

## **PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS PUPUK NPK MUTIARA (16 – 16 – 16) dan PUPUK KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN dan HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica Juncea L*)**

**Rizon Stefan Tarigan<sup>1)</sup>, Swati Sembiring<sup>2)</sup>, Donatus Dahang<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Agroteknologi Universitas Quality

<sup>2)3)</sup> Dosen Fakultas Saintek Universitas Quality

Universitas Quality, Jl. Ngumban Surbakti No.18, Kota Medan

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dosis pupuk NPK Mutiara (16-16-16) dan pupuk kompos Mabar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L*). Penelitian ini akan dilaksanakan di Cingkes, Kecamatan Dolok Silau, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, dengan ketinggian  $\pm$  1.150 m di atas permukaan laut. Penelitian ini akan dilaksanakan pada Oktober 2019 – November 2019. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan yaitu : faktor I dengan symbol (M) dengan dosis M<sub>0</sub>: 0 gr / plot (kontrol), M<sub>1</sub>: 18 gr, M<sub>2</sub> : 36 gr, M<sub>3</sub> : 54 gr, dan faktor II dengan symbol (K) dengan dosis K<sub>0</sub> : 0 gr / plot (kontrol), K<sub>1</sub> : 200 gr, K<sub>2</sub>: 400 gr, K<sub>3</sub> : 600 gr. Sehingga diperoleh 16 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil pengamatan kemudian dilakukan analisis ragam dengan uji F taraf 5%. Apabila ada beda nyata ( $p < 0.05$ ), maka pengujian dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kombinasi pupuk NPK Mutiara (16-16-16) dan kompos Mabar berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap variabel pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman, diameter bonggol.

**Kata kunci : Pupuk NPK Mutiara, Kompos, Sawi**

### **Abstract**

*This study aims to determine the effect of the use of Mutira NPK fertilizer dosage (16-16-16) and Mabar compost fertilizer on the growth and yield of mustard plants (*Brassica juncea L*). This research will be conducted in Cingkes, Dolok Silau District, Simalungun Regency, North Sumatra, with an altitude of + 1,150 m above sea level. This research will be conducted in October 2019 - November 2019. This research uses factorial randomized block design (RBD) consisting of 2 treatment factors and 3 replications, namely: factor I with symbol (M) with a dose of M<sub>0</sub>: 0 gr / plot (control), M<sub>1</sub>: 18 gr, M<sub>2</sub>: 36 gr, M<sub>3</sub> : 54 gr, and factor II with the symbol (K) with a dose of K<sub>0</sub>: 0 gr / plot (control), K<sub>1</sub>: 200 gr, K<sub>2</sub>: 400 gr, K<sub>3</sub>: 600 gr. So that obtained 16 treatment and repeated 3 times. Data from the observations were then performed analysis of variance with a F test of 5% level. If there is a significant difference ( $p < 0.05$ ), the test is continued with the DMRT test. The results showed that the treatment of the combination of NPK Mutiara fertilizer (16-16-16) and Mabar compost had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the variable growth of plant height, number of leaves, leaf area, plant wet weight, plant dry weight, diameter hump.*

*Keywords: Pearl NPK Fertilizer, Compost, Mustard*

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Sawi (*Brassica juncea L*) merupakan jenis sayur – sayuran yang tidak asing lagi di masyarakat Indonesia. Selain dikonsumsi langsung, sawi juga digunakan untuk sayur – sayuran, sawi sangat baik untuk dibudidayakan. Konsumsi sawi pada tiap tahunnya meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan taraf kehidupan masyarakat serta kesadaran mengenai pentingnya sayuran dalam asupan makannya. Oleh karena itu pertumbuhan dan produksi tanaman sawi perlu diperhatikan.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor cahaya yang bersumber dari sinar matahari dan air yang diperhatikan pada tanaman, oleh karena itu tanah menjadi hal yang utama. Peningkatan hasil panen tanaman sawi dapat dilakukan berbagai cara, baik secara intensifikasi pertanian maupun ekstensifikasi pertanian. Karena ketersediaan lahan terbatas maka peningkatan produksi sawi hanya dapat dilakukan dengan cara intensifikasi pertanian dan pemupukan yang baik penting dilakukan. Salah satu fungsi pupuk adalah menambah unsur hara di dalam tanah artinya pupuk yang diberikan harus dapat diserap tanaman. Pupuk didefinisikan sebagai material yang ditambahkan ke tanah atau tajuk tanaman dengan tujuan untuk melengkapi unsur hara. Pupuk tersebut berupa organik dan anorganik salah satu jenis pupuk anorganik adalah NPK Mutiara (16-16-16).

Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang dibuat dengan mencampurkan unsur-unsur pupuk yaitu N, P, dan K. Untuk mengurangi biaya pemupukan sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Kebutuhan unsur hara untuk

satu jenis tanaman tergantung dari umur tanaman, jenis tanaman dan iklim (Hasibuan, 2012). Pupuk NPK (nitrogen phosphate kalium) merupakan pupuk majemuk cepat tersedia yang paling dikenal saat ini. Bentuk pupuk NPK yang sekarang beredar di pasaran adalah pengembangan dari bentuk-bentuk NPK sebelumnya. Kadar NPK yang banyak beredar adalah 16-16-16 dan 8-20-15. Kadar lain yang tidak terlalu umum beredar adalah 6-12-15, 12-12-12 atau 20-20-20. Tiga tipe pupuk NPK tersebut juga sangat populer karena kadarnya cukup tinggi dan memadai untuk menunjang pertumbuhan pada tanaman.

Sementara itu pupuk organik yang digunakan oleh masyarakat adalah pupuk Kompos Mabar yang berguna untuk pertumbuhan sawi sehingga menghasilkan sawi yang berkualitas meningkatkan hasil produksi. Pupuk Kompos Mabar mempunyai kelebihan sebagai penyimpan air, mendorong pertumbuhan tanaman dan mempertahankan kesuburan tanah. Pupuk Kompos Mabar berfungsi sebagai media tanam sekaligus sebagai pupuk. Pemberian dosis pupuk NPK dan dosis pupuk Kompos Mabar diharapkan dapat meningkatkan hasil tanaman sawi. Penggabungan pemberian pupuk organik dan anorganik akan memberikan solusi dalam peningkatan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea L*) dan dalam jangka waktu tertentu penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi.

### 2. Perumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi ?

2. Apakah pemberian pupuk Kompos Mabar mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi ?
3. Berapakah dosis pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dan pupuk Kompos Mabar yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi ?

### 3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.
2. Untuk mengetahui pengaruh pupuk Kompos Mabar yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.
3. Untuk mengetahui berapakah dosis pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dan pupuk Kompos Mabar yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.

## METODE PENELITIAN

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Cingkes, Kecamatan Dolok Silau, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, dengan ketinggian  $\pm$  1.150 m di atas permukaan laut. Penelitian ini akan dilaksanakan pada Oktober 2019 – November 2019.

### 2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan tanam, media, dan bahan penunjang lainnya. Bahan tanam yang digunakan benih sawi hijau. Bahan media yang digunakan adalah tanah sebagai media tanam, air, pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 dan pupuk Kompos Mabar.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul dan sekop digunakan untuk mengemburkan tanah dan menyampur dengan pupuk kompos yang akan

digunakan sebagai media tanaman. Alat-alat lain yang digunakan selama pelaksanaan penelitian adalah : ember, penggaris, pulpen, buku, meter, timbangan, tali plastik, camera, plat aluminium, plastik kantong, bambu dan sabit.

### 3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan yaitu :

Faktor I :

Dosis pemberian pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 dengan symbol “M”:

M<sub>0</sub> : 0 gr / plot kontrol (tanpa perlakuan)

M<sub>1</sub> : 18 gr / plot

M<sub>2</sub> : 36 gr / plot

M<sub>3</sub> : 54 gr / plot

Faktor II :

Dosis pemberian pupuk Kompos Mabar dengan symbol “K” :

K<sub>0</sub> : 0 gr / plot kontrol (tanpa perlakuan)

K<sub>1</sub> : 200 gr / plot

K<sub>2</sub> : 400 gr / plot

K<sub>3</sub> : 600 gr / plot

Dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

M<sub>0</sub>K<sub>0</sub> M<sub>0</sub>K<sub>1</sub> M<sub>0</sub>K<sub>2</sub> M<sub>0</sub>K<sub>3</sub>

M<sub>1</sub>K<sub>0</sub> M<sub>1</sub>K<sub>1</sub> M<sub>1</sub>K<sub>2</sub> M<sub>1</sub>K<sub>3</sub>

M<sub>2</sub>K<sub>0</sub> M<sub>2</sub>K<sub>1</sub> M<sub>2</sub>K<sub>2</sub> M<sub>2</sub>K<sub>3</sub>

M<sub>3</sub>K<sub>0</sub> M<sub>3</sub>K<sub>1</sub> M<sub>3</sub>K<sub>2</sub> M<sub>3</sub>K<sub>3</sub>

