

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING
DAN BIOCHAR CANGKANG KEMIRI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

OLEH:

**ARTIA PASMA UHUR GIRSANG
188210117**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/3/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)26/3/24

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN
BIOCHAR CANGKANG KEMIRI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

OLEH:

**ARTIA PASMA UHUR GIRLANG
188210117**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 26/3/24

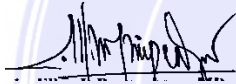
Access From (repository.uma.ac.id)26/3/24

HALAMAN PENGESAHAN

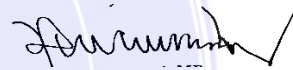
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)
Nama : Artia Pasma Uhur Girsang
NPM : 188210117
Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing



Ir. Ellen L. Panggabean, MP
Pembimbing I



Ir. Gusmeizal, MP
Pembimbing II

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. Zulheri Noer, MP
Dekan



Angga Ade Sahfitra, SP.M.Sc
Ketua Program studi

Tanggal lulus : 31 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dengan 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 di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 26 Juni 2023



Artia Pasma Uhur Girsang
188210117

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

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

Nama : Artia Pasma Uhor Girsang

NPM : 188210117

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

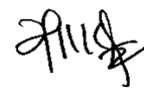
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), 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 : 26 Juni 2023

Yang menyatakan



Artia Girsang

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nagori Bunga Sampang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat kira-kira 1400 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai Januari 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan 2 faktor perlakuan, yaitu : 1) faktor perlakuan pemberian pupuk kotoran kambing (K) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: K1=1,5 kg/plot ; K2= kg/plot ; K3=2,5 kg/plot ; K4=3 kg/plot ; 2) faktor pemberian biochar cangkang kemiri (B) dengan 4 taraf yaitu : B0= tanpa pemberian biochar cangkang kemiri (kontrol) ; B1= 1 kg/plot ; B2= 2kg/plot ; B3= 3 kg/plot , masing masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga terdapat 48 plot percobaan terdiri dari 20 tanaman dengan 4 tanaman sampel. Parameter yang diamati yaitu : Tinggi tanaman, jumlah daun tanaman, bobot basah umbi per tanaman sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per tanaman sampel, bobot kering umbi per plot. Hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Pemberian pupuk kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah umbi per tanaman sampel, bobot basah umbi per plot, dan bobot kering umbi per tanaman sampel. Tetapi berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi per plot tanaman bawang merah ; 2) Pemberian biochar cangkang kemiri berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pada umur 2,3,5,6,7 MST, bobot basah umbi per tanaman sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per tanaman sampel, bobot kering umbi per plot. 3) Kombinasi perlakuan antara pupuk kotoran kambing dan biochar cangkang kemiri berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pertumbuhan tanaman bawang merah.

Kata kunci : *Produksi bawang merah, Pupuk kotoran kambing, biochar cangkang kemiri.*

Abstract

This research was conducted in the village of Nagori Bunga Sampang, Purba District, Simalungun Regency, North Sumatra Province with an altitude of approximately 1400 meters above sea level. The research was conducted from October 2022 to January 2023. The method used in this study was a factorial Randomized Block Design (RAK), with 2 treatment factors, namely: 1) the treatment factor for giving goat manure (K) consisting of 4 levels, namely: K1 = 1.5 kg/plot ; K2 = kg/plot ; K3=2.5 kg/plot ; K4=3 kg/plot ; 2) the factor of giving candlenut shell biochar (B) with 4 levels, namely: B0 = without giving candlenut shell biochar (control); B1 = 1 kg/plot ; B2= 2kg/plot ; B3 = 3 kg/plot, each treatment was repeated 3 (three) times so that there were 48 experimental plots consisting of 20 plants with 4 sample plants. Parameters observed were: plant height, number of plant leaves, tuber wet weight per sample plant, tuber wet weight per plot, tuber dry weight per sample plant, tuber dry weight per plot. The results of this study were as follows: 1) Application of goat manure had no significant effect on plant height, number of leaves, tuber wet weight per sample plant, tuber wet weight per plot, and tuber dry weight per sample plant. However, it had a significant effect on the dry weight of tubers per shallot plant plot; 2) Application of candlenut shell biochar had no significant effect on plant height, number of leaves at the age of 2,3,5,6,7 WAP, tuber wet weight per sample plant, tuber wet weight per plot, tuber dry weight per sample plant, dry weight tubers per plot. 3) The combination of treatment between goat manure and candlenut shell biochar had no significant effect on all parameters of shallot plant growth observations.

Keywords: *Onion production, goat manure, candlenut shell biochar*

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Artia Pasma uhor Girsang yang dilahirkan pada tanggal 05 – Februari - 2000 di Desa Tanggiring, Kecamatan Sumbul, Kabupaten Dairi, penulis merupakan anak keempat dari 6 bersaudara pasangan Bapak Sabam Girsang dan Ibu Helmina Sagala.

Penulis mengawali pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 030337 Batangari Kecamatan Sumbul, Kabupaten Dairi, dan menyelesaikan Sekolah Dasar pada tahun 2012. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 4 Sumbul di Kecamatan Sumbul, Kabupaten Dairi dan selesai pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Sumbul di Kecamatan Sumbul, Kabupaten Dairi dan selesai pada tahun 2018. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Medan Area (UMA) dan mengambil Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian.

Selama mengikuti perkuliahan, Pada tahun 2021 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Karya Hevea Indonesia di Afdeling dolok masihul Desa Dolok Masihul, Kecamatan Dolok Masihul Kabupaten Serdang Bedagai. Penulis pernah mengikuti di jalan Letjen Suprpto No. 2 Medan dan Januari 2022 di PT. Perkebunan Nusantara IV di kebun Toduhan Afdeling 2 di Kabupaten Simalungun.

KATA PENGANTAR

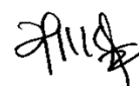
Puji dan Syukur saya ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan anugrah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*L.)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk tugas akhir di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Ir. H. Zulhery Noer, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
2. Bapak Angga Ade sahfitra, S.P, M.Sc Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
3. Ibu Ir.Ellen Panggabean,MP selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir.Gusmeizal,MP selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa pendidikan di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
6. Orangtua yang selalu mendoakan saya dan memberikan dukungan dan perhatian kepada saya selama masa penyusunan skripsi ini.
7. Kepala Desa Nagori Bunga Sampang, Kecamatan Purba, Kabupaten simalungun, Provinsi Sumatera Utara
8. Seluruh teman-teman mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area terutama rekan-rekan Agroteknologi ganjil Stambuk 2018 yang sudah memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam penyajian maupun tata bahasa, untuk itu penulis memohon maaf dan menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, November 2023



Artia Pasma Uhur Girsang



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACK	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
1.5 Kegunaan Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Klasifikasi Tanaman Bawang Merah	6
2.2 Morfologi Tanaman Bawang Merah	7
2.2.1 Akar Tanaman Bawang Merah.....	7
2.2.2 Batang Tanaman Bawang Merah	8
2.2.3 Daun Tanaman Bawang Merah	8
2.2.4 Umbi Tanaman Bawang Merah.....	8
2.2.5 Bunga Tanaman Bawang Merah	9
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah.....	9
2.3.1 Iklim	9
2.3.2 Tanah	10
2.4 Teknik Budidaya Tanaman Bawang Merah.....	11
2.4.1 Persiapan Bibit.....	11
2.4.2 Penanaman.....	12
2.4.3 Pemeliharaan	13
2.4.4 Pemupukan	13
2.4.5 Hama dan Penyakit.....	14
2.4.6 Panen	15
2.4.7 Pasca Panen	15
2.5 Potensi Produksi Bawang Merah	16
2.6 Pupuk Kotoran Kambing.....	17
	xi

2.7 Biochar Cangkang Kemiri.....	20
III. BAHAN METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Bahan dan Alat	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Metode Analisis.....	26
3.5 Pelaksanaan Penelitian	27
3.5.1 Pembuatan Biochar Cangkang Kemiri	27
3.5.2 Persiapan Lahan.....	28
3.5.3 Persiapan Plot	29
3.5.4 Aplikasi Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar	29
3.5.5 Penanaman.....	30
3.5.6 Pemeliharaan	30
3.5.6.1 Penyiraman.....	30
3.5.6.2 Penyulaman	31
3.5.6.3 Penyiangan dan Pembumbunan	31
3.5.6.4 Pengendalian Hama.....	32
3.5.7 Panen	32
3.6 Parameter Pengamatan	32
3.6.1 Tinggi Tanaman (cm).....	32
3.6.2 Jumlah Daun Tanaman (helai).....	33
3.6.3 Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g).....	33
3.6.4 Bobot Basah Umbi Per Plot (g).....	33
3.6.5 Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g)	33
3.6.6 Bobot Kering Umbi Per Plot (g).....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Tinggi Tanaman (cm).....	37
4.2 Jumlah Daun Tanaman (helai)	40
4.3 Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g)	42
4.4 Bobot Basah Umbi Per Plot (g).....	45
4.5 Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g).....	48
4.6 Bobot Kering Umbi Per Plot (g)	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

No.	Keterangan	Halaman
1.	Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri pada Umur 2 – 7 MST	38
2.	Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri pada Umur 2 MST – 7 MST	40
3.	Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Terhadap Pemberian Biochar Cangkang Kemiri pada Umur 4 MST	40
4.	Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g) Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri	42
5.	Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Basah Umbi Per Plot (g) Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri.....	46
6.	Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g) Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri	48
7.	Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Kering Umbi Per Plot (g) Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri.....	51
8.	Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Bobot Kering Umbi Per Plot (g) Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing.....	52
9.	Rangkuman Data Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri	55

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Keterangan	Halaman
1.	Jadwal Kegiatan	64
2.	Denah Plot Penelitian.....	65
3.	Denah Tanaman Didalam Plot Penelitian	66
4.	Deskripsi Varietas Tanaman Bawang Merah Batu Ijo.....	67
5.	Data Pengamatan Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 2 MST	68
6.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST	68
7.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST	68
8.	Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 3 MST.....	69
9.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST.....	69
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST	69
11.	Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 4 MST.....	70
12.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST.....	70
13.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST	70
14.	Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 5 MST.....	71
15.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST.....	71
16.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST	71
17.	Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 6 MST.....	72
18.	Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST.....	72

19. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST	72
20. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 7 MST.....	73
21. Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST.....	73
22. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST	73
23. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Umur 2 MST	74
24. Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 2 MST	74
25. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 2 MST.....	74
26. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Umur 3 MST	75
27. Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 3 MST	75
28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 3 MST.....	75
29. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Umur 4 MST	76
30. Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 4 MST	76
31. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 4 MST.....	76
32. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Umur 5 MST	77
33. Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 5 MST	77
34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 5 MST.....	77
35. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Umur 6 MST	78

36. Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 6 MST	78
37. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 6 MST.....	78
38. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Bawang Merah Umur 7 MST	79
39. Daftar Dwi Kasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 7 MST	79
40. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 7 MST.....	79
41. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g) Bawang Merah	80
42. Daftar Dwi Kasta Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g).....	80
43. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g)	80
44. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Basah Umbi Per Plot (g) Tanaman Bawang Merah	81
45. Daftar Dwi Kasta Bobot Basah Umbi Per Plot (g)	81
46. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Umbi Per Plot (g)	81
47. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g) Bawang Merah	82
48. Daftar Dwi Kasta Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g).....	82
49. Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g).....	82
50. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Kering Umbi Per Plot (g) Tanaman Bawang Merah	83
51. Daftar Dwi Kasta Bobot Kering Umbi Per Plot (g).....	83
52. Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Umbi Per Plot (g)	83
53. Dokumentasi Penelitian	84

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) salah satu komoditas hortikultura dan sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani. Komoditas sayuran ini termasuk kedalam kelompok rempah yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Kebutuhan bawang merah meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini menjadikan bawang merah sebagai salah satu tanaman komersial di dunia. Hingga kini, bawang merah menjadi tanaman yang memiliki nilai jual tinggi seiring dengan meningkatnya konsumsi bawang merah. Disamping produktivitas yang rendah, biaya usaha tani yang digunakan semakin tinggi semakin mengakibatkan rendahnya tingkat efisiensi usaha tani. Harga satuan produksi menjadi lebih tinggi akibatnya kalah bersaing dengan harga bawang impor (Triharyanto *dkk*, 2013).

