

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) TERHADAP
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR
(POC) KOTORAN KAMBING DAN
KOMPOS LIMBAH *Brassica***

SKRIPSI

OLEH :

BINA EMAULI MANALU

158210052



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) TERHADAP
PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR
(POC) KOTORAN KAMBING DAN
KOMPOS LIMBAH *Brassica***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*



OLEH :

BINA EMAULI MANALU

158210052

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Alliumascalonicum L*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing dan Limbah Kompos *Brassica*

Nama : Bina Emauli Manalu

NPM : 158210052

Fakultas : Pertanian

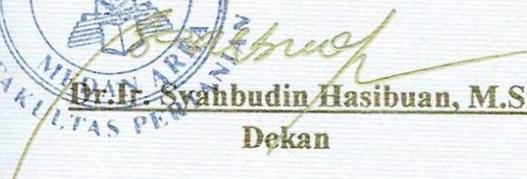
Disetujui oleh
Komisi Pembimbing


Ir. Erwin Pane, MS
Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. A. Rafiqi Tantawi, MS
Pembimbing II

Mengetahui




Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si
Dekan


Ifan Aulia Candra, SP, M. Biotek
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 11 Desember 2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun ini sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari karya orang lain, telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 20 Januari 2020



Bina Emauli Manalu
158210052

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bina Emauli Manalu

NPM : 158210052

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Terhadap pemberian Pupuk Organik cair (POC) Kotoran Kambing dan Kompos Limbah *Brassica*”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, Mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 20 Januari 2020

Yang menyatakan



Bina Emauli Manalu

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of liquid organic fertilizer goat manure and Brassica waste compost on the growth and production of shallot plants (*Allium ascalonicum* L.). The design used in this study was a factorial randomized block design with 2 treatment factors, namely: 1) Application of liquid organic fertilizer (POC) Goat manure (K) consisting of 4 levels of treatment, namely: A0 = (control = without fertilizer) organic liquid goat manure); K1 = liquid organic fertilizer of goat manure as much as 250 ml / liter of water; K2 = liquid organic fertilizer of goat manure as much as 500 ml / liter of water; K3 = goat manure liquid as much as 750 ml / liter of water, and 2) Brassica waste compost application (B) consisting of 4 treatment levels, namely: B0 (control = without Brassica waste compost application); B1 = Brassica waste compost of 10 tons / Ha is equivalent to 1 kg / m²; B2 = Brassica waste compost 20 tons / Ha is equivalent to 2 kg / m²; B3 = Brassica waste compost 30 tons / Ha is equivalent to 3 kg / m². This study was conducted with 2 replications so that there were 32 experimental plots. Each plot consisted of 16 plants with 4 sample plants. The results obtained from this study were the application of goat manure liquid organic fertilizer did not significantly affect plant height, number of leaves per clump, tuber fresh weight per sample, tuber wet weight per plot, tuber dry weight per sample and tuber dry weight per plot. While Brassica waste compost significantly affected plant height, tuber wet weight per sample, tuber wet weight per plot, tuber dry weight per sample and tuber dry weight per plot, but had no significant effect on the number of leaves per clump and the combination of the two treatment factors no significant effect on plant height, number of leaves per clump, tuber wet weight per sample, tuber wet weight per plot, tuber dry weight per sample and tuber dry weight per plot.

Keywords: Shallot, liquid organic fertilizer, goat manure, Brassica waste compost

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan kompos limbah *Brassica* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan, yakni : 1) Aplikasi pupuk organik cair (POC) kotoran Kambing (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : A0 = (kontrol = tanpa pupuk organik cair kotoran kambing); K1 = pupuk organik cair kotoran kambing sebanyak 250 ml/liter air; K2 = pupuk organik cair kotoran kambing sebanyak 500 ml/liter air; K3 = pupuk organik cair kotoran kambing sebanyak 750 ml/liter air; dan 2) aplikasi kompos limbah *Brassica* (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : B0 (kontrol = tanpa aplikasi kompos limbah *Brassica*); B1 = Kompos limbah *Brassica* 10 ton/Ha setara dengan 1 kg/m²; B2 = Kompos limbah *Brassica* 20 ton/Ha setara dengan 2 kg/m²; B3 = Kompos limbah *Brassica* 30 ton/Ha setara dengan 3 kg/m². Penelitian ini dilaksanakan dengan ulangan sebanyak 2 ulangan sehingga terdapat 32 plot percobaan. Setiap plot terdiri dari 16 tanaman dengan 4 tanaman sampel. Adapun hasil yang telah diperoleh dari penelitian ini adalah pemberian pupuk organik cair kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, berat basah umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per sampel dan berat kering umbi per plot. Sedangkan pemberian kompos limbah *Brassica* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per sampel dan berat kering umbi per plot, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun per rumpun dan kombinasi antara kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, berat basah umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per sampel dan berat kering umbi per plot.

Kata kunci : Bawang merah, pupuk organik cair kotoran kambing, kompos limbah *Brassica*

RIWAYAT HIDUP

Bina Emauli Manalu, dilahirkan di Galang pada tanggal 22 Nopember 1996, putri dari Bapak Sanggul Manalu SP dan Ibu Nurselly Br.Tamba. Penulis merupakan anak ke-3 (Tiga) dari 4 (Empat) bersaudara.

Adapun pendidikan yang telah ditempuh penulis hingga saat ini adalah sebagai berikut :

1. Lulus TK (Taman Kanak-kanak) dari TK Mutiara Bunda Galang Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2002
2. Lulus SD (Sekolah Dasar) dari SD Negeri 101960 Galang Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2008
3. Lulus SMP (Sekolah Menengah Pertama) dari SMP Negeri 1 Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang 2011
4. Lulus SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) dari SMK Negeri 1 Galang Kabupaten Deli Serdang Jurusan Agribisnis Tanaman Perkebunan pada tahun 2014
5. Memasuki Fakultas Pertanian Universitas Medan Area pada tahun 2015 dengan memilih program studi Agroteknologi
6. Melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bakrie Sumatera Plantation Tbk, Kisaran pada tahun 2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing dan Kompos Limbah *Brassica*”, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, antara lain kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Syahbudin, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Ifan Aulia Candra, SP, M. Biotek., selaku Ketua jurusan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. Erwin Pane, MS., selaku Ketua Komisi Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Rafiqi Tantawi, MS., selaku Anggota Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staff Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah memberi ilmu dan membimbing penulis selama duduk dibangku perkuliahan.

6. Ayahanda Sanggul Manalu SP dan Ibunda Nurselly Br. Tamba serta keluarga yang memberikan Doa, motivasi, semangat, bantuan dan dukungan baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Keluarga besar yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu memberikan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman spesial Jhonsen Andreas Panjaitan yang telah membantu penulis selama berada di lapangan, memberi semangat dan motivasi kepada Penulis.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan yang tidak bisa disebut satu persatu namanya khususnya kelas Agrotekologi Genap Stambuk 2015 yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhir kata kiranya skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Medan, 11 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
HALAMAN PERNYATAAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
ABSTRACK	iv
RINGKASAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Hipotesis	5
1.5. Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Bawang Merah	6
2.1.1. Klasifikasi Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	6
2.1.2. Morfologi Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	7
2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah	8
2.1.4. Manfaat dan Kandungan Bawang Merah	9
2.2. Teknik Budidaya Bawang Merah	10
2.2.1. Penyiapan Benih	10
2.2.2. Pengolahan Tanah	11
2.2.3. Penanaman	11
2.2.4. Pemeliharaan	12
2.2.5. Panen	13
2.3. Penyakit Pada Tanaman Bawang	13
2.4. Peran Pupuk Organik	17
2.5. Pupuk Organik cair (POC) Kotoran Kambing	18
2.6. Kompos Limbah <i>Brassica</i> Sebagai Biofumigan	21
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	24
3.3. Metode Penelitian	24
3.4. Metode Analisa	26
3.5. Pelaksanaan Penelitian	26
3.5.1. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing ..	26
3.5.2. Pembuatan KomposLimbah <i>Brassica</i>	27