Jumlah ulangan/blok : 3 ulangan

Jumlah plot : 48 plot

Ukuran plot : 120 x 100 cm

Jumlah tanaman / plot : 20 tanaman

Sampel tanaman : 4 sampel

Jarak antar ulangan : 100 cm

Jarak antar plot : 50 cm

Jarak tanam : 30 x 20 cm

### 4. Analisis Data

#### a. Penggunaan SPSS

Data penelitian ini dianalisis dengan program SPSS 23 yaitu semua data ditabulasi dalam bentuk *Excell*, masukkan semua variabel bersama – sama mulai dengan  $M_0K_0$  sampai  $M_3K_3$  yang berjumlah masing – masing 3 ulangan. Program SPSS, data dibuka (*Open File*), pilih nama file, dan lanjutkan dengan analisis data (*Data Analyze*), pilih model linear umum (*General Linear Model*), pilih *univariate*, masukkan variabel dependent, masukkan variabel independent, pilih uji lanjut (*Post Hoc*), masukkan faktor ke *post hoc*, pilih Duncan, lanjutkan, pilih option, masukkan faktor dan faktor interaksi kedalam tampilan rata – rata, pilih matriks kontras, lanjutkan, dan pilih OK. Proses SPP Tersebut sesuai dengan model analisa data yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana :

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan dari blok ke-i, faktor Z pada taraf ke-j dan factor U pada taraf ke-k

$\mu$  : Efek dari nilai tengah.

$\rho_i$  : Efek dari blok ke-i

$\alpha_j$  : Efek perlakuan NPK Mutiara taraf ke-j

$\beta_k$  : Efek perlakuan Kompos Mabar taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$  : Efek intraksi perlakuan NPK Mutiara 16 – 16 – 16 taraf ke-j dan Kompos Mabar taraf ke-k

$\varepsilon_{ijk}$  : Efek error pada ulangan ke-i, perlakuan NPK Mutiara taraf ke-j dan perlakuan pupuk Kompos Mabar taraf-k (Bangun, M.K., 1991)

## 5. Pelaksanaan Penelitian

### a. Pengolahan Tanah

Diawali dengan membersihkan areal dari gulma dan sampah. Kemudian tanah diolah dengan cara dicangkul kemudian dibuat plot – plot dengan ukuran 120 cm x 100 cm dan jarak antar ulangan 100 cm

### b. Persemaian Benih

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran 120 cm x 100 cm. Media semai atau tempat persemaian sebelum di tanam benih disiram air terlebih dahulu hingga lembab.

### c. Pemupukan

Pupuk kompos mabar diberikan ke tanah bersamaan dengan pengolahan tanah yang dosisnya sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya tanah dibiarkan selama 1 minggu. Sedangkan pupuk NPK Mutiara yang dosisnya sesuai perlakuan diberikan 16 hari setelah tanam.

### d. Penyisipan

Penyisipan dilakukan guna mengganti tanaman rusak akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyisipan dilakukan paling lama 12 hari setelah pindah tanam.

### e. Pemeliharaan

#### 1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan hanya musim kemarau yang dilakukan pagi dan sore hari.

#### 2. Peyiangan

Peyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma yang tumbuh.

#### 3. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan setelah pemberian pupuk pertama dan pemberian pupuk susulan.

#### 4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit (jika ada) dilakukan dengan cara penyemprotan pestisida.

#### 5. Panen

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 40 hari setelah tanam.

## 6. Parameter Pengamatan

Parameter diamati pada 4 tanaman sampel setiap plot adalah sebagai berikut :

- a. Tinggi Tanaman (cm)  
Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari permukaan media tanam hingga ujung daun tertinggi. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman telah berumur dua minggu setelah tanam, dengan interval pengamatan satu minggu sekali.
- b. Jumlah Daun (helai)  
Daun yang diamati adalah daun yang telah terbuka secara sempurna dan pengamatan dilakukan pada saat tanaman telah berumur dua minggu setelah tanam, dengan interval pengamatan satu minggu sekali.
- c. Luas Daun (cm)  
Pengukuran luas daun dapat dilakukan secara manual yaitu dengan cara menghitung panjang dan lebar helai daun, dengan mengambil satu tanaman sampel dari tiap plot penelitian, dan luas daun yang diambil yang sudah memiliki warna hijau dan sudah terbuka sempurna.
- d. Berat Basah Tanaman (g)  
Perhitungan berat basah tanaman dilakukan pada tanaman sampel dan dilakukan di akhir penelitian, bobot basah tanaman dihitung dengan cara ditimbang. Penimbangan dilakukan setelah tanaman dibersihkan dari kotoran – kotoran dengan cara di cuci hingga bersih.
- e. Berat Kering Tanaman (g)  
Perhitungan berat kering tanaman dilakukan pada tanaman sampel dan dilakukan di akhir penelitian, penimbangan dilakukan setelah tanaman dibersihkan dan dikeringkan.

- f. Diameter Bonggol (cm)  
Bonggol diukur pada bagian pangkal tanaman. Pengukur diameter bonggol menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman telah berumur 5 minggu setelah tanam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Dari pengamatan yang dilakukan di lapangan pada pengujian dosis pupuk Organik Kompos Mabur (M) dan pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 dengan dosis satuan Gram/Plot, terhadap pertumbuhan tanaman sawi yang dimulai dari 2 sampai dengan 5 minggu setelah tanam (mst) dan produksi, selanjutnya hasil rata – rata dari masing – masing pengamatan kemudian dianalisa secara statistik untuk mendapatkan daftar sidik ragam yang dapat dilihat pada tabel, 1,2,3,4,5 dan 6 Masing-masing hasil parameter yang di ujikan sebagai berikut.

