

# PENGARUH PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK GANDASIL D TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG PREI (*Allium porrum* L.)

*(Effect of Cow Manure and Gandasil ID Foliar Fertilizer on the Growth and Yield of Leek (*Allium porrum* L.).*

RB Lasah Liah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.  
Jl. Ir. H. Juanda No.80 Samarinda KP 75124.

\*(Corresponding Author): [liah185009015@untag-smd.ac.id](mailto:liah185009015@untag-smd.ac.id)

Submit: 10-12-2023

Revisi: 01-01-2024

Diterima: 08-01-2024



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## ABSTRAK

Keberhasilan suatu tanaman ditentukan oleh media tanam. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk Gandasil D terhadap pertumbuhan tanaman bawang prei, juga untuk mengetahui dosis pupuk kandang sapi dan pupuk Gandasil D yang tepat terhadap pertumbuhan tanaman bawang prei.

Penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai bulan April 2022 sampai dengan bulan Juni 2022 terhitung mulai dari persiapan media tanam, pemberian pupuk, penanaman, hingga pemanenan dan pengambilan data. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Kampung Ujoh Bilang RT 03. Kabupaten Mahakam Hulu.

Penelitian menggunakan rancangan percobaan dengan analisis faktorial 4 x 4 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang diulang sebanyak 5 kali. Terdiri atas 2 faktor perlakuan. Faktor I, Dosis Pupuk Kandang Sapi (K) terdiri dari atas 4 taraf, yaitu: tanpa pupuk kandang sapi atau kontrol ( $k_0$ ), dosis pupuk 200 g/polibag ( $k_1$ ), dosis pupuk 400 g/polibag ( $k_2$ ), dan dosis pupuk 600 g/polibag ( $k_3$ ). Faktor II, Konsentrasi Pupuk Gandasil D (G), terdiri atas 4 taraf, yaitu: tanpa pupuk gandasil D atau kontrol ( $g_0$ ), konsentrasi 2 ml/l.air ( $g_1$ ), konsentrasi 4 ml/l.air ( $g_2$ ), dan konsentrasi 6 ml/l.air ( $g_3$ ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan pupuk kandang sapi (K) berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar dan bobot tanaman. Bobot tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 600 g/polibag ( $k_3$ ), yaitu 90,05 g. Sedangkan bobot tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi atau kontrol ( $k_0$ ), yaitu 45,35 g.

Perlakuan pupuk Gandasil D (G) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar dan bobot tanaman. Bobot tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 6 g/li.air pupuk Gandasil D ( $g_3$ ), yaitu 79,90 g. Sedangkan Bobot tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk Gandasil D atau kontrol ( $g_0$ ), yaitu 60,95 g.

Interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk Gandasil D ( $K \times G$ ) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan bobot tanaman. Bobot tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan  $k_3g_3$  (dosis 600 g/polibag pupuk kandang sapi dan konsentrasi 6 g/l.air pupuk gandasil D), yaitu 104,40 g. Sedangkan bobot tanaman terendah terdapat pada perlakuan  $k_0g_0$  (tanpa pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D), yaitu 36,60 g.

**Kata kunci :** *Allium porrum* L, Pupuk kandang sapi, Pupuk gandasil D.

## ABSTRACT

The success of a plant is determined by the planting medium. The purpose of the study was to determine the effect of cow manure and Gandasil D fertilizer on the growth of leek plants, as well as to determine the right dose of cow manure and Gandasil D fertilizer on the best growth and yield of leek plants.

The research was carried out for 3 months, starting from April 2022 to June 2022, covered the preparation of planting media, fertilizer application, planting, harvesting and data collection. It was carried out in Ujoh BiEang Village, RT 03\_ Mahakam Ulu Regency of East Kalimantan Province.

The study used an experimental design with 4 x 4 factorial analysis in a Completely Randomized Design (CRD), which was repeated 5 times. It consists of 2 treatment factors\_ Factor I, Dosage of Cow Manure (K) consists of 4 levels, namely: no cow manure application or control (K<sub>0</sub>), 200 g/polybag (K<sub>1</sub>), 400 g/polybag (K<sub>2</sub>), and 600 g/polybag (K<sub>3</sub>). Factor Concentration of Gandasil D Fertilizer (G), consists of 4 levels, namely: no Gandasil D fertilizer application or control (G<sub>0</sub>), 2 ml/l, water (G<sub>1</sub>), 4 ml/l, water (G<sub>2</sub>), and 6 ml/l, water (G<sub>3</sub>).