Sebagai komoditas hortikultura produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2020 total produksi bawang merah mencapai 375.777 ton dengan volume permintaan mencapai 770.575 ton (BPS, 2020). Produksi bawang merah yang di Sumatera Utara pada tahun 2020 mencapai 26.000 ton dengan total permintaan 43.000 ton (BPS Sumut, 2020).

Dari data tersebut, produksi bawang merah masih jauh di bawah kebutuhan terutama di daerah Sumatera Utara. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan bawang merah maka memerlukan impor dari luar negeri. Volume impor bawang merah di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 394.738 ton. Impor bawang merah

ini berasal dari empat negara yaitu India, Thailand, Vietnam dan Philipina (Deptan, 2020).

Para petani dihadapkan pada harga impor bawang merah sehingga harga di pasaran turun, petani akan mengalami kerugian akibatnya para petani akan mengurangi penanamannya. Untuk bisa mencukupi kebutuhan dalam negeri atau mengekspor bawang merah, para petani harus mampu menyelesaikan masalah kuantitas dan kualitas bawang merah (Hatab dan Sebastian, 2017).

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan melakukan perbaikan teknik budidaya misalnya pemberian pupuk. Irvan (2013), menyatakan bahwa pemupukan adalah suatu tindakan memberikan tambahan unsur hara tanah secara langsung sehingga dapat memberikan nutrisi bagi tanaman. Pemupukan dibagi menjadi 2 jenis yaitu pemupukan anorganik dan pemupukan organik.

Kandungan yang ada dalam jenis pupuk anorganik berupa unsur hara baik mikro maupun makro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian pupuk anorganik ini disesuaikan dengan banyaknya kebutuhan hara pada tanaman. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan secara terus menerus menimbulkan pengaruh tidak baik pada tanaman maupun pada tanah, oleh karena itu perlu dikurangi penggunaan pupuk anorganik. Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik maka dilakukan pemupukan organik.

Pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya memperbaiki sifat fisik, kimia dan Biologi tanah serta menekan efek residu sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Laude dan Hadid, 2007). Menurut Nizar (2011), pupuk organik mempunyai manfaat untuk meningkatkan

2

jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia bagi tanaman serta sebagai sumber energi bagi jasad mikro dan tanpa adanya pupuk organik semua kegiatan mikroorganisme akan terhenti.

Pupuk kotoran kambing berasal dari hasil pembusukan kotoran kambing yang berbentuk padat sehingga warna, rupa, tekstur, bau dan kadar airnya tidak lagi seperti aslinya. Pupuk kotoran kambing mempunyai peran diantaranya menambah unsur hara seperti fosfor, nitrogen, kalium, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, memperbaiki sifat dan struktur tanah. Penggunaan pupuk kotoran kambing untuk tanaman bawang merah adalah 10 ton sampai 20 ton/ha (Mathius, 2005).

Pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan kualitas tanah, karena pupuk kotoran kambing mempunyai bentuk granul sehingga menjadikan tanah memiliki ruang pori yang meningkat. Pemberian pupuk kotoran kambing diyakini dapat meningkatkan daya mengikat air, menambah unsur hara dalam tanah, dan dapat mengurangi peracunan oleh logam yang berikatan dengan liat sehingga meningkatkan pembentukan agregat tanah. Menurut Rahmawati (2014), pupuk kotoran kambing memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan C-organik pupuk kandang ayam, dengan adanya C-organik yang cukup maka dapat mengemburkan tanah sehingga penyerapan unsur hara dalam tanah akan maksimal.

Biochar merupakan arang aktif yang diberikan ke sistem tanah dan tanaman sebagai bahan pembenah tanah. Proses pembuatan biochar hampir sama dengan arang yang umumnya digunakan sebagai bahan bakar. Biochar dihasilkan dari proses pirolisis atau pembakaran bahan organik dalam kondisi oksigen yang

terbatas. Berbeda dengan bahan organik, biochar tersusun dari cincin karbon aromatis sehingga lebih stabil dan tahan lama di dalam tanah (Maguire dan Aglevor, 2010). Biochar tersusun dari cincin karbon aromatis sehingga lebih stabil dan tahan lama di dalam tanah biochar menjaga kelembaban tanah sehingga kapasitas menahan air tinggi dan meremediasi tanah yang tercemar logam berat seperti (Pb, Cu, Cd dan Ni). Selain itu, pemberian biochar pada tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (Satriawan dan Handyanto, 2015).

Menurut Maguire dan Aglevor (2010), biochar adalah arang hitam hasil dari proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa oksigen. Biochar dapat diproduksi dari berbagai bahan yang mengandung ligniselulosa, seperti kayu, sisa tanaman (jerami padi sekam padi, tandan kosong kelapa sawit, kulit durian, cangkang kemiri dan limbah sagu) dan pupuk kandang.

Pemberian biochar mampu meningkatkan serapan nitrogen, fosfor dan kalium. Adanya hara tanaman, luas permukaan dan daya serap alami biochar yang tinggi dan kapasitas biochar untuk bertindak sebagai media untuk mikroorganisme diidentifikasi sebagai alasan utama biochar sebagai bahan untuk memperbaiki sifat fisik tanah.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pemberian pupuk kotoran kambing dan biochar cangkang kemiri terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian pupuk kotoran kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

2. Apakah pemberian biochar cangkang kemiri berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing dan biochar cangkang kemiri terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

1.4 Hipotesis

1. Pemberian pupuk kotoran kambing nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
2. Pemberian biochar cangkang kemiri nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
3. Pemberian pupuk kotoran kambing yang diikutidengan pemberian biochar cangkang kemiri nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

1.5 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S1 Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Sebagai bahan informasi yang dibutuhkan petani yang membudidayakan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Menurut Rahayu dan Berlian (2012) Bawang merah (*Allium cepa* var. *Ascalonicum*) termasuk famili Liliaceae dan sistematika klasifikasinya secara rinci sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Class : Monocotyledone
Ordo : Liliaceae`
Famili : Liliales
Genus : Allium
Spesies : *Allium ascalonicum* L.



Sumber dokumentasi Ptibadi, 2023

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran dataran rendah, berasal dari Syria dan telah dibudidayakan semenjak 5.000 tahun yang lalu. Bawang merah merupakan tanaman semusim yang

memiliki umbi yang berlapis, berakar serabut, dengan daun berbentuk silinder berongga. Umbi bawang merah terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk membesar dan membentuk umbi. Umbi terbentuk dari lapisan-lapisan daun yang membesar dan bersatu. Tanaman ini dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi yang tidak lebih dari 1200 m dpl. Di dataran tinggi umbinya lebih kecil dibanding dataran rendah (Tjitrosoepomo, 2010).

2.2 Morfologi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

2.2.1 Akar Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah memiliki sistem perakaran serabut, dangkal, bercabang, dan terpengar. Akar bawang merah dapat menembus tanah hingga kedalaman 15– 30 cm. Bentuk umbi bawang merah beragam, yaitu bulat, bundar, seperti gasing terbalik dan pipih. Umbi bawang merah juga memiliki berbagai ukuran, yaitu ukuran besar, sedang dan kecil. Warna kulit umbi berupa putih, kuning, merah muda dan merah tua hingga merah keunguan (Hakiki, 2015).

Pada akar rambut terdapat rambut-rambut akar yang merupakan perluasan permukaan dari sel-sel epidermis akar. Adanya rambut-rambut akar memperluas daerah penyerapan air dan mineral. Rambut-rambut akar hanya tumbuh dekat ujung akar dan relatif pendek. Bila akar tumbuh memanjang kedalaman tanah maka pada ujung akar yang lebih muda akan terbentuk rambut-rambut akar yang baru, sedangkan rambut akar yang lebih tua akan hancur dan mati. Akar merupakan organ pada tumbuhan yang berfungsi sebagai alat untuk menyerap air dan garam mineral dari dalam tanah. Akar juga berfungsi menunjang dan memperkokoh berdirinya tumbuhan di tempat hidupnya (Anonim, 2008).

2.2.2 Batang Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Batang tanaman bawang merah merupakan bagian kecil dari keseluruhan kuncup-kuncup. Bagian bawah cakram merupakan tempat tumbuh akar. Bagian atas batang sejati merupakan umbi semu, berupa umbi lapis (bulbus) yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah. Pangkal dan sebagian tangkai daun menebal, lunak dan berdaging, berfungsi sebagai tempat cadangan makanan. Apabila dalam pertumbuhan tanaman tumbuh tunas atau anakan, maka akan terbentuk beberapa umbi yang berhimpitan yang dikenal dengan istilah “siung”. Pertumbuhan siung biasanya terjadi pada perbanyakan bawang merah dari benih umbi dan kurang biasa terjadi pada perbanyakan bawang merah dan biji. Warna kulit umbi beragam, ada yang merah muda, merah tua, atau kekuningan, tergantung spesiesnya. Umbi bawang merah mengeluarkan bau yang menyengat (Dewi, 2012).

2.2.3 Daun Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Daun bawang merah bertangkai relatif pendek, berbentuk bulat mirip pipa, berlubang, memiliki panjang 15-40 cm dan meruncing pada bagian ujung. Daun berwarna hijau tua atau hijau muda. Setelah tua, daun menguning, tidak lagi setegak daun yang masih muda dan akhirnya mengering dimulai dari bagian ujung tanaman. Daun pada bawang merah ini berfungsi sebagai fotosintesis dan respirasi sehingga secara langsung kesehatan daun sangat berpengaruh terhadap kesehatan tanaman (Annisava dan Solfan, 2014).

2.2.4 Umbi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bagian pangkal umbi membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (rudimenter). Dari bagian bawah cakram tumbuh akar-akar serabut. Di bagian atas cakram terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi

tanaman baru. Tunas ini dinamakan tunas lateral, yang akan membentuk cakram baru dan kemudian dapat membentuk umbi lapis kembali (Estu *dkk*, 2007).

2.2.5 Bunga Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bunga bawang merah terdiri dari tangkai bunga dan tandan bunga. Tangkai bunga berbentuk ramping bulat dan memiliki panjang lebih dari 50 cm. Pangkal tangkai bunga dibagian bawah agak menggelembung dan tangkai bagian atas berbentuk lebih kecil. Pada bagian ujung tangkai terdapat bagian yang berbentuk kepala dan berujung agak runcing, yaitu tandan bunga yang masih terbungkus seludung, setelah seludung terbuka, secara bertahap tandan akan tampak dan akan muncul kuncup bunga dengan ukuran tangkai kurang dari 2 cm (Rinaldi dan Syahrial, 2019).

Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benang sari dan kepala putik. Tiap kuntum bunga terdiri atas enam daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik, kadang diantara kuntum bunga ditemukan bunga yang memiliki putik sangat kecil dan pendek, yang diduga sebagai bunga steril. Meskipun jumlah kuntum bunga banyak, namun bunga yang berhasil mengadakan persarian relatif sedikit (Dewi, 2012).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

2.3.1 Iklim

Bawang merah tidak tahan kekeringan karena sistem perakaran yang pendek. Sementara itu kebutuhan air terutama selama pertumbuhan dan pembentukan umbi cukup banyak. Di lain pihak, bawang merah juga paling tidak tahan terhadap air hujan, tempat-tempat yang selalu basah atau becek. Sebaiknya bawang merah ditanam di musim kemarau atau di akhir musim penghujan. Dengan

demikian, bawang merah selama hidupnya di musim kemarau akan lebih baik apabila pengairannya baik. Daerah yang paling baik untuk budidaya bawang merah adalah daerah beriklim kering yang cerah dengan suhu udara panas. Tempatnya yang terbuka, tidak berkabut dan angin yang sepoi-sepoi. Daerah yang mendapat sinar matahari penuh juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Perlu diingat, pada tempat-tempat yang terlindung dapat menyebabkan pembentukan umbinya kurang baik dan berukuran kecil (Wibowo, 2010).

Tanaman bawang merah menyukai tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Tanah yang gembur dan subur akan mendorong perkembangan umbi sehingga hasilnya besar-besar. Selain itu, bawang merah hendaknya ditanam di tanah yang mudah meneruskan air, aerasinya baik dan tidak becek. Jenis tanah yang baik untuk budidaya bawang merah adalah interval dengan pH 5,6-6,5 (Rahayu dan Berlian, 2012).