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Data tinggi tanaman umur 2 mst sampai dengan 5 mst dan daftar sidik ragamnya dapat di lihat pada lampiran 5, 6, 7 dan 8. Pertumbuhan tinggi tanaman diamati dengan mengukur tinggi tanaman (cm) disetiap sampel tanaman sawi. Maka dari itu diperoleh hasil Tabel 1.

**Tabel 1. Rata – Rata Pertumbuhan Tanaman Sawi (cm) Pengaruh Dosis Pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M) & Pupuk Kompos Mabur (K) Pada Umur 2 mst sampai dengan 5 mst**

Perlakuan	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
M <sub>0</sub> (0 gr / plot)	4.38b	5.3b	8.65b	12.59d
M <sub>1</sub> (18 gr / plot)	4.33b	5.42b	8.39b	13.95c
M <sub>2</sub> (36 gr / plot)	4.95a	6.01a	10.39a	16.88b
M <sub>3</sub> (54 gr / plot)	5.01a	6.26a	10.76a	19.73a

Perlakuan	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
K <sub>0</sub> (0 gr/plot)	4.72a	5.79a	9.04b	13.91d
K <sub>1</sub> (200 gr/plot)	4.58ab	5.68a	9.47b	15.45c
K <sub>2</sub> (400 gr/plot)	4.58ab	5.63b	9.77a	16.47b
K <sub>3</sub> (600 gr/plot)	4.79a	5.89c	9.91a	17.32a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan Uji Duncan

Dari Tabel 1 secara statistik menunjukkan rata – rata tinggi tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabur (K) berumur 2 mst, 3 mst, 4 mst sampai dengan 5 mst dan hasil analisis statistik memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Bahwa perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>3</sub>) pada tanaman sawi berumur 5 mst lebih unggul dengan memberikan hasil rata-rata tertinggi yaitu 19,73 cm, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>2</sub>) rata-rata yaitu 16,88 cm tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>1</sub>) dengan rata-rata 12,59 cm dan berbeda tidak nyata dengan tanpa perlakuan pemberian dosis pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>0</sub>) dengan rata-rata terendah yaitu 12,59 cm.

Tinggi tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Kompos Mabur dilakukan pengamatan sejak tanaman berumur 2mst, 3mst, 4mst sampai dengan 5 mst berdasarkan hasil analisis statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Pada 5 mst menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata hal ini dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu dengan tinggi 17,32 cm, K<sub>2</sub> yaitu dengan tinggi 16,47 cm, K<sub>1</sub> yaitu dengan tinggi 15,45 cm, K<sub>0</sub> yaitu dengan tinggi 13,91 cm. Pada tanaman sawi umur 5 mst

terlihat bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara 16 – 16 - 16 M<sub>3</sub> dengan hasil tinggi yang paling unggul pada tanaman sawi yaitu 19,73 cm serta berbeda tidak nyata dengan M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>,M<sub>0</sub>. Dari hasil yang diperoleh tinggi tanaman sawi yang lebih rendah pada perlakuan M<sub>0</sub> yaitu dengan hasil tinggi 12,59 cm.

## 2. Jumlah Daun (Helai)

Data jumlah daun umur 2 mst sampai dengan 5 mst dan daftar sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 9, 10, 11 dan 12, yang menunjukkan perlakuan pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 (M) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 mst sampai dengan 5 mst. Sedangkan perlakuan pupuk Kompos Mabur (K) nyata terhadap jumlah daun pada umur 3 mst s/d 5 mst. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh berbeda nyata terhadap jumlah daun pada umur 5 mst.

**Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabur (K) Pada Umur 2 mst sampai dengan 5 mst (minggu setelah tanam)**

Perlakuan	3			
	2 mst	mst	4 mst	5 mst
M <sub>0</sub> (0 gr / plot)	2.63c	3.03c	3.80c	4.30d
M <sub>1</sub> (18 gr / plot)	2.73c	3.18 b	3.87a	4.72c
M <sub>2</sub> (36 gr / plot)	2.83b	3.23 b	4.25d	5.07b
M <sub>3</sub> (54 gr / plot)	2.95a	3.38a	4.92a	6.02a

