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>
A <sub>2</sub>	8 <sup>b</sup>	11 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>	18 <sup>bc</sup>	24 <sup>b</sup>
A <sub>3</sub>	8 <sup>b</sup>	11 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>	19 <sup>c</sup>	25 <sup>b</sup>
A <sub>4</sub>	9 <sup>bc</sup>	11 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>	20 <sup>cd</sup>	25 <sup>b</sup>
A <sub>5</sub>	9 <sup>bc</sup>	12 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>	20 <sup>cd</sup>	26 <sup>b</sup>
A <sub>6</sub>	11 <sup>c</sup>	14 <sup>c</sup>	17 <sup>c</sup>	21 <sup>d</sup>	27 <sup>b</sup>
<b>BNT <math>\alpha</math> 0.05</b>	<b>3,01</b>	<b>2,62</b>	<b>2,24</b>	<b>2,19</b>	<b>3,41</b>

Keterangan: Rata-rata sama huruf pada kolom berarti sama BNT  $\alpha$  0,05.

Daun (helai) menunjukkan bahwa kompos limbah kayu dan kotoran kambing berpengaruh pada semua waktu pengamatan parameter petsai. Rataan jumlah daun petsai disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan banyaknya daun petsai

Perlakuan	Rataan banyaknya daun petsai umur				
	14 HST	24 HST	34 HST	44 HST	54 HST
A <sub>0</sub>	2a	4a	7a	9 a	12 a
A <sub>1</sub>	4b	6b	8ab	14b	18 b
A <sub>2</sub>	4b	6b	8ab	14b	19 bc
A <sub>3</sub>	4b	6b	8ab	14b	20 bcd
A <sub>4</sub>	4b	7b	9 bc	14 b	22 cde
A <sub>5</sub>	4 b	7b	9bc	14 b	23 de
A <sub>6</sub>	5 b	7b	10c	14 b	24 e
<b>BNT <math>\alpha</math> 0.05</b>	<b>1,18</b>	<b>1,18</b>	<b>1,807</b>	<b>2,97</b>	<b>3,62</b>

Keterangan: Rata-rata sama huruf pada kolom berarti sama BNT  $\alpha$  0,05.

Perlakuan campuran 1 kg tanah dengan kompos 9 kg (A<sub>6</sub>) pada umur 14 HST menghasilkan 5 helai sama dan berbeda. Pengamatan umur 24 HST menghasilkan 7 helai sama dan berbeda dengan Pengamatan umur 34 HST 10 helai sama A<sub>4</sub> dan berbeda dengan lainnya. Perlakuan A<sub>3</sub> sama dengan A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub> dan berbeda dengan A<sub>0</sub>. Pengamatan umur 44 HST menghasilkan 14 cm sama dan berbeda dengan pengamatan umur 54 HST menghasilkan 24 helai sama Perlakuan A<sub>4</sub>, sama dengan A<sub>3</sub>, A<sub>2</sub>. Perlakuan A<sub>3</sub>, sama dengan A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub> dan berbeda dengan A<sub>0</sub> (Tabel 2).

Daun luas (cm<sup>2</sup>). Analisis ragam bahwa kompos limbah kayu dan kotoran kambing berpengaruh luas sawi. Rataan pupuk kompos limbah kayu dan kotoran kambing terhadap parameter luas saat panen disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kompos limbah kayu pada parameter daun sawi luas (cm<sup>2</sup>)

Perlakuan	Rataan daun sawi luas (cm <sup>2</sup> )
A <sub>0</sub>	185,00 <sup>a</sup>
A <sub>1</sub>	194,00 <sup>ab</sup>
A <sub>2</sub>	212,00 <sup>b</sup>
A <sub>3</sub>	237,00 <sup>c</sup>
A <sub>4</sub>	251,00 <sup>cd</sup>
A <sub>5</sub>	267,00 <sup>d</sup>
A <sub>6</sub>	296,00 <sup>e</sup>
<b>BNT <math>\alpha</math> 0.05</b>	<b>20,78</b>

Keterangan: Rata-rata sama huruf pada kolom berarti sama BNT  $\alpha$  0,05.

Perlakuan campuran tanah 1 kg dengan kompos 9 kg ( $A_6$ ) pada saat panen menghasilkan 296 cm<sup>2</sup> berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan  $A_5$  sama dengan perlakuan  $A_4$ . Perlakuan  $A_4$  sama perlakuan  $A_3$  dan berbeda dengan lainnya. Perlakuan  $A_2$  sama dengan  $A_1$  berbeda dengan  $A_0$  (Tabel 3).

Bobot tanaman (g). Hasil kompos limbah kayu dan kotoran kambing berpengaruh pada bobot tanaman dan hasil analisis disajikan Tabel 4.