3.5.3. Persiapan Lahan	27
3.5.4. Persiapan Bibit	28
3.5.5. Aplikasi KomposLimbah <i>Brassica</i>	28
3.5.6. Penanaman	28
3.5.7. Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing	29
3.5.8. Pemeliharaan	29
3.6. Parameter Pengamatan	30
3.6.1. Tinggi Tanaman (cm)	30
3.6.2. Jumlah Daun per Rumpun (helai)	31
3.6.3. Berat Basah Umbi per Sampel (g)	31
3.6.4. Berat Basah Umbi per Plot (kg)	31
3.6.5. Berat Kering Umbi per Sampel (g)	31
3.6.6. Berat Kering Umbi per Plot (kg)	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tinggi Tanaman (cm)	32
4.2. Jumlah Daun per Rumpun (helai)	35
4.3. Berat Basah Umbi per Sampel (g)	37
4.4. Berat Basah Umbi per Plot (kg)	39
4.5. Berat Kering Umbi per Sampel (g)	41
4.6. Berat Kering Umbi per Plot (kg)	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47

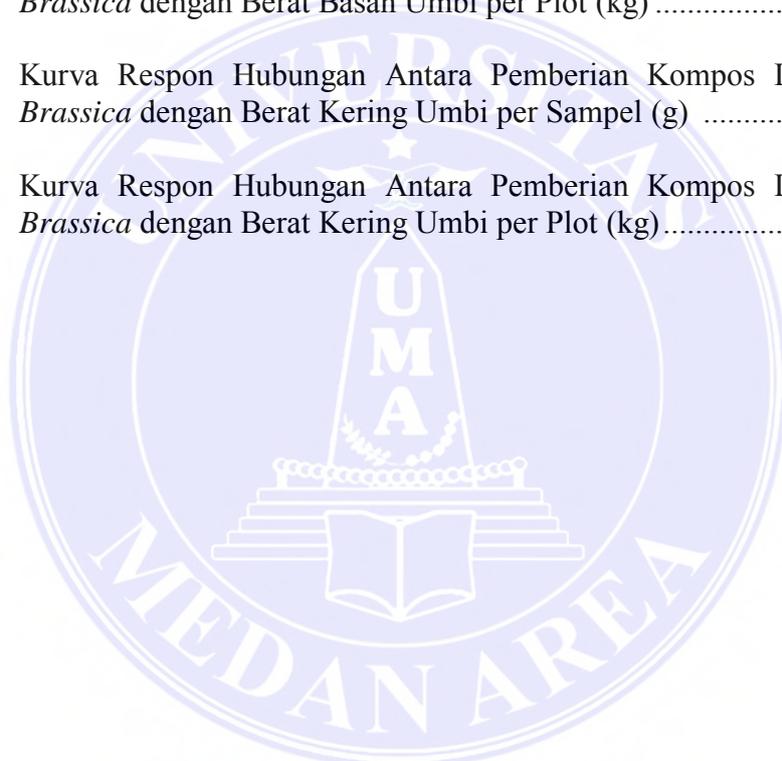
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi per 100 Gram Bawang Merah	10
2.	Komposisi Unsur Hara Kotoran Kambing	19
3.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Pengaruh POC Kotoran Kambing, Kompos Limbah <i>Brassica</i> dan Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan Terhadap Tinggi Tanaman (cm).....	32
4.	Beda Rataan Pengaruh Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 8 MST	32
5.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam Pengaruh POC Kotoran Kambing, Kompos Limbah <i>Brassica</i> dan Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan Terhadap Jumlah Daun per Rumpun (helai)	36
6.	Beda Rataan Pengaruh Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Basah Umbi per Sampel (g)	37
7.	Beda Rataan Pengaruh Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Basah Umbi per Plot (kg)	40
8.	Beda Rataan Pengaruh Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Kering Umbi per Sampel (g).....	42
9.	Beda Rataan Pengaruh Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Kering Umbi per Plot (kg)	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kurva Respon Hubungan Antara Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> dengan Tinggi Tanaman (cm)	33
2.	Kurva Respon Hubungan Antara Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> dengan Berat Basah Umbi per Sampel (g).....	38
3.	Kurva Respon Hubungan Antara Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> dengan Berat Basah Umbi per Plot (kg)	40
4.	Kurva Respon Hubungan Antara Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> dengan Berat Kering Umbi per Sampel (g)	42
5.	Kurva Respon Hubungan Antara Pemberian Kompos Limbah <i>Brassica</i> dengan Berat Kering Umbi per Plot (kg).....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Bawang Merah Varietas Bima.....	52
2.	Denah Lokasi Penelitian	53
3.	Plot Penelitian.....	54
4.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST ...	55
5.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST.....	55
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST	56
7.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST ...	57
8.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST.....	57
9.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST	58
10.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST ...	59
11.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST.....	59
12.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST	60
13.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST ...	61
14.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST.....	61
15.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST	62
16.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST ...	63
17.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST.....	63
18.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST	64

19.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST ...	65
20.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST.....	65
21.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST	66
22.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 8 MST ...	67
23.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 8 MST.....	67
24.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 8 MST	68
25.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 2 MST.....	69
26.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 2 MST.....	69
27.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 2 MST	70
28.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 3 MST.....	71
29.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 3 MST.....	71
30.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 3 MST	72
31.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST.....	73
32.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST.....	73
33.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST	74
34.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 5 MST.....	75
35.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 5 MST.....	75
36.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 5 MST	76
37.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST.....	77
38.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST.....	77
39.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST	78

40.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 7 MST.....	79
41.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 7 MST	79
42.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 7 MST	80
43.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Jumlah Daun (helai) Umur 8 MST.....	81
44.	Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun (helai) Umur 8 MST	81
45.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 8 MST	82
46.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Basah Umbi per Sampel (g)	83
47.	Daftar Dwi Kasta Berat Basah Umbi per Sampel (g)	83
48.	Daftar Sidik Ragam Berat Basah Umbi per Sampel.....	84
49.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Basah Umbi per Plot (kg)	85
50.	Daftar Dwi Kasta Berat Basah Umbi per Plot (kg)	85
51.	Daftar Sidik Ragam Berat Basah Umbi per Plot (kg).....	86
52.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Kering Umbi per Sampel (g)	87
53.	Daftar Dwi Kasta Berat Kering Umbi per Sampel (g)	87
54.	Daftar Sidik Ragam Berat Kering Umbi per Sampel.....	88
55.	Data Pengamatan Pengaruh POC Kotoran Kambing dan Kompos Limbah <i>Brassica</i> Terhadap Berat Kering Umbi per Plot (kg)	89
56.	Daftar Dwi Kasta Berat Kering Umbi per Plot (kg)	89
57.	Daftar Sidik Ragam Berat Kering Umbi per Plot (kg)	90
58.	Dokumentasi Penelitian	91

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi manusia sebagai campuran bumbu masak setelah cabe. Selain sebagai campuran bumbu masak, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran darah. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri (Suriani, 2012).

Pada dekade terakhir, 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 (BPS, 2016) 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 berturut-turut adalah 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. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri pemerintah mengambil kebijakan mengimpor bawang merah dari luar negeri (Dewi, 2012). Dengan demikian, produktivitas dan mutu

hasil bawang merah perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan di 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 produktivitas bawang merah. Oleh karena itu, salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas bawang merah yaitu dengan menggunakan pupuk organik cair.

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini jika diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi bawang merah lokal melalui teknik budidaya adalah dengan pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan kompos limbah *Brassica*. Kotoran kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Feses kambing mengandung sedikit air sehingga mudah terurai. Pupuk organik cair ini dapat dibuat dari kotoran kambing (feses) disebut biokultur ataupun biourine (urine kambing).

Bahan organik memiliki kemampuan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah untuk mendukung produktivitas tanaman. Menurut Sutanto (2002), peranan bahan organik dalam perbaikan sifat kimia tanah sangat penting dalam suplai unsur hara. Penambahan bahan organik akan membebaskan unsur hara seperti N, P, K Ca, Mg, dan lain-lain serta menaikkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada perbaikan sifat biologi tanah yaitu bahan organik mampu meningkatkan populasi mikroorganisme tanah yang sangat berperan dalam proses dekomposisi. Peranan bahan organik dalam memperbaiki sifat fisik tanah, penambahan bahan organik dapat membuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi menjadi lebih baik serta akar tanaman lebih mudah menembus tanah.

