



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK  
CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**NAMA : DEVI SRI SUCI**  
**NPM : 1713010234**  
**PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2021**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK  
CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**DEVI SRI SUCI**  
**1713010234**

**Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pertanian Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan  
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan**

**Disetujui Oleh:**

**Komisi Pembimbing**



**Ir. Refnizuida, M.MA**  
**Pembimbing I**



**Ismail D, SP**  
**Pembimbing II**



**Hamdani, ST., MT**  
**Dekan**



**Hanifah Mutia Z.N.A, S.Si., M.Si**  
**Ketua Prodi Agroteknologi**

**Tanggal Lulus : 29 Oktober 2021**



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: DEVI SRI SUCI
Tempat/Tgl. Lahir	: SEI ALIM / 13 Desember 1999
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1713010234
Program Studi	: Agroteknologi
Konsentrasi	: Agronomi
Nilai Kredit yang telah dicapai	: 127 SKS, IPK 3.60
Nomor Hp	: 083185541320
Permohonan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut	:

### Judul

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascaionicum* L.)

Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

Rektor I,  
  
(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 26 November 2020

Pemohon,

  
(Devi Sri Suci)

Tanggal : .....

Disahkan oleh :  
Rekan

  
(Hamdani, ST., MT.)

Tanggal : 26 November 2020

Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing I :

  
(Ir Refnizuida, M.MA)

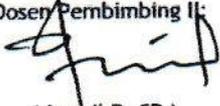
Tanggal : 3 Desember 2020

Disetujui oleh :  
Ka. Prodi Agroteknologi

  
(Hanifah Mutia Z.N.A., S.Si., M.Si.)

Tanggal : .....

Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing II :

  
(Ismail D., SP.)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018



WAWASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

## UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
MEDAN - INDONESIA

Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

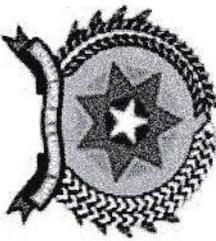
### LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : DEVI SRI SUCI  
NPM : 1713010234  
Program Studi : Agroteknologi  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Ir Refnizulda, M.MA  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (Allium ascalonicum L.)

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
24 Desember 2020	ACC Seminar Proposal	Disetujui	
07 Agustus 2021	ACC SEMINAR HASIL	Disetujui	
01 September 2021	ACC Sidang Meja Hijau	Disetujui	
01 November 2021	Acc Jilid	Disetujui	

Medan, 17 November 2021  
Dosen Pembimbing,





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808  
MEDAN - INDONESIA  
Website : [www.pancabudi.ac.id](http://www.pancabudi.ac.id) - Email : [admin@pancabudi.ac.id](mailto:admin@pancabudi.ac.id)

## LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : DEVI SRI SUCI  
NPM : 1713010234  
Program Studi : Agroteknologi  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu  
Dosen Pembimbing : Ismail D. SP  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
15 Desember 2020	Perbaiki	Revisi	
18 Desember 2020	ACC Proposa Penelitian Silahkan di lanjutkan ke Pembimbing 1	Disetujui	
24 Desember 2020	Acc Proposal	Disetujui	
22 Juli 2021	Acc seminar hasil, dapat di lanjutkan ke pembimbing 1	Disetujui	
26 Agustus 2021	Acc sidang meja hijau dapat di lanjutkan ke pembimbing 1	Disetujui	
03 November 2021	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 17 November 2021  
Dosen Pembimbing,



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Sri Suci  
NPM : 1713010234  
Program Studi : Agroteknologi  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain (plagiat).
2. Memberikan izin hak bebas Royalti Non-Eksklusif kepada Universitas Pembangunan Panca Budi untuk menyimpan, mengalih-media formatkan, mengelola, mendistribusikan dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila kemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 17 November 2021



Devi Sri Suci

1713010234



## SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------



**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 515/PERP/BP/2021**

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan  
saudara/i:

Nama : DEVI SRI SUCI  
NIM : 1713010234  
Semester : Akhir  
Kelas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Agroteknologi

Sejak tanggal 26 Agustus 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku  
dan tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 26 Agustus 2021  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan



Rahmad Budi Utomo, ST., M. Kom

Dokumen : FM-PERPUS-06-01  
Jumlah : 01  
Efektif : 04 Juni 2015



**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**  
**Nomor. 254/KBP/LKPP/2021**

Bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : DEVI SRI SUCI  
NIM : 1713010234  
Tingkat/Semester : Akhir  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Agroteknologi

dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Medan.

Medan, 16 November 2021  
Ka. Laboratorium

  
M. Wasito, S.P., M.P.



## SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : DEVI SRI SUCI  
N. P. M : 1713010234  
Tempat/Tgl. Lahir : SEI ALIM / 13 Desember 1999  
Alamat : SEI ALIM ULU  
No. HP : 083185541320  
Nama Orang Tua : MISNO/LISDAWATI  
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Agroteknologi  
Judul : PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.

Medan, 23 September 2021  
Yang Membuat Pernyataan



DEVI SRI SUCI  
1713010234



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINS DAN**  
**TEKNOLOGI**

Jln. Jend.Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122  
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

**BERITA ACARA SUPERVISI**

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : DEVI SRI SUCI  
N.P.M/Stambuk : 1713010234  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK  
ORGANIK CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN  
DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

Lokasi Praktek : Jln. Blok Gading Dusun III

Komentar :  
- Lanjutkan <sup>pupukan</sup> parameter  
- jumlah daun, dekung semua, tembak & kering  
- penghitungan jlh anakan ditambah kan.

Dosen Pembimbing

( Ir. Refnizuida, M.MA )

Medan, 26 April 2021

Mahasiswa Ybs,

( DEVI SRI SUCI )



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINS DAN**  
**TEKNOLOGI**

Jln. Jend. Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122  
Email : [fastek@pancabudi.ac.id](mailto:fastek@pancabudi.ac.id) <http://www.pancabudi.ac.id>

**BERITA ACARA SUPERVISI**

telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : DEVI SRI SUCI  
N.P.M./Stambuk : 17130102234 / 2017  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Alliumascalonicum*, L)  
Lokasi Praktek : Jln. Blok Gading Dusun III Desa Tanjung Gusta  
Kec. Sunggal Kab. Deli serdang  
Komentar : lampirkan pengamatan sesuai judul lakukan peneltiharaan secara intensif

Dosen Pembimbing

( ISMAIL D, SP )

Medan, 7 April 2021

Mahasiswa Ybs,

( DEVI SRI SUCI )

## Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 9/15/2021 3:03:54 PM

Analyzed document: DEVI SRI SUCI\_1713010234\_AGROTEKNOLOGI.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License03

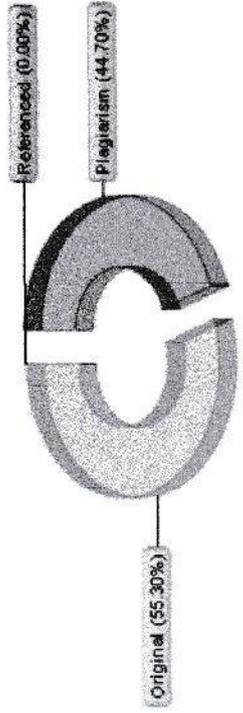
- Comparison Preset: Rewrite
- Detected language: Id
- Check type: Internet Check

Disclaimer: this report must be correctly interpreted and analyzed by a qualified person who bears the evaluation responsibility. Any information provided in this report is not final and is a subject for manual review and analysis!



### Detailed document body analysis:

#### Relation chart:



#### Distribution graph:

## ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, untuk meningkatkan produksi tanaman bawang merah dibutuhkan unsur hara yang cukup, salah satunya dengan pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : Pengaruh pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) serta interaksi kedua perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk guano yang terbagi menjadi 3 taraf yaitu  $G_0 = 0$  kg/plot (kontrol),  $G_1 = 1$  kg/plot,  $G_2 = 2$  kg/plot. Faktor kedua adalah pupuk organik cair air kelapa terbagi menjadi 3 taraf yaitu  $A_0 = 0$  ml/tanaman (kontrol),  $A_1 = 100$  ml/tanaman,  $A_2 = 200$  ml/tanaman. Adapun parameter yang diamati adalah panjang daun (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan (tunas), jumlah umbi per sampel (buah), berat basah per sampel (g), berat kering per sampel (g), diameter umbi (mm). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang daun (cm), berat basah per sampel (g), berat kering per sampel (g), diameter umbi (mm), serta memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun (helai), jumlah anakan (tunas), jumlah umbi per sampel (buah).