2.3.2 Tanah

Jenis tanah yang paling baik untuk budidaya bawang merah adalah tanah lempung berpasir atau lempung berdebu seperti tanah alluvial, jenis tanah ini mempunyai aerasi dan drainase yang baik karena mempunyai perbandingan yang seimbang antara fisik liat, pasir dan debu. Sifat biologi tanah yang baik adalah yang banyak mengandung humus, unsur hara yang berguna untuk tanaman dan jasad renik (organisme tanah) yang menguraikan bahan organik tanah (Rinaldi dan Syahrrial, 2019).

Tanaman bawang merah lebih baik pertumbuhannya pada tanah yang gembur, subur dan banyak mengandung bahan-bahan organik. Tanah yang sesuai

bagi pertumbuhan bawang merah misalnya tanah lempung berdebu atau lempung berpasir, yang terpenting keadaan air tanahnya tidak menggenang. Pada lahan yang sering tergenang harus dibuat saluran pembuangan air (drainase) yang baik. Derajat kemasaman tanah (pH) antara 5,5 – 6,5 (Sartono, 2012).

Bawang merah sangat bagus dan memberikan hasil optimal, baik kualitas maupun kuantitas, apabila ditanam didaerah dengan ketinggian sampai 250 m diatas permukaan laut, bawang merah yang ditanam dengan ketinggian 800 – 900 m diatas permukaan laut hasilnya kurang baik, selain umur panennya lebih panjang umbi yang dihasilkan juga berukuran kecil-kecil (Rinaldi dan Syahrial, 2019).

2.4 Tehnik Budidaya Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

2.4.1 Persiapan Bibit

Pada umumnya bawang merah diperbanyak dengan menggunakan umbi sebagai bibit. Kualitas umbi bibit merupakan salah satu faktor yang menentukan tinggi rendahnya hasil produksi bawang merah. Umbi yang baik untuk bibit harus berasal dari tanaman yang sudah cukup tua umurnya, yaitu sekitar 70-80 hari setelah tanam. Umbi bibit sudah siap ditanam apabila telah disimpan selama 2-4 bulan sejak panen, dan tunasnya sudah sampai ke ujung umbi (Sumarni dan Hidayat, 2005). Pada umumnya petani bawang merah menggunakan bibit dari umbi konsumsi. Penggunaan bibit dari umbi konsumsi dilakukan secara turun temurun dalam kurun waktu yang lama. Akibatnya umbi bibit yang digunakan mempunyai mutu yang rendah (Triharyanto *dkk*, 2013).

2.4.2 Penanaman

Bawang merah biasanya ditanam pada akhir musim hujan atau awal musim kemarau. Penanaman bawang merah sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cukup

cerah. Hindarilah penanaman saat cuaca berkabut, saat pergantian musim dan angin kering menjelang musim kemarau. Bila ditanam di cuaca berkabut, tanaman bawang merah akan mudah terserang penyakit (Rahayu dan Berlian, 2006).

Hasil Penelitian Jumini (2009), Untuk pemotongan ujung umbi bibit yang baik sebelum melakukan penanaman dilakukan pemotongan 1/3 bagian dari panjang umbi, bertujuan agar umbi tumbuh merata, dapat merangsang tunas, mempercepat tumbuhnya tanaman, membebaskan hambatan saluran tunas pada ujung umbi yang mengering, menyeragamkan pertumbuhan umbi bibit, dapat merangsang tumbuhnya umbi samping dan dapat mempercepat proses terbentuknya anakan.

Umbi bibit ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, dengan alat penugal lubang tanaman dibuat sedalam rata-rata setinggi umbi. Umbi bawang merah dimasukkan ke dalam lubang tanaman dengan gerakan seperti memutar sekerup, 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 embas yang halus (Sumarni, 2005), Pemakaian umbi yang seragam menghasilkan pertanaman bawang merah tumbuh merata selama 7-10 hari (Suwandi, 2013).

2.4.3 Pemeliharaan

Ada beberapa tindakan dalam pemeliharaan tanaman bawang merah, yaitu pengairan, penyiangan dan penggemburan tanah, pemupukan serta pemberantasan hama dan penyakit (Wibowo, 2006).

2.4.4 Pemupukan

Rekomendasi pemupukan tanaman bawang merah yang dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk organik yang sudah matang seperti pupuk kandang sapi dengan dosis 20- 20 ton/ha. Kebutuhan unsur hara N pada bawang merah adalah sebanyak 150-200 kg/Ha, kebutuhan unsur hara K₂O adalah sebanyak 10-100 kg/Ha dan kebutuhan unsur hara P₂O₅ adalah sebanyak 70-90 kg/ha (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Dari banyaknya kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan bawang merah diatas dapat dikonversikan kebutuhan unsur hara N, P₂O₅ dan K₂O yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing yang diperlukan berdasarkan analisis pupuk kotoran kambing yaitu:

N : 1,68 %

P₂O₅ : 1,13 %

K₂O : 0,73 %

Berdasarkan hasil analisis pupuk kotoran kambing maka dapat dihitung banyaknya unsur hara N dalam setiap 1 ton pupuk kotoran kambing dengan cara berikut :

$$\begin{aligned} N &= 1,68 \% , \text{ maka} = \frac{1,68}{100} \times 1000 \\ &= 16,8 \text{ N/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{2O_5} &= 1,13 \% , \text{ maka} = \frac{1,13}{100} \times 1000 \\ &= 11,3 \text{ P}_{2O_5}/\text{kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{2O} &= 0,73 \% , \text{ maka} = \frac{0,73}{100} \times 1000 \\ &= 7,3 \text{ K}_{2O}/\text{kg} \end{aligned}$$

2.4.5 Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit tanaman bawang merah yang melakukan serangan pada fase vegetatif dan generatif dapat menimbulkan kehilangan hasil produksi yang cukup besar akibat serangan yang ditimbulkan, hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman melalui akar, daun, batang dan umbi bawang merah (Nurhayati, 2011)

Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida saat serangan yang ditimbulkan sudah membahayakan atau diatas ambang ekonomi pada produksi tanaman bawang merah. Bawang merah disukai oleh ulat daun (*Spodoptera exigua*) dan hama bodas (*Trips tabaci*) gejala serangan terlihat pada pinggiran dan ujung daun berupa bekas gigitan, untuk mencegahnya, dapat menggunakan Decis 25 EC dosisnya 1 ml/1 l air (Sutarya dan Grubben, 2012).

Penyakit yang sering menyerang bawang merah yaitu penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh jamur *Alternaria porri* dan sangat ditakuti petani bawang. Gejala serangan dimulai dari daun berupa bercak-bercak putih kelabu, kemudian daun berubah menjadi coklat dan mongering. Dari daun serangan berlanjut ke umbi. Umbi berair, berubah menjadi kekuningan dan akhirnya coklat kehitaman. Untuk pencegahan semprotkan Dithane M-45 dengan konsentrasi 3 gr/l (Wulandari, 2013).

2.4.6 Panen

Bawang merah dapat dipanen ketika sudah menunjukkan kriteria panen. Pertama, terjadi perubahan warna daun dan pangkal daun tampak menguning,. Kedua, batang leher umbi mulai mengempis dan terkulai. Ketiga, sebagian besar umbi bawang merah sudah tampak di permukaan tanah. Keempat, lapisan umbi

penuh berisi dan warnanya merah mengkilap (Tim Bina Karya Tani, 2011). Menurut Sutarya dan grubben (2012), pemanenan bawang merah sebaiknya dilakukan pada keadaan tanah yang kering dan cuaca yang cerah unruk mencegah seragan penyakit busuk umbi

Umur panen bawang merah tergantung Varietas, jenis, daerah penanaman, tingkat kesuburan dan tujuan penanaman. Pada umumnya, bawang merah yang digunakan untuk konsumsi sudah dipanen pada umur sekitar 60-70 HST. Untuk bawang bibit dipanen lebih lama, sekitar 80-90 HST (Tim Bina Karya Tani, 2011).

2.4.7 Pasca Panen

Bawang merah yang sudah dipanen kemudian diikat pada batangnya untuk mempermudah penanganan. Selanjutnya umbi dijemur hingga cukup kering (1-2 minggu) dibawah 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% Bawang merah dapat disimpan dengan cara menggantungkan ikatan-ikatan bawang merah di gudang khusus pada suhu 25-30 °C dan kelembaban yang cukup rendah untuk menghindari penyakit busuk umbi dalam gudang.

2.5 Potensi Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Potensi adalah sebuah kemampuan dasar yang dimiliki dan sangat mungkin untuk dikembangkan menjadi lebih baik lagi. Bawang merah merupakan tanaman hortikultura musiman yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan

kelompok sayuran nonkomplementer sehingga berpengaruh pada tingkat inflasi. Untuk menghindari fluktuasi harga yang dapat disebabkan oleh biaya tanam, cuaca, stok transportasi maupun bawang impor, perlu untuk melakukan budidaya bawang merah sepanjang tahun dan tidak tergantung dari musim.

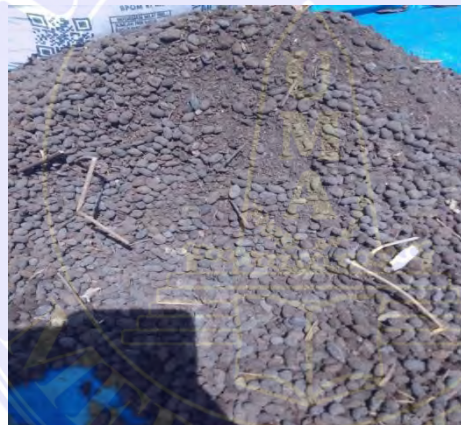
Potensi produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2020 adalah 375.777 ton. Peningkatan produksi bawang merah dapat dilakukan dengan penggunaan bahan organik yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan yang tersedia atau bahan yang sudah tidak dipakai.

Sesuai dengan hasil penelitian Milawati Lalla (2021), bahwa perlakuan ZPT bawang merah menunjukkan hasil yang memuaskan yaitu mencapai 14,22 ton/ha, kemudian perlakuan MOL pisang juga memberikan hasil yang cukup baik yaitu mencapai 14,06 ton/ha.

Pemakaian pupuk kimia anorganik yang terus menerus tanpa diimbangi penggunaan pupuk organik telah mendegradasi lahan pertanian. Salah satu dampak negatif yang diakibatkan degradasi lahan ini adalah penurunan jumlah produksi pertanian, salah satunya adalah produksi bawang merah. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengkombinasikan pupuk anorganik dengan pupuk organik. Sesuai dengan penelitian Afriadi Simanjuntak (2012), bahwa kompos kulit buah kopi adalah salah satu pupuk organik. Untuk itu, penelitian mengenai kombinasi pupuk NPK dan kompos kulit buah kopi yang tepat dan sesuai untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah dengan hasil yang dicapai adalah 13,43 ton/ha.

2.6 Pupuk Kotoran Kambing

Pupuk kotoran kambing merupakan salah satu jenis pupuk kotoran yang banyak mengandung senyawa organik dan ramah terhadap lingkungan. Ketersediaannya yang melimpah dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil melalui perbaikan struktur tanah. Penggunaan pupuk kotoran kambing secara berkelanjutan memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah. Tanah yang subur akan mempermudah perkembangan akar tanaman. Akar tanaman yang dapat berkembang dengan baik akan lebih mudah menyerap air dan unsur hara yang tersedia dalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal serta menghasilkan produksi yang tinggi (Dinariani *dkk*, 2014).



Sumber : Dokumentasi Pribadi2023

Kotoran kambing digunakan sebagai pupuk organik karena kandungan unsur haranya relatif tinggi karena kotoran kambing bercampur dengan air seninya (urine) yang juga mengandung unsur hara, hal tersebut juga terjadi pada berbagai jenis pupuk kandang lainnya seperti pupuk kandang sapi (Surya,2013).

Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Nilai rasio C/N pupuk kotoran kambing umumnya masih di atas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai

rasio C/N <20, sehingga pupuk kotoran kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Kalaupun akan digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kotoran kambing relatif lebih rendah daripada pupuk kandang sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kandang ayam (Dewi, 2012)

Pupuk kotoran kambing berasal dari hasil pembusukan kotoran kambing yang berbentuk padat sehingga warna, rupa, tekstur, bau dan kadar airnya tidak lagi seperti aslinya. Pupuk kotoran kambing mengandung 0,97 % N, 0,69 P, dan 1,66 % K. Pupuk kotoran kambing mempunyai peran diantaranya menambah unsur hara seperti fosfor, nitrogen, kalium, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, memperbaiki sifat dan struktur tanah. Penggunaan pupuk kotoran kambing untuk tanaman bawang merah adalah 10 ton sampai 20 ton/ha (Sheila *dkk*, 2018).