Selain pemanfaatan limbah ternak kambing sebagai pupuk organik cair, penggunaan limbah sayuran terutama limbah *Brassica* juga digunakan sebagai pupuk kompos. Pupuk kompos adalah salah satu pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa bahan organik (tanaman maupun hewan). Proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik dan anaerobik yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Proses ini disebut juga dekomposisi atau penguraian. Limbah *Brassica* digunakan sebagai salah satu sumber biofumigan. Senyawa *biofumigan* telah diteliti dan dimanfaatkan sebagai senyawa Glukosinolat yang berasal dari famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang bersifat toksik terhadap berbagai jenis patogen tular tanah (Rosa and Rodriguez, 1999; Yamane, *et al.*, 1992).

Pada pertanian negara-negara maju, aplikasi *Brassica* digunakan sebagai tanaman rotasi dan sisa tanamannya digunakan sebagai pupuk hijau. Jadi selain berperan sebagai sumber biofumigan hama, patogen tanah dan gulma, tanaman ini

juga digunakan untuk menambah kandungan bahan organik di dalam tanah. Hidrolisis GSL (Glukosinolat) yang menghasilkan ITS (Isotiosianat) terjadi pada saat jaringan tanaman yang berasal dari pembenaman sisa tanaman *Brassica* (Rosa dan Rodriguez, 1999). Dilaporkan bahwa ITS (Isotiosianat) sangat beracun bagi patogen-patogen tular tanah seperti jamur *Gaeumanomyces graminis* var. *tritici*, *Fusarium*, *Bipolaris* (Sarwar, *et al.*, 1998), *Rhizoctonia solani* dan *Pythium* (Sarwar, *et al.*, 1998; Charron dan Sams, 1999; Manici, *et al.*, 2000) bahkan terhadap bakteri *Ralstonia solanacearum* (Arthy, *et al.*, 2005; Kirkeegard, 2007) serta nematoda *Pratylenchus* (Mazzola, *et al.*, 2007) dan *Meloidogyne* (Kirkeegard, 2007).

Pengendalian patogen tanah yang ramah lingkungan dapat menggantikan methyl bromida yang penggunaannya di Indonesia melalui Peraturan Menteri Perdagangan No. 24/M-Dag/PER/6/2006 diputuskan bahwa mulai tanggal 1 Januari 2008 penggunaan metil bromida dilarang (Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2006). Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknik pengendalian dengan biofumigan lebih efektif dalam mengendalikan patogen tanah, seperti *Pythium aphanidermatum* (Deadman, *et al.*, 2006), *Fusarium* sp. dan nematoda (Yucel, *et al.*, 2007). Salah satu tanaman yang dapat dipergunakan sebagai biofumigan adalah *Brassica* sp. (Fan, *et al.*, 2008).

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: apakah pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan dan kompos limbah *Brassica* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap aplikasi pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan dan kompos limbah *Brassica*.

1.4. Hipotesis

1. Pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.
2. Pemberian kompos limbah *Brassica* berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah.
3. Ada interaksi antara pemberian pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan kompos limbah *Brassica* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah.

1.5. Manfaat

1. Sebagai bahan penulisan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Hasil dari penelitian diharapkan sebagai bahan informasi untuk petani bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Bawang Merah

2.1.1. Klasifikasi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah merupakan salah satu dari sekian banyak jenis bawang yang ada di dunia. Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman semusim yang membentuk rumpun dan tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15-40 cm. Menurut Tjitrosoepomo (2010), bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Liliales*
Famili : *Liliaceae*
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium ascalonicum* L.

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), habitus termasuk herba, tanaman semusim, tinggi 40-60 cm. Tidak berbatang, hanya mempunyai batang semu yang merupakan kumpulan dari pelepah yang satu dengan yang lain, berumbi lapis dan berwarna merah keputih-putihan. Daun tunggal memeluk umbi lapis, berlobang, bentuk lurus, ujung runcing. Bunga majemuk, bentuk bongkol, bertangkai silindris, panjang \pm 40 cm, berwarna hijau, benang sari enam, tangkai

sari putih, benang sari putih, kepala sari berwarna hijau, putik menancap pada dasar mahkota, mahkota berbentuk bulat telur, ujung runcing (Silalahi, 2007).

2.1.2. Morfologi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Struktur morfologi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terdiri atas akar, batang, umbi, daun, bunga, dan biji. Tanaman bawang merah termasuk tanaman semusim (*annual*), berumbi lapis, berakar serabut, berdaun silindris seperti pipa, memiliki batang sejati (*diskus*) yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya perakaran dan mata tunas (Rukmana, 2007).

- a. Akar; berakar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpencah pada kedalaman antara 15 – 30 cm di dalam tanah.
- b. Batang; memiliki batang sejati atau disebut *diskus* yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya akar dan mata tunas (titik tumbuh), di atas *diskus* terdapat batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun dan batang semu yang berada di dalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis.
- c. Daun; berbentuk silindris kecil memanjang antara 50 – 70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing, berwarna hijau muda sampai tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek.
- d. Bunga; tangkai bunga keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30 – 90 cm, dan di ujungnya terdapat 50 – 200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri atas 5 – 6 helai daun bunga yang berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putik dan 14 bakal buah berbentuk

hampir segitiga. Bunga bawang merupakan bunga sempurna dan dapat menyerbuk sendiri atau silang.

- e. Buah dan Biji; buah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2 – 3 butir, bentuk biji agak pipih saat muda berwarna bening atau putih setelah tua berwarna hitam. Biji bawang berwarna merah dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif (Aoyama dan Yamamoto, 2007).

2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

a. Iklim

Bawang merah cocok di daerah yang beriklim kering dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Bawang merah dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan curah hujan 300 – 2.500 mm/thn dan suhunya 25° – 32° C. Jenis tanah yang dianjurkan untuk budidaya bawang merah adalah regosol, grumosol, latosol, dan aluvial, dengan pH 5,5 – 7. Tanaman bawang merah lebih optimum tumbuh di daerah beriklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi serta cuaca berkebadut.

Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang maksimal. Penanaman bawang merah sebaiknya pada suhu agak panas dan pada suhu yang rendah memang kurang baik. Pada suhu 22° C memang masih mudah untuk membentuk umbi, tetapi hasilnya tidak sebaik jika ditanam di dataran rendah yang bersuhu panas. Di bawah 22° C bawang merah sulit untuk berumbi atau bahkan tidak dapat membentuk umbi, sebaiknya ditanam di dataran rendah yang bersuhu antara 25 – 32° C dengan iklim kering, dan yang paling baik jika suhu rata-rata tahunnya adalah 30° C (Wibowo, 2007).

b. Tanah

Tanaman bawang merah cocok ditanam pada tanah gembur subur dengan drainase baik. Tanah berpasir memperbaiki perkembangan umbinya. pH tanah yang sesuai sekitar netral, yaitu 5,5 hingga 6,5 (Ashari, 1995). Jenis tanah yang paling baik untuk ditanami adalah tanah lempung yang berpasir atau berdebu karena sifat tanah yang demikian ini mempunyai aerasi yang bagus dan drainasenya pun baik. Tanah yang demikian ini mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi liat, pasir, dan debu (Wibowo, 2007).

Tanah yang asam atau basa bahkan tidak baik untuk pertumbuhan bawang merah, jika tanahnya terlalu asam dengan pH di bawah 5,5 Aluminium yang terlarut dalam tanah akan bersifat racun sehingga tumbuhnya tanaman akan menjadi kerdil. Tanah dengan pH di atas 7 atau di atas 6,5, garam Mangan tidak dapat diserap oleh tanaman, akibatnya umbinya menjadi kecil dan hasilnya rendah, apabila tanahnya berupa tanah gambut yang pH-nya di bawah 4, perlu pengapuran dahulu untuk pembudidayaan tanaman bawang merah. Tanah yang paling baik untuk lahan bawang merah adalah tanah yang mempunyai keasaman sedikit agak asam sampai normal, yaitu pH-nya antara 6,0-6,8. Keasaman dengan pH antara 5,5 – 7,0 masih termasuk kisaran keasaman yang dapat digunakan untuk lahan bawang merah, tetapi yang paling baik adalah antara 6,0 – 6,8 (Wibowo, 2007).