**Kata Kunci :** Pupuk Guano, Pupuk Organik Cair Air Kelapa, Bawang Merah.

## ABSTRACT

*Shallots (Allium ascalonicum L.) is a horticultural commodity that is widely consumed by the public. To increase the production of shallots, sufficient nutrients are needed, one of which is the provision of guano fertilizer and liquid organic fertilizer of coconut water. This study aims to determine: The effect of guano fertilizer and coconut water liquid organic fertilizer on the growth and production of shallots (Allium ascalonicum L.) and the interaction of the two treatments. This study used a factorial randomized block design (RAK) consisting of 2 factors. The first factor was the application of guano fertilizer which was divided into 3 levels, namely G0 = 0 kg/plot (control), G1 = 1 kg/plot, G2 = 2 kg/plot. The second factor is coconut water liquid organic fertilizer which is divided into 3 levels, namely A0 = 0 ml/plant (control), A1 = 100 ml/plant, A2 = 200 ml/plant. The parameters observed were leaf length (cm), number of leaves (strands), number of tillers (shoots), number of bulbs per sample (fruit), wet weight per sample (g), dry weight per sample (g), tuber diameter (mm). The results of this study indicate that the application of guano fertilizer and coconut water liquid organic fertilizer has a very significant effect on leaf length (cm), wet weight per sample (g), dry weight per sample (g), tuber diameter (mm), and has an effect on not significant to the number of leaves (strands), the number of tillers (shoots), the number of tubers per sample (fruit).*

**Keywords:** *Guano Fertilizer, Coconut Water Liquid Organic Fertilizer, Shallots.*

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABTRACK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesa Penelitian .....	4
Kegunaan Penelitian .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
Botani Tanaman Bawang Merah .....	5
Morfologi Tanaman Bawang Merah.....	5
Syarat Tumbuh .....	7
Pupuk Guano.....	8
Pupuk Organik Cair Air Kelapa .....	8
<b>BAHAN DAN METODA</b> .....	<b>10</b>
Tempat Dan Waktu Penelitian .....	10
Bahan Dan Alat.....	10
Metode Penelitian .....	10
Metode Analisa Data .....	11
<b>PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>12</b>
Pembuatan Pupuk Organik Cair Air Kelapa.....	12
Pengolahan Lahan.....	12
Persiapan Bahan Tanam.....	13
Pemberian Pupuk Guano.....	13
Penanaman .....	13
Penentuan Tanaman Sampel.....	13
Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa .....	13
Pemeliharaan Tanaman.....	14
Parameter Pengamatan .....	15
Panjang Daun (cm) .....	15
Jumlah Daun(cm) .....	15
Jumlah Anakan (tunas).....	15
Jumlah umbi per sampel (buah).....	15
Berat basah umbi per sampel (g) .....	15

Berat kering umbi per sampel (g) .....	15
Diameter umbi per sampel (mm) .....	15
<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
Panjangdaun (cm).....	16
Jumlah daun(helai) .....	19
Jumlah anakan (tunas).....	21
Jumlah umbi per sampel (buah).....	22
Berat basahper sampel (g).....	24
Berat kering per sampel (g) .....	26
Diameter umbi per sampel (mm) .....	29
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
Pemberian Pupuk Guano TerhadapPertumbuhanDanProduksi Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.). .....	33
Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.).....	35
Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Organik Cair Air kelapa Terhadap PertumbuhanDanProduksiBawang Merah( <i>Allium</i> <i>ascalonicum</i> L.). .....	37
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
Kesimpulan .....	38
Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Rata-rata Panjang Daun (cm) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) pada Umur 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam .....	17
2.	Rata-rata Jumlah Daun (cm) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) pada Umur 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam .....	20
3.	Rata-rata Jumlah Anakan (tunas) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) pada Umur 3, 4 dan 5 Minggu Setelah Tanam.....	21
4.	Rata-rata Jumlah Umbi per Sampel (buah) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A).....	23
5.	Rata-rata Berat Basah per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A)...	24
6.	Rata-rata Berat Kering per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) .....	27
7.	Rata-rata Diameter Umbi per Sampel (mm) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) .....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>No</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Panjang Daun (cm) Tanaman Bawang Merah pada Umur 6 Minggu Setelah Tanam.....	18
2.	Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dengan Panjang Daun (cm) Tanaman Bawang Merah Pada Umur 6 Minggu Setelah Tanam .....	19
3.	Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Berat Umbi Basah per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah.....	25
4.	Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dengan Berat Umbi Basah per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah.....	26
5.	Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Berat Umbi Kering per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah .....	28
6.	Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dengan Berat Umbi Kering per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah.....	29
7.	Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Diameter Umbi per Sampel (mm) Tanaman Bawang Merah.....	31
8.	Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Air Kelapa dengan Diameter Umbi per Sampel (mm) Tanaman Bawang Merah.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan plot percobaan dilapangan .....	41
2.	Bagan jarak tanam .....	42
3.	Deskripsi Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.).....	43
4.	Data Pengamatan Panjang Daun (cm) 2 MST.....	44
5.	Daftar Analisa Sidik Ragam Panjang Daun (cm) 2 MST.....	44
6.	Data Pengamatan Panjang Daun (cm) 3 MST.....	45
7.	Daftar Analisa Sidik Ragam Panjang Daun (cm) 3 MST.....	45
8.	Data Pengamatan Panjang Daun (cm) 4 MST.....	46
9.	Daftar Analisa Sidik Ragam Panjang Daun (cm) 4 MST.....	46
10.	Data Pengamatan Panjang Daun (cm) 5 MST.....	47
11.	Daftar Analisa Sidik Ragam Panjang Daun (cm) 5 MST.....	47
12.	Data Pengamatan Panjang Daun (cm) 6 MST.....	48
13.	Daftar Analisa Sidik Ragam Panjang Daun (cm) 6 MST.....	48
14.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 2 MST .....	49
15.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) 2 MST .....	49
16.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 3 MST .....	50
17.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) 3 MST .....	50
18.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 4 MST .....	51
19.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) 4 MST .....	51
20.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 5 MST .....	52
21.	Daftar analisa Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) 5 MST .....	52
22.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 6 MST .....	53
23.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) 6 MST .....	53
24.	Data Pengamatan Jumlah Anakan (tunas)3 MST.....	54
25.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Anakan (tunas) 3 MST .....	54
26.	Data Pengamatan Jumlah Anakan (anakan) 4 MST .....	55
27.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Anakan (tunas) 4 MST .....	55
28.	Data Pengamatan Jumlah Anakan (tunas) 5 MST .....	56
29.	Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Anakan (tunas) 5 MST .....	56

30. Data Pengamatan Jumlah Umbi Per Sampel (Buah) .....	57
31. Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Umbi Per Sampel (Buah) .....	57
32. Data Berat Basah Per Sampel (g). .....	58
33. Daftar Analisa Sidik Ragam Berat Basah Per Sampel (g). .....	58
34. Data Berat Kering Per Sampel (g).....	59
35. Daftar Analisa Sidik Ragam Berat Kering Per Sampel (g). .....	59
36. Data Diameter Umbi per Sampel (mm). .....	60
37. Daftar Analisa Sidik Ragam Diameter Umbi per Sampel (mm).....	60

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian iniyang berjudul **Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Bapak Hamdani., ST., MT Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Ibu Hanifah Mutia Z.N.A, S.Si., M.Si Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
4. Ibu Ir. Refnizuida, M.MA Selaku Pembimbing I.
5. Bapak Ismail D, SP Selaku Pembimbing II.
6. Kepada seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuanya kepada saya selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun materil kepada saya.
8. Intan Puspita, adik terbaik saya yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi penelitian ini.
9. Seluruh teman-teman saya yang juga sudah banyak membantu dalam suksesnya dan terlaksananya skripsi penelitian saya.

Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis menerima segala masukan yang bersifat membangun agar susunan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, Agustus 2021

Penulis

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) diduga berasal daridaerah Asia Tengah, yaitu sekitar India, Pakistan sampai Palestina. Bawang merah banyak dibutuhkan terutama sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah cita rasa dan kenikmatan masakan. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri (Irfan, 2013).

Selain sebagai pelengkap bumbu masak, bawang merah juga dapat digunakan sebagai obat tradisional yang manfaatnya sudah dirasakan oleh masyarakat luas (Firmansyah dan Sumarni, 2013).

Bawang merah merupakan komoditas yang diusahakan petani dari dataranrendah sampai dataran tinggi. Bawang merah menghendaki suhu udara berkisarantara 25<sup>0</sup>C sampai 30<sup>0</sup>C, tempat terbuka tidak berkabut, intensitas sinar matahari penuh, tanah gembur, subur cukup mengandung organik akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik (Istina, 2016).

Kebutuhan bawang merah di Indonesia dari tahun ke tahun baik untuk konsumsi dan bibit dalam negeri mengalami peningkatan sebesar 5%. Hal ini sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk yang setiap tahunnya juga mengalami peningkatan. Badan Pusat Statistik menyatakan bahwa produksi bawang merah di Indonesia dari tahun 2011–2015 yaitu sebesar 893.124 ton, 964.195 ton, 1.010.773 ton, 1.233.984 ton, 1.229.184 ton. Pada tahun 2015 produksi bawang merah nasional mengalami penurunan dibandingkan tahun 2014 yaitu sebesar 0,39%. Luas panen bawang merah di Indonesia tahun 2011-2015

yaitu seluas 93.667 Ha, 99.519 Ha, 98.937 Ha, 120.704 Ha, 122.126 Ha. Luas panen nasional bawang merah tahun 2015 hanya mengalami pertumbuhan sebesar 1,18% dibandingkan tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2016). Dengan demikian, produksi dan mutu hasil bawang merah perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan bawang merah dalam negeri.

Guna memenuhi kebutuhan bawang merah yang terus meningkat maka perlu adanya terobosan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produksi bawang merah yaitu melalui pendekatan teknologi organik. Pertanian organik mampu meningkatkan produktifitas bawang merah. Pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta menekan efek residu sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan, ini berfungsi agar akar dapat dengan mudah menembus tanah dalam penyerapan unsur hara (Anisyah, dkk., 2014).

Salah satu pupuk organik adalah pupuk guano. Pupuk guano adalah pupuk yang berasal dari kotoran kelelawar dan sudah mengendap lama didalam gua dan telah bercampur dengan tanah dan bakteri pengurai. Pupuk guano ini mengandung nitrogen, fosfor dan potassium yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan, merangsang akar, memperkuat batang, serta mengandung semua unsur mikro yang dibutuhkan. Guano mengandung 19% fosfor dalam bentuk  $P_2O_5$  yang di dalam tanaman sebagai penyusun senyawa ATP yang diperlukan dalam proses fotosintesis untuk pembentukan karbohidrat (Mukhtaruddin dan Anhar, 2015).