Menurut Rahmawati (2014) pupuk kotoran kambing memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan C-organik pupuk kandang ayam, dengan adanya C-organik yang cukup maka dapat menggemburkan tanah sehingga penyerapan unsur hara dalam tanah akan maksimal.

Untuk tetap menjaga kualitas kesuburan tanah dapat dilakukan dengan penggunaan kotoran kambing sebagai pupuk. Peranan kotoran kambing tidak jauh berbeda dengan peranan pupuk kandang lainnya. Bila dibandingkan pupuk anorganik majemuk, jumlah unsur hara yang terdapat pada pupuk kotoran kambing lebih sedikit, akan tetapi pupuk kotoran kambing memiliki kandungan hara yang cukup lengkap (Trias Budi Rahayu *dkk*, 2014)

Kadar air pupuk kotoran kambing relatif lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, selain itu pupuk kotoran kambing dapat lebih cepat

menjadi kompos. Pupuk kandang kambing memiliki kelebihan diantaranya memiliki kandungan K yang lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lain (Suhesy dan Andriani, 2011).

Pemberian pupuk kotoran kambing 1,5 kg/petak (1 x 1) m menyebabkan tanah menjadi subur baik secara fisik kimiawi maupun biologi. Penambahan Urea menyebabkan tanaman lebih subur sehingga diameter batang lebih besar. Hal ini disebabkan unsur hara yang ada masih terserap oleh tanaman sehingga dalam proses perkembangannya masih terjadi pada fase generatif. Pertumbuhan tanaman jagung meliputi fase perkecambahan yang dilanjutkan dengan fase pertumbuhan vegetatif yang mencakup perbesaran batang, daun dan akar tanaman yang akhirnya melambat ketika dimulai fase generatif (Hapsani & Basri, 2017).

Aplikasi pupuk kotoran kambing dengan dosis 25 ton/ha memberikan hasil yang lebih baik. Menurut Lataran dan Syakur (2006), pemberian pupuk kotoran kambing pada tanaman Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) sudah mencukupi untuk pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

Menurut (Syafuruddin *dkk*, 2012), pemupukan dapat meningkatkan pH, kandungan bahan organik, tingkat pertukaran basa dan KTK, menurunkan kejenuhan dan meningkatkan ketersediaan nitrogen, fosfor dan kalium, serta elemen jejak bagi tanaman. Bahan organik meningkatkan efisiensi pemupukan N, dimana nitrogen yang dilepaskan oleh pupuk kandang mengikat bahan organik, sehingga tidak mudah tercuci tetapi sangat tersedia bagi tanaman (Suratmini, 2009). Kotoran kambing memiliki keunggulan dalam hal kandungan hara. Kotoran kambing mengandung N 1,26%, P 16,36 mg.kg¹, K 2,29 mg.kg¹ (Rahayu *dkk*, 2015). Pupuk kotoran kambing juga memiliki kadar N sebesar 0,7% dan C/N

sebesar 20-25 sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk Urea (Yolanda *dkk.*, 2020).

Menurut Abidin *dkk.* (2017), Pemberian unsur hara atau pupuk tidak tepat dapat berpengaruh pada hasil pertumbuhan dan produksi yang sama dan pemberian takaran pupuk yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman menjadi keracunan sehingga tanaman mengalami layu bahkan mati sedangkan pemberian unsur hara atau pupuk yang terlalu rendah bisa menyebabkan pertumbuhan tidak optimal ataupun kerdil.

2.7 Biochar Cangkang Kemiri

Biochar merupakan substansi arang kayu yang berpori (porous) atau sering disebut charcoal atau agrichar. Karena bahan dasarnya berasal dari makhluk hidup, biochar disebut juga arang aktif. Dalam proses produksi biochar dapat digunakan limbah pertanian atau kehutanan, termasuk potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, sekam padi atau kulit biji kacang-kacangan, kulit kayu, sisa usaha perkayuan dan bahan organik daur ulang lainnya (Anischan, 2009). Biochar pertama kali dibuat dengan metode pirolisis lambat dimana bahan baku berupa biomassa yang terbakar dalam keadaan oksigen terbatas dengan laju pemanasan dan suhu puncak yang relatif rendah (Lopez *dkk.*, 2009).



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Kualitas biochar ditentukan oleh proses pembuatan dan bahan bakunya. Biochar dapat diproduksi dari berbagai bahan yang mengandung ligniselulosa, seperti kayu, sisa tanaman (jerami padi, sekam padi, tandan kosong kelapa sawit dan limbah sagu) dan pupuk kandang (Maguire dan Aglevor, 2010). Salah satu keuntungan dari biochar adalah bahwa karbon pada biochar bersifat stabil dan resisten terhadap pelapukan sehingga dapat tersimpan di dalam tanah. Keberadaan biochar sebagai sumber karbon dalam lapisan tanah, memberikan pengaruh positif dalam meningkatkan daya sanggah tanah terhadap pencucian atau pelindian N, P dan K dan meningkatkan kemampuan tanah dalam pertukaran kation. Biochar selain mengandung banyak senyawa organik berupa asam-asam organik yang berperan dalam pembebasan dan pelepasan unsur-unsur hara (Mateus *dkk*, 2017).

Bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar biomassa kering tanpa udara (pirolisis). Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari jasad hidup. Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung sebagai sumber energi panas untuk bahan bakar, tetapi kurang efisien karena densitasnya kecil. Nilai bakar biomassa hanya sekitar 3000 kal (Brades *dkk*, 2008).

Penambahan biochar dapat meningkatkan ketersediaan kation tanah dan fosfor, total N dan kapasitas tukar kation tanah (KPK) yang pada akhirnya meningkatkan hasil karena dapat mengurangi risiko pencucian hara khususnya kalium dan N-NH₄ (Bambang, 2012). Sedangkan Lehmann (2007), semua bahan organik yang ditambahkan kedalam tanah nyata meningkatkan berbagai fungsi tanah tak terkecuali retensi dari berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Biochar yang ditambahkan dalam tanah dapat meningkatkan C dan

kapasitas pertukaran kation tanah sedangkan pengomposan dapat menurunkan C organik tanah.

Selain sebagai pembenah tanah, aplikasi biochar memberikan pengaruh baik terhadap sifat fisik tanah. Novak (2009), menyatakan bahwa pemberian biochar mampu meningkatkan pH tanah dan serapan P tanaman. Aplikasi biochar dengan dosis 4,8 dan 12 ton/ha meningkatkan KTK tanah sebesar 6,13%, 11,5% dan 29,68% dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan biochar (Abewa *dkk*, 2014). Selain itu keberadaan biochar tidak sama sekali mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen, dapat digunakan untuk menahan air lebih tersedia bagi tanaman (Gani, 2009). Chan dan Xu (2009), menyatakan bahwa penambahan biochar mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Aplikasi Biochar sebanyak 800 gr/plot (1 x 1) m memberikan rataan Bobot basah umbi perplot lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi biochar sebanyak 400 gr/plot. Hal ini terjadi karena bias langsung tersedia oleh tanaman. Semakin banyak biochar yang diberikan akan semakin tinggi bobot umbi. Menurut Damanik (2010), pemberian bahan organik bila dipakai secara tepat akan mengandalikan, mendukung dan mengisi satu sama lain di dalam tanah.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Suryani (2013), menunjukkan bahwa biochar (arang aktif) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman Caisim. Pemberian biochar (arang aktif) pada media tanam ultisol mempengaruhi bobot basah, bobot kering, tinggi tanaman serta serapan K, nilai K-dd dan pH pada takaran pemberian biochar 15 %- 20 %. Dari hasil penelitian Suryana *dkk* (2016), secara kuantitatif perlakuan dosis 15 ton/ha biochar sekam padi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau serta memperbaiki sifat tanah. Selanjutnya Mawardi *dkk* (2013),

memaparkan bahwa produksi padi tertinggi dihasilkan pada perlakuan residu biochar 10 ton/ha.

Aplikasi biochar ke dalam tanah berpengaruh terhadap meningkatnya kesuburan tanah. Hal ini dimungkinkan karena biochar yang berpori menjadi tempat berkembangnya organisme tanah yang berguna untuk mendaur bahan organik di dalam tanah, dan tingginya daya tahan biochar di dalam tanah yaitu bisa mencapai 1000 tahun untuk terurai, memicu bertambahnya populasi organisme tanah sehingga ketersediaan unsur hara dapat terus dipertahankan dalam jangka waktu yang lama (Laird, 2008).

Biochar merupakan arang aktif yang diberikan ke sistem tanah dan tanaman sebagai bahan pembenah tanah. Proses pembuatan biochar hampir sama dengan arang yang umumnya digunakan sebagai bahan bakar. Biochar dihasilkan dari proses pirolisis atau pembakaran bahan organik dalam kondisi oksigen yang terbatas. Berbeda dengan bahan organik, biochar tersusun dari cincin karbon aromatis sehingga lebih stabil dan tahan lama didalam tanah (Maguire dan Aglevor, 2010).

Biochar dari cangkang kemiri memiliki pH tergolong alkali yaitu pH 7,3 dengan kapasitas tukar kation (KTK) tergolong sangat tinggi (>40 me/100 g). Kandungan C-organik biochar cangkang kemiri melebihi dari 5 %, dan rasio C/N yang sangat tinggi (>20). Kandungan N total pada biochar cangkang kemiri tergolong sangat tinggi karena melebihi 0,75 %. Biochar dari cangkang kemiri memiliki kandungan hara makro (N,P,K) sebesar 1,16 %. Biochar hasil pirolisis pada suhu 400 °C memiliki kandungan nitrogen yang tinggi (Meng *dkk*, 2013).



III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai bulan Januari 2023. Tempat penelitian dilakukan di Desa Nagori Bunga Sampang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat kira-kira 1400 mdpl.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : bibit bawang merah varietas Batu ijo, cangkang kemiri, pupuk kotoran kambing, decis 25 EC, dithane M-45, larutan HCl, oven, ayakan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung pirolisis yang dimodifikasi, cangkul, babat, meteran, handsprayer, timbangan, alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Metode rancangan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri atas 2 faktor perlakuan.

1. Faktor I adalah pemberian pupuk kotoran kambing dengan notasi (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu :

K_1 = Pupuk Kotoran 15 ton/ha (1,5 kg/plot)

K_2 = Pupuk Kotoran 20 ton/ha (2 kg/plot)

K_3 = pupuk Kotoran 25 ton/ha (2,5kg/Plot)

K_4 = Pupuk Kotoran 30 ton/ha (3 kg/Plot)

2. Faktor II adalah pemberian cangkang kemiri dengan notasi (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu :

B0 = Tanpa Perlakuan Biochar (Kontrol)

B1 = Biochar 10 ton/ha (1 kg/plot)

B2 = Biochar 20 ton/ha (2 kg/Plot)

B3 = Biochar 30 ton/ha (3 kg/plot)

Dengan demikian diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 16, kombinasi dengan ulangan yaitu :

K1B0	K2B0	K3B0	K4B0
K1B1	K2B1	K3B1	K4B1
K1B2	K2B2	K3B2	K4B2
K1B3	K2B3	K3B3	K4B3

Satuan penelitian :

Jumlah Ulangan	= 3 Ulangan
Jumlah Plot Penelitian	= 48 Plot
Ukuran Plot	= 100 x 100 cm
Jarak Tanaman	= 25 x 25 cm
Jarak antar Plot	= 50 cm
Jarak Antar Ulangan	= 100 cm
Jumlah Tanaman/plot	= 16 Tanaman
Tanaman Sampel/plot	= 4 Tanaman
Jumlah Keseluruhan Tanaman	= 768 Tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	= 192 Tanaman

3.4 Metode Analisis

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

$$Y_{ijk} = \mu_0 + \tau_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan perlakuan pupuk kotoran kambing taraf ke-j dan biochar cangkang kemiri taraf ke-k pada ulangan taraf ke-i

μ_0 = Pengaruh nilai tengah (NT)