2.1.4. Manfaat dan Kandungan Bawang Merah

Bawang merah merupakan makanan dengan kandungan rendah kalori karena kandungan air sekitar 90%. Adapun kandungan vitamin dari bawang merah kaya akan vitamin B seperti folat dan vitamin B3 dan B6, vitamin C dan E

yang merupakan antioksidan. Antioksidan pada bawang merah membantu melindungi tubuh dari radikal bebas serta dapat mengurangi resiko terkena kanker, penyakit jantung, dan diabetes. Berikut adalah kandungan gizi pada bawang merah :

Tabel 1. Kandungan Gizi per 100 Gram Bawang Merah

Kandungan	Jumlah
Kalori	39 kkal
Protein	1,5 gram
Lemak	0,3 gram
Karbohidrat	9,2 gram
Serat	1,8 gram
Vitamin A	50 IU
Vitamin B.1	0,03 miligram
Riboflavin	0,04 miligram
Niasin	0,02 miligram
Asam ascorbic	9,0 miligram
Vitamin C	2,0 miligram
Kalsium	36, 0 miligram
Fosfor	40,0 miligram
Besi	0,8 miligram
Air	87,6 ml

2.2. Teknik Budidaya Bawang Merah

Umumnya budidaya tanaman bawang merah dilakukan di lahan meliputi proses penyiapan benih, pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan serta panen.

2.2.1. Penyiapan Benih

Benih bermutu merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan suatu usahatani. Persyaratan benih bawang merah yang baik, antara lain : umur simpan benih telah memenuhi, yaitu sekitar 3-4 bulan, umur panen 70-85 hari, ukuran benih 10-15 gram. Kebutuhan benih setiap hektar 1000-1200 kg. Umbi benih berwarna merah cerah, padat, tidak keropos, tidak lunak, tidak terserang oleh

hama dan penyakit. Sebelum ditanam umbi dibersihkan, dan bila belum kelihatan pertunasan, maka ujung umbi dipotong 1/3 untuk mempercepat tumbuh tunas. Selain benih yang berasal dari umbi, bisa juga menggunakan biji botani (*TSS = true shalot seed*). Keuntungan dari penggunaan TSS antara lain penyimpanan dan biaya pengangkutan lebih murah, kebutuhan benih lebih sedikit sekitar 2 kg per ha, dibandingkan benih umbi dan dapat menghasilkan benih bebas virus (Erytrina, 2013).

2.2.2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah umumnya diperlukan untuk menggemburkan tanah sehingga pertumbuhan umbi dari bawang tidak terhambat karena sifat fisika tanah yang kurang optimal. Pengolahan tanah juga dilakukan untuk memperbaiki drainase, meratakan permukaan tanah dan mengendalikan gulma. Pada lahan kering, tanah dibajak atau dicangkul sedalam 20 cm, kemudian dibuat bedengan dengan lebar 1,2 meter tinggi 25 cm sedangkan panjangnya tergantung dengan kondisi lahan. Bedeng dibuat mengikuti arah Timur dan Barat agar sebaran cahaya optimal. Seluruh proses pengolahan tanah ini membutuhkan waktu kira-kira 3-4 minggu (Marufah, 2010).

2.2.3 Penanaman

Umbi bibit ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm atau 15 cm x 15 cm (anjaran Balitsa), dengan alat penugal, lubang tanaman dibuat sedalam rata-rata setinggi umbi. Umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan gerakan seperti memutar sekrup, sehingga ujung umbi tampak rata dengan permukaan tanah. Tidak dianjurkan untuk menanam

terlalu dalam, karena umbi mudah mengalami pembusukan. Setelah tanam, seluruh lahan disiram dengan embat yang halus (Sumarni dan Hidayat, 2005).

2.2.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan tindakan-tindakan untuk menjaga pertumbuhan tanaman.

- a. Penyiraman; hal yang diperhatikan adalah tanaman bawang merah tidak menghendaki banyak hujan karena umbi dari bawang merah mudah busuk, akan tetapi selama pertumbuhannya tanaman bawang merah tetap membutuhkan air yang cukup. Oleh karena itu, lahan tanam bawang merah perlu penyiraman secara intensif apalagi jika pertanaman bawang merah terletak di lahan bekas sawah. Pada musim kemarau tanaman bawang merah memerlukan penyiraman yang cukup, biasanya satu kali sehari sejak tanam sampai menjelang tanaman bawang merah panen (Marufah, 2010).
- b. Penyulaman; dilakukan secepatnya bagi tanaman yang mati/sakit dengan mengganti tanaman yang sakit dengan bibit yang baru. Hal ini dilakukan agar produksi dari suatu lahan tetap maksimal walaupun akan mengurangi keseragaman umur tanaman. (Marufah, 2010)

Hama penyakit yang sering menyerang tanaman bawang merah, antara lain : ulat grayak (*Spodoptera litura*), trips, ulat bawang, bercak ungu (*Alternaria porli*), busuk umbi fusarium dan busuk putih sclerotum, busuk daun *Stemphylium* dan virus. (Marufah, 2010)

2.2.5 Panen

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya cukup tua, biasanya pada umur 60-70 hari. Tanaman bawang merah dipanen setelah terlihat tanda-tanda 60% leher batang lunak, tanaman rebah dan daun menguning. Pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada saat tanah kering dan cuaca cerah untuk menghindari adanya serangan penyakit busuk umbi pada saat umbi disimpan. Penanganan pasca panen dilakukan dengan mengikat pada batangnya untuk mempermudah penanganan. Selanjutnya umbi dijemur hingga cukup kering (1-2 minggu) di bawah sinar matahari langsung kemudian dilakukan dengan pengelompokan (grading) sesuai dengan ukuran umbi. Pada penjemuran tahap kedua dilakukan pembersihan umbi bawang dari tanah dan kotoran. Bila sudah cukup kering (kadar air kurang lebih 80 %), umbi bawang merah siap dipasarkan atau disimpan di gudang kemasan bawang. Pengeringan juga dapat dilakukan dengan alat pengering khusus sampai mencapai kadar air 80%. (Marufah, 2010)

2.3. Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah

Serangan penyakit pada bawang merah menjadi suatu ancaman serius bagi petani. Hadirnya penyakit pada budidaya bawang merah dapat menurunkan kualitas produksi, bahkan gagal panen. Untuk itu petani harus banyak belajar didalam menanggulangi penyakit pada budidaya bawang merah, supaya produksi tidak berkurang akibat penyakit tersebut. Penyakit yang menyerang tanaman bawang merah, antara lain :

1. Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*)

Penyakit fusarium ditandai dengan tanaman menjadi cepat layu, dan daun-daun menguning dan melintir. Selain itu pada bagian umbi berubah menjadi

warna putih dan busuk karena terdapat koloni jamur yang menyerang. Cara pengendalian penyakit ini, yaitu mencabut dan memusnahkan tanaman yang terserang dengan cara dibakar, selanjutnya dilakukan rotasi tanaman yang bukan tanaman inang, perbaikan drainase dan melakukan sanitasi lahan. Selain itu perlakuan benih dengan cara menaburkan fungisida dengan dosis 100 g/100 kg benih. Pemberian fungisida pada benih dilakukan tiga hari sebelum tanam.

2. Antraknosa (*Coletotrichum gloeosporioides*)

Penyakit ini disebabkan oleh infeksi cendawan *coletotrichum* yang menyukai area lembab. Spora dari antraknosa mudah menyebar melalui aliran atau percikan air. Ciri gejala dari penyakit ini, yaitu timbul bercak putih berukuran 1-2 mm pada daun. Kemudian akan terlihat koloni dan warna menjadi merah muda, selanjutnya coklat gelap dan akhirnya menjadi hitam gelap. Pengendaliannya, yaitu mengatur jarak tanam jangan terlalu rapat, pemupukan berimbang, karena pemberian N dalam jumlah besar dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, mengambil tanaman yang sakit kemudian dimusnahkan dengan cara dibakar, penggunaan mulsa plastik pada saat budidaya di musim hujan, yang bertujuan menjaga kelembaban tanah supaya tetap stabil, dan mencegah timbulnya gulma dan menggunakan fungisida Bion M, Czeb, Sorento, Score, Dakonil atau Karibu, Dithane M-45, dan Antracol 70 WP yang disemprotkan 4-7 hari dengan dosis yang ditentukan.

3. Bercak ungu (*Alternaria porrii*)

Penyakit ini dicirikan dengan gejala bercak melengkung berwarna putih atau kelabu pada daun. Setelah membesar bercak menyerupai cincin, berwarna agak ungu, dan dikelilingi warna kuning menyebar ke atas ataupun ke bawah.