Perlakuan	3			
	2 mst	mst	4 mst	5 mst
K <sub>0</sub> (0 gr/plot)	2.72c	3.20 b	3.97a	4.77c
K <sub>1</sub> (200 gr/plot)	2.82a	3.17c	4.23a b	4.98bc
K <sub>2</sub> (400 gr/plot)	2.77d	3.23 d	4.23a b	5.05b
K <sub>3</sub> (600 gr/plot)	2.83c	3.23a	4.40a	5.30a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan

berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan Uji Duncan

Dari Tabel 2 secara statistik menunjukkan rata – rata jumlah daun tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabar (K) berumur 2 mst, 3 mst, 4 mst sampai dengan 5 mst dan hasil analisis statistik memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Bahwa perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>3</sub>) pada tanaman sawi berumur 5 mst lebih unggul dengan memberikan hasil rata-rata tertinggi yaitu 6.02, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>2</sub>) rata-rata yaitu 5.07 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>1</sub>) dengan rata-rata 4.72 dan berbeda tidak nyata dengan tanpa perlakuan pemberian dosis pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>0</sub>) dengan rata-rata terendah yaitu 4.30.

Jumlah daun tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Kompos Mabar dilakukan pengamatan sejak tanaman berumur 2mst, 3mst, 4mst sampai dengan 5 mst berdasarkan hasil analisis statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Pada 5 mst menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata hal ini dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu dengan jumlah 5,30 K<sub>2</sub> yaitu dengan jumlah 5,05, K<sub>1</sub> yaitu dengan jumlah 4,98, K<sub>0</sub> yaitu dengan jumlah 4.77. Pada tanaman sawi umur 5 mst terlihat bahwa penggunaan pupuk Kompos Mabar 16 – 16 - 16 M<sub>3</sub> dengan hasil tinggi yang paling unggul pada tanaman sawi yaitu 6,02 serta berbeda tidak nyata dengan M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>0</sub>. Dari hasil yang diperoleh tinggi tanaman sawi yang lebih rendah pada perlakuan M<sub>0</sub> yaitu dengan hasil tinggi 4,30.

### 3. Luas Daun (cm)

Data luas daun umur 2 mst sampai dengan 5 mst dan daftar sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 13, 14, 15

dan 16, yang menunjukkan perlakuan Pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M) berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 2 mst sampai dengan 5 mst, dan perlakuan pupuk Kompos Mabar (K) berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 2 mst sampai dengan 5 mst. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 5 mst.

**Tabel 3. Rata-rata Jumlah Luas Daun Tanaman Sawi Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabar (K) Pada Umur 2 mst sampai dengan 5 mst (minggu setelah tanam)**

Perlakuan	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
M <sub>0</sub> (0 gr / plot)	3.04c	4.51c	8.95d	20.87a
M <sub>1</sub> (18 gr / plot)	3.14c	4.77c	11.07c	24.80 b
M <sub>2</sub> (36 gr / plot)	3.88b	5.65b	11.84 b	27.98 b
M <sub>3</sub> (54 gr / plot)	4.72a	6.44a	14.58a	30.59a

Perlakuan	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst
K <sub>0</sub> (0 gr/plot)	3.37c	4.89b	10.80c	24.63c
K <sub>1</sub> (200 gr/plot)	3.53bc	5.09b	11.17c	25.50 b
K <sub>2</sub> (400 gr/plot)	3.75ab	5.58a	11.95 b	26.34a
K <sub>3</sub> (600 gr/plot)	4.12a	5.81a	12.52a	27.76c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan Uji Duncan

Tabel 3 menunjukkan pada umur 2 mst s/d 5 mst, luas daun terbesar masing – masing diperoleh pada M<sub>3</sub> diikuti oleh K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub> yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya kecuali pada umur 2 mst dan 3 mst dimana M<sub>1</sub> dan M<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan lainnya. Tabel 3 menunjukkan pada umur 2 mst s/d 5 mst, luas daun terbesar diperoleh masing – masing pada K<sub>3</sub> diikuti oleh K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub> yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan lainnya kecuali

pada umur 4 mst, luas daun terbesar masing – masing diperoleh pada K<sub>3</sub> diikuti oleh K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>0</sub> yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan lainnya. Penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>3</sub>) pada tanaman sawi berumur 5 mst lebih unggul dengan memberikan hasil rata-rata tertinggi yaitu 30,59 cm, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>2</sub>) rata-rata yaitu 27,98 cm tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>1</sub>) dengan rata-rata 24,80 cm dan berbeda tidak nyata dengan tanpa perlakuan pemberian dosis pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>0</sub>) dengan rata-rata terendah yaitu 20,87 cm.

Luas daun tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Kompos Mabar dilakukan pengamatan sejak tanaman berumur 2mst, 3mst, 4mst sampai dengan 5 mst berdasarkan hasil analisis statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Pada 5 mst menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata hal ini dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu dengan jumlah 27,7 cm K<sub>2</sub> yaitu dengan jumlah 26,34 cm, K<sub>1</sub> yaitu dengan jumlah 25,50 cm, K<sub>0</sub> yaitu dengan jumlah 24,63 cm. Pada tanaman sawi umur 5 mst terlihat bahwa penggunaan pupuk Kompos Mabar 16 – 16 - 16 M<sub>3</sub> dengan hasil tinggi yang paling unggul pada tanaman sawi yaitu 27,98 cm serta berbeda tidak nyata dengan M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>0</sub>. Dari hasil yang diperoleh tinggi tanaman sawi yang lebih rendah pada perlakuan M<sub>0</sub> yaitu dengan jumlah 20,87 cm.