τ_i = Pengaruh ulangan ke-i

α_j = Pengaruh perlakuan faktor pemberian pupuk kotoran kambing taraf ke-j

β_k = Pengaruh perlakuan faktor pemberian biochar cangkang kemiri taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh kombinasi antar faktor pemberian pupuk kotoran kambing taraf ke-j dengan faktor pemberian biochar cangkang kemiri taraf ke-k

Σ_{ijk} = Pengaruh galat dari perlakuan pupuk kotoran kambing taraf ke-j dan biochar cangkang kemiri taraf ke-k pada ulangan taraf ke-i

Apabila hasil perlakuan pada penelitian ini berpengaruh nyata, maka akan dilakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan (Montgomery, 2009).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Biochar Cangkang Kemiri

Melakukan pengumpulan cangkang biji kemiri sebanyak 150 kg yang di dapat dari daerah Tigalingga. Kemudian melakukan pembuatan biochar dengan cara membakar cangkang biji kemiri di dalam tabung pirolisis yang dimodifikasi

selama 3 jam. Selanjutnya di lakukan penyortiran (memilih) cangkang yang sudah menjadi arang seutuhnya, bila terdapat cangkang biji kemiri yang belum menjadi arang, kembali dilakukan proses pengarangan. Cangkang biji kemiri yang sudah menjadi arang dilakukan aktivasi dengan cara membuat larutan HCl teknis 33% menjadi 10%, kemudian dilakukan perendaman selama 24 jam lalu di tiriskan dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 150 °C selama 2 jam. Arang cangkang biji kemiri yang sudah diaktivasi digiling dan di lakukan pengayakan hingga lolos dengan ukuran 20 mesh. Setelah biochar cangkang biji kemiri selesai dibuat selanjutnya dilakukan analisis kandungannya di laboratorium. Ciri arang aktif biohar yang sudah jadi adalah berwarna hitam pekat, berukuran lebih kecil, arang aktif yang terkena tekanan akan patah. Pembuatan biochar cangkang biji kemiri ini mengacu kepada penelitian Hutapea *dkk* (2015).



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.5.2 Persiapan Lahan

Sebelum melakukan penanaman, lahan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma, sampah – sampah, batu dan lainnya. Sehingga tanah dapat diolah dengan menggunakan alat cangkul dan babat.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.5.3 Persiapan Plot

Persiapan plot dimulai dengan mencangkul lahan yang telah ditentukan dan membersihkan lahan penelitian dari gulma dan tanaman yang menjadi pengganggu. Plot dibuat dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan tinggi 30 cm sebanyak 48 plot dengan jarak antar ulangan 100 cm, jarak antar plot 50 cm. Dengan menggunakan jarak tanam 25 cm x 25 cm untuk penanaman tanaman bawang merah.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.5.4 Aplikasi Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri

Aplikasi pupuk kotoran kambing dan biochar cangkang kemiri dilakukan secara bersamaan, yakni 1 hari sebelum penanaman. Pupuk kotoran kambing dan biochar cangkang kemiri dicampur rata sesuai dengan kebutuhan pada taraf perlakuan masing-masing plot dan dibagi rata dengan jumlah tanaman perplot.

Aplikasi dilakukan dengan cara membuat lubang tanam sesuai jumlah tanam yang diperlukan lalu aplikasikan dengan mengelilingi sekitar 4 cm dari lubang tanam disetiap plot.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.5.5 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan memotong $\frac{1}{3}$ bagian secara melintang pada ujung umbi, tujuan dilakukannya pemotongan umbi yaitu untuk penghentian masa dormansi pada umbi tersebut sehingga mempercepat proses pertunasan. Umbi ditanam ke dalam lubang yang telah disediakan, dan dalam 1 lubang 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 ditanam tidak langsung kering.

3.5.6 Pemeliharaan

3.5.6.1 Penyiraman

Penyiraman dapat dilakukan setiap hari yaitu 2 kali sehari, pada pagi hari \pm pukul 7.00-8.00 dan sore hari \pm pukul 16.00-17.00 apabila hujan tidak dilakukan penyiraman. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

3.5.6.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang mati atau tanaman yang pertumbuhannya kurang baik. Penyulaman dilakukan selama 2 minggu setelah tanam dengan menggunakan bibit sisipan yang umurnya seragam. Dalam penelitian ini dilakukan penyulaman sebanyak $\pm 2\%$.

3.5.6.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut tumbuhan pengganggu (gulma) yang tumbuh dalam plot dan sekitar tanaman, penyiangan gulma antar ulangan dilakukan dengan menggunakan cangkul, penyiangan dilakukan sebanyak 1 kali dalam seminggu atau dengan melihat kondisi pertumbuhan gulma. Pembumbunan dilakukan untuk menjaga agar tanaman tidak mudah rebah dan untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Pembumbunan dilakukan setelah penyiangan.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.5.6.4 Pengendalian Hama

Pengendalian hama dilakukan dengan cara pengutipan (handpicking). Hama yang terdapat pada tanaman penelitian adalah hama ulat grayak.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.5.7 Panen

Panen dilakukan saat tanaman berumur ± 8 MST atau ± 60 HST dengan ciri – ciri seperti : Pangkal daun sudah lemas, daun tampak menguning, daun rebah sekitar 60% dan umbi sudah berwarna merah dan keras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh tanaman. Untuk pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah untuk mencegah serangan penyakit pada saat penyimpanan, namun apabila hujan dan umur panen sudah mencukupi harus tetap dilaksanakan pemanenan.



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran Tinggi tanaman (cm) bawang merah disaat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST) hingga 7 minggu setelah tanaman (MST). Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai ujung daun terpanjang dengan menggunakan penggaris.

3.6.2 Jumlah Daun Tanaman (helai)

Pengamatan jumlah daun perumpun (helai) dilakukan saat tanaman berumur 2 MST sampai 7 MST dengan interval 1 minggu sekali. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun perumpun di setiap tanaman sampel yang diamati.

3.6.3 Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g)

Pengamatan bobot umbi basah persampel (g) dilakukan setelah tanaman dipanen. Kemudian umbi dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel. Setelah itu menimbang bobot umbi per tanaman sampel.

3.6.4 Bobot Basah Umbi Per Plot (g)

Pengamatan bobot umbi basah perplot (g) dilakukan setelah tanaman dipanen. Kemudian umbi dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel. Setelah itu menimbang bobot umbi per plot.

3.6.5 Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g)

Pengamatan bobot kering umbi persampel (g) dilakukan setelah bobot basah ditimbang. Kemudian umbi dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari dan

melihat kondisi cuaca. Setelah kering, umbi ditimbang menggunakan timbangan. Kriteria umbi kering adalah berat bawang sudah susut 15-20%.

3.6.6 Bobot Kering Umbi Per Plot (g)

Pengamatan bobot kering umbi perplot (g) dilakukan setelah umbi dalam 1 plot dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari dan melihat kondisi cuaca. Setelah kering, umbi ditimbang menggunakan timbangan. Kriteria umbi kering adalah berat bawang sudah susut 15-20%.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian pupuk kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah umbi per tanaman sampel, bobot basah umbi per plot, dan bobot kering umbi tanaman per sampel. Tetapi berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi perplot tanaman bawang merah.
2. Pemberian biochar cangkang kemiri berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun tanaman pada umur 2,3,5,6,dan 7 MST, bobot basah umbi per tanaman sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per tanaman sampel dan bobot kering umbi per plot. Tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada umur 4 MST.
3. Kombinasi pupuk kotoran kambing dan biochar cangkang kemiri berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pertumbuhan tanaman bawang merah.

5.2 Saran

Penggunaan pupuk kotoran kambing dapat direkomendasikan untuk meningkatkan bobot kering umbi. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilanjutkan dengan menggunakan biochar dengan dosis yang sesuai untuk tanaman bawang merah dan dosis pupuk kandang kambing lebih disesuaikan dengan kebutuhan unsur hara bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M., Darwanto, S. dan Retno, D.A. (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Petroganik dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) varietas Talenta, Jurnal Hijau Cendekia 2 (2)
- Abewa. M. (2014). Aplikasi Biochar, Kompos dan Urea Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kaylan (*Brassica oleraceae*). Jurnal Ilmu Kebencanaan. 2(4). 217-226.
- Afriadi. (2012). Respon Pertumbuhan dan produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap pemberian pupuk NPK dan Kompos Kulit Buah Kopi. Skripsi Universitas Sumatera Utara.Medan.
- Alfian, D.F., Helvia, dan Husna. Y. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kalium Dan Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Abu Boiler Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.). Vol. 5, No. 2
- Anischan, G. (2009). Biochar Penyelamat Lingkungan. Bogor: Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Annisava, A. R. dan Solfan B. (2014). Agronomi Tanaman Hortikultura. Aswaja Pressindo. Yogyakarta.
- Anisyah, F, Sipayung, R dan Hanum, C. (2014). Pertumbuhan dan produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337- 6597 Vol.2, No.2 : 482- 496, Maret 2014.
- Anonim. (2008).. Pedoman Bertanam Bawang Merah, Yrama Widia, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004), Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, SNI 19-7030-2004, LPMB : Bandung
- Bambang. (2012). Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: a review. Plant and Soil, 337:1-18.
- Berlian V. A dan Rahayu, S. (2016). Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Badan Pusat Statistik (BPS) Sumut (2020). Luas panen, produksi bawang merah. [www. bps. go. id/ getfile.php](http://www.bps.go.id/getfile.php)
- Brades, A. C. dan Febrina S T. Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok Dengan Sagu Sebagai Pengikat. 2008.

- Chan, K. Y and Z. Xu. (2009). Biochar: Nutrient Properties and Their Enhancement In Lehmann, J and S. Joseph, editor. Biochar for Enviromental Management: Science and Technology. Sterling, Va Earthscan, pp.68 -84.
- Damanik, M. M. B, Bachtiar, E. H. Fauzi. Sarifuddin, Hamidah, H. (2017). Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Deptan, (2020). Bawang Merah. Diakses dari :http: //www. deptan. go. Id /ditlinhorti/ komoditas/ bawang merah. html. Unduh Tanggal 23Mei 2022
- Dewi, N. (2012). Untung segunung bertanaman aneka Bawang. Pustaka Baru Press Jakarta
- Dinariani, Y. B., S. Heddy dan B. Guritno. (2014). Kajian Penambahan Pupuk Kandang Kambing dan Kerapatan Tanaman yang Berbeda pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*). J. Produksi Tanaman. 2 (2): 128- 136
- Endriani, Sunarti, Ajidirman. (2013). Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Soil Amandement Ultisol Sungai Bahar-Jambi. Volume 15, Nomor 1, 39-46. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Estu, Rahayu, dan Berlian VA, Nur. (2007). Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gani, A. (2019). Potensi Arang Hayati Biochar Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. Iptek Tanaman Pangan Vol.4 No.1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Hal 33-48.
- Glaser, B, Lehmann, J and Zech, W. (2002). Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in The Tropics With Charcoal: A review. Biology and Fertility of Soils 35(4):219:230.
- Hakiki, A.N. (2015). Kajian Aplikasi Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Beberapa Komposisi Media Tanam Berbahan Organik. [Skripsi]. Universitas Jember. Jember. 42 hlm.
- Hatab, Assem Abu dan Sebastian Hess. (2017). Opportunities and Constraints for Small Agricultural Exporters in Egypt. International Food and Agribusiness Management Review Volume 16,
- Hapsani A., dan Basri, M., (2017). Pengujian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis Organik (*Zea mays var. Saccharata Sturt*). Bul. Agrohorti. 7(1):47-52
- Humadi, F.M and Abdulhadi, H.A. (2007). Effect of Different Sources and rate of Nitrogen and Phosporus Fertilizer on The Yield nd Quality of Brassica juncea L. Journal Agriculture Resources 7(2):249-259.