Pada saat cuaca lembab permukaan bercak tertutup menjadi hitam dan pada bagian ujung daun yang sakit mengering. Pada bagian ujung daun yang sakit mengering dan patah. Infeksi yang terjadi pada umbi mengakibatkan umbi menjadi busuk. Pembusukan pada umbi dimulai dari bagian leher dan warna umbi menjadi kuning atau merah kecoklatan. Daun yang terserang lebih banyak pada daun tua jika dibandingkan dengan daun muda. Cara pengendaliannya, yaitu menanam bawang merah pada waktu tidak banyak hujan dan apabila pada musim hujan memperbaiki drainase. Lakukan pemupukan secara berimbang dan rotasi tanaman yang bukan sejenis.

4. Virus mosaik bawang (*Onion yellow Dwarf Virus*)

Penyakit mosaik bawang disebabkan oleh *onion yellow dwarf virus*. Penularan penyakit ini dapat melalui umbi bawang yang telah dipanen namun dalam kondisi yang sakit. Virus ini dapat terus hidup pada bawang yang telah terinfeksi. Partikel virus yang berada pada umbi ini mengakibatkan sulitnya untuk dikendalikan dan membawa masalah baru pada pertanaman bawang merah berikutnya. Tanaman yang terserang oleh virus ini ditandai dengan pertumbuhan tanaman kerdil, warna daun belang hijau pucat sampai bergaris kekuningan. Selain itu, pada bagian daun juga mengecil dan berpilin, sehingga tanaman akan nampak menjadi kerdil meskipun tidak mengalami pemendekan. Sedangkan ukuran umbi bawang merah yang terkena virus mosaik ini menyusut, sehingga mengakibatkan produksi menjadi rendah. Pada tangkai bunga menguning terpuntir, dan pada malai bunga mengecil, sehingga menghasilkan sedikit bunga. Cara pengendalian virus ini, yaitu memusnahkan semua tanaman yang terserang ataupun tumbuhan inang dengan cara membakarnya, melakukan penanaman

bawang merah menggunakan umbi yang bebas virus dan ditanam pada lahan yang tidak terkontaminasi virus tersebut.

5. Mati pucuk (*Phytophthora porri*)

Tanaman bawang merah juga dapat terserang penyakit mati pucuk, dimana penyakit mati pucuk ini disebabkan oleh cendawan *Phytophthora porri* (Faister). Penyakit ini merusak bagian ujung-ujung tanaman. Gejala tanaman yang terkena penyakit mati pucuk, yaitu pada bagian ujung daun menjadi busuk basah, kemudian mengering dan warnanya berubah menjadi kuning kecoklatan lalu putih. Pencegahan dilakukan dengan penanaman bawang merah pada saat tidak banyak hujan, menggunakan benih yang sehat bebas dari hama dan penyakit. Lakukan rotasi tanam yang bukan merupakan tanaman sejenis, memotong pucuk daun yang terserang kemudian memusnahkan dengan cara dibakar, atau pengendaliannya dengan Antracol atau Dihane M-45 0,2%.

6. Penyakit embun bulu (*Peronospora destructor*)

Penyakit ini disebabkan oleh *Peronospora destructor*, dimana cendawan ini menyerang daun bawang merah pada saat kelembaban tinggi, diikuti curah hujan tinggi dan berkabut. Penyakit embun bulu menempel pada permukaan daun membentuk spora yang lama-kelamaan akan menginfeksi dan masuk ke dalam daun dan batang. Gejala serangan penyakit ini daun menjadi hijau pucat dan kemudian menjadi kuning. Sedangkan bagian umbi yang terinfeksi berwarna coklat pada lapisan luarnya dan menjadi lunak dan mengerut. Cara pengendaliannya, yaitu dengan memotong dan mengumpulkan daun yang terserang lalu dimusnahkan dengan cara dibakar, menggunakan bibit sehat yang bebas dari hama dan penyakit, melakukan rotasi tanam (tidak menanam bawang

merah pada waktu banyak hujan, kabut dan embun. Sedangkan pengendalian secara kimia dapat dilakukan dengan menyemprotkan fungisida berbahan aktif *Tiram* (*Tifo* 80 WP *Ziplo* 90 WP) ditambahkan *Mancozeb* (*Dithane* 80 WP, *Manzed* 80 WP, *Detazeb* 80 WP), dengan dosis pemakaian 3 sendok penuh/17 liter air.

2.4. Peran Pupuk Organik

Pupuk merupakan sumber hara pada tanaman yang pada umumnya tersedia secara alami terdapat dalam tanah, atmosfer, dan dalam kotoran hewan. Pupuk berperan penting dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama pada tanah yang memiliki kandungan unsur hara rendah (Samekto, 2008)

Menurut Samekto (2008) dan Yuliarti (2009), bahwa pupuk organik merupakan hasil akhir dari peruraian bagian-bagian atau sisa-sisa tanaman dan binatang (mahluk hidup) misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, bungkil, guano, tepung tulang dan lain sebagainya. Pupuk organik mampu mengemburkan lapisan permukaan tanah (*top soil*), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang oleh karenanya kesuburan tanah menjadi meningkat (Samekto, 2008). Selanjutnya menurut Yuliarti (2009) bahwa penggunaan pupuk organik memberikan manfaat meningkatkan ketersediaan anion-anion utama untuk pertumbuhan tanaman seperti Nitrat, Fosfat, Sulfat, Borat, dan Klorida, meningkatkan ketersediaan hara mikro untuk kebutuhan tanaman, dan memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah.

Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Penggunaan pupuk

organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi, dan berfungsi penting terhadap perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologis tanah serta lingkungan (Hartatik dan Widowati, 2010).

Peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah yang meliputi struktur, konsistensi, porositas, daya mengikat air, dan yang tidak kalah penting adalah peningkatan ketahanan terhadap erosi. Peranan bahan organik terhadap sifat biologis tanah merupakan sumber energi bagi makro dan mikrofauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikroorganisme dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Bahan organik juga berperan dalam sifat kimia tanah yaitu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah 30 kali lebih besar dibandingkan dengan koloid anorganik, menurunkan muatan positif tanah melalui proses pengkelatan terhadap mineral oksida dan kation Al dan Fe yang reaktif sehingga menurunkan fiksasi P tanah, meningkatkan ketersediaan dan efisien pemupukan serta melalui peningkatan pelarutan P oleh asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik dan menghasilkan humus tanah yang berperan secara koloidal dari senyawa sisa mineralisasi dan senyawa sulit terurai dalam proses humifikasi (Sutedjo, 2002).

2.5. Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing

Pupuk organik secara umum didefinisikan sebagai pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan atau manusia berbentuk padat atau cair yang telah mengalami dekomposisi digunakan untuk memasok hara tanaman. Pupuk organik

bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga dalam aplikasinya diperlukan dalam jumlah banyak.

Kotoran ternak rata-rata mengandung 0,5 % N, 0,25% P₂O₅ dan 0,5% K₂O sehingga dalam satu ton kotoran ternak menyumbangkan 5 kg N, 2,5 kg P₂O₅, 5 kg K₂O. Penggunaan pupuk kandang secara langsung lahan pertanian, bermanfaat untuk peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, dapat mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan.

Tabel 2. Komposisi Unsur Hara Kotoran Kambing

Jenis Bahan Asal	Kadar Hara (g/100 g)				
	C (%)	N (%)	C/N	P (%)	K (%)
Kotoran Kambing Segar	46,51	1,41	32,98	0,54	0,75
Kompos Kotoran Kambing	-	1,85	11,3	1,14	2,49

Sumber : Balittanah, 2004.

Kotoran padat kambing biasanya langsung digunakan oleh masyarakat sebagai pupuk organik untuk tanaman. Kotoran kambing memiliki struktur yang keras dan lama diuraikan oleh tanah sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan maksimal (Maulana, 2010). Salah satu alternatif pengolahan kotoran padat kambing adalah dengan dibuat sebagai Pupuk Organik Cair (POC). Sampai saat ini belum begitu banyak pemanfaatan kotoran padat yang diolah menjadi pupuk organik cair, padahal dengan diolah menjadi pupuk organik cair kotoran padat tersebut dapat disimpan dalam waktu yang lama dan lebih efisien (Setiawan, 2007).