Selain penggunaan pupuk guano, pemanfaatan air kelapa sebagai pupuk organik cair juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Menurut Kristina dkk (2012), setiap 100 ml air kelapa mengandung mineral yang meliputi nitrat 43.00 mg, fosfor 13.17 mg, kalium 14.11 mg, magnesium 9.11 mg, besi 0.25 mg, natrium 21.07 mg, zinc 1.05 mg, dan kalsium 24.67 mg. Selain mengandung vitamin dan mineral, air kelapa mengandung hormon auksin dan sitokinin yang berperan dalam pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka penulis akan melaksanakan penelitian yang berjudul Pengaruh Pemberian Pupuk Guano Dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*A. ascalonicum* L.).

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*A. ascalonicum* L.).

Untuk mengetahui interaksi pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*A. ascalonicum* L.).

### **Hipotesa Penelitian**

Adanya pengaruh pemberian pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*A. ascalonicum* L.).

Adanya pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*A. ascalonicum* L.).

Adanya pengaruh interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*A. ascalonicum* L.).

### **Kegunaan Penelitian**

Sebagai sumber data lapangan dalam penyusunan skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian sarjana guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai bahan referensi dan informasi bagi para pembaca khususnya mahasiswa yang ingin meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman Bawang Merah

Berikut ini merupakan klasifikasi dari tanaman bawang merah menurut Zulkarnain (2013) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliales
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

### Morfologi Tanaman Bawang Merah

#### Akar

Tanaman bawang merah berakar serabut yang tidak panjang. Bentuk daun tanaman bawang merah seperti pipa, yakni bulat kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang, bagian ujungnya meruncing, berwarna hijau muda sampai hijau tua dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi seperti menjadi umbi lapis (Hapsah dan Hasanah, 2011).

#### Umbi

Umbi bawang merah berumbi lapis. Bagian umbi terdiri atas sisik daun merupakan bagian umbi yang berisi bagian makan bagi tumbuhan sejak mulai bertunas sampai keluar akar. Jumlah umbi perumpun bervariasi antara 4-8 dan

terbentuk umbi di dalam tanah dengan posisi yang rapat serta keliling suatu seludang (Rukmana dan Yudirahman, 2018).

### **Batang**

Tanaman bawang merah memiliki batang sejati (diskus) yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya perakaran dan mata tunas (titik tumbuh). Pangkal batang bersatu membentuk batang semu. Batang semu yang berada didalam tanah akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi umbi lapis (Rukmana dan Yudirahman, 2018).

### **Daun**

Daun tanaman bawang merah berbentuk silindris seperti pipa. Bagian dasar daun bawang merah melebar seperti kelopak. Kelopak daun sebelah luar selalu melingkar menutup kelopak daun sebelah dalam, sehingga potongan melintang umbi memperlihatkan lapisan lapisan daun yang menebal. Daun berwarna hijau muda sampai hijau tua. Panjang daun bervariasi, tergantung jenis atau varietas (Rukmana dan Yudirahman, 2018).

### **Bunga**

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50-200 kuntum bunga. Pada ujung dan tangkai mengecil dan dibagian tengah menggebung, bentuknya seperti pipa yang berlubang didalamnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang, lebih tinggi dari daunnya sendiri dan mencapai 30-50 cm. Sedang kuntumnya juga bertangkai tetapi pendek, antara 0,2-0,6 cm. Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benang sari dan kepala putik. Tiap kantung bunga terdiri atas enam kantung bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik (Annisa dan solfan, 2014).

## **Buah dan Biji**

Buah bawang merah berbentuk bulat, agak pipih, berwarna bening keputihan juga coklat kehitaman. Ukuran buahnya kecil, berbentuk kubah dengan tiga ruangan, tidak berdaging. Tiap ruangan buah terdapat dua biji yang agak lunak dan tidak tahan terkena sinar matahari (Sunarjono, 2013).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklim**

Bawang merah dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Namun, tanaman ini lebih cocok ditanam di dataran rendah meskipun beberapa varietas juga ada yang tumbuh didataran tinggi. Bawang merah dapat ditanam pada ketinggian sekitar 800 mdpl, ini dikarenakan dataran rendah lebih banyak terkena sinar matahari daripada dataran tinggi, dengan daerah minimal 70% terkena sinar matahari, kering, panas dan cerah, pada suhu 230°C hingga 320°C. Curah hujan yang baik berkisar antara 100-200 mm/bulan, dengan kelembaban udara berkisar 50-70%. Suhu diatas 320°C kurang baik bagi bawang merah karena dapat menghambat pembentukan umbi (Fajriyah, 2017).

### **Tanah**

Tanaman bawang merah tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, gembur, kaya akan bahan organik (humus), menyediakan air, aerasi baik dan tidak berbercak. Jenis tanah yang baik adalah lempung dengan perbandingan seimbang diantara fraksi tanah liat, pasir dan debu, bebas gulma serta kemasaman (pH) 5,5-7-0 dan paling baik pH 6,0-6,8. Pada tanah alkalis pH > 7 (Rukmana dan Yudirahman, 2018).

### **Pupuk Guano**

Pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah, pupuk guano mengandung 7 – 17% N, 8 – 15% P, dan 1,5 – 2,5% K. N sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selanjutnya P merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, K berperan untuk memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman. menjelaskan bahwa pemberian pupuk guano dapat menaikkan pH tanah, KTK tanah, kadar N, P, K dan P tersedia (Syofiani dan Oktabrina, 2017).

Salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan dalam budidaya tanaman sayuran adalah pupuk guano yang berasal dari kotoran kelelawar. Pupuk guano banyak mengandung unsur hara penting yaitu: 8-13% N, 5-12% P, 1,5-2% K, 7,5-11% Ca, 0,5-1% Mg dan 2-3,5% S (Nugrahini, 2013).

Pemberian pupuk guano dengan dosis yang sesuai dapat menunjukkan perbedaan dengan perlakuan tanpa pupuk guano. Konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam larutan tanah dapat diturunkan oleh adanya ion Ca, Mg, K dan Na. Sedangkan ion tersebut terdapat dalam pupuk guano (Mulyono dan Syukur, 2014).

### **Pupuk Organik Cair Air Kelapa**

Air kelapa merupakan cairan endosperm yang mengandung senyawa organik. Senyawa organik tersebut diantaranya adalah auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel, mempengaruhi dominansi apikal, penghambatan pucuk aksilar dan adventif serta inisiasi perakaran sedangkan sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dalam jaringan dan merangsang pertumbuhan tunas. Pemberian air kelapa muda dengan konsentrasi 25% mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Septa, 2016).

Selain mengandung mineral juga mengandung sitokinin, fosfor dan kinetin yang berfungsi mempergiat pembelahan sel serta pertumbuhan tunas dan akar. Selama ini air kelapa banyak digunakan di laboratorium sebagai nutrisi tambahan di dalam media kultur jaringan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan National Institute of Molecular Biology and Biotechnology (BIOTECH) di UP Los Banos, menunjukkan bahwa air kelapa kaya akan potasium (kalium) hingga 17 %. Mineral lainnya antara lain Natrium (Na), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Ferum (Fe), Cuprum (Cu), Fosfor (P) dan Sulfur (S). Selain kaya mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 sampai 2,6 %, protein 0,07 hingga 0,55 % dan mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotina, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin dan thiamin. Terdapat pula 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa (Septa, 2016).

## **BAHAN DAN METODA**

### **Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Mei 2021 di Jalan Blok Gading Dusun 3 Tanjung Gusta Kecamatan Sunggal, dengan ketinggian tempat 30-50 mdpl.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Bima Brebes, gula merah, air kelapa, air sumur, bioaktivator EM-4, dan pupuk guano.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tali, meteran, gembor, timbangan, penggaris dan alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas 2 faktor yaitu :

Faktor I yaitu Pupuk Guano (G) yang terdiri atas 3 taraf yaitu :

G0 = Kontrol

G1 = 1 kg/plot

G2 = 2 kg/plot

Faktor II yaitu POC Air Kelapa (A) yang terdiri atas 3 taraf yaitu:

A0 = Kontrol

A1 = 100 ml/tanaman

A2 = 200 ml/tanaman

Kombinasi perlakuan terdiri dari 9 kombinasi:

G0A0            G0A1            G0A2

G1A0            G1A1            G1A2

G2A0            G2A1            G2A2

Jumlah ulangan :

$$\begin{aligned} (9-1)(n-1) &\geq 15 \\ 8(n-1) &\geq 15 \\ 8n - 8 &\geq 15 \\ 8n &\geq 15+8 \\ 8n &\geq 23 \\ n &\geq 23/8 \\ n &\geq 2.875 = 3 \text{ ulangan} \end{aligned}$$

### Metode Analisa Data

Model linier untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$\gamma_{ijk} = \mu + \rho_k + \beta_j + (\alpha\beta)_{jk} + e_{ijk}$$

Dimana :

- $\gamma_{ijk}$  : Hasil pengamatan pada blok ke-1, faktor Pupuk Guano
- $\mu$  : Nilai Tengah
- $\rho_k$  : Efek dari blok ke-i
- $\alpha_j$  : Efek pemberian pupuk guano pada taraf ke-j
- $\beta_j$  : Efek pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa pada taraf ke-k
- $(\alpha\beta)_{jk}$  : Interaksi antara Pupuk Guano pada taraf ke-j dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa pada taraf ke-k.
- $e_{ijk}$  : Efek error pada blok ke-1, pemberian Pupuk Guano pada taraf ke j dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa pada taraf ke-k

Data-data yang diperoleh secara statistik berdasarkan analisis varian pada setiap pengamatan yang di ukur nyata dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (Sastrosupadi, 2010).