#### 4. Bobot Segar Tanaman (g)

Data bobot segar tanaman umur 5 mst, daftar sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 17, Jumlah bobot segar tanaman sawi diamati dengan menghitung jumlah berat sawi tiap sampel pada saat panen dengan data diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisa yang terlihat pada Tabel 4 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan M<sub>3</sub> berbeda tidak nyata terhadap perlakuan M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub> dan M<sub>0</sub>. Rata-rata jumlah bobot sawi terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> yaitu berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

**Tabel 4. Rata-rata Jumlah Bobot Segar Tanaman Sawi Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabar (K) Pada Umur 5 mst (minggu setelah tanam)**

Perlakuan	5 mst
M <sub>0</sub> (0 gr / plot)	124.13c
M <sub>1</sub> (18 gr / plot)	158.32b
M <sub>2</sub> (36 gr / plot)	203.08b
M <sub>3</sub> (54 gr / plot)	251.17a

  

Perlakuan	5 mst
K <sub>0</sub> (0 gr/plot)	160.23b
K <sub>1</sub> (200 gr/plot)	168.86b
K <sub>2</sub> (400 gr/plot)	185.54b
K <sub>3</sub> (600 gr/plot)	222.07a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan Uji Duncan

Perlakuan yang menggunakan pupuk Kompos Mabar terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>3</sub>.

Penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>3</sub>) pada tanaman sawi berumur 5 mst lebih unggul dengan memberikan hasil rata-rata tertinggi yaitu 251,17 g, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>2</sub>) rata-rata yaitu 203,08 g tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>1</sub>) dengan rata-rata 158,32 g dan berbeda tidak nyata dengan tanpa



perlakuan pemberian dosis pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>0</sub>) dengan rata-rata terendah yaitu 124,13 g.

Bobot segar tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Kompos Mabar dilakukan pengamatan sejak tanaman berumur 2mst, 3mst, 4mst sampai dengan 5 mst berdasarkan hasil analisis statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Pada 5 mst menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata hal ini dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu dengan jumlah 222,07 g, K<sub>2</sub> yaitu dengan jumlah 185,54 g, K<sub>1</sub> yaitu dengan jumlah 168,86 g, K<sub>0</sub> yaitu dengan jumlah 160,23 g.

### **5. Bobot Kering Tanaman (g)**

Data bobot kering tanaman umur 5 mst dan daftar sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 18, Jumlah bobot segar tanaman sawi diamati dengan menghitung jumlah berat sawi tiap sampel pada saat panen dengan data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Rata-rata Jumlah Bobot Kering Tanaman Sawi Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabar (K) Pada Umur 5 mst (minggu setelah tanam)**

Perlakuan	5 mst
M <sub>0</sub> (0 gr / plot)	10.94b
M <sub>1</sub> (18 gr / plot)	14.21b
M <sub>2</sub> (36 gr / plot)	16.99b
M <sub>3</sub> (54 gr / plot)	19.92a

  

Perlakuan	5 mst
K <sub>0</sub> (0 gr/plot)	13.03b
K <sub>1</sub> (200 gr/plot)	14.60b
K <sub>2</sub> (400 gr/plot)	16.12b
K <sub>3</sub> (600 gr/plot)	18.30a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan Uji Duncan

Berdasarkan hasil analisa yang terlihat pada Tabel 5 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan M<sub>3</sub> berbeda tidak nyata terhadap perlakuan M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub> dan M<sub>0</sub>. Rata-rata jumlah bobot sawi terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan yang menggunakan pupuk Kompos Mabar terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> dan K<sub>3</sub>.

Penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>3</sub>) pada tanaman sawi berumur 5 mst lebih unggul dengan memberikan hasil rata-rata tertinggi yaitu 19,92 g, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>2</sub>) rata-rata yaitu 16,99 g tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>1</sub>) dengan rata-rata 14,21 g dan berbeda tidak nyata dengan tanpa perlakuan pemberian dosis pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>0</sub>) dengan rata-rata terendah yaitu 10,94 g.

Bobot kering tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Kompos Mabar dilakukan pengamatan sejak tanaman berumur 2mst, 3mst, 4mst sampai dengan 5 mst berdasarkan hasil analisis statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Pada 5 mst menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata hal ini dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu dengan jumlah 18,30 g, K<sub>2</sub> yaitu dengan jumlah 16,12 g, K<sub>1</sub> yaitu dengan jumlah 14,60 g, K<sub>0</sub> yaitu dengan jumlah 13,03 g.