Proses pembuatan POC memiliki kekurangan yaitu lamanya proses pengomposan kotoran padat kambing tersebut, maka pembuatan pupuk cair organik dilakukan dengan penambahan bahan aktivator (mikroorganisme). Salah

satu aktivator yang sering digunakan adalah EM4 (Liu *dkk.*, 2011). EM4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman yang dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme (Rahmah *dkk.*, 2014).

POC (pupuk organik cair) adalah pupuk cair yang diolah dari kotoran padat (feces) dan kotoran cair (urine) ternak. POC dapat diolah dari kotoran ternak kambing, sapi maupun kelinci. Urine ternak kambing memiliki kadar nitrogen (N) sekitar 36% atau setara dengan kandungan nitrogen pupuk SP36. Setiap ekor kambing dewasa kira-kira mengeluarkan urine sekitar 2,5 liter per hari yang dapat ditampung terpisah dari kotoran padat dan kemudian diolah menjadi POC. POC bila dibandingkan dengan pupuk padat memiliki kelebihan antara lain volume penggunaan lebih hemat dan aplikasinya lebih mudah karena bisa digunakan secara disemprotkan ke daun tanaman sayuran atau disiramkan ke tanah.

Pupuk organik cair yang dibuat dari campuran kotoran kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Feses kambing mengandung sedikit air sehingga mudah terurai. Pada pembuatan pupuk organik cair ini diberikan aktivator yaitu EM4. Karena EM4 mengandung *Azotobacter sp*, *Lactobacillus sp*, ragi, bakteri fotosintetik, dan jamur pengurai selulosa. Yang mana keunggulan dari EM4 ini adalah akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan cepat terserap dan tersedia bagi tanaman (Hadisuwito, 2012).

Pupuk cair dari kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara relatif lebih seimbang dibandingkan pupuk alam lainnya karena kotoran kambing bercampur dengan air seninya (mengandung unsur hara), hal tersebut biasanya tidak terjadi pada jenis pupuk kandang lain seperti kotoran sapi (Parnata, 2010).

2.6. Kompos Limbah *Brassica* Sebagai Biofumigan

Petani umumnya memanfaatkan limbah *Brassica* sebagai pakan ternak dan pupuk organik, tetapi pemanfaatannya masih dengan cara yang sederhana, yaitu hanya dengan ditimbun di dalam tanah setelah pemanenan. Pemanfaatan limbah kubis dengan cara ini belum maksimal hasilnya, karena unsur hara yang tersedia lebih rendah dibandingkan dengan ketika limbah tersebut diolah menjadi kompos (Simamora, 2006).

Kompos merupakan hasil dari proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme pengurai dalam keadaan lingkungan terkontrol dengan bantuan manusia. Limbah atau bahan organik yang sudah dikomposkan mengandung unsur hara tinggi dan menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme tanah yang akan membantu menyuburkan tanah (Simamora, 2006). Bahan kompos dapat diperoleh dari berbagai macam limbah, seperti limbah rumah tangga, industri, dan limbah pertanian. Teknik pengolahan limbah menjadi kompos tidak sulit untuk dilakukan oleh masyarakat khususnya petani. Pembuatan kompos dapat dilakukan secara tradisional dengan menggunakan alat-alat yang sederhana, dapat juga dilakukan dengan bantuan bioaktivator yaitu menambahkan mikroba pengurai dalam proses pengomposan.

Produksi kubis setiap tahunnya terus meningkat dan secara otomatis limbahnya juga meningkat, sehingga limbah kubis yang tidak dimanfaatkan juga

semakin banyak. Oleh karena itu diperlukan teknik inovatif yang dapat meningkatkan manfaat limbah sayur kubis agar lebih memiliki daya guna terutama untuk para petani. Salah satu teknik yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah kubis ini yaitu dengan diolah menjadi kompos.

Tanaman kubis merupakan tanaman semusim yang di Indonesia banyak dibudidayakan di daerah pegunungan, dengan ketinggian \pm 800 m di atas permukaan laut (dpl) dan mempunyai penyebaran hujan yang cukup setiap tahunnya (Sulistyaningsih, 2013). Kandungan nutrisi daun kubis yaitu 15,74 % bahan kering (BK), 12,49 % abu, 23,87 % protein kasar (PK), 22,62 % serat kasar (SK), 1,75 % lemak kasar (LK) dan 39,27 bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Muktiani, *dkk.*, 2006).

Biofumigan adalah senyawa yang mudah menguap (volatile) yang berasal dari alam dan bersifat biosida terhadap serangga dan patogen tanaman (Kirkegaard dan Sarwar, 1998). Mathiessen (2001) menyebut biofumigan sebagai '*gentle fumigant*' karena efeknya yang selektif hanya pada patogen tertentu saja. Sebetulnya banyak ragam jenis senyawa biofumigan. Satu di antaranya adalah minyak atsiri (essential oils) yang dapat diekstraksi dari daun, bunga, biji, atau kulit dari berbagai jenis tanaman yang tumbuh baik di daerah tropik maupun subtropik. Sayangnya, potensi minyak atsiri masih belum banyak digali untuk digunakan sebagai biofumigan. Senyawa biofumigan lain yang telah banyak diteliti bahkan dimanfaatkan sebagai biofumigan adalah glukosinolat (GSL) yang berasal dari famili kubis-kubisan (Brassicaceae). Ada sekitar 350 genera dan 2500 spesies famili Brassicaceae yang diketahui mengandung senyawa GSL (Rosa *et*

al., 1997). Kelompok tanaman lainnya yang juga mengandung senyawa GSL adalah Capparaceae, Moringaceae, Resedaceae, dan Tovariaceae (Fenwick, *et al.*, 1983). Kandungan GSL pada Brassicaceae ternyata paling tinggi dibandingkan dengan pada tanaman lainnya (Rosa dan Rodriguez, 1999).

Glukosinolat (GSL) merupakan senyawa yang mengandung Nitrogen dan Belerang hasil metabolit sekunder tanaman (Harborne *et al.*, 1999). Kandungan Belerang dan nitrogen tersebut berasal dari asam amino yang mengandung sulfat dan moiety tioglukosa (Halkier dan Du, 1997). Sampai saat ini tanaman penghasil Glukosinolat (GSL) yang paling banyak digunakan adalah tanaman yang berasal dari famili *Brassicaceae*.

Di beberapa negara maju tanaman-tanaman dari famili *Brassicaceae* digunakan sebagai tanaman rotasi dan sisa tanamannya digunakan sebagai pupuk hijau. Jadi selain berperan sebagai sumber biofumigan bagi hama, patogen tanah, dan gulma (Rosa dan Rodriguez, 1999), tanaman ini juga digunakan untuk menambah kandungan bahan organik di dalam tanah. Pada saat sisa-sisa tanaman dihancurkan kemudian ditanam, terjadilah proses hidrolisis GSL dan terbentuklah senyawa-senyawa yang beracun. Senyawa inilah yang diharapkan berfungsi sebagai biofumigan untuk mengendalikan populasi patogen tanah. Sementara itu dekomposisi bahan organiknya sudah mulai tertekan. Pada saat tanaman tumbuh dan berkembang, GSL dan enzim myrosinase yang diproduksi sebagian ada yang keluar jaringan bersama eksudat akar merembes ke dalam tanah (Yamane, *et al.*, 1992; Borek, *et al.*, 1996; Kirkegaard, *et al.*, 2001).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Jl. Kolam No 1 Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan dengan ketinggian tempat ± 22 m dpl, dengan topografi datar, dan dengan jenis tanah alluvial. Penelitian dilakukan mulai Mei sampai dengan bulan Juli 2019.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah, kotoran kambing, limbah kubis, EM4, Gula merah/molase, dan air.