The results showed that the treatment of cow manure (K) had a very significant effect on the plant height, number of leaves, number of tillers, root length and plant weight. The highest plant weight was found in the treatment of cow manure with a dose of 600 g/polybag (K<sub>3</sub>), which was 90.05 g. While the lowest one was found in the treatment without cow manure or control (G<sub>0</sub>), which was only 45.35 g.

Gandasil D (G) fertilizer treatment did not significantly affect plant height. But it had very significant effect on the number of leaves, number of tillers, root length and plant weight. The highest plant weight was found in the treatment with a concentration of 6 g/l water of Gandasil D (G<sub>3</sub>) fertilizer, which was 79.90 g. Meanwhile, the lowest one was found in the treatment without Gandasil D fertilizer or control (G<sub>0</sub>), which was only 60.95 g.

The Interaction of cow manure and Gandasil G (KxG) fertilizer treatment did not significantly affect on the plant height, number of leaves and number of tillers. But it had very significant effect on the root length and plant weight. The highest plant weight was found in the I<sub>3</sub> G<sub>3</sub> treatment (a dose of 600 g/polybag of cow manure and a concentration of 6 g/l water of Gandasil D fertilizer), which was 104,40 g. While the lowest one was found in the G<sub>0</sub> treatment (without cow manure and Gandasil fertilizer), which was only 36.60 g.

**Keywords :** *Allium porrum L.*, Cow drum fertilizer, Gandasil D fertilizer.

## A. PENDAHULUAN

Leek atau Bawang Prei (*Allium porrum* Linn.) berasal dari Asia Tengah, dengan pusat-pusat sekunder pengembangan dan distribusi di Asia Barat dan negara-negara Mediterania. Pada mulanya, tanaman bawang daun tumbuh secara liar. Kemudian secara berangsur-angsur sesuai dengan perkembangan peradaban manusia. Tanaman ini dibudidayakan sebagai bahan sayur (daun dan batang) dan bahan obat (akar, batang dan daun).

Di Indonesia, budidaya bawang prei pada mulanya terpusat di pulau Jawa (Jawa Barat dan Jawa Timur), terutama di daerah dataran tinggi (pegunungan) yang berhawa sejuk (dingin), seperti Cipanas, Cianjur, Lembang (Bandung) dan Malang (Jawa Timur) (Cahyono, 2005). Batang bawang prei tampilannya hampir sama dengan bawang merah namun dengan bentuk fisik lebih besar. Bawang ini biasanya digunakan bagian daun dan batangnya sebagai bumbu sup atau kaldu. Aroma Bawang Prei lebih lembut dibandingkan daun bawang, cocok sebagai campuran salad atau tumisan (Sutomo, 2006).

Bawang prei umumnya diperbanyak secara vegetatif menggunakan anakan atau melalui biji. Tanaman yang diperbanyak secara vegetatif, bakteri akan mudah tumbuh seperti yang diungkapkan Permadi, (1995) Tanaman hasil pembiakan vegetatif sangat rentan

terhadap patogen sistemik yang dibawa dari induknya sehingga dapat menekan pertumbuhan dan produktifitas tanaman.

Keberhasilan produksi suatu tanaman sangat ditentukan dengan unsur hara yang cukup. Tanaman membutuhkan unsur hara untuk melakukan proses metabolisme, terutama pada masa vegetatif. Kebutuhan akan unsur hara dapat dilakukan dengan cara pemupukan menggunakan pupuk organik maupun pupuk anorganik. Pupuk organik mengandung unsur hara makro yang rendah tetapi juga mengandung unsur hara mikro dalam jumlah yang cukup yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman karena mempengaruhi sifat fisik tanah, kimia tanah, dan biologis tanah, juga mencegah erosi dan mengurangi terjadinya keretakan tanah (Mulyani, 2008).

Diantara jenis pupuk kandang, kotoran sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Disamping itu pupuk ini juga mengandung unsur hara makro seperti 0,5 N, 0,25 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,5 % K<sub>2</sub>O dengan kadar air 0,5%, dan juga mengandung unsur hara mikro esensial lainnya (Parnata, 2010).

Pupuk daun adalah pupuk yang diberikan lewat daun dengan cara penyemprotan. Dalam penelitian ini pupuk daun yang digunakan adalah pupuk Gandasil D. pupuk daun Gandasil D mengandung unsur Nitrogen 14%, Fosfat 12%, Kalium 14%, Magnesium 1%, dan sisanya adalah unsur dan senyawa seperti Mangan, Boron, Tembaga, Kobalt, dan Seng (Lingga, 2007). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk Kandang sapi dan Pupuk Gandasil D terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang prei yang lebih baik. Untuk mengetahui dosis pupuk kandang sapi dan pupuk Gandasil D yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang prei yang lebih baik.