Tabel 4. bobot daun tanaman (g)

Perlakuan	bobot tanaman (g)
$A_0$	79,00 <sup>a</sup>
$A_1$	171,00 <sup>b</sup>
$A_2$	173,00 <sup>b</sup>
$A_3$	179,00 <sup>b</sup>
$A_4$	180,00 <sup>b</sup>
$A_5$	190,00 <sup>b</sup>
$A_6$	193,00 <sup>b</sup>
<b>BNT <math>\alpha</math> 0.05</b>	<b>47,87</b>

Keterangan: Rata-rata sama huruf pada kolom berarti sama BNT  $\alpha$  0,05.

Perlakuan campuran 1 kg tanah dengan kompos 9 kg ( $A_6$ ) pada umur 14 HST menghasilkan 193 g dan tidak berbeda  $A_5, A_4, A_3, A_2, A_1$ , tetapi berbeda  $A_0$  (Tabel 4).

## B. Pembahasan

Tinggi tanaman (cm). Pertumbuhan tanaman dipengaruhi lingkungan. Parameter tanaman yang tumbuh dan ketersediaan unsur hara untuk proses metabolisme tanaman (Suwahyono, 2011). Kompos limbah serbuk gergaji dan kotoran kambing memberikan pengaruh sangat nyata umur 14 HST menghasilkan tertinggi tanaman 11 cm, umur 24 HST 14 cm, umur 34 HST 16 cm, umur 44 HST 21cm, dan umur 54 HST tinggi tanaman 27 cm.

Hal ini menunjukkan bahwa serbuk gergaji dan kotoran kambing dan tanaman petersai dengan penambahan pada setiap pengamatan tanaman petersai merupakan suatu proses tanaman yang tidak akan balik (Sitompul dan Guritno, 1995)

Tanah tersedia unsur nitrogen tanaman tumbuh dengan baik (Soemarno 2013). Batang tumbuh jaringan maristematik dan penyerakan unsur nitrogen oleh akar tanaman (Fitri Oviyanti dkk 2016). Nitrogen 0,02% dalam POC. Umur 54 HST petersai mengalami peningkatan karena tanaman subur dan mudah pengamatan karakter tinggi tanaman (Hakim, dkk., 2009)

Hasil penelitian menunjukkan tanaman yang di pupuk pertumbuhan dan hasilnya lebih baik dari pada tidak dipupuk. Peningkatan pemberian pupuk organik menghasilkan produksi sayuran meningkat (Bahdur *et al* 2003). Unsur K yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing di serap tanaman petersai meningkat proses fotosintesis (Pardosi *et al* 2014) petersai menguntugkan NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dan NH<sub>4</sub> (Febrianna dkk, 2018).

Jumlah daun (helai). Pemberian pupuk serbuk gergaji dan kotoran kambing umur 14 HST menghasilkan 5 helai, umur 24 HST menghasilkan 7 helai, umur 34 HST menghasilkan 10 helai, umur 44 HST menghasilkan 14 helai, dan umur 54 HST menghasilkan 24 helai (Tabel 2).

Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan masa vegetatif ke generatif perkembangan tunas daun menjadi daun terbentuk sempurna dan rata-rata jumlah daun pada setiap minggu yang diaplikasikan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan lebih cenderung memberikan penambahan jumlah daun lebih banyak. Hal ini membuktikan bahwa pupuk serbuk gergaji dan kotoran kambing dapat cukup perkembangan mampu selanjutnya meningkat dengan kompos kayu dan kotoran kambing lebih cepat terurai oleh bakteri dan mudah diserap akar tanaman sawi. Nitrogen mendorong pertumbuhan, perkembangan daun (Fitri Oviyanti *et al* 2016)

Pertumbuhan vegetatif tanaman membutuhkan unsur N (Fitri Oviyanti dkk 2016). Luas daun (cm). Luas daun merupakan komponen yang penting dalam melakukan fotosintesis. Luas daun petersai melakukan fotosintesis. kompos yang diberikan mampu merangsang proses metabolisme sel pada daun

Berdasarkan hasil analisis ragam pada pengamatan luas daun segar saat panen menunjukkan bahwa perlakuan campuran tanah 1 kg dengan kompos 9 kg ( $A_6$ ) pada saat panen menghasilkan  $296 \text{ cm}^2$  (Tabel 3). Hal ini dapat di duga bahwa penggunaan kompos serbu gergaji dan kotoran kambing dapat meningkatkan pembentukan sel daun pada organ daun sehingga sel-sel daun terbentuk lebih banyak (Menurut Tjonger 2006), Pemberian pupuk kotoran kambing serta kulit daun baik (Ratna 2002).

Bobot Segar (g). Parameter bobot segar merupakan komponen banyaknya daun dari satu tanaman pada saat panen (Lakitan, 2007). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan campuran tanah 1 kg dengan kompos 9 kg ( $A_6$ ) pada saat panen menghasilkan 193 g (Tabel 4). Hasil ini menunjukkan bahwa daun meningkat bobot segar. Pertumbuhan tanaman apabila unsur hara yang banyak (Hanafia 2012). Selanjutnya bobot tanaman merupakan berat aktifitas metabolik tanaman Salisbury dan Ros (2005).