### **6. Diameter Bonggol (cm)**

Data bobot kering tanaman umur 5 mst dan daftar sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 19, Jumlah bobot segar tanaman sawi diamati dengan menghitung jumlah diameter bonggol sawi tiap sampel pada saat panen dengan

data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil analisa yang terlihat pada Tabel 6 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan terdapat berbeda nyata dengan M<sub>2</sub> dan tidak berbeda nyata dengan M<sub>1</sub> dan M<sub>0</sub>. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan M<sub>3</sub> berbeda tidak nyata terhadap perlakuan M<sub>2</sub>, M<sub>1</sub> dan M<sub>0</sub>. Rata-rata jumlah bobot sawi terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

**Tabel 6. Rata-rata Jumlah Diameter Bongol Sawi Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 (M) dan Pupuk Kompos Mabar (K) Pada Umur 5 mst (minggu setelah tanam)**

Perlakuan	5 mst
M <sub>0</sub> (0 gr / plot)	1,57b
M <sub>1</sub> (18 gr / plot)	1,40b
M <sub>2</sub> (36 gr / plot)	1,41a
M <sub>3</sub> (54 gr / plot)	1,57b

  

Perlakuan	5 mst
K <sub>0</sub> (0 gr/plot)	1,32b
K <sub>1</sub> (200 gr/plot)	1,39b
K <sub>2</sub> (400 gr/plot)	1,40b
K <sub>3</sub> (600 gr/plot)	1,46a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan Uji Duncan

Perlakuan yang menggunakan pupuk Kompos Mabar terendah di temukan pada perlakuan K<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>1</sub> tetapi tidak berbeda nyata dengan K<sub>3</sub>. Penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>3</sub>) pada tanaman sawi berumur 5 mst lebih unggul dengan memberikan hasil rata-rata tertinggi yaitu 1,57 cm, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>2</sub>) rata-rata yaitu 1,41 cm tetapi berbeda nyata dengan perlakuan

penggunaan pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>1</sub>) dengan rata-rata 1,40 cm dan berbeda tidak nyata dengan tanpa perlakuan pemberian dosis pupuk Mutiara 16 – 16 – 16 (M<sub>0</sub>) dengan rata-rata terendah yaitu 1,57 cm.

Diameter bongol tanaman sawi dari pengaruh pemberian pupuk Kompos Mabar dilakukan pengamatan sejak tanaman berumur 2mst, 3mst, 4mst sampai dengan 5 mst berdasarkan hasil analisis statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Pada 5 mst menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata hal ini dapat dilihat pada perlakuan K<sub>3</sub> yaitu dengan jumlah 146 cm, K<sub>2</sub> yaitu dengan jumlah 140 cm, K<sub>1</sub> yaitu dengan jumlah 1,39 cm, K<sub>0</sub> yaitu dengan 1,32 cm.

## **B. Pembahasan**

### **1. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun umur 2 mst s/d 5 mst, berat bersih tanaman, berat kering tanaman, diameter bonggol 5 mst. Dari pupuk NPK Mutiara yang digunakan, berpengaruh nyata terhadap semua pertumbuhan hasil tanaman sawi yang diamati, berpengaruh nyata dosis pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, karena dosis pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 yang diberikan sudah optimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Hal ini sejalan dengan pendapat Wibawa (2010) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman berbeda dalam bentuk tersedia, seimbang dalam dosis yang optimum. Selanjutnya Hardjowinogo (2009) menambahkan tanaman dapat tumbuh dengan baik harus didukung oleh

ketersediaan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan dalam keadaan yang seimbang. Hal yang sama dikemukakan oleh Darmawan dan Baharsayah (2011), ketersediaan unsur hara dalam keadaan cukup dan seimbang akan mempengaruhi proses metabolisme pada jaringan tanaman.

Lingga (2010) pemupukan dengan kadar rendah tidak efektif karena tanaman akan mengalami defisiensi unsur hara dan bila tanaman kekurangan unsur hara maka proses metabolismenya terganggu sehingga produksi daun berkurang dan akan mengakibatkan pertumbuhan bagian – bagian lain tanaman akan terhambat. Sanusi (2015) peningkatan dosis pupuk NPK Mutiara tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap peubah yang diamati, kecuali pada diameter tajuk. Sutedjo dan Kartasapoetra (2010), bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain, maka faktor lainnya tertutupi. Wijaya (2010), keadaan tanaman dengan ciri diameter tajuk lebih luas menandakan tersedianya nitrogen pada media tumbuh. Ketersediaan unsur hara sangat diperlukan oleh tanaman untuk membentuk suatu senyawa yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman melalui pembelahan dan pembesaran sel. Unsur hara yang berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangan daun yaitu nitrogen.