## **B. METODA PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

dilaksanakan di Kampung Ujoh Bilang RT 03 Kecamatan Long Bagun Kabupaten Mahakam Ulu dengan Titik Kordinat 0<sup>0</sup>30'44,47"U 115<sup>0</sup>14'39,38"T. Pada bulan April-Juni 2022.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: bibit tanaman bawang prei, pupuk kandang dan pupuk Gandasil D.

Alat yang digunakan antara lain: polybag, cangkul, parang, timbangan digital, gembor, hand sprayer, label penelitian, meteran, alat hitung, alat tulis dan kamera.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan analisis faktorial 4 x 4 dan ulangan sebanyak 5 kali.

Faktor Pertama adalah dosis pupuk kandang sapi (K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

k<sub>0</sub> = kontrol

k<sub>1</sub> = 200 g/polybag

k<sub>2</sub> = 400 g/polybag

k<sub>3</sub> = 600 g/polybag

Faktor Kedua adalah konsentrasi pupuk Gandasil D (G) terdiri dari 4 taraf yaitu:

Liah.

$g_0$  = Kontrol

$g_1$  = 2 g/Liter

$g_2$  = 4 g/Liter

$g_3$  = 6 g/Liter

Kombinasi Perlakuan Pupuk kandang Sapi (K) dan pupuk Gandasil D (G) adalah :

$k_0g_0$     $k_1g_0$     $k_2g_0$     $k_3g_0$

$k_0g_1$     $k_1g_1$     $k_2g_1$     $k_3g_1$

$k_0g_2$     $k_1g_2$     $k_2g_2$     $k_3g_2$

$k_0g_3$     $k_1g_3$     $k_2g_3$     $k_3g_3$

## **Pelaksanaan Penelitian**

### 1. Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara dan pH tanah yang ditanami tanaman bawang prei. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambil tanah bagian atas (Top Soil) sebanyak 1 kg kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan di analisis dilabolatorium ilmu tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda.

### 2. Bibit Bawang Prei

Bibit tanaman bawang prei yang digunakan diperoleh dari pasar yang sudah siap tanam dengan ukuran bibit 10 cm.

### 3. Persiapan Media Tanam

Polybag disiapkan sebanyak 80 lembar dengan ukuran 40 cm x 50 cm dengan berat polybag 10 kg. Tanah yang digunakan yaitu tanah bagian atas (top soil). Polybag diletakkan secara acak pada satu tempat dengan Jarak tanam 25 x 25 cm.

### 4. Perlakuan Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi diaplikasikan pada tanah 1 minggu sebelum penanaman bibit tanaman bawang prei dengan dosis sesuai perlakuan yang telah ditetapkan yaitu  $K_0$  : kontrol,  $K_1$  : 200 g,  $K_2$  : 400 g,  $K_3$  600 g. Cara pengaplikasian pupuk yaitu dengan meletakkan pupuk diatas polibag yang sudah diisi dengan tanah kemudian pupuk diaduk rata dengan tanah.

### 5. Penanaman

Bibit tanaman bawang preiditanam dalam polybag dengan membuat lubang tanam ukuran kedalaman 3-5 cm menggunakan kayu yang dilancipkan kemudian ditanam dengan anakan menghadap keatas.

### 6. Perlakuan Pupuk Gandasil D

Pupuk Gandasil D diberikan pada umur 10 HST, 20 HST dan 30 HST dengan dosis sesuai perlakuan yaitu  $G_1$  : 2 g,  $G_2$  : 4 g,  $G_3$  : 6 g diaplikasikan dengan cara disemprot pada daun tanamanpada pagi hari.

### 7. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman merupakan masa yang sangat penting dan menentukan dalam menghasilkan produksi sesuai dengan yang diharapkan, pemeliharaan meliputi : penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati, penyiangan gulma secara manual dan penyiraman pada pagi dan sore hari.

#### 8. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada umur 2 bulan/60 hari dengan ciri-ciri jumlah rumpunnya mulai banyak dan sebagian daunnya sudah ada yang menguning.

### Pengamatan dan Pengambilan Data

Data yang diukur dan diamati dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan rata-rata tinggi tanaman contoh dari setiap polybag percobaan. Pengukuran dilakukan dari pangkal batang sampai pada ujung daun tertinggi. Pengamatan dilakukan pada umur 60 HST atau pada saat panen.