## **PELAKSANAAN PENELITIAN**

### **Pembuatan Pupuk Organik Cair Air Kelapa**

Pupuk organik cair air kelapa dibuat kurang lebih 3 minggu sebelum dilakukannya penelitian, hal ini dimaksudkan agar bakteri yang dikembangbiakkan tumbuh dengan baik ketika akan diaplikasikan.

Proses pembuatan pupuk organik cair air kelapa dimulai dengan mengumpulkan bahan yang dibutuhkan, yang terdiri dari air kelapa 55 liter, gula merah 2 kg, EM-4 1 liter sedangkan alat yang dibutuhkan yaitu drum air, saringan, dan pengaduk kayu.

Prosedur kerja dalam pembuatan pupuk organik cair air kelapa yaitu siapkan alat dan bahan yang digunakan, setelah itu masukkan air kelapa kedalam drum air. Gunakan penyaring yang halus agar bahan kasar/ kotoran tidak terikut masuk. Larutkan gula merah ditempat terpisah dan tambahkan EM-4, lalu aduk hingga merata. Selanjutnya campurkan larutan tersebut kedalam ember berisi air kelapa, aduk hingga merata. Tunggu selama kurang lebih 2 minggu, apabila fermentasi berhasil ditandai dengan bau khas seperti bau tape.

### **Persiapan Lahan**

Pada penelitian ini, persiapan lahan yang dilakukan adalah dengan membuat bedengan atau plot untuk menghindari benih bawang merah dari genangan air hujan. Plot dibuat dengan ukuran 1 m x 1m, tinggi 30 cm sebanyak 27 plot, dengan jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan selebar 50 cm dengan masing-masing kedalaman sedalam 30 cm.

### **Persiapan Bahan Tanam**

Bibit bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bima Brebes yang didapat dari pusat benih tanaman hortikultura yang sesuai dengan criteria dan terhindar dari hama serta penyakit.

### **Pemberian Pupuk Guano**

Perlakuan pemberian pupuk guano dilakukan 1 minggu sebelum tanam dan diaplikasikan langsung pada plot yang sudah dibuat dengan dosis yang sesuai pada masing-masing taraf perlakuan/plot.

### **Penanaman**

Penanaman bibit diplot sesuai dengan perlakuan yang telah dibuat, kemudian lubangi  $\pm 2$  cm dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Sebelum ditanam iris 1/3 bagian bawang, bibit ditanam berdiri diatas plot sampai permukaan irisan tertutup oleh lapisan tanah yang tipis dan tidak terlalu padat kerana dapat mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman, lalu pada plot disiram hingga keadaan tanah menjadi lembab.

### **Penentuan Tanaman Sampel**

Tanaman sampel penentuannya dipilih 9 dari 16 tanaman yang terdapat pada setiap plot secara acak. Selanjutnya pada tanaman diberi tanda dengan plang nomor.

### **Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa**

POC air kelapa diberikan pada umur 2, 3, 4, 5 dan 6 MST dengan interval waktu pemberian POC air kelapa yaitu 1 minggu sekali sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan. Pengaplikasiannya yaitu dengan menyiramkan POC air kelapa secara merata pada setiap tanaman bawang merah.

## **Pemeliharaan Tanaman**

### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan sehari dua kali yaitu pada pagi hari dan sore hari dengan intensitas yang tidak berlebihan dan tidak kekurangan.

### **Penyiangan**

Penyiangan dilakukan dengan menghilangkan/mencabut semua gulma didalam plot, ini bertujuan agar tidak adanya persaingan nutrisi yang terjadi antara tanaman bawang merah dengan gulma.

### **Pembumbunan**

Pembumbunan dilakukan bertujuan untuk menggemburkan tanah agar perakaran dan umbi dari bawang merah berkembang bagus.

### **Penyisipan Tanaman**

Penyisipan tanaman dilakukan pada saat umur tanaman 1 MST. Penyisipan dilakukan dengan mengamati tanaman yang tidak tumbuh atau dalam keadaan mati.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan pestisida nabati yang terbuat dari bawang putih dan lidah buaya sebanyak 4 kali dengan interval pemberian 1 minggu sekali dimulai sejak tanaman berumur 3 MST. Pestisida bawang putih dibuat dengan cara menghaluskan bawang putih, kemudian tambahkan lidah buaya secukupnya dan air. Lalu diamkan selama satu malam setelah itu pestisida bawang putih siap diaplikasikan pada tanaman bawang merah. Penggunaan pestisida bawang putih ini didasari karena bawang putih (*Allium sativum*) mengandung zat-zat yang bersifat racun bagi serangga hama antara lain, alisin, aliin, minyak atsiri, saltivine, silenium, scordinin, dan metialin trisulfida.

## **Parameter Pengamatan**

### **Panjang Daun (cm)**

Pengamatan panjang daun dilakukan pada umur 2, 3, 4, 5, dan 6MST dengan interval waktu seminggu sekali. Panjang daun diukur dari pangkal umbi sampai ke ujung daun.

### **Jumlah Daun (helai)**

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada umur 2, 3, 4, 5, 6 MST dengan interval waktu seminggu sekali. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun.

### **Jumlah Anakan (tunas)**

Pengamatan jumlah anakan dilakukan pada umur 3, 4 dan 5 MST dengan interval waktu seminggu sekali. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah anakan yang tumbuh.

### **Jumlah Umbi Per Sampel (buah)**

Dihitung jumlah umbi per sample yang terbentuk dalam satu rumpun, dilakukan setelah pemanenan.

### **Berat Basah per Sampel (g)**

Berat basah umbi per sample ditimbang setelah dipanen, dengan syarat umbi bersih dari tanah dan kotoran serta daun dipotong 1 cm dari umbi.

### **Berat Kering per Sampel (g)**

Berat kering umbi per sample ditimbang setelah dibersihkan dan dikeringkan dengan cara manual ataupun oven.

### **Diameter Umbi per Sampel (mm)**

Pengamatan diameter umbi dilakukan pada saat setelah panen dengan menggunakan jangka sorong.

## HASIL PENELITIAN

### **Panjang Daun (cm)**

Data rata-rata pengukuran panjang daun tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa pada umur 2, 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam disajikan pada lampiran 4, 6, 8, 10, dan 12. Sedangkan daftar analisa sidik ragam panjang daun tanaman bawang merah disajikan pada lampiran 5, 7, 9, 11, dan 13.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap panjang daun tanaman bawang merah pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam, tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter panjang daun tanaman bawang merah pada umur 4 minggu setelah tanam, serta memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang daun tanaman bawang merah pada umur 5 dan 6 minggu setelah tanam. Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap panjang daun tanaman bawang merah pada umur 2 sampai dengan 6 MST.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap panjang daun tanaman bawang merah umur 2, 3, 4, 5, dan 6 minggu setelah tanam, setelah diuji dengan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 1.

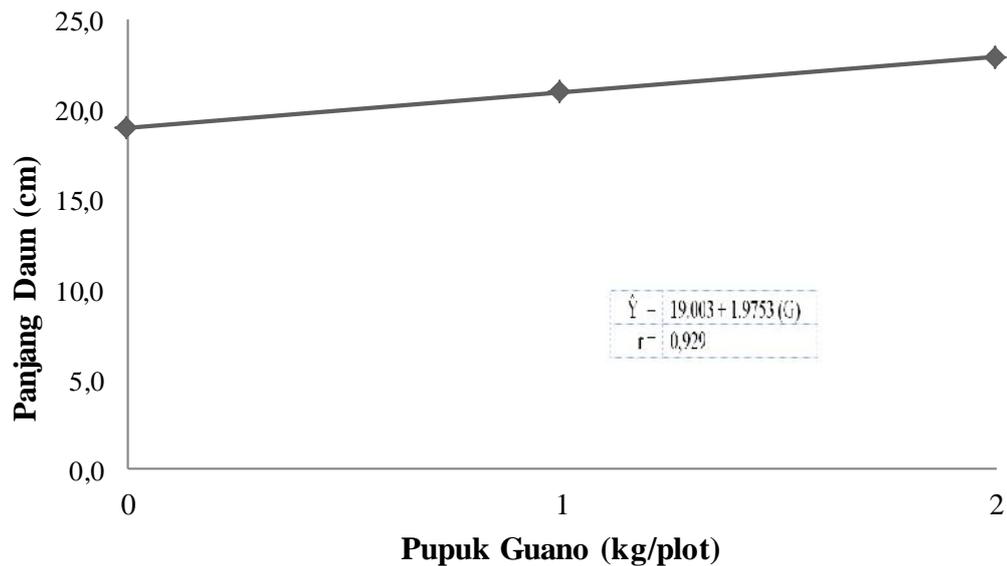
Tabel 1. Rata-rata Panjang Daun (cm) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) pada Umur 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)									
	2		3		4		5		6	
Pupuk Guano (G)										
G0 (0 kg/plot)	11,6	aA	14,4	aA	15,6	bA	17,0	bB	18,5	bB
G1 (1 kg/plot)	11,7	aA	15,3	aA	18,0	aA	20,2	aA	21,9	aA
G2 (2 kg/plot)	11,7	aA	15,9	aA	18,3	aA	20,3	aA	22,5	aA
Air Kelapa (A)										
A0 (0 ml/tanaman)	11,2	aA	14,0	aA	15,2	bB	16,8	bB	18,2	bB
A1 (100 ml/tanaman)	11,8	aA	15,7	aA	17,9	aAB	20,1	aA	21,8	aA
A2 (200 ml/tanaman)	12,0	aA	15,9	aA	18,7	aA	20,7	aA	23,0	aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf taraf 1% (huruf besar)

Dari Tabel 1. pada umur 6 minggu setelah tanam dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang daun tanaman bawang merah, dimana untuk panjang daun tanaman bawang merah terpanjang terdapat pada perlakuan G2 (2kg/plot) yaitu 22.5 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan G1 (1kg/plot) yaitu 21.9 cm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan G0 (0 kg/plot) yaitu 18.5 cm.