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, handsprayer, meteran, pisau, tali plastik, parang babat, tong besar dengan penutup, ember kecil, alat pengaduk, alat saring, kertas label, timbangan dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 perlakuan, yakni :

1. Faktor aplikasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing (notasi K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu :

K_0 = kontrol (tanpa POC kotoran kambing)

K_1 = 250 ml/liter air

K_2 = 500 ml/liter air

K_3 = 750 ml/liter air

2. Faktor aplikasi limbah *Brassica* (notasi B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu :

B_0 = kontrol (tanpa aplikasi limbah *Brassica*)

B_1 = 10 ton/Ha atau setara dengan 1 kg/m²

B_2 = 20 ton/Ha atau setara dengan 2 kg/m²

B_3 = 30 ton/Ha atau setara dengan 3 kg/m²

Dengan demikian diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 16 kombinasi,

yaitu:

K_0B_0	K_1B_0	K_2B_0	K_3B_0
K_0B_1	K_1B_1	K_2B_1	K_3B_1
K_0B_2	K_1B_2	K_2B_2	K_3B_2
K_0B_3	K_1B_3	K_2B_3	K_3B_3

Satuan penelitian :

Jumlah ulangan : 2 ulangan

Jumlah plot penelitian : 32 plot

Ukuran plot : 100 cm x 100 cm

Jarak tanaman : 25 x 25 cm

Jarak antar plot : 50 cm

Jarak antar ulangan : 100 cm

Jumlah tanaman per plot : 16 tanaman

Jumlah tanaman sampel per plot : 4 tanaman

Jumlah tanaman sampel keseluruhan : 128 tanaman

Jumlah tanaman keseluruhan : 512 tanaman

3.4. Metode Analisa

Metode linier yang diasumsikan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial adalah sebagai berikut :

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

dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan perlakuan pupuk organik cair kotoran kambing taraf ke-j dan limbah *brassica* taraf ke-k pada ulangan taraf ke-i.

μ = Nilai tengah

p_i = Pengaruh ulangan taraf ke-i

α_j = Pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing taraf ke-j

β_k = Pengaruh limbah *Brassica* taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi antara pupuk organik cair kotoran kambing taraf ke-j dan limbah *Brassica* taraf ke-k serta ulangan taraf ke-i

Σ_{ijk} = Pengaruh galat dari perlakuan pupuk organik cair kotoran kambing taraf ke-j dan limbah *Brassica* taraf ke-k pada ulangan taraf ke-i.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan maka disusun daftar sidik ragam dan untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata berdasarkan uji jarak Duncan (Gomez, 2005).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran kambing

Bahan yang digunakan yaitu, kotoran kambing sebanyak 15 kg, Bioaktivator EM4 sebanyak 300 ml, gula merah 750 gram yang dilarutkan dalam air sebanyak 3 liter, dan air bersih sebanyak 30 liter. Alat yang digunakan yaitu tong plastik yang ada tutupnya, alat pengaduk.

Kotoran kambing ditimbang seberat 15 kg kemudian dihaluskan dan dimasukkan ke dalam drum plastik selanjutnya ditambahkan air sebanyak 30 liter, EM4 sebanyak 300 ml dan gula merah sebanyak 750 g dilarutkan ke dalam 3 liter air, kemudian larutan EM4, air dan gula merah tadi dimasukkan ke dalam drum dan diaduk sampai rata. Selanjutnya campuran bahan ditutup dan difermentasi selama 14 hari. Pada umumnya, penutup bisa dibuka sampai adonan di dalam tong plastik sudah tercium bau seperti tape. Setelah 14 hari campuran bahan disaring agar terpisah antara ampas dan cairan pupuk dan yang digunakan hanya cairan dari pupuk (Suparhun, 2015).

3.5.2. Pembuatan Kompos Limbah *Brassica*

Dalam pembuatan limbah *Brassica* ini, limbah tersebut dikomposkan. Bahan yang digunakan yaitu limbah *Brassica* sebanyak 100 kg, EM4 sebanyak 240 ml, gula merah sebanyak 240 gram dan terpal. Pengomposan yang pertama kali dilakukan yaitu pembuatan/penyediaan tempat limbah *Brassica* yang akan dikomposkan diberi terpal untuk tempat kompos dan ditutup. Kemudian limbah yang telah disediakan dipotong kecil-kecil dan diletakkan di tempat yang disiapkan tadi, kemudian diberikan campuran lainnya yaitu EM4 sebanyak 240 ml, gula merah 240 gram yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan. Kemudian difermentasi dengan menggunakan terpal yang ditutup rapat. Setiap seminggu sekali terpal dibuka dan dilakukan pengadukan. Setelah difermentasi dan bau kompos sudah hilang, maka kompos sudah siap digunakan.

3.5.3. Persiapan Lahan

Areal lahan penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan kotoran lainnya. Kemudian dilakukan penggemburan tanah menggunakan cangkul dan

pembuatan plot-plot ukuran 100 x 100 cm, kemudian dibuat lubang tanam 25 x 25 cm, serta jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

3.5.4. Persiapan Bibit

Varietas umbi bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Bima Brebes. Sebelum penanaman dilakukan pemotongan bagian atas umbi untuk mempercepat pertumbuhan tunas.

3.5.5. Aplikasi Kompos Limbah *Brassica*

Pengaplikasian limbah padat yaitu bersumber dari pemberian limbah *Brassica*. Limbah tanaman *brassica* yang diperoleh dicincang/cacah berukuran 2 cm x 2 cm. Setelah limbah tersebut dicincang/cacah selesai maka, limbah *brassica* ditanam sedalam 2-3 cm. Kemudian permukaan tanah ditutup selama 22 hari sebelum umbi bawang merah ditanam.

3.5.6. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan melakukan pembersihan kulit umbi yang paling luar yang telah mengering, kemudian umbi dipotong $\frac{1}{3}$ bagian secara melintang pada ujung umbi, tujuan dilakukannya pemotongan umbi yaitu untuk penghentian masa dormansi pada umbi tersebut sehingga mempercepat proses pertunasan. Setelah itu, umbi direndam dengan air selama \pm 15 menit, lalu ditanam ke dalam lubang tanam yang telah dibuat dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm dan dalam 1 lubang tanam terdapat 1 umbi bawang merah yang merupakan bahan tanaman, umbi ditutup $\frac{3}{4}$ bagian dengan menggunakan tanah halus, Penanaman sebaiknya dilakukan pada sore hari agar umbi bawang merah yang di tanam tidak langsung kering.

3.5.7. Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing

Kotoran kambing yang telah difermentasi diaplikasikan setelah tanaman berumur 2 MST- 8 MST dengan dosis sesuai perlakuan yaitu K₁ dengan dosis 250 ml/liter air, K₂ dengan dosis 500 ml/liter air, K₃ dengan dosis 750 ml/liter air. Aplikasi dilakukan ke masing-masing daun tanaman bawang merah. Untuk perlakuan kontrol (K₀), pada tanaman tidak diaplikasikan pupuk organik cair (POC) kotoran kambing. Aplikasi pemberian Pupuk Organik cair (POC) kotoran kambing dengan menggunakan gembor dan dilakukan pada umur 2 MST- 8 MST dengan interval waktu 1 minggu sekali.

3.5.8. Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor dengan sistem penyiraman pada daun dan pada lubang tanam. Waktu penyiraman pada pagi hari jam 07.00 s/d10.00 WIB dan pada sore hari jam 16.00 s/d 18.00 WIB. Jika turun hujan, maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada bibit bawang merah yang pertumbuhannya jelek, atau mati, waktu penyulamannya dilakukan sampai berumur 2 minggu setelah tanam.

3. Pemupukan

Pemupukan dengan POC kotoran kambing dilakukan pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) sampai umur 8 MST, dengan interval waktu pemupukan 1 minggu sekali. Cara pemupukan dengan menyiramkannya ke seluruh bagian tanaman menggunakan gembor. Pemupukan dilakukan pada sore hari.

4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Dalam pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan baik secara manual dan pestisida kimia.

5. Panen

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya cukup tua, biasanya pada umur 60–70 hari. Tanaman bawang merah dipanen setelah terlihat tanda-tanda berupa leher batang 60% lunak, tanaman rebah dan daun menguning. Pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah untuk mencegah serangan penyakit busuk umbi di gudang (Sumarni & Hidayat 2005).

Bawang merah yang telah dipanen kemudian diikat pada batangnya untuk mempermudah penanganan. Selanjutnya umbi dijemur sampai cukup kering (1-2 minggu) dengan menggunakan sinar matahari langsung, diikuti dengan pengelompokan berdasarkan kualitas umbi. Pengeringan juga dapat dilakukan dengan alat pengering khusus (oven) sampai mencapai kadar air kurang lebih 80%. Umbi bawang merah disimpan dengan cara menggantungkan ikatan-ikatan bawang merah di gudang khusus, pada suhu 25-30°C dan kelembaban yang cukup rendah \pm 60-80% (Sumarni & Hidayat 2005).

3.6. Parameter Pengamatan

3.6.1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 1 MST sampai 8 MST, dengan interval 1 minggu sekali. Tinggi tanaman di ukur mulai dari leher umbi sampai ujung daun tertinggi dengan menggunakan meteran.