- Hutapea, S., Ellen L.P., Andy W. (2015). Pemanfaatan Biochar dari Kandang dan Cangkang Biji Karet Sebagai Bahan Ameliorasi Organik pada Lahan Hortikultura di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Jakarta (tidak dipublikasikan).
- Irvan, M. (2013). Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. *Jurnal Agroteknologi*. 3(2) : 35-40. Diakses di <http://digilib.unila.ac.id/31718/3/Skripsi%20TANPA%20PEMBAHASAN>. Pdf, pada tanggal 10 Juni 2022.
- Jumini, H.B. (2002). *Agronomi*, Divisi Perguruan Tinggi PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Kuswardi.(2005). *Pemupukan Tanah Pertanian*. Kanisius. Jakarta.
- Laird, D.A. (2008). The charcoal vision: a win-win-win scenario for simultaneously producing bioenergy, permanently sequestering carbon, while improving soil and water quality. *Agronomy Journal* 100: 178-181.
- Latarang, B dan A. Syakur. (2006). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Cair Organik Lengkap. *Jurnal Agrisains* 8(3);265-269
- Laude, S. dan A. Hadid, (2007). Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Cair Organik Lengkap. *Jurnal Agrisains* 8(3) : 140- 146, Desember 2007.
- Lehmann J and S Joseph. (2009). *Biochar for Environmental Management: An Introduction. Science and Technology* (Johannes Lehmann and Stephen Joseph Eds.). First published by Earthscan in the UK and USA in 2009.
- Liferdi, L. (2019). Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura* 20 (1):18-26.
- Lingga, P., Marsono. (2006). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta. Mayrowani, H. 2012. Pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 30(2): 91–108.
- Lopez, M., dan Basri, A.B. (2009). Pemanfaatan Biochar Untuk Perbaikan Kualitas Tanah. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh*.
- Maguire, R. O dan F. A. Agblevor. (2010). *Biochar in Agricultural Systems*. College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Mateus, R., Lenny, M., D. Kantur. (2017). Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian sebagai bahan pembenah tanah untuk meningkatkan simpanan karbon

organic tanah, kualitas tanah dan hasil jagung. Laporan akhir PHB tahun pertama (2015). Politeknik Pertanian Negeri Kupang

Mathius, W. (2005). Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing-Domba. Balai Penelitian Ternak. Jurnal. Wartazoa 3 (2) : 1 – 8. Diakses di <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/viewFile/660/683>. pada tanggal 22 April 2022.

Mawardiana, Sufardi, dan Husen, (2013). Pengaruh Residu Biochar Dan Pemupukan NPK Terhadap Dinamika Nitrogen, Sifat Kimia Tanah Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Musim Tanam Ketiga. Jurnal Manajemen Sumber Dayalahan. Volume 2, Nomor 3, Juni 2013: hal. 255-260

Meng, L. P dan Goenadi D.H. (2013). Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembawa Mikroba Pemantap Agregat. Buana Sains 12, 7-14.

Milawati Lalla (2021). Potensi Beberapa Larutan Organik Dalam Mendukung Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Agrifor Volume XX Nomor 2

Mongomery, Douglas C. (2009). Design and analysis of experiments, John Wiley dan Son, inc.

Munawar, A. (2012). Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman .Bogor: IPB Press.

Napitupulu, D dan L. Winarto. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk N Dan K Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. J-Hort20(1): 22-35 2010.

Nizar, M., (2011). Pengaruh Beberapa Jenis Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi Dengan Metode SRI. Diakses dari (<http://faperta.unand.ac.id/solum/v08-1-03-p19-26.pdf>). 8 Mei 2022.

Novak, J. M., I. Lima., B. Xing., J. W. Gaskin., C. Steiner., K. C. Das., M. Ahmedna., D. Rehrah., D. W. Watts., W. J. Busscher and H. Schomberg. (2009). Characterization Of Designer Biochar Produced At Different Temperatures And Their Effects On A Loamy Sand. Annals of Environmental Science 3:195-206.

Nurhayati, H. (2011). Analisa Hama (*Spodoptera exagua*) Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor

Rahayu, E, dan Berlian, N. V. (2012). Pedoman Bertanam Bawang Merah. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Rahmawati, D. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk NPK dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Kultivar Tymoti. Jurnal Agropanthera 3 (1): 1-13.
- Rinaldi, M. dan syahrial, M. (2019). Panduan Lengkap dan Praktis Budidaya bawang merah yang paling menguntungkan. Jakarta. Garuda Pustaka.
- Salo, T. Suojala, T dan Kallela, M. (2017). The Effect of Fertigation on Yield and Nutrient uptake of cabbage, carrot and Onion. Acta Hortic. Vol.571, PP 235-41.
- Sanjaya, T.P., Jauhari, S., Dwi, P.A.,Komariah. (2014). Pelindian Unsur Kalium (K) dan Natrium (Na) Material Vulkanik Hasil Erupsi Gunung Merapi 2010 (Simulasi Laboratorium).Jur.IlmU-Ilmu Pertanian. 29(2): 87-95
- Sartono. (2012). Bawang Merah, Bawang Putih, Bawang Bombay. Intimedia Ciptanusantara. Jakarta Timur. 57 hal.
- Satriawan B. D and E. Handayanto. (2015). Effects of Biochar and Crop Residues Application on Chemical Properties of aDegraded Soil of South Malang, and P Uptake by Maize. Journal of Degraded Andmining Lands, 2 (2) : 271 – 281.
- Setiawan, B. S. (2018). Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sheila, R,K., dan Mochammad,D,M.(2018). Pengaruh Dosis pupuk kandang kambing dan waktu aplikasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum L.*)
- Simanjuntak,T.B Rahayu, B.H, dan Suprihati. (2015). *Pemberian kotoran kambing terhadap pertumbuhan wortwl dan bawang daun dengan budidaya tumpangsari*. Salatiga; Laporan penelitian fakultas pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana. Diakses di https://responcity.usd.ac.id/12489/2/131434021_full.pdf., pada tanggal 7 juli 2022
- Sugiarto. (2012). Budidaya Tanaman Bawang Merah.. Aneka Ilmu. Semarang
- Suhsy, S. dan Adriani. (2014). Pengaruh Probiotik dan Trichoderma Terhadap Hara Pupuk Kandang Yang Berasal Dari Feses Sapi dan Kambing. Jurnal Ilmiah IlmuIlmu Peternakan. 17(2)
- 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.

- Sumarni, N., Rosliani R., Basuki. R. S., dan Hilman Y. (2018). Pengaruh Varietas Tanah, Status K-Tanah Dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan Hasil Umbi, Dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta. J-hort 22 (3) : 233-241, 2018.
- Surtinah, S. (2013). Pengujian Kandungan Unsur Hara Dalam Kompos Yang Jurnal Ilmiah Pertanian Vol, 16, No. 1, Agustus, 2019 35 Berasal Dari Serasah Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Ilmiah Pertanian, 11(1), 11-17
- Suryana M., Sujana P., dan Suyasdipura N. (2016). Pangaruh Penambahan Dosis Beberapa Jenis Biochar Pada Lahan Yang Tercemar Limbah Cair Sablon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau. Seminar nasional, Lembaga Penelitian Dan Pemberdayaan Masyarakat (LPPM) Unmas Denpasar. Bali
- Suryani, M. (2013). Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian biochar Pada Topsoil dan Subsoil Tanah Ultisol. Universitas Lampung. Lampung. 23 – 34 hlm.
- Sutarya dan grubben.(2012). Hama Ulat spodoptera exiguea pada bawang dan sterategi pengendaliannya. Badan pertanian & Pengembangan pertanian, Lembang.
- Suwandi.(2013). Teknologi bawang merah off-season: Strategi dan Implementasi Budidaya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung Barat.
- Syafruddin.M. Susilawati dan Fahmi. (2012). Peranan Bahan Organik Dalam Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Fosfat Pada Tanah Sulfat Masam. Jurnal Sumberdaya Lahan. 5(1).
- Tarigan Sumatera dan Meriska Sembiring, (2017). Perubahan pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dan pengaruh penggunaan pupuk organik dan dosis pupuk KCl. Vol. 01, No. 02. ISSN: 2598-0092.
- Tim Bina Karya Tani. (2008). Pedoman Bertanam Bawang merah. CV Yrama Widya. Bandung.
- Tjitrosoepomo, Gembong. (2010). Taksonomi Tumbuhan *Spermatophyta*. Yogyakarta: Gajah Mada University press.
- Trias Budi Rahayu, dan Bistok H Simanjuntak, (2014). pemberian kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel (*Daucus Carota*) dan bawang daun (*Allium Fistulosum* L) dengan budidaya tumpang sari laporan Penelitian, Fakultas Pertanian Dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

- Triharyanto, E. Samanhudi. Pujiasmanto, B. dan Purnomo, D. (2013). Kajian Pembibitan dan Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) melalui Biji Botani (*True Shallot Seed*). Program S3 Ilmu Pertanian Fakultas Pascasarjana Universitas Negeri Surakarta. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Negeri Surakarta. Surakarta
- Wibowo, S. (2006). Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wibowo, S. (2009). Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wiguna, G, Hidayat, IM & Azmi, C. (2013), Perbaikan teknologi produksi benih bawang merah melalui pengaturan pemupukan, densitas, dan varietas, J. Hort, vol. 23, no. 2, hlm.137-142
- Wulandari, Y. (2013). Jurus sempurna sukses bertanam bawang merah dari nol sampai panen. ARC Media. Jakarta.
- Yolanda dan Suryono. (2020). Pemanfaatan Kotoran Kambing pada Budidaya Tanaman Buah dalam Pot untuk Mendukung Perkembangan Pondok Pesantren. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat. 1(1):5-10. Diakses di <http://digilib.Unila.ac.id/31718/3/Skripsi20%pdf>, pada tanggal 31 januari 2023

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Oktober 2022				November 2022				Desember 2022				Januari 2023	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Pengumpulan cangkang kemiri														

2	Pengumpulan pupuk kotoran kambing	■	■																	
3	Pembuatan biochar cangkang kemiri			■																
4	Pengolahan lahan				■															
	Aplikasi biochar cangkang kemiri dan pupuk					■														
	Penanaman						■													
	Pemeliharaan							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pengamatan								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pengamatan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Pemanenan																			■
11	Pengamatan Bobot Basah Umbi Tanaman Persampel																			■
12	Pengamatan Bobot Basah Umbi Perplot																			■
	Pengamatan																			■
	Pengamatan																			■

K2B2

K4B3

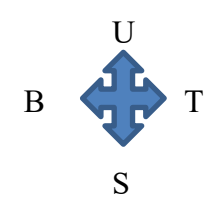
K1B1

K1B2

K4B1

K2B3

Lampiran 2 : Denah Penelitian



Ulangan 1

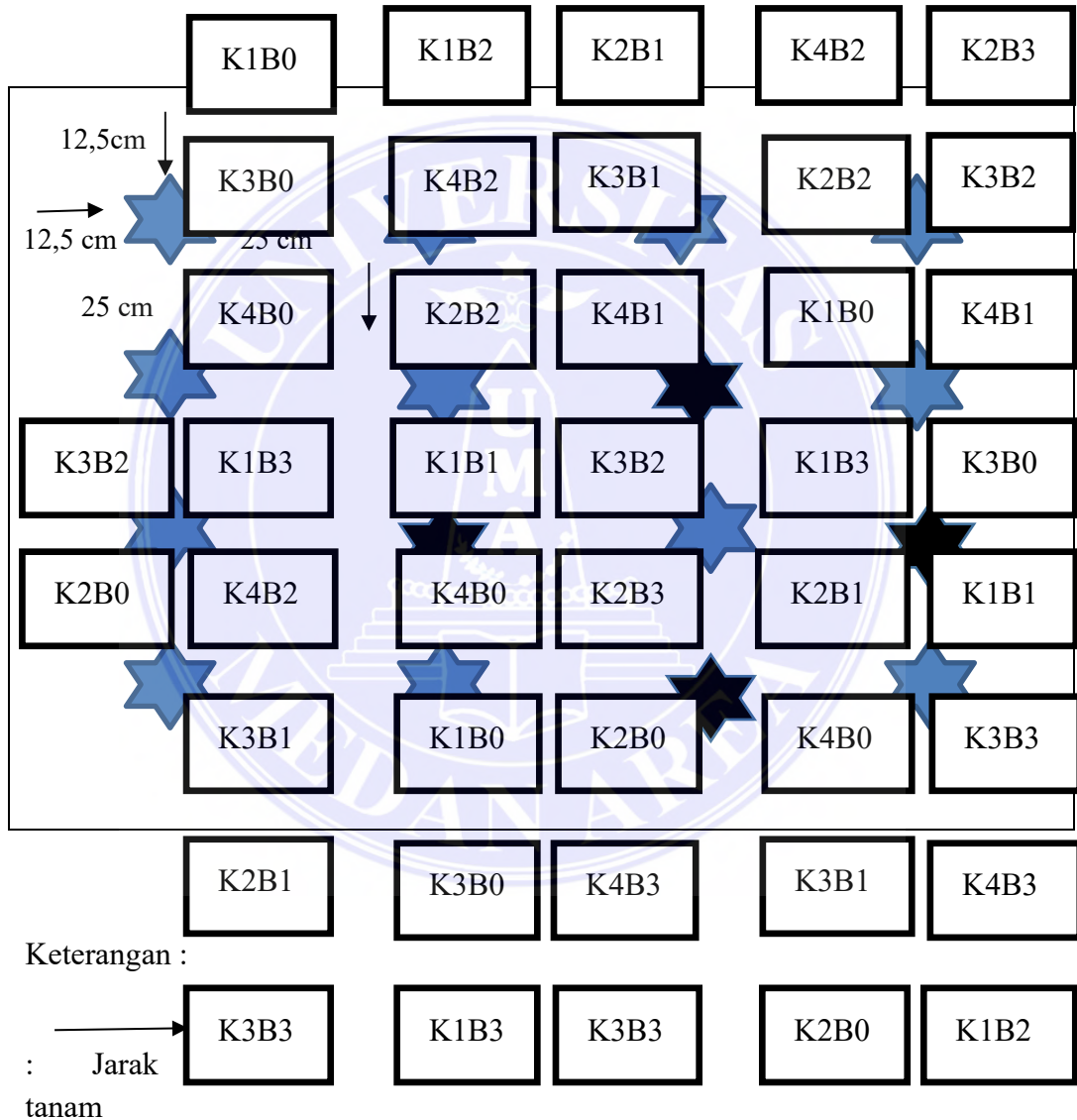
Ulangan 2

Ulangan 3

Keterangan :