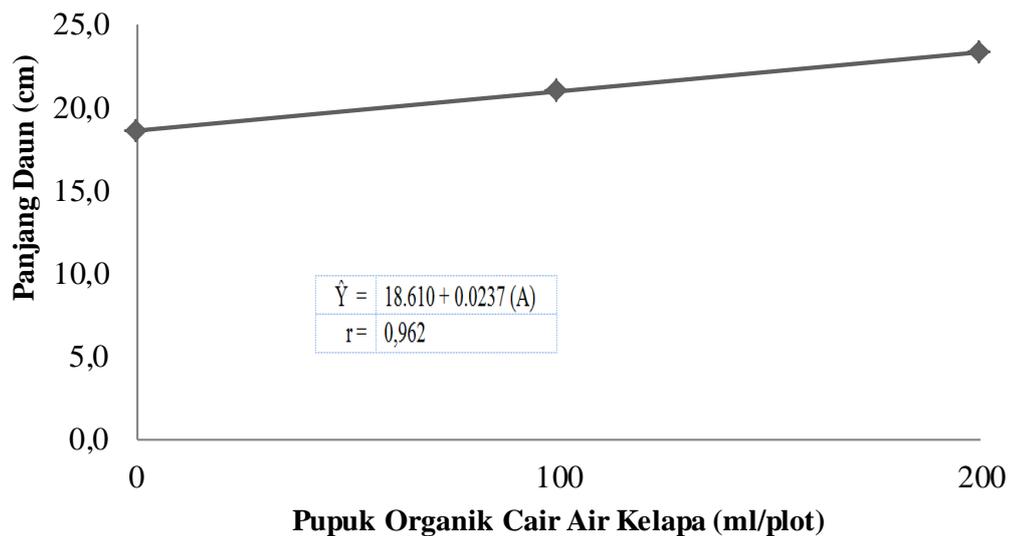
Hasil analisa regresi Pengaruh pemberian pupuk guano terhadap panjang daun tanaman bawang merah pada umur 6 minggu setelah tanam menunjukkan hubungan yang bersifat linier yang dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Panjang Daun (cm) Tanaman Bawang Merah pada Umur 6 Minggu Setelah Tanam

Dari Tabel 1. pada umur 6 minggu setelah tanam dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang daun tanaman bawang merah, dimana untuk panjang daun tanaman bawang merah terpanjang terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 23.0 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 21.8 cm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 18.2 cm.

Hasil analisa regresi Pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap panjang daun tanaman bawang merah menunjukkan hubungan yang bersifat linier yang di sajikan pada Gambar 2. dibawah ini.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dengan Panjang Daun (cm) Tanaman Bawang Merah Pada Umur 6 Minggu Setelah Tanam

#### Jumlah Daun (helai)

Data rata-rata pengukuran jumlah daun tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa pada umur 2, 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 14, 16, 18, 20, dan 22. Sedangkan daftar analisa sidik ragam panjang daun tanaman bawang merah disajikan pada lampiran 15, 17, 19, 21, dan 23.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada umur 2, 3, 4, 5, dan 6 minggu setelah tanam.

Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun mulai umur 2 sampai dengan 6 minggu setelah tanam.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap jumlah daun tanaman bawang merah umur 2, 3, 4, 5, dan 6 minggu setelah tanam dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) pada Umur 2,3,4,5 dan 6 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)									
	2		3		4		5		6	
Pupuk Guano (G)										
G0 (0 kg/plot)	8,6	aA	12,3	aA	15,1	Aa	19,1	aA	21,7	aA
G1 (1 kg/plot)	10,0	aA	14,1	aA	17,4	Aa	20,4	aA	23,0	aA
G2 (2 kg/plot)	10,4	aA	16,0	aA	20,0	Aa	24,1	aA	27,2	aA
Air Kelapa (A)										
A0 (0 ml/tanaman)	8,5	aA	11,7	aA	14,6	aA	18,3	aA	20,7	aA
A1 (100 ml/tanaman)	9,9	aA	14,5	aA	18,0	aA	21,6	aA	24,4	aA
A2 (200 ml/tanaman)	10,5	aA	16,2	aA	19,9	aA	23,7	aA	26,9	aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Pada Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk guano memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 6 MST dimana jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) dengan jumlah daun sebanyak 27,2 helai, selanjutnya pada perlakuan G1 (1 kg/plot) yaitu 23,0 helai dan jumlah daun terendah pada perlakuan G0 (0 kg/plot) yaitu 21,7 helai.

Pada Tabel 2 juga dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang pada umur 6 MST, namun masih terdapat jumlah daun terbanyak yaitu pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 26,9 helai, selanjutnya pada perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 24,2, sedangkan jumlah daun terendah pada perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 20,7 helai.

### Jumlah Anakan (tunas)

Data rata-rata pengukuran jumlah anakan tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa pada umur 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam disajikan pada lampiran 24, 26 dan 28. Sedangkan daftar analisa sidik ragam jumlah anakan tanaman bawang merah disajikan pada lampiran 25, 27, dan 29.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah umur 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Anakan (tunas) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) pada Umur 3, 4, dan 5 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)		
	3	4	5
<b>Pupuk Guano (G)</b>			
G0 (0 kg/plot)	4,1 aA	5,5 aA	7,1 aA
G1 (1 kg/plot)	4,7 aA	6,1 aA	7,5 aA
G2 (2 kg/plot)	4,9 aA	6,8 aA	8,9 aA
<b>Air Kelapa (A)</b>			
A0 (0 ml/tanaman)	4,2 aA	5,5 aA	7,4 aA
A1 (100 ml/tanaman)	4,6 aA	6,2 aA	7,5 aA
A2 (200 ml/tanaman)	4,9 aA	6,7 aA	8,7 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Pada Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk guano memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan pada umur 6 MST dimana jumlah anakan terbanyak terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) dengan jumlah akan

sebanyak 8,9 tunas, selanjutnya pada perlakuan G1 (1kg/plot) yaitu 7,5 tunas dan jumlah anakan terendah pada perlakuan G0 (0kg/plot) yaitu 7,1 tunas.

Pada Tabel 2 juga dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang pada umur 6 MST, namun masih terdapat jumlah anakan terbanyak yaitu pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 8,7 tunas, selanjutnya pada perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 7,5 tunas, sedangkan jumlah anakan terendah pada perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 7,4 tunas.

### **Jumlah Umbi per Sampel (buah)**

Data rata-rata pengukuran jumlah umbi per sampel tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa setelah panen disajikan pada lampiran 30. Sedangkan daftar analisa sidik ragam jumlah umbi per sampel tanaman bawang merah disajikan pada lampiran 31.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per sampel setelah panen. Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per sampel.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap jumlah umbi per sampel tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Umbi (buah) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) Setelah Panen

Perlakuan	Jumlah Umbi Per Sampel (buah)
Pupuk Guano (G)	
G0 (0 kg/plot)	8,4 aA
G1 (1 kg/plot)	9,0 aA
G2 (2 kg/plot)	10,6 aA
Air Kelapa (A)	
A0 (0 ml/tanaman)	9,1 aA
A1 (100 ml/tanaman)	8,9 aA
A2 (200 ml/tanaman)	10,0 Aa

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Pada Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk guano memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah dimana jumlah umbi terbanyak terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) dengan jumlah umbi sebanyak 10,6 buah, selanjutnya pada perlakuan G1 (1kg/plot) yaitu 9,0 buah dan jumlah umbi terendah pada perlakuan G0 (0kg/plot) yaitu 8,4 buah.

Pada Tabel 4 juga dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah, namun masih terdapat jumlah umbi terbanyak yaitu pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 10,0 buah, selanjutnya pada perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 9,1 buah, sedangkan jumlah anakan terendah pada perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 8,9 buah.