## **2. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Mabar**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa dosis pupuk Kompos Mabar berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman sawi umur 4 mst s/d 5 mst, jumlah daun 5 mst, luas daun 5 mst, berat bersih 5 mst, berat kotor 5 mst dan diameter bongol 5 mst. Berpengaruh tidak nyata jumlah daun umur 20 mst dan luas daun umur 5 mst.

Dari berbagai dosis pupuk Kompos Mabar yang di cobakan menunjukkan

bahwa tinggi tanaman sawi umur 4 mst s/d 5 mst, jumlah daun 5 mst, luas daun 5 mst, berat bersih 5 mst, berat kotor 5 mst dan diameter bongol 5 mst di jumpai pada dosis pupuk Kompos Mabar 600 gr/plot (K<sub>3</sub>), hal ini diduga karena pada dosis tersebut unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sawi tersedia dalam keadaan seimbang, sehingga dapat memicu pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang optimal.

Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi menurun pada perlakuan dosis pupuk Kompos Mabar 200 gr/plot (K<sub>1</sub>) diduga pupuk Kompos Mabar yang diberikan sangat sedikit sehingga unsur hara tidak mencukupi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi. Atmojo (2008), pengaruh organik terhadap sifat kimia tanah antara lain terhadap kapasitas tukaran kation, kapasitas tukaran anion dan PH tanah. Peran bahan organik terhadap ketersediaan hara dalam tanah tidak terlepas dengan proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses perombakan bahan organik. Dalam proses mineralisasi, mineral hara N, P, K, Ca, Mg dan S, serta hara mikro dilepaskan dalam jumlah tidak tentu dan relatif kecil. Hara N, P dan S merupakan hara yang relatif lebih banyak dilepaskan untuk dapat digunakan oleh tanaman.

Sri Hariningsih Pratiwi (2009) perlakuan dosis pupuk kompos 600 gr/plot memberikan hasil yang lebih tinggi pada bobot segar panen pertanaman, meskipun tidak beda nyata dengan dosis kompos 400 gr/plot. Terdapat kecenderungan produksi sawi meningkat sejalan dengan penambahan dosis kompos. Hal tersebut disebabkan perlakuan dosis kompos 600 gr/plot menghasilkan luas daun dan bobot kering total tanaman yang lebih tinggi. Ini menunjukkan bahwa akumulasi bobot kering total tanaman berpengaruh terhadap hasil panen. Akumulasi bobot kering total tanaman yang tinggi

dihasilkan oleh luas daun yang lebih tinggi dan berpengaruh terhadap bobot segar panen.

#### **KESIMPULAN**

1. Perlakuan pupuk NPK Mutiara 16 – 16 -16 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun umur 2 mst s/d 5 mst.
2. Perlakuan pupuk NPK Mutiara 16 – 16 -16 berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman, berat kering tanaman dan diameter bonggol tanaman umur 5 mst.
3. Dari penelitian di peroleh perlakuan M<sub>3</sub>K<sub>3</sub> memberikan hasil terbaik terhadap produksi per sample dan produksi per plot.
4. Terdapat interaksi yang tidak nyata antara dosis pupuk NPK Mutiara 16 – 16 – 16 dengan dosis pupuk Kompos Mabur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi kecuali pada tinggi tanaman sawi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agrica, 2008. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Anonim, 2007. *Ilmu Tanah Media Tanam*. Jakarta : Sarana Perkasa.
- Atmojo, 2008. *Peran Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pemeliharaannya*. Jakarta : Gramedia.
- Baharsayah, 2010. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Jakarta : Bharata Karya Aksara.
- Baharsayah, 2011. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Cahyono, 2003. *Teknik Dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Yogyakarta : Gava Media.
- Darmawan dkk, 2011 *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Semarang : Suryandaru Utama.
- Hardjowinogo, 2009. *Ilmu Tanah, Media Tanam*. Jakarta : Sarana Perkasa.
- Haryanto dkk, 2002. *Kesuburan Tanah*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Haryanto dkk, 2006. *Kesuburan Tanah*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hasibuan, 2010. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta : Simplex.
- Hasibuan, 2012. *Pengantar Agronomi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Jamilah, 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Swadaya.
- Lingga, 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Madjid, 2009. *Peran Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pemeliharaannya*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Margiyanto dan Eko, 2007. *Ilmu Tanah Pertanian*. Bandung: Penerbit Pustaka Buana.
- Musnamar, 2010. *Pupuk Organik Padat, Pembuatan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Musnamar, 2010. *Pupuk Organik Padat, Pembuatan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rukmana, 2002. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sanusi, 2015. Pertumbuhan dan Hasil Caisin pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Jurnal Ilmu Pertanian Vol 12 No.1*: 65-76.
- Souri, 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Bharata Karya Aksara.
- Sri Hariningsih Pratiwi, 2009. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta : Kanisius.