Jarak antar ulangan = 100 cm dan Jarak antar plot = 50 cm

Lampiran 3: Denah tanaman dalam plot



: Tanaman sampel

Lampiran 4: Deskripsi Tanaman Bawang Merah Batu Ijo



Asal	:	Batu Malang
Umur	:	Mulai berbunga 45-50 hari panen (60% batang melemas) 60 hari
Tinggi tanaman	:	45-60 cm
Jumlah Anakan	:	2-5 Umbi per rumpun
Jumlah Daun per umbi	:	± 12 helai
Jumlah daun per rumpun	:	45-50 helai
Bentuk penampang daun	:	Silindris berlubang
Warna daun	:	Hijau tua
Panjang daun	:	± 50 cm
Diameter daun	:	± 0,85 cm
Bentuk karangan bunga	:	Umbeliformis
Warna bunga	:	Putih
Bentuk biji	:	Bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	:	Hitam
Bentuk umbi	:	Bulat
Warna umbi	:	Merah muda
Berat per umbi	:	15-25 gram
Ukuran umbi	:	Panjang 3,5 – 5 cm, diameter 3 – 4,5 cm
Berat umbi basah (panen)	:	± 92 gram per rumpun
Hasil	:	± 18,5 ton umbi kering per hektar
Keterangan	:	Dapat beradaptasi baik di daerah dengan ketinggian 50-1.000 mdpl

Peneliti : BPTP Jawa Timur/ Baswarsiati, Eli Korlina, Yuniarti, M. Soegiayarto, Sartono Putrasamedja
 No. SK : 368/Kpts/LB.240/6/2004

Lampiran 5. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	20,25	17,00	17,50	54,75	18,25
K1B1	16,50	17,50	16,00	50,00	16,67
K1B2	19,25	20,75	17,25	57,25	19,08
K1B3	18,00	17,25	16,50	51,75	17,25
K2B0	17,75	17,50	14,50	49,75	16,58
K2B1	18,75	19,00	16,00	53,75	17,92
K2B2	19,00	18,25	19,25	56,50	18,83
K2B3	18,00	18,25	16,75	53,00	17,67
K3B0	18,25	20,00	18,25	56,50	18,83
K3B1	17,50	19,00	16,50	53,00	17,67
K3B2	17,75	16,50	17,50	51,75	17,25
K3B3	19,75	19,50	19,50	58,75	19,58
K4B0	18,75	19,00	15,75	53,50	17,83
K4B1	19,00	18,25	19,50	56,75	18,92
K4B2	18,50	18,00	14,75	51,25	17,08
K4B3	19,00	15,50	16,00	50,50	16,83
Total	296,00	291,25	271,50	858,75	-
Rataan	18,50	18,20	16,97	-	17,89

Lampiran 6. Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	18,25	16,58	18,83	17,83	71,50	17,88
B1	16,67	17,92	17,67	18,92	71,17	17,79
B2	19,08	18,83	17,25	17,08	72,25	18,06
B3	17,25	17,67	19,58	16,83	71,33	17,83
Total	71,25	71,00	73,33	70,67	286,25	-
Rataan	17,81	17,75	18,33	17,67	-	17,89

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	15363,57					
Kelompok	2	21,10	10,55	8,72	**	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	3,26	1,09	0,90	tn	3,03	4,05
B	3	0,51	0,17	0,14	tn	3,03	4,05
K x B	9	35,67	3,96	3,27	tn	3,34	4,45
Galat	30	36,32	1,21				
Total	48	96,86					
KK	6,15						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 8. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	22,50	20,25	21,00	63,75	21,25
K1B1	19,50	21,00	19,25	59,75	19,92
K1B2	22,50	21,00	20,50	64,00	21,33
K1B3	20,25	21,00	21,25	62,50	20,83
K2B0	21,50	23,25	18,50	63,25	21,08
K2B1	21,25	23,00	20,00	64,25	21,42
K2B2	21,75	21,50	23,25	66,50	22,17
K2B3	20,50	22,00	20,00	62,50	20,83
K3B0	21,50	23,50	21,50	66,50	22,17
K3B1	20,00	20,50	20,25	60,75	20,25
K3B2	20,50	21,25	20,75	62,50	20,83
K3B3	23,25	24,50	22,75	70,50	23,50
K4B0	21,75	22,50	19,75	64,00	21,33
K4B1	21,25	21,00	22,75	65,00	21,67
K4B2	21,25	18,00	18,75	58,00	19,33
K4B3	21,25	22,50	19,00	62,75	20,92
Total	340,50	346,75	329,25	1016,50	-
Rataan	21,28	21,67	20,58	-	21,18

Lampiran 9. Daftar DwiKasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	21,25	21,08	22,17	21,33	85,83	21,46
B1	19,92	21,42	20,25	21,67	83,25	20,81
B2	21,33	22,17	20,83	19,33	83,67	20,92
B3	20,83	20,83	23,50	20,92	86,08	21,52
Total	83,33	85,50	86,75	83,25	338,83	-
Rataan	20,83	21,38	21,69	20,81	-	21,18

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	21526,51					
Kelompok	2	9,83	4,92	3,69	*	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	6,61	2,20	1,65	tn	3,03	4,05
B	3	4,78	1,59	1,20	tn	3,03	4,05
K x B	9	30,57	3,40	2,55	tn	3,34	4,45
Galat	30	39,96	1,33				
Total	48	91,74					
KK	5,45						

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata

Lampiran 11. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	27,00	23,75	24,00	74,75	24,92
K1B1	25,75	25,25	24,00	75,00	25,00
K1B2	25,25	27,50	23,25	76,00	25,33
K1B3	23,50	25,00	24,00	72,50	24,17
K2B0	24,50	26,25	22,75	73,50	24,50
K2B1	24,25	25,50	23,75	73,50	24,50
K2B2	24,50	26,00	26,00	76,50	25,50
K2B3	24,25	25,00	24,25	73,50	24,50
K3B0	24,25	27,75	24,00	76,00	25,33
K3B1	23,75	23,75	23,25	70,75	23,58
K3B2	24,00	24,25	22,25	70,50	23,50
K3B3	25,25	27,00	25,00	77,25	25,75
K4B0	23,50	26,50	23,50	73,50	24,50
K4B1	23,50	25,00	23,50	72,00	24,00
K4B2	24,25	26,00	22,50	72,75	24,25
K4B3	27,25	25,50	23,75	76,50	25,50
Total	394,75	410,00	379,75	1184,50	-
Rataan	24,67	25,63	23,73	-	24,68

Lampiran 12. Daftar DwiKasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	24,92	24,50	25,33	24,50	99,25	24,81
B1	25,00	24,50	23,58	24,00	97,08	24,27
B2	25,33	25,50	23,50	24,25	98,58	24,65
B3	24,17	24,50	25,75	25,50	99,92	24,98
Total	99,42	99,00	98,17	98,25	394,83	-
Rataan	24,85	24,75	24,54	24,56	-	24,68

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	29230,01					
Kelompok	2	28,60	14,30	13,05	**	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	0,82	0,27	0,25	tn	3,03	4,05
B	3	3,31	1,10	1,01	tn	3,03	4,05
K x B	9	17,29	1,92	1,75	tn	3,34	4,45
Galat	30	32,86	1,10				
Total	48	82,87					
KK	4,24						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 14. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	31,75	40,25	36,00	108,00	36,00
K1B1	28,75	37,50	31,00	97,25	32,42
K1B2	31,75	38,50	38,75	109,00	36,33
K1B3	30,50	41,25	30,25	102,00	34,00
K2B0	28,00	38,00	28,75	94,75	31,58
K2B1	33,25	40,25	29,75	103,25	34,42
K2B2	29,75	33,50	29,50	92,75	30,92
K2B3	31,50	39,25	32,75	103,50	34,50
K3B0	29,75	38,75	28,50	97,00	32,33
K3B1	30,50	38,25	31,75	100,50	33,50
K3B2	29,00	43,00	29,50	101,50	33,83
K3B3	32,75	38,25	33,75	104,75	34,92
K4B0	31,75	36,00	28,25	96,00	32,00
K4B1	32,75	36,25	33,75	102,75	34,25
K4B2	33,25	39,75	30,25	103,25	34,42
K4B3	29,50	35,50	35,50	100,50	33,50
Total	494,50	614,25	508,00	1616,75	-
Rataan	30,91	38,39	31,75	-	33,68

Lampiran 15. Daftar DwiKasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	36,00	31,58	32,33	32,00	131,92	32,98
B1	32,42	34,42	33,50	34,25	134,58	33,65
B2	36,33	30,92	33,83	34,42	135,50	33,88
B3	34,00	34,50	34,92	33,50	136,92	34,23
Total	138,75	131,42	134,58	134,17	538,92	-
Rataan	34,69	32,85	33,65	33,54	-	33,68

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	54455,85					
Kelompok	2	537,74	268,87	49,71	**	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	20,61	6,87	1,27	tn	3,03	4,05
B	3	9,98	3,33	0,62	tn	3,03	4,05
K x B	9	72,88	8,10	1,50	tn	3,34	4,45
Galat	30	162,26	5,41				
Total	48	803,47					
KK	6,90						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 17. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	41,75	44,38	41,25	127,38	42,46
K1B1	32,25	42,50	36,63	111,38	37,13
K1B2	38,88	43,88	47,75	130,50	43,50
K1B3	37,63	45,50	38,00	121,13	40,38
K2B0	30,75	42,38	36,13	109,25	36,42
K2B1	39,38	45,00	38,25	122,63	40,88
K2B2	34,25	37,75	38,75	110,75	36,92
K2B3	37,00	43,25	37,25	117,50	39,17
K3B0	38,13	43,13	36,25	117,50	39,17
K3B1	43,75	42,50	38,00	124,25	41,42
K3B2	33,13	47,25	34,88	115,25	38,42
K3B3	41,75	42,25	41,38	125,38	41,79
K4B0	39,75	40,50	37,63	117,88	39,29
K4B1	32,38	40,50	38,25	111,13	37,04
K4B2	40,50	44,00	38,38	122,88	40,96
K4B3	32,50	37,38	42,88	112,75	37,58
Total	593,75	682,13	621,63	1897,50	-
Rataan	37,11	42,63	38,85	-	39,53

Lampiran 18. Daftar DwiKasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	42,46	36,42	39,17	39,29	157,33	39,33
B1	37,13	40,88	41,42	37,04	156,46	39,11
B2	43,50	36,92	38,42	40,96	159,79	39,95
B3	40,38	39,17	41,79	37,58	158,92	39,73
Total	163,46	153,38	160,79	154,88	632,50	-
Rataan	40,86	38,34	40,20	38,72	-	39,53