### Berat Basah per Sampel (g)

Data rata-rata penimbangan umbi basah per sampel tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa disajikan pada lampiran 32. Sedangkan daftar analisa sidik ragam berat umbi basah per sampel tanaman bawang merah disajikan pada Lampiran 33.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat umbi basah per sampel tanaman bawang merah. Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap berat umbi basah per sampel.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap berat umbi basah per sampel tanaman bawang merah setelah diuji dengan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Berat Basah Umbi (g) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) Setelah Panen

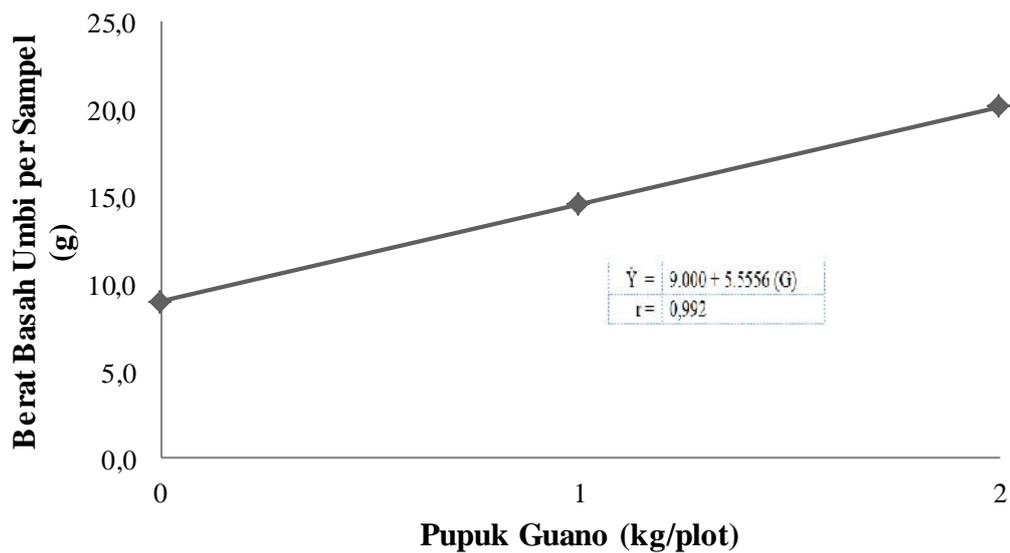
Perlakuan	Berat Basah Umbi per Sampel (g)
Pupuk Guano (G)	
G0 (0 kg/plot)	8,6 bB
G1 (1 kg/plot)	15,4 aA
G2 (2 kg/plot)	19,7 aA
Air Kelapa (A)	
A0 (0 ml/tanaman)	9,0 bB
A1 (100 ml/tanaman)	15,9 aA
A2 (200 ml/tanaman)	18,8 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Dari Tabel 5. dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano memberikan pengaruh sangat nyata terhadap umbi basah per sampel tanaman bawang merah, dimana untuk berat basah umbi per sampel tanaman bawang

merah terberat terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) yaitu 19.7 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan G1 (1 kg/plot) yaitu 15.4 g, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan G0 (0 kg/plot) yaitu 8.6 g.

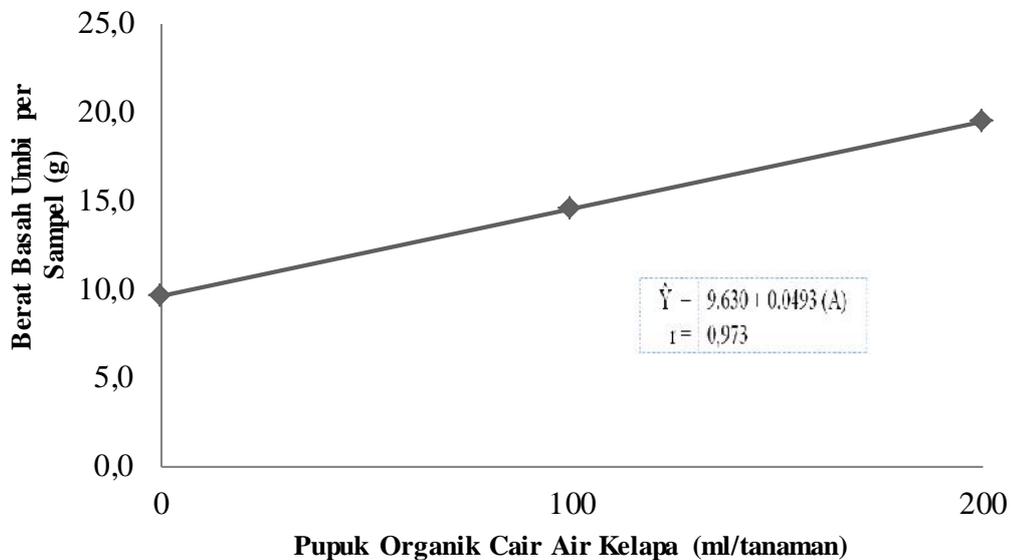
Hasil analisa regresi pengaruh pemberian pupuk guano terhadap berat basah umbi per sampel menunjukkan hubungan yang bersifat linier dapat dilihat pada Gambar 3. dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Berat Umbi Basah per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah

Dari Tabel 5. dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap umbi basah per sampel tanaman bawang merah, dimana untuk berat basah umbi per sampel tanaman bawang merah terberat terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 18.8 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 15.9 g, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 9.0 g.

Hasil analisa regresi Pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap berat basah umbi per sampel menunjukkan hubungan yang bersifat linier dapat dilihat pada Gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dengan Berat Umbi Basah per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah

#### Berat Kering per Sampel (g)

Data rata-rata penimbangan umbi kering per sampel tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa disajikan pada Lampiran 34. Sedangkan daftar analisa sidik ragam berat umbi kering per sampel tanaman bawang merah disajikan pada Lampiran 35.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat umbi kering per sampel tanaman bawang merah. Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap berat umbi kering per sampel.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap berat umbi kering per sampel tanaman bawang merah setelah diuji dengan uji jarak Duncant disajikan pada Tabel 6.

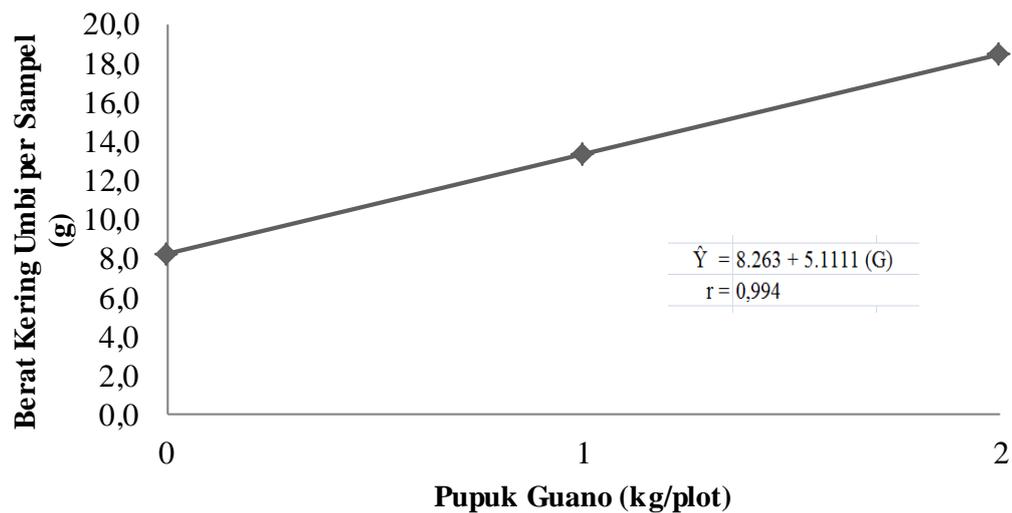
Tabel 6. Rata-rata Berat Kering Umbi (g) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) Setelah Panen

Perlakuan	Berat Kering Umbi Per Sampel (g)
Pupuk Guano (G)	
G0 (0 kg/plot)	8,0 bB
G1 (1 kg/plot)	14,0 aA
G2 (2 kg/plot)	18,2 aA
Air Kelapa (A)	
A0 (0 ml/tanaman)	7,9 bB
A1 (100 ml/tanaman)	14,9 aA
A2 (200 ml/tanaman)	17,3 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Dari Tabel 6. dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano memberikan pengaruh sangat nyata terhadap umbi kering per sampel tanaman bawang merah, dimana untuk berat kering umbi per sampel tanaman bawang merah terberat terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) yaitu 18.2 g yang berbeda tidaknyata dengan perlakuan G1 (1 kg/plot) yaitu 14.0 g, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan G0 (0 kg/plot) yaitu 8.0 g.

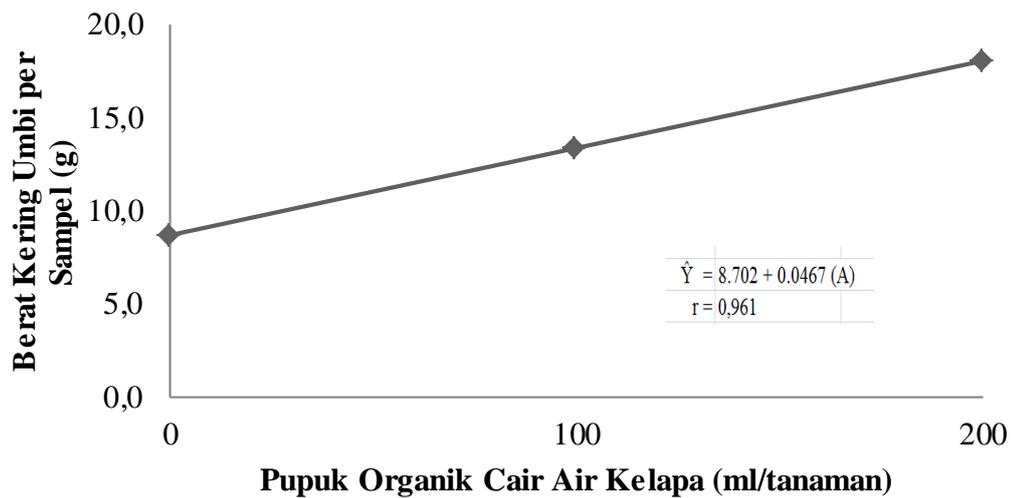
Hasil analisa regresi antara pengaruh pemberian pupuk guano terhadap berat kering umbi per sampel dapat dilihat pada Gambar 5. dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Berat Umbi Kering per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah

Dari Tabel 6. dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat umbi kering per sampel tanaman bawang merah, dimana untuk berat kering umbi per sampel tanaman bawang merah terberat terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 17.3 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 14.9 g, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 7.9 g.