#### IV. Kesimpulan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan campuran tanah 1 kg dengan kompos 9 kg ( $A_6$ ) berpengaruh semua variabel parameter :

1. Sawi 14 HST menghasilkan tanaman tertinggi 11 cm, umur 24 HST 14 cm, umur 34 HST 16 cm, umur 44 HST 21cm, dan umur 54 HST tinggi tanaman 27 cm.
2. komponen daun jumlah umur 14 HST menghasilkan 5 helai, umur 24 HST 7 helai, umur 34 HST 10 helai, umur 44 HST 14 helai, dan umur 54 HST 24 helai.
3. Komponen luas daun saat panen  $296 \text{ cm}^2$  dan bobot segar saat panen mencapai 193 g.

#### Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik (BPS) Maluku Utara, 2015. Luas Panen Produksi dan Rata-Rata Produksi Sayuran-sayuran Menurut Jenis Tanaman.
- Bahdur, A., J. Singh, A. K. Upadhyay, and K. P. Singh. 2003. Effect of Organic manures and biofertilizers on growth, yield and quality attributes of broccoli (*Brassica Oleracea* L. Vartalica Plenck). *Journal Veg. Sci* 30 (2):192-194
- Djuarnani N, Kristian dan Setiawan. 2008 Cara Cepat Membuat Kompos. Yogyakarta: Agro Media.
- Fitri Oviyanti, Syarifah, Nurl Hidayah., Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium* Jacq) Kunth ex Walp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/download/531/481> Di Akses 21 November 2021
- Hadad, U. 2013. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Kambing NPK terhadap Pertumbuhan dan produksi tanaman Petsai (*Brassica pekinensis* L.)
- Hartatik dan L.R Widowati. 2010 pupuk organik dan pupuk hayati. Balittanah.litbang.deptan.go.id.
- Haryanto, E., T. Suhartinidan E. Rahayu. 2007. Sawi dan Selada Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta
- Hanafiah K. A. 2012 *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Hakim, N., Mala, Y., dan Agustian. 2009. Pembuatan dan Pemanfaatan Pupuk Organik Titonia Plus Dalam Penerapan Metode SRI Pada Sawah Bukaun Baru. Laporan Hasil Penelitian. Kerjasama Universitas Andalas dengan Sekertariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Indriyani Datau 2019 Pengaruh Pemberian Bokasih Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Multiguna (SS) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Petsai (*Brassica pekinensis* L.) Sikripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Khairun Ternate.
- Isroi. (2008) pemanfaatan serbuk gergaji sebagai bahan baku kompos organik rumah lingkungan. Jakarta.
- Lakitan. 2007. Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan Tanaman. PT Raja Grafindo persada. Jakarta
- Monica Febrianna, Sugeng Prijono, Novalia Kusumarini 2018 Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Utuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea* L.) Pada Tanah Berpasir <http://jtsl.Ub.ac.id/index.Php/jtsl/article/download/226/pdf> Diakses 21 November 2018
- Pasaribu, R. A.1987. Pemanfaatan Serbuk Gergaji Jeungjing Sebagai Kompos Untuk Pupuk Tanaman. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Forest Product Research Journal* Vol. 4, No. 4 (1987) pp. 15-21. <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JPHH/article/view/3225/2545>. Diakses 18 Desember 2021.
- Pardosi, A.H., Irianto, dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi Terhadap Kotoran kambing
- Ratna, D.I. 2002. Pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawiS

- Rukmana, R. 2007. Bertanam Petsai dan Sawi. Konisius. Yogyakarta.
- Samad S, Mahmud A. S, A.H, H.S, Lahati B.K, S. Nabila 2020. Respon Pupuk Rebung Bambu Terhadap Produksi Sawi (*Brassica Juncea* L.)
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 2005. *Plant physiologi*. Norwalk: Easton Press.
- Setiawan, Budi Susilodan Tim Penulis ETOSA IPB. 2010. Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B 1995. Analisa Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press Yogyakarta
- Sunarjono, H. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syarief, S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung. 182 hlm.
- Trisna Afriadi Muhammad, Badruz zaman, Purwono, 2017. Pengaruh Penambahan pupuk kotoran kambing terhadap pengomposan daun kering di TPST UNDIP. <http://ejournalpsl.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>.
- Tjionger, M. 2016. Pentingnya menjaga keseimbangan unsur hara makro dan mikro untuk tanaman
- Wahyudi. 2010 Petunjuk Praktek Bertanam Sayuran Dengan Teknologi Effective Microorganism Procedure (EMP). PT Agronmedia Pustaka. Jakarta 178hal.