#### 2. Jumlah Anakan (anakan)

Jumlah anakan adalah rata-rata banyaknya anakan dari tanaman pada tiap polybag percobaan. Pengamatan dilakukan pada umur 60 HST atau pada saat panen.

#### 3. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun adalah rata-rata banyaknya daun dari tanaman pada tiap polybag percobaan. Pengamatan dilakukan pada umur 60 HST atau pada saat panen.

#### 4. Panjang Akar (cm)

Panjang akar adalah rata-rata panjang akar dari tiap tanaman contoh pada tiap polibag percobaan. Pengukuran panjang akar dilakukan pada akar yang paling panjang yang telah dibersihkan. Pengamatan dilakukan pada umur 60 HST atau pada saat panen.

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

Bobot tanaman adalah bobot tanaman pada setiap tanaman pada polibag percobaan. Pengamatan dilakukan pada saat panen, dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman termasuk akar yang sudah dibersihkan.

### Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk Kandang Sapi dan pupuk Gandasil D serta interaksinya, maka data hasil pengamatan di analisis dengan sidik ragam menurut (Steel dan Torrie, 1993).

Bila hasil sidik ragam berpengaruh nyata ( $F_{hitung} > F_{table 5\%}$ ) atau berpengaruh sangat nyata ( $F_{hitung} > F_{table 1\%}$ ), maka untuk membandingkan dua rata – rata perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan Beda nyata terkecil (BNT) taraf nyata 5 %, sedangkan bila berbeda tidak nyata ( $F_{hitung} \leq F_{table 5\%}$ ) tidak dilakukan uji lanjutan.

Rumus uji BNT sebagai berikut :

$$BNT = \text{nilai } t - \text{table} \times \sqrt{2 \text{KTgalat}/r} \quad (1)$$

Keterangan :

T – tabel = nilai t pada tabel T ( $\alpha = 5\%$ , nilai derajat bebas galat)

KT galat = kuadrat tengah galat

Liah.

r = banyaknya ulangan

### **C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **Tinggi Tanaman (cm) Umur 60 Hari Setelah Tanam**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata, sedangkan perlakuan pupuk gandasil D dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

#### **Jumlah Daun (helai) Umur 60 Hari Setelah Tanam**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D berpengaruh sangat nyata, sedangkan perlakuan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk kandang sapi terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan  $k_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_2$ , tetapi kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1$  dan  $k_0$ . Perlakuan  $k_1$  berbeda nyata dengan perlakuan  $k_0$ .

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk gandasil D terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan  $g_3$ ,  $g_2$  dan  $g_1$  saling tidak berbeda nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan  $g_0$ .

#### **Jumlah Anakan (anakan) Umur 60 Hari Setelah Tanam**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D berpengaruh sangat nyata, sedangkan perlakuan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk kandang sapi terhadap jumlah anakan menunjukkan bahwa perlakuan  $k_3$ ,  $k_2$ ,  $k_1$  dan  $k_0$  satu sama lainnya saling berbeda nyata.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk gandasil D terhadap jumlah anakan menunjukkan bahwa perlakuan  $g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $g_2$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $g_1$  dan  $g_0$ . Perlakuan  $g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $g_0$ .

#### **Panjang Akar (cm) Umur 60 Hari Setelah Tanam**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D serta interaksi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk kandang sapi terhadap panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan  $k_3$ ,  $k_2$ ,  $k_1$  dan  $k_0$  satu sama lainnya saling berbeda nyata.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk gandasil D terhadap panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan  $g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $g_2$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $g_1$  dan  $g_0$ . Perlakuan  $g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $g_0$ .

Hasil uji BNT taraf 5% pada interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D terhadap panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan  $k_3g_3$  berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3g_2$ ,  $k_2g_3$ ,  $k_2g_2$ ,  $k_3g_1$ ,  $k_1g_2$ ,  $k_3g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_2g_1$ ,  $k_1g_3$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_3g_2$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_2g_3$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_2g_2$ ,  $k_3g_1$ ,  $k_1g_2$ ,  $k_3g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_2g_1$ ,  $k_1g_3$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_2g_2$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3g_1$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_2$ ,  $k_3g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_2g_1$ ,  $k_1g_3$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_3g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_2$ ,  $k_3g_0$ ,  $k_2g_0$  dan  $k_2g_1$ , tetapi berbeda nyata dengan

perlakuan  $k_1g_3$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_1g_2$ ,  $k_3g_0$ ,  $k_2g_0$  dan  $k_2g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_3$  dan  $k_1g_1$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_1g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_1$  dan  $k_1g_0$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_1g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_2$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_1g_0$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$ ,  $k_0g_2$  dan  $k_0g_0$  satu sama lainnya saling tidak berbeda nyata.