Hasil analisa regresi antara pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap berat kering umbi per sampel bersifat linier positif yang disajikan pada Gambar 6. dibawah ini.



Gambar 6. Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa dengan Berat Umbi Kering per Sampel (g) Tanaman Bawang Merah

#### Diameter Umbi per Sampel (mm)

Data rata-rata pengukuran diameter umbi per sampel tanaman bawang merah akibat perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa disajikan pada Lampiran 36. Sedangkan daftar analisa sidik ragam berat umbi kering per sampel tanaman bawang merah disajikan pada Lampiran 37.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter umbi per sampel tanaman bawang merah. Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa terhadap diameter umbi per sampel tanaman bawang merah setelah diuji dengan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 7.

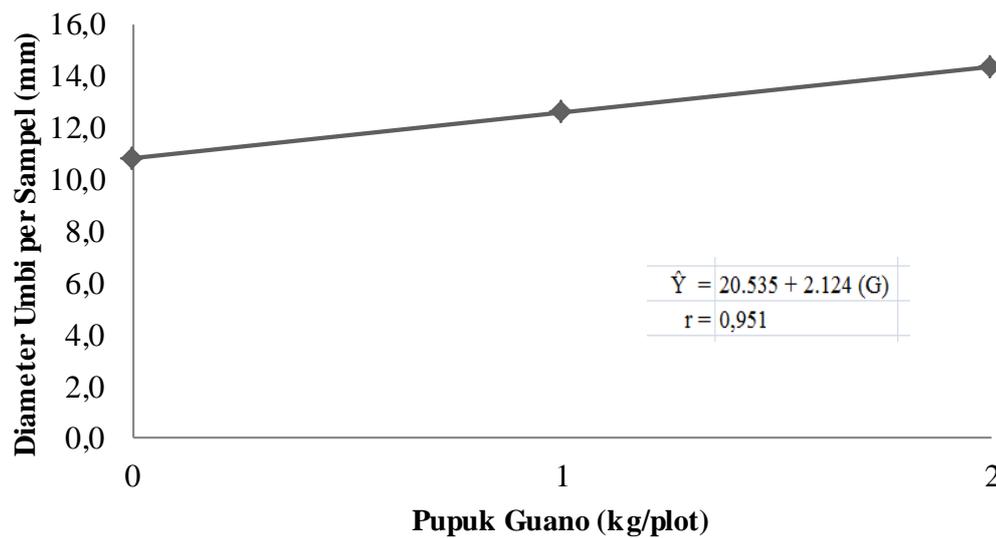
Tabel 7. Rata-rata Diameter Umbi (mm) Tanaman Bawang Merah Akibat Pemberian Pupuk Guano (G) dan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (A) Setelah Panen

Perlakuan	Diameter Umbi Bawang Merah (mm)
Pupuk Guano (G)	
G0 (0 kg/plot)	10,3 bB
G1 (1 kg/plot)	13,6 aA
G2 (2 kg/plot)	13,9 aA
Air Kelapa (A)	
A0 (0 ml/tanaman)	10,2 bB
A1 (100 ml/tanaman)	13,9 aA
A2 (200 ml/tanaman)	13,8 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Dari Tabel 7. dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk guano memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter umbi per sampel tanaman bawang merah, dimana untuk diameter umbi per sampel tanaman bawang merah terbesar terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) yaitu 13.9 mm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan G1 (1 kg/plot) yaitu 13.6 mm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan G0 (0 kg/plot) yaitu 10.3 mm.

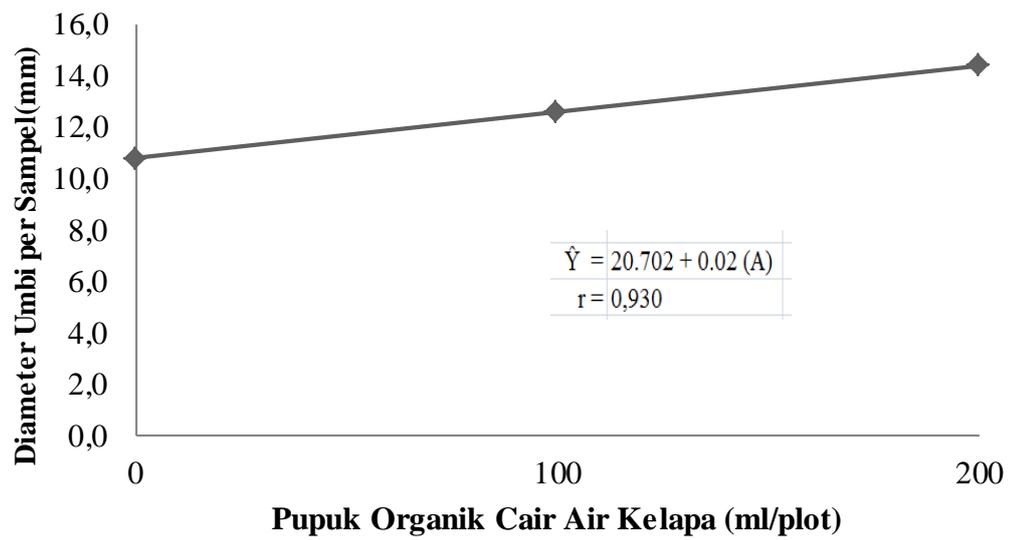
Hasil analisa regresi pengaruh pemberian pupuk guano terhadap diameter umbi per sampel bersifat linier positif yang dapat dilihat pada Gambar 7. dibawah ini.



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Guano dengan Diameter Umbi per Sampel (mm) Tanaman Bawang Merah

Dari Tabel 7. dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter umbi per sampel tanaman bawang merah, dimana untuk diameter umbi per sampel tanaman bawang merah terbesar terdapat pada perlakuan A1 (100 ml/tanaman) yaitu 13.9 mm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2 (200 ml/tanaman) yaitu 13.8 mm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan A0 (0 ml/tanaman) yaitu 10.2 mm.

Hasil analisa regresi pengaruh pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap diameter umbi per sampel bersifat linier positif yang dapat dilihat pada Gambar 8. dibawah ini.



Gambar 8. Grafik Hubungan antara Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Air Kelapa dengan Diameter Umbi per Sampel (mm) Tanaman Bawang Merah

## PEMBAHASAN

### **Pemberian Pupuk Guano terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)**

Dari hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap panjang daun pada 2 dan 3 minggu setelah tanam, berpengaruh nyata pada 4 minggu setelah tanam, dan berpengaruh sangat nyata pada 5 dan 6 minggu setelah tanam. Perlakuan pemberian pupuk guano terhadap panjang daun pada umur 6 minggu setelah tanam tertinggi terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot). Hal ini dikarenakan pupuk guano mengandung nitrogen, fosfor, dan potassium yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan, merangsang akar, memperkuat batang (Mukhtaruddin dan Anhar, 2015).

Jumlah daun tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) dengan hasil berbeda tidak nyata pada 2, 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam. Jumlah anakan tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) dengan hasil berbeda tidak nyata pada 3, 4, dan 5 minggu setelah tanam. Serta jumlah umbi tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada perlakuan G2 (2 kg/plot) dengan hasil berbeda tidak nyata.

Kandungan unsur hara dalam pupuk organik menurut Roidah (2013), tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk ini juga mempunyai kegunaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor internal ataupun genetis dari tanaman itu sendiri (Firmansyah, 2018). Hal ini juga sesuai dengan Simanjuntak dan Rosanty (2013)

yang menyatakan gen tanaman tidak menyebabkan berkembangnya suatu karakter kecuali bila mereka dalam kondisi yang sesuai. Jika berada dalam kondisi yang tidak sesuai maka tidak ada pengaruh gen terhadap berkembangnya karakteristik dengan mengubah tingkat keadaan lingkungan.

Selain faktor genetik, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor eksternal (lingkungan). Dalam penelitian ini salah satu faktor penting yang menyebabkan berbeda tidak nyata yaitu faktor cuaca di areal penelitian, kemarau sepanjang penelitian yang menyebabkan tanah begitu kering. Bahkan setelah penyiraman pada pagi hari, kemudian saat siang hari tanah telah begitu kering dan tidak lembab. Kekurangan air pada tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman yang mengalami kekurangan air umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan tanaman yang tumbuh normal. Kekurangan air dapat menurunkan hasil produksi tanaman yang sangat signifikan dan bahkan bisa menjadi penyebab kematian pada tanaman (Nio dan Banyo, 2011).

Selanjutnya pemberian pupuk guano memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter berat basah umbi (g), berat kering umbi (g), dan diameter umbi (mm) yang masing-masing hasil tertinggi terdapat pada perlakuan G2 (2kg/plot). Pupuk guano termasuk bahan organik yang dapat memperbaharui sifat biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Nugrahini (2013), pupuk guano banyak mengandung unsur hara penting yaitu : 8-13% N, 5-12% P, 1,5-2% K, 7,5-11% Ca, 0,5-1% Mg dan 2-3,5% S.