3.6.2. Jumlah Daun per Rumpun (helai)

Daun yang dihitung adalah daun yang muncul pada anakan untuk setiap rumpunnya. Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 1 minggu setelah tanam sampai 8 minggu setelah tanam dengan interval 1 minggu sekali.

3.6.3 Berat Basah Umbi per Sampel (g)

Berat basah umbi per sampel dengan di timbang, yang dilakukan setelah panen. Dengan syarat umbi bersih dari tanah dan kotoran.

3.6.4. Berat Basah Umbi per Plot (kg)

Berat umbi per plot diperoleh dengan di timbang, yang dilakukan setelah panen. Dengan syarat umbi bersih dari tanah dan kotoran.

3.6.5. Berat Kering Umbi per Sampel (g)

Berat kering umbi per sampel dapat diperoleh dengan ditimbang setelah umbi dibersihkan dan dikering anginkan, sampai susut bobot 20 %.

3.6.6. Berat Kering Umbi per Plot (kg)

Berat kering umbi per plot dapat diperoleh dengan ditimbang setelah umbi dibersihkan dan dikeringanginkan sampai susut bobot 20 %.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian POC kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, berat basah umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per sampel dan berat kering umbi per plot.
2. Pemberian kompos limbah *Brassica* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per sampel dan berat kering umbi per plot, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun per rumpun. Dalam hal ini pemberian kompos limbah *Brassica* dengan dosis 1 kg/plot (B₁) merupakan perlakuan terbaik di dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.
3. Kombinasi antara kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, berat basah umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per sampel dan berat kering umbi per plot.

5.2. Saran

1. Untuk meningkatkan produksi bawang merah, disarankan kepada petani untuk menggunakan kompos limbah *Brassica* dengan dosis 1 kg/m² sehingga dapat mengurangi pemakaian pupuk an-organik.
2. Sebaiknya penelitian ini dilanjutkan untuk melihat pengaruh jenis POC yang tepat untuk tanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, Sumeru. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. <https://netcyber.com/nutrisi/kandungan-nutrisi-dan-gizi-bawang-merah/>Diakses pada tanggal 20 Juni 2019.
- Aoyama dan Yamamoto, 2007. Morfologi Bawang Merah. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi Tahun 2009-2013. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Borek, V., M.J. Morra, and J.P. McCaffery. 1996. Myrosinase Activity in Soil Extracts. Soil Science Society of America Journal 60.
- Deadman, M., H. Al Hasani and A. Al Sa'di. 2006. Solarization and Biofumigation Reduce *Pythium aphanidermatum* Induced Damping off and Enhance Vegetative Growth of Greenhouse Cucumber in Oman. J. Plant Pathology 88(3).
- Dewi, Nurfiti. 2012. Untung Segunung Bertanam Aneka Bawang. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Erytrina. 2013. Perbenihan dan Budidaya Bawang Merah. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan dan Swasembada Beras Berkelanjutan di Sulawesi Utara, Balai Pesar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- Fan, C.M., G.R. Xiong, P. Qi, G.H. Ji and Y.Q. He. 2008. Potential Fumigation Effects of *Brassica oleracea* var. Caulorapa on Growth of Fungi. J. Phytopathology 156(6). <http://www.interscience.wiley.com/abstract>.
- Fenwick, G. R., R.K. Heaney, and W.J. Mullin. 1983. Glucosinolates and Their Breakdown Products in Food and Plants. Food Science and Nutrition 18.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 2005. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Hadisuwito, Sukanto. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Agro Media, Jakarta.
- Hakimah, S., Soeparjono, S., Dewanti, P. 2015. Respon Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Tiga Varietas Bunga Kol (*Brassica oleraceae* var. *botrytis* L.). Berkala Ilmiah Pertanian 1(1).
- Halkier, B.A. and L.C. Du. 1997. The Biosynthesis of Glucosinolates. Trends Plant Science 2.
- Harborne, J.B., H. Baxter, and G.P. Moss. 1999. Pythochemical Dictionary: A Handbook of Bioactive Compounds from Plants. 2nd Edition: Taylor and Francis Ltd. London.
- Kirkegaard J. and M. Sarwar. 1998. Biofumigation Potential of Brassicas. Plant and Soil 201.
- Kurniawan, R.M., H. Purnamawati dan Y. Wahyu, 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Sistem Tanam Alur dan Pemberian Jenis Pupuk. Fakultas Pertanian IPB, Bogor dalam Bul. Agrohorti 5 (3) 2017.
- Machrodania, Yuliani dan E. Ratnasari. 2015. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Kulit Pisang, Kulit Telur dan *Gracillaria gigas* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai Var. Anjasmoro. Fakultas

- Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Surabaya *dalam* LenteraBio Vol. 4 No. 3, September 2015
- Marufah. 2010. Budidaya Bawang Merah. <http://marufah.blog.uns.ac.id/files/2010/05/budidaya-bawang-merah.pdf>. Diakses pada tanggal 23 Juni 2019
- Mathiessen, J. 2001. A Complex Mode of Action For Biofumigation. *Cereal Biofumigation Update* (12).
- Maulana, Y.N., 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N Terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Litosol Gemolong. Skripsi. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Muktiani, A., B.I.M. Tampoebolon., dan I. Achmadi. 2006. Fermentabilitas Rumen Secara In Vitro Terhadap Sampah Sayur Yang Diolah. *J. Pengembangan Peternakan Tropis*. 32 (1).
- Parnata, Ayub. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Putri, H.A. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Lengkap (POCL) Bio Sugih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Rambe, R.D.H. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*L.). Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara dalam Wahana Inovasi Vol. 3 No. 2. Juli – Desember 2014.
- Rukmana, 2007. Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pascapanen. Jakarta.
- Setiawan, S.I., 2007. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sembiring, M. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah Dengan Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Frekuensi Pembumbunan Yang Berbeda. *Jurnal Online Agroekoteknologi* .Vol. 2, Maret 2014.
- Simamora, Suhut dan Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Silalahi. 2007. Morfologi Bawang Merah, Bawang Putih, Bawang Bombay. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sondakh, T.D., D.N. Joroh, A.G. Tulungen, D.M.F. Sumampow, L.B. Kapugu dan R. Mamarimbing. 2012. Hasil Kacang Tanah (*Arachys hypogaea* L.) Pada Beberapa Jenis Pupuk Organik. *Eugenia* Volume 18 No. 1 April 2012.
- Sumarni, N. dan A. Hidayat, 2005. Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sulistyaningsih, Minarti, Sri, Sjoifjan, Osfar. 2013. Tingkat Residu Pestisida Dalam Daging Kelinci Peranakan New Zealand White Yang Diberi Pakan Limbah Pertanian Kubis (*Brassica oleracea*) (online).
- Suparhun, S., 2015. Pengaruh Pupuk Organik dan POC dari Kotoran

Kambing Terhadap Pertumbuhan
Tanaman Sawi (*Brassica juncea*
L.). Jurnal Agrotekbis Vol.3 No. 5.

Suriadikarta, D.A. dan D. Setyorini. 2005.
Laporan Hasil Penelitian Standar
Mutu Pupuk Organik. Balai
Penelitian Tanah, Bogor.

Suriani, N. 2012. Bawang Bawa Untung.
Cahaya Atma Pustaka, Yogyakarta.

Sutanto, R. 2002. Penerapan Bahan
Organik Cair Pertanian Organik
Pemasyarakatan. Kanisius,
Yogyakarta.

Thamrin, M., S. Susanto, A.D. Susila dan
A. Sutandi. 2012. Hubungan
Konsentrasi Hara Nitrogen, Fosfor
dan Kalium Daun Dengan Produksi
Buah Sebelumnya Pada Tanaman
Jeruk Pamelo. J. Hort. Vol. 23 No.
3, 2013.

Tjitrosoepomo G. 2010. *Taksonomi*
Umum. Gajah Mada University
Press. Yogyakarta.

Wahyudi. 2018. Pengaruh Pemberian
Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit
Terhadap Pertumbuhan dan Hasil
Kedelai Edamame (*Glycine max*
(L.) Merrill) Pada Tanah Ultisol.
Artikel Ilmiah. Fakultas Pertanian
Universitas Jambi, Jambi.

Wibowo, Singgih. 2007. Budidaya
Bawang Merah. Penebar Swadaya.
Jakarta.