### **Bobot Segar Tanaman (g) Umur 60 Hari Setelah Tanam**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gansil D berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk kandang sapi terhadap bobot segar tanaman menunjukkan bahwa perlakuan  $k_3$ ,  $k_2$ ,  $k_1$  dan  $k_0$  satu sama lainnya saling berbeda nyata.

Hasil uji BNT taraf 5% pada perlakuan pupuk gansil D terhadap bobot segar tanaman menunjukkan bahwa perlakuan  $g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $g_2$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $g_1$  dan  $g_0$ . Perlakuan  $g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $g_0$ .

Hasil uji BNT taraf 5% pada interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gansil D terhadap bobot segar tanaman menunjukkan bahwa perlakuan  $k_3g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3g_2$  dan  $k_2g_3$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3g_1$ ,  $k_2g_2$ ,  $k_3g_0$ ,  $k_1g_3$ ,  $k_1g_2$ ,  $k_2g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_0g_2$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_3g_2$  dan  $k_2g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3g_1$  dan  $k_2g_2$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3g_0$ ,  $k_1g_3$ ,  $k_1g_2$ ,  $k_2g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_0g_2$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_3g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_2g_2$ ,  $k_3g_0$  dan  $k_1g_3$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_2$ ,  $k_2g_1$ ,  $k_1g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_0g_2$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_2g_2$  tidak berbedanyata dengan perlakuan  $k_3g_0$ ,  $k_1g_3$ ,  $k_1g_2$ ,  $k_2g_1$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_0$ ,  $k_2g_0$ ,  $k_0g_2$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_3g_0$  dan  $k_1g_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_2$ ,  $k_2g_1$  dan  $k_1g_0$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_2g_0$ ,  $k_0g_2$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_1g_2$  dan  $k_2g_1$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_0$  dan  $k_2g_0$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_0g_2$ ,  $k_1g_1$ ,  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_1g_0$ ,  $k_2g_0$  dan  $k_0g_2$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1g_1$  dan  $k_0g_3$ , tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$ . Perlakuan  $k_0g_3$ ,  $k_0g_1$  dan  $k_0g_0$  saling tidak berbeda nyata.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Data Penelitian Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Gandasil D Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Prei (*Allium porrum* L.)

Faktor Perlakuan Pupuk Kandang Sapi (K)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan (anakan)	Panjang Akar (cm)	Bobot Tanaman (g)	Segar
<b>Sidik Ragam</b>	**	**	**	**	**	**
0 g/p.(k <sub>0</sub> )	48,50 d	6,95 c	1,75 d	5,15 d	46,35 d	
200 g/p.(k <sub>1</sub> )	52,75 c	9,25 b	2,70 c	7,30 c	66,55 c	
400 g/p.(k <sub>2</sub> )	54,20 bc	11,05 a	3,30 b	9,95 b	76,85 b	
600 g/p.(k <sub>3</sub> )	57,65 a	12,40 a	4,15 a	12,05 a	90,05 a	
<b>Faktor Perlakuan Pupuk Gandasil D (G)</b>						
<b>Sidik Ragam</b>	tn	**	**	**	**	**
0 g/p.(g <sub>0</sub> )	52,40	8,35 b	2,40 b	6,95 b	60,95 b	
2 g/p.(g <sub>1</sub> )	53,00	9,85 a	2,65 b	7,60 b	62,90 b	
4 g/p.(g <sub>2</sub> )	53,80	10,50 a	3,30 a	9,50 a	76,05 a	
6 g/p.(g <sub>3</sub> )	53,90	10,95 a	3,55 a	10,40 a	79,90 a	
<b>Interaksi (KxG)</b>						
<b>Sidik Ragam</b>	tn	tn	tn	**	*	
k <sub>0</sub> g <sub>0</sub>	50,80	5,40	1,20	4,60 h	36,60 k	
k <sub>0</sub> g <sub>1</sub>	49,00	7,00	1,60	5,20 gh	43,60 jk	
k <sub>0</sub> g <sub>2</sub>	46,80	7,20	2,40	5,00 gh	57,20 ghi	
k <sub>0</sub> g <sub>3</sub>	47,40	8,20	1,80	5,80 gh	48,00 ijk	
k <sub>1</sub> g <sub>0</sub>	50,00	8,60	2,40	6,00 fgh	67,80 efg	
k <sub>1</sub> g <sub>1</sub>	54,00	9,80	2,40	6,80 efg	51,20 hij	
k <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	55,00	9,00	2,60	8,60 de	72,00 def	
k <sub>1</sub> g <sub>3</sub>	52,00	9,60	3,40	7,80 ef	75,20 cde	
k <sub>2</sub> g <sub>0</sub>	50,60	8,60	2,60	8,60 de	62,20 fgh	
k <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	53,60	11,20	3,00	8,40 de	70,80 def	
k <sub>2</sub> g <sub>2</sub>	57,40	12,20	3,80	11,00 c	82,40 bcd	
k <sub>2</sub> g <sub>3</sub>	55,20	12,20	3,80	11,80 bc	92,00 ab	
k <sub>3</sub> g <sub>0</sub>	58,20	10,80	3,40	8,60 de	77,20cde	
k <sub>3</sub> g <sub>1</sub>	55,40	11,40	3,60	10,00 cd	86,00 bc	
k <sub>3</sub> g <sub>2</sub>	56,00	13,60	4,40	13,40 b	92,60 ab	
k <sub>3</sub> g <sub>3</sub>	61,00	13,80	5,20	16,20 a	104,40 a	