Parameter berat umbi kering bawang merah berbeda sangat nyata antara perlakuan G0 dengan G1 dan G2 dikarenakan kandungan unsur hara N pada pupuk guano cukup tinggi yaitu 8-13% (Nugrahini, 2013). Menurut Napitupulu dan Winarto (2010), optimalnya penyerapan N meningkatkan pertumbuhan organ-organ tanaman sehingga semakin banyak air yang tersimpan dalam jaringan organ-organ tersebut. Pemberian pupuk N yang tinggi dapat menyebabkan tanaman menjadi sukelen (kandungan air tertinggi) sehingga tidak meningkatkan berat kering tanaman.

Menurut Syofiani dan Oktabrina (2017), pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah. Tanaman bawang merah membutuhkan lingkungan tumbuh yang gembur untuk perkembangan atau pembesaran umbinya. Oleh karena itu selain melakukan penggemburan tanah penggunaan pupuk guano sangat tepat dalam memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanah menjadi gembur dan meningkatkan pembesaran umbi.

#### **Pemberian Pupuk Organik Cair Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)**

Dari hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap panjangdaun tanaman bawang merah pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam dan berpengaruh sangat nyata pada 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam. Perlakuan pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap panjang daun pada umur 6 minggu setelah tanam tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman). Hal ini dikarenakan pupuk organik cair air kelapa mengandung senyawa auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel dan sitokinin

berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan tunas (Septa, 2016).

Jumlah daun tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) dengan hasil berbeda tidak nyata pada 2, 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam. Jumlah anakan tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman) dengan hasil berbeda tidak nyata pada 3, 4, dan 5 minggu setelah tanam. Serta jumlah umbi tanaman bawang merah tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman ) dengan hasil berbeda tidak nyata.

Menurut Winarso (2010), pemupukan dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman agar pertumbuhan dan produksi dapat dicapai. Penggunaan pupuk yang tidak bijaksana atau berlebihan dapat menimbulkan masalah bagi tanaman seperti keracunan, rentan terhadap hama dan penyakit, serta kualitas produksi rendah.

Pemberian pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter berat basah umbi (gram) dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman), memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter berat kering umbi (gram) dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (200 ml/tanaman), dan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter diameter umbi (mm) dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A1 (200 ml/tanaman).

Hal ini dikarenakan air kelapa mengandung mineral yang meliputi nitrat 43,00 mg, fosfor 13,17 mg, kalium 14,11 mg, magnesium 9,11 mg, besi 0,25 mg, natrium 21,07 mg, zinc 1,05 mg, dan kalsium 24,67 mg. Selain mengandung vitamin dan mineral, air kelapa mengandung hormon auksin dan sitokinin yang

berperan dalam pertumbuhan tanaman. (Kristina, dkk., 2012). Menurut Munawar (2010), kalium berperan dalam pengangkutan hasil fotosintesis dan penyimpanan (buah, biji, umbi), sehingga dapat memperbaiki kualitas umbi. Terpenuhinya unsur kalium dalam proses fisiologis tanaman akan dapat meningkatkan pembentukan umbi.

**Interaksi antara Pemberian Pupuk Guano dan Organik Cair Air Kelapa  
terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah  
(*Allium ascalonicum* L.)**

Dari hasil analisis secara statistik diketahui bahwa interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter panjang daun (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan (tunas), jumlah umbi per sampel (buah), berat basah per sampel (g), berat kering per sampel (g), dan diameter umbi (mm) pada umur 2, 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam. Hal ini dikarenakan antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa berjalan sendiri-sendiri dan tidak saling tergantung satu sama lain.

Cuaca juga sangat berpengaruh selama penelitian berlangsung dikarenakan cuaca yang sangat panas dan sangat jarang turun hujan yang menyebabkan interaksi pada pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sekar (2012) bahwa pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi dalam berbagai cara oleh lingkungan. Pertumbuhan suatu tanaman yang di produksi akan selalu dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar tanaman itu sendiri. Faktor dari dalam tanaman itu adalah genetik dari tanaman tersebut yang terekspresikan melalui pertumbuhan sehingga diperoleh hasil,

sedangkan faktor luarnya adalah faktor biotik maupun abiotik yang meliputi unsur-unsur yang menjadi pengaruh pada kualitas dan kuantitas produksi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik bahwa pengaruh pemberian pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berpengaruh sangat nyata pada parameter panjang daun (cm), berat basah per sampel (g), berat kering per sampel (g), dan diameter umbi per sampel (mm). Namun berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah daun (helai), jumlah anakan (tunas), dan jumlah umbi per sampel (buah).

Pemberian pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berpengaruh sangat nyata pada parameter panjang daun (cm), berat basah per sampel (g), berat kering per sampel (g), dan diameter umbi per sampel (mm). Namun berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah daun (helai), jumlah anakan (tunas), dan jumlah umbi per sampel (buah).

Interaksi antara pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap dosis penggunaan pupuk guano, sedangkan untuk penggunaan pupuk organik cair air kelapa perlu dilakukan uji konsentrasi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

## DAFTAR PUSTAKA

- Annisa AR dan Solfan B. 2014. Agronomi Tanaman Hortikultura. Aswaja Pressindo : Yogyakarta (ID).
- Anisyah, F. Sipayung, R. Hanum, C. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. Jurnal online Agroteknologi. Issn No. 2337-6597.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi Tahun 2009-2013. Kementrian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. Irfan, Mokhamad. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.)
- Fajjriyah, Noor. 2017. Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah. Yogyakarta:Biogenesis.
- Firmansyah, Muhammad Anang. 2018. Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Bawang Merah di Tanah Pasir Kuarsa Pedalaman Luar Musim. Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Vol. 6, No. 2, April 2018.
- Firmansyah, I. dan N. Sumarni. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hapsah dan Hasanah, Y., 2011. Budidaya Tanaman Obat dan Rempah. USU Press, Medan.
- Indrawan, M. I., Alamsyah, B., Fatmawati, I., Indira, S. S., Nita, S., Siregar, M., ... & Tarigan, A. S. P. (2019, March). UNPAB Lecturer Assessment and Performance Model based on Indonesia Science and Technology Index. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1175, No. 1, p. 012268). IOP Publishing.
- Irfan, Mokhamad. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh Dan Unsur Hara. Jurnal Agroteknologi. Vol. 3 No. 2, Februari 2013:35-40.
- Istina, Ida Nur. 2016. Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan Npk. Jurnal Agro Vol. III, No. 1, Juli 2016.
- Kristina, Natalini Nova dan Syahid, Siti Fatimah. 2012. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi In Vitro, Produksi Rimpang dan Kandungan Xanthorrhizal Temulawak di Lapangan. Jurnal Litril 18 (3) Hlm, 125-134 September 2012.
- Luta, D. A., Siregar, M., Sabrina, T., & Harahap, F. S. (2020). Peran aplikasi pembenah tanah terhadap sifat kimia tanah pada tanaman bawang merah. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 7(1), 121-125.

- Marisa, J., & Sitepu, S. A. (2019, September). Analysis of Relationship Between Production Factors of Citra Water Apple Business in Hamlet II Paya Salit, Langkat District. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 327, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- Mukhtaruddin, S. dan Anhar. 2015. Penggunaan Guano dan Pupuk NPK Mutiara untuk Memperbaiki Kualitas Media Subsoil dan Pertumbuhan bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Universitas Syiah Kuala. J. Floratek. 10 (2): 19-33.
- Mulyono, T. A. dan Syukur. 2014. Aplikasi Pupuk Guano dan Mulsa Organik Serta Pengaturan Jarak Tanam untuk Meningkatkan Kualitas Tanah dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). Jurnal Manajemen Sumber Daya Lahan. Vol. 3, No. 1, April 2014.
- Munawar, A. 2010. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Pers. Bogor.
- Napitupulu, D. dan Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura* 20(1): 27-35.
- Nio SA, Banyo Y. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(2): 166-173
- Nugrahini, Tutik. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Guano Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*) pada Dua Metode Vertikultur. *Jurnal Dinamika Pertanian* Volume XXVIII Nomor 3. Desember 2013.
- Roidah, Ida Syamsu. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, Vol. 1, No. 1, Tahun 2013.
- Rukmana, R. dan Yudirachman, H. 2018. Sukses Budidaya Bawang Merah di Pekarangan dan Perkebunan. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Sastrosupadi, A. 2010. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Sekar, W.P. 2012. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Septa, W. S. 2016. Pemanfaatan Daun Lamtoro dan Limbah Air Kelapa dengan Penambahan Feses Sapi Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Publikasi Ilmiah. Program Studi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Simanjuntak, A. Rosanty, R.L. Purba E. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Dan Kompos Kulit Buah Kopi. *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol.1, No.3, Juni 2013 ISSN No. 2337 – 6597. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Sitepu, S. A., & Marisa, J. (2019, July). The effect of addition sweet orange essential oil and penicillin in tris yolk extender to simmental liquid semen against percentage motility, viability and abnormalities of spermatozoa. In IOP

Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 287, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.

Sunarjono, H. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta

Syofiani, R. dan Oktabrina, G. 2017. Aplikasi Pupuk Guano Dalam Meningkatkan Unsur Hara N, P, K dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai Pada Media Tanam Tailing Tambang Emas. Prosiding Seminar Nasional, Fakultas Pertanian UMJ. 8 November 2017. Hal : 98 – 103

Winarso S. 2010. Kesuburan Tanah .Dasar Kesehatan Dan Kualitas Tanah Gva  
Media.Yogyakarta

Zulkarnain. 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Jakarta: Bumi Aksara.