Faktor Pupuk Kandang Sapi (K) :

- k<sub>0</sub> : dosis pupuk 0 g/polibag
- k<sub>1</sub> : dosis pupuk 200 g/polibag
- k<sub>2</sub> : dosis pupuk 400 g/polibag
- k<sub>3</sub> : dosis pupuk 600 g/polibag

Faktor Perlakuan Pupuk Gandasil D (G)

- g<sub>0</sub> : konsentrasi 0 g/liter air
- g<sub>1</sub> : konsentrasi 2 g/liter air
- g<sub>2</sub> : konsentrasi 4 g/liter air
- g<sub>3</sub> : konsentrasi 6 g/liter air

Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Prei (*Allium porrum* L.) berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan bawang prei pada umur 60 hari setelah tanam.

Pada pengamatan parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan umur 60 hari setelah tanam, perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata. Rata - rata tertinggi tinggi tanaman, jumlah daun terbanyak dan jumlah anakan terbanyak diperoleh pada tanaman dengan perlakuan k<sub>3</sub> (dosis pupuk 600 g/polibag) sebesar 57,65 cm, 12,40 helai dan 4,15 anakan yang berbeda dengan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun dan



jumlah anakan tanaman bawang prei pada perlakuan  $k_0$  (tanpa pemberian pupuk kandang sapi atau kontrol), yaitu sebesar 48,50 cm, 6,95 helai, dan 1,75 anakan (Tabel 1). Seiring dengan meningkatnya dosis pupuk kandang sapi yang diberikan, terjadi peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan tanaman bawang prei. Keadaan ini kemungkinan disebabkan bahwa pupuk kandang sapi mempengaruhi proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Seperti diketahui bahwa pupuk kandang sapi merupakan bahan organik yang mampu meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat-sifat fisik, kimia maupun biologi. Secara fisik, pupuk kandang memiliki kemampuan untuk memperbaiki struktur tanah dengan membentuk agregasi sehingga tanah menjadi lebih gembur. Secara kimia, pupuk kandang memiliki kemampuan untuk meningkatkan pH, kapasitas tukar kation dan menyediakan unsur bagi tanaman. Secara biologi, pupuk kandang mampu meningkatkan populasi mikroorganisme dalam tanah. Menurut Mustoyo dkk., (2013) bahwa bahan organik memiliki kemampuan untuk mengikat butir-butir tanah yang dapat menyebabkan tanah menjadi gembur, dan bergranulasi (membentuk butir-butir tanah menjadi halus). Tanah yang gembur dapat memperbaiki porositas dan aerasi dalam tanah, sehingga memudahkan akar tanaman untuk berkembang lebih baik. Sehingga mampu untuk menyerap unsur hara, terutama unsur nitrogen (N) yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan pembentukan anakan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarso (2005) bahwa pupuk nitrogen diperlukan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman terutama batang, cabang, dan daun. Pupuk nitrogen memacu daun yang berperan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter panjang akar dan bobot segar tanaman bawang prei. Pupuk kandang banyak digunakan sebagai sumber bahan organik tanah yang berdampak sangat baik bagi pertumbuhan tanaman, terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran tanaman. Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis pupuk 600 g/polibag ( $k_3$ ) menghasilkan pertumbuhan akar terpanjang, yaitu 12,05 cm, di bandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang sapi ( $k_1$ ), dengan panjang akar 5,15 cm. Pemberian bahan organik yang lebih banyak ke dalam tanah, memberikan kondisi tanah yang lebih baik. Struktur tanah menjadi gembur, agregat tanah menjadi longgar, drainasi dan aerasi tanah menjadi lebih baik, sehingga memungkinkan akar berkembang lebih baik, baik jumlahnya maupun panjang akarnya. Sedangkan dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang sapi menghasilkan akar yang lebih pendek dan lebih sedikit jumlah akarnya. Karena dengan pemberian bahan organik tanah selain dapat menambahkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Hardjowigeno, 2010).

Pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang sangat nyata pada bobot tanaman bawang prei (Tabel 1) dengan pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai dosis atau takaran, mampu meningkatkan metabolisme tanaman. Walaupun berdasarkan analisis tanah di laboratorium diperoleh hasil bahwa pH tanah sangat rendah (4,82), N-total sedang (0,21 %). Namun demikian dengan pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai dosis mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dan perbaikan sifat fisik tanah, dan biologi tanah.

Data rata-rata bobot tanaman, dengan pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 600 g/polibag, menghasilkan bobot tanaman tertinggi, yaitu 90.05 g/tanaman, dibandingkan

dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang sapi ( $k_0$ ), yaitu 46,35 g/tanaman. Hal ini disebabkan oleh keunggulan pupuk organik dalam hal ini pupuk kandang sapi, karena selain mengandung unsur N, P dan K (unsur makro) juga mengandung unsur mikro meskipun dalam jumlah yang sedikit. Senyawa-senyawa ini selanjutnya berperan dalam meningkatkan pembentukan senyawa asam-asam amino, protein dan komponen-komponen khlorofil yang menyebabkan proses fotosintesis berlangsung dengan baik, dan pada gilirannya akan meningkatkan fotosintat dalam tubuh tanaman, akibatnya meningkatkan bobot tanaman juga meningkat (Lakitan, 2011).

Pengaruh Pupuk Gandasil D Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Prei (*Allium porrum* L.) berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk gandasil D tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan aplikasi lewat daun, belum memberikan pengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman bawang prei, kemungkinan ada sebagian pupuk yang diaplikasikan ke daun tercuci air hujan. Karena selama penelitian curah hujannya ukup tinggi, yaitu berkisar antara 200 mm-400 mm/bulan, dengan lamanya hari hujan 16 hari-21 hari dalam satu bulannya. Namun secara rata-rata datanya ada kecenderungan, dengan semakin berbeda konsentrasi pupuk gandasil D yang diberikan menunjukkan ada perbedaan tinggi tanaman, namun secara analisis statistik tidak berpengaruh nyata.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah daun dan jumlah anakan. Pada perlakuan pupuk gandasil D dengan konsentrasi 6 g/liter air ( $g_3$ ), menghasilkan jumlah daun dan jumlah anakan yang lebih tinggi, yaitu 10,95 helai dan 3,55 anakan, dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk gandasil D ( $g_0$ ), yaitu 8,35 helai dan 2,40 anakan. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian pupuk gandasil D, tanaman akan mendapat pasokan unsur hara yang cukup melalui daun. Sehingga jumlah daun dan jumlah anakan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil sidik ragam, terlihat bahwa perlakuan pemberian pupuk gandasil D berpengaruh sangat nyata pada parameter panjang akar dan bobot tanaman. Akar terpanjang dan bobot tanaman paling berat terdapat pada perlakuan pupuk gandasil D dengan konsentrasi 6 g/polibag ( $g_3$ ), yaitu 10,40 cm dan 79,90 g/tanaman. Sedangkan akar paling pendek dan bobot tanaman paling berat terdapat pada perlakuan tanpa pupuk gandasil D ( $g_0$ ), yaitu 6,95 cm dan 60,95 g/tanaman. Adanya perbedaan konsentrasi pupuk yang diberikan menyebabkan peningkatan panjang akar dan bobot tanaman. Hal ini menurut Mulyani, (2008) bahwa dengan adanya ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada pupuk akan berpengaruh terhadap sistem dan laju absorpsi air dan unsur hara, yang apada akhirnya dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman melalui peningkatan proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat untuk pertumbuhan panjang akar dan peningkatan bobot tanaman (Dewi, 2018; Auliyah dkk., 2021).

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Prei (*Allium porrum* L.) berdasarkan hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan tanaman bawang prei. Hal ini juga sesuai yang dengan pendapat Hanafiah (2005), bahwa tidak terjadinya interaksi antara kedua faktor perlakuan tersebut menunjukkan kedua faktor tidak mampu untuk bersinergi (bekerjasama) karena mekanisme kerjanya berbeda atau salah satu faktor tidak berperan secara optimal atau bahkan bersifat antagonis, yaitu saling menekan pengaruh masing-masing faktor perlakuan.

Pada hasil sidik ragam, interaksi perlakuan berpengaruh sangat nyata pada parameter panjang akar dan bobot segar tanaman. Hasil terbaik terdapat pada interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 600 g/tanaman dan konsentrasi 6 g/liter air pupuk gandasil D ( $k_3g_3$ ), yaitu menghasilkan panjang akar 16,20 cm, dan bobot segar tanaman 104,40 g/tanaman, sedangkan hasil terendah terdapat pada interaksi tanpa pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D ( $k_0g_0$ ), yaitu dengan panjang akar 4,60 cm dan 36,60 g/tanaman. Keadaan ini disebabkan bahwa dengan penambahan pupuk kandang sapi ke dalam tanah selain berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah melalui perubahan struktur dan permeabilitas tanah, juga dapat memperbaiki kesuburan kimia tanah karena mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg dan Cl, serta dapat meningkatkan kegiatan mikroorganisme tanah yang berarti juga akan meningkatkan kesuburan tanah (Mulyani, 2008). Disamping itu juga dengan dikombinasikan dengan pupuk gandasil D yang mengandung unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur hara mikro Mn, Bo, Cu, Co, Zn, maka telah memenuhi ketersediaan unsur hara tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal (Parnata, 2004; Simanjatak, 2013; Winarso, 2005; Rukmana, 1995).

#### **D. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan: Perlakuan pupuk kandang sapi (K) berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar dan bobot tanaman. Bobot tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 600 g/polibag ( $k_3$ ), yaitu 90,05 g. Sedangkan bobot tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang sapi atau kontrol ( $k_0$ ), yaitu 45,35 g.

Perlakuan pupuk Gandasil D (G) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar dan bobot tanaman. Bobot tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 6 g/li.air pupuk Gandasil D ( $g_3$ ), yaitu 79,90 g. Sedangkan Bobot tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk Gandasil D atau kontrol ( $g_0$ ), yaitu 60,95 g.

Interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk Gandasil D ( $K \times G$ ) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan bobot tanaman. Bobot tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan  $k_3g_3$  (dosis 600 g/polibag pupuk kandang sapi dan konsentrasi 6 g/l.ait pupuk gandasil D), yaitu 104,40 g. Sedangkan bobot tanaman terendah terdapat pada perlakuan  $k_0g_0$  (tanpa pupuk kandang sapi dan pupuk gandasil D), yaitu 36,60.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Auliyah, N., Wijaya, I., & Suroso, B. (2021). Rekayasa Substrat Pada Sistem Budidaya Hidroponik untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Prei (*Allium ampeloprasum* L.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of*

*Agricultural Science*), 19(1), 52-58. DOI:  
<https://doi.org/10.32528/agritrop.v19i1.5436>

- Cahyono, B. (2005). Teknik dan Strategi Budi daya Bawang Prei (*Allium porrum.*). Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Dewi, E. (2018). Analisa Usahatani Dan Efisiensi Pemasaran Bawang Prei (*Allium Porrum* Bl.) Di Kecamatan Ngantru Kabupaten Tulungagung (Studi kasus di Desa Pinggirsari Kecamatan Ngantru Kabupaten Tulungagung). *Jurnal AGRIBIS*, 4(2), 29-44. <file:///C:/Users/User/Downloads/35-Article%20Text-62-1-10-20150925-2.pdf>
- Hanafiah, K.A. (2005). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Raja Grafindo.
- Hardjowigeno, S. (2010). Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Lakitan, B. (2011). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lingga, P. (2007). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mulyani, M. (2008). Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Parnata, A.S. (2004). Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Parnata, A.S. (2010). Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Permadi, A. H. (1995). Pemuliaan Bawang Merah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Rukmana, R. (1995). Bertanam Bawang Prei. Yogyakarta: Kanisius.
- Simanjuntak, B. H. (2013). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Terhadap Stabilitas Agregat Tanah Pada Sistem Pertanian Organik. *Agric*, 25(1), 51-57. DOI:<https://doi.org/10.24246/agric.2013.v25.i1.p51-57>
- Still, RGD dan Torrie, J.H. (1993). Principle and Procedures of statistic. Terjemaahan Sumantri, B Prinsip dan Prosedur Statistik. Gramedia. Jakarta.
- Sutomo, B. (2006). Mengenal Lebih Dekat Keluarga Bawang. <http://budiboga.blogspot.com> (diakses tanggal 14 Maret 2022)
- Winarso, S. (2005). Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Yogyakarta: Gava Media.