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	75010,55					
Kelompok	2	255,15	127,58	13,44	**	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	51,51	17,17	1,81	tn	3,03	4,05
B	3	5,11	1,70	0,18	tn	3,03	4,05
K x B	9	157,65	17,52	1,85	tn	3,34	4,45
Galat	30	284,69	9,49				
Total	48	754,11					
KK	7,79						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 20. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	53,00	54,75	54,28	162,03	54,01
K1B1	44,75	55,25	50,63	150,63	50,21
K1B2	47,00	49,25	50,63	146,88	48,96
K1B3	51,00	51,25	52,25	154,50	51,50
K2B0	45,50	52,38	49,88	147,75	49,25
K2B1	52,25	52,38	50,13	154,75	51,58
K2B2	44,75	50,75	54,38	149,88	49,96
K2B3	47,00	53,00	54,00	154,00	51,33
K3B0	48,75	53,13	50,00	151,88	50,63
K3B1	49,50	51,00	52,25	152,75	50,92
K3B2	48,25	57,00	53,25	158,50	52,83
K3B3	53,25	55,88	50,63	159,75	53,25
K4B0	49,00	50,75	52,88	152,63	50,88
K4B1	46,25	52,88	53,13	152,25	50,75
K4B2	52,25	54,25	49,00	155,50	51,83
K4B3	45,25	50,50	48,38	144,13	48,04
Total	777,75	844,38	825,65	2447,78	-
Rataan	48,61	52,77	51,60	-	51,00

Lampiran 21. Daftar DwiKasta Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	54,01	49,25	50,63	50,88	204,76	51,19
B1	50,21	51,58	50,92	50,75	203,46	50,86
B2	48,96	49,96	52,83	51,83	203,58	50,90
B3	51,50	51,33	53,25	48,04	204,13	51,03
Total	204,68	202,13	207,63	201,50	815,93	-
Rataan	51,17	50,53	51,91	50,38	-	51,00

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	124825,05					
Kelompok	2	147,58	73,79	14,51	**	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	17,52	5,84	1,15	tn	3,03	4,05
B	3	0,79	0,26	0,05	tn	3,03	4,05
K x B	9	92,06	10,23	2,01	tn	3,34	4,45
Galat	30	152,56	5,09				
Total	48	410,51					
KK	4,42						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 23. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 2 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	15,00	9,75	7,50	32,25	10,75
K1B1	12,50	9,75	10,75	33,00	11,00
K1B2	11,50	10,75	10,00	32,25	10,75
K1B3	13,00	9,00	6,25	28,25	9,42
K2B0	10,50	6,00	8,75	25,25	8,42
K2B1	15,50	11,25	7,75	34,50	11,50
K2B2	15,25	8,75	8,25	32,25	10,75
K2B3	12,75	8,25	5,75	26,75	8,92
K3B0	8,50	9,00	9,25	26,75	8,92
K3B1	15,25	11,25	6,25	32,75	10,92
K3B2	14,50	12,00	10,75	37,25	12,42
K3B3	13,00	13,00	11,50	37,50	12,50
K4B0	11,00	11,00	9,25	31,25	10,42
K4B1	11,00	8,00	11,25	30,25	10,08
K4B2	10,75	11,25	11,50	33,50	11,17
K4B3	12,25	7,50	8,50	28,25	9,42
Total	202,25	156,50	143,25	502,00	-
Rataan	12,64	9,78	8,95	-	10,46

Lampiran 24. Daftar DwiKasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 2 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	10,75	8,42	8,92	10,42	38,50	9,63
B1	11,00	11,50	10,92	10,08	43,50	10,88
B2	10,75	10,75	12,42	11,17	45,08	11,27
B3	9,42	8,92	12,50	9,42	40,25	10,06
Total	41,92	39,58	44,75	41,08	167,33	-
Rataan	10,48	9,90	11,19	10,27	-	10,46

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
----	----	----	----	------	--	--------	--------

NT	1	5250,08					
Kelompok	2	119,78	59,89	17,09	**	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	10,60	3,53	1,01	tn	3,03	4,05
B	3	20,22	6,74	1,92	tn	3,03	4,05
K x B	9	33,93	3,77	1,08	tn	3,34	4,45
Galat	30	105,13	3,50				
Total	48	289,67					
KK	17,90						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 26. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 3 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	19,25	13,50	11,25	44,00	14,67
K1B1	15,75	14,00	14,00	43,75	14,58
K1B2	17,25	15,00	13,25	45,50	15,17
K1B3	18,50	13,00	10,25	41,75	13,92
K2B0	13,75	12,00	12,75	38,50	12,83
K2B1	20,50	17,25	11,50	49,25	16,42
K2B2	17,25	13,00	12,25	42,50	14,17
K2B3	16,50	17,25	8,75	42,50	14,17
K3B0	12,00	13,00	12,25	37,25	12,42
K3B1	19,50	11,50	10,25	41,25	13,75
K3B2	18,75	12,00	13,75	44,50	14,83
K3B3	17,50	15,75	12,75	46,00	15,33
K4B0	14,75	14,75	11,50	41,00	13,67
K4B1	14,00	9,75	14,00	37,75	12,58
K4B2	14,25	15,25	15,50	45,00	15,00
K4B3	18,50	13,50	11,75	43,75	14,58
Total	268,00	220,50	195,75	684,25	-
Rataan	16,75	13,78	12,23	-	14,26

Lampiran 27. Daftar DwiKasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 3 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	14,67	12,83	12,42	13,67	53,58	13,40
B1	14,58	16,42	13,75	12,58	57,33	14,33
B2	15,17	14,17	14,83	15,00	59,17	14,79
B3	13,92	14,17	15,33	14,58	58,00	14,50
Total	58,33	57,58	56,33	55,83	228,08	-
Rataan	14,58	14,40	14,08	13,96	-	14,26

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
----	----	----	----	------	--------	--------

NT	1	9754,13					
Kelompok Perlakuan	2	168,52	84,26	17,52	**	2,88	3,88
K	3	2,94	0,98	0,20	tn	3,03	4,05
B	3	13,11	4,37	0,91	tn	3,03	4,05
K x B	9	34,55	3,84	0,80	tn	3,34	4,45
Galat	30	144,32	4,81				
Total	48	363,44					
KK	15,39						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 29. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 4 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	19,25	16,75	12,50	48,50	16,17
K1B1	15,50	16,75	13,50	45,75	15,25
K1B2	19,25	16,75	11,50	47,50	15,83
K1B3	15,75	15,75	11,75	43,25	14,42
K2B0	16,00	13,25	14,50	43,75	14,58
K2B1	14,00	15,75	12,25	42,00	14,00
K2B2	21,00	15,25	13,75	50,00	16,67
K2B3	19,25	19,25	14,50	53,00	17,67
K3B0	22,00	14,75	15,25	52,00	17,33
K3B1	17,50	12,50	11,75	41,75	13,92
K3B2	20,75	13,75	13,25	47,75	15,92
K3B3	21,50	17,50	15,00	54,00	18,00
K4B0	21,00	16,75	15,25	53,00	17,67
K4B1	17,25	11,75	14,75	43,75	14,58
K4B2	20,00	17,75	17,25	55,00	18,33
K4B3	17,00	15,50	14,75	47,25	15,75
Total	297,00	249,75	221,50	768,25	-
Rataan	18,56	15,61	13,84	-	16,01

Lampiran 30. Daftar DwiKasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 4 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	16,17	14,58	17,33	17,67	65,75	16,44
B1	15,25	14,00	13,92	14,58	57,75	14,44
B2	15,83	16,67	15,92	18,33	66,75	16,69
B3	14,42	17,67	18,00	15,75	65,83	16,46
Total	61,67	62,92	65,17	66,33	256,08	-
Rataan	15,42	15,73	16,29	16,58	-	16,01

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
----	----	----	----	------	--------	--------

NT	1	12296,00					
Kelompok Perlakuan	2	181,89	90,95	29,70	**	2,88	3,88
K	3	10,07	3,36	1,10	tn	3,03	4,05
B	3	39,79	13,26	4,33	**	3,03	4,05
K x B	9	48,46	5,38	1,76	tn	3,34	4,45
Galat	30	91,86	3,06				
Total	48	372,06					
KK	10,93						

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata

Lampiran 32. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 5 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	36,50	28,50	25,25	90,25	30,08
K1B1	25,50	37,75	26,00	89,25	29,75
K1B2	27,00	39,50	23,50	90,00	30,00
K1B3	30,25	33,00	26,75	90,00	30,00
K2B0	27,00	22,00	25,75	74,75	24,92
K2B1	37,50	29,75	26,50	93,75	31,25
K2B2	31,00	30,00	27,25	88,25	29,42
K2B3	24,75	27,00	29,25	81,00	27,00
K3B0	35,75	35,50	29,50	100,75	33,58
K3B1	30,25	30,50	27,00	87,75	29,25
K3B2	30,00	36,75	25,00	91,75	30,58
K3B3	27,75	30,00	35,50	93,25	31,08
K4B0	39,25	33,00	27,00	99,25	33,08
K4B1	33,00	28,00	30,00	91,00	30,33
K4B2	37,50	28,75	31,50	97,75	32,58
K4B3	25,50	27,50	40,25	93,25	31,08
Total	498,50	497,50	456,00	1452,00	-
Rataan	31,16	31,09	28,50	-	30,25

Lampiran 33. Daftar DwiKasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 5 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	30,08	24,92	33,58	33,08	121,67	30,42
B1	29,75	31,25	29,25	30,33	120,58	30,15
B2	30,00	29,42	30,58	32,58	122,58	30,65
B3	30,00	27,00	31,08	31,08	119,17	29,79
Total	119,83	112,58	124,50	127,08	484,00	-
Rataan	29,96	28,15	31,13	31,77	-	30,25

Lampiran 34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
NT	1	43923,00				

Kelompok Perlakuan	2	73,53	36,77	1,50	tn	2,88	3,88
K	3	91,09	30,36	1,24	tn	3,03	4,05
B	3	4,86	1,62	0,07	tn	3,03	4,05
K x B	9	108,63	12,07	0,49	tn	3,34	4,45
Galat	30	735,64	24,52				
Total	48	1013,75					
KK	16,37						

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 35. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 6 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	41,75	35,25	35,25	112,25	37,42
K1B1	27,50	47,75	35,00	110,25	36,75
K1B2	39,75	48,00	31,50	119,25	39,75
K1B3	34,25	41,75	36,00	112,00	37,33
K2B0	37,25	26,25	31,25	94,75	31,58
K2B1	29,75	42,50	35,00	107,25	35,75
K2B2	41,25	41,75	39,25	122,25	40,75
K2B3	40,75	34,00	38,75	113,50	37,83
K3B0	39,75	43,00	45,00	127,75	42,58
K3B1	35,75	39,50	31,50	106,75	35,58
K3B2	39,25	47,50	32,75	119,50	39,83
K3B3	50,75	36,75	43,75	131,25	43,75
K4B0	43,25	40,75	35,50	119,50	39,83
K4B1	30,75	35,75	40,00	106,50	35,50
K4B2	41,25	36,50	41,50	119,25	39,75
K4B3	36,00	32,50	47,25	115,75	38,58
Total	609,00	629,50	599,25	1837,75	-
Rataan	38,06	39,34	37,45	-	38,29

Lampiran 36. Daftar DwiKasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 6 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	37,42	31,58	42,58	39,83	151,42	37,85
B1	36,75	35,75	35,58	35,50	143,58	35,90
B2	39,75	40,75	39,83	39,75	160,08	40,02
B3	37,33	37,83	43,75	38,58	157,50	39,38
Total	151,25	145,92	161,75	153,67	612,58	-
Rataan	37,81	36,48	40,44	38,42	-	38,29

Lampiran 37. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
NT	1	70360,94				

Kelompok	2	29,80	14,90	0,44	tn	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	97,62	32,54	0,97	tn	3,03	4,05
B	3	121,14	40,38	1,20	tn	3,03	4,05
K x B	9	183,87	20,43	0,61	tn	3,34	4,45
Galat	30	1007,45	33,58				
Total	48	1439,87					
KK	15,14						

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 38. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 7 MST.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	44,75	42,75	43,50	131,00	43,67
K1B1	35,25	54,75	39,25	129,25	43,08
K1B2	46,75	47,75	34,50	129,00	43,00
K1B3	40,25	51,75	42,00	134,00	44,67
K2B0	42,00	26,25	36,25	104,50	34,83
K2B1	37,50	52,50	40,00	130,00	43,33
K2B2	48,00	45,75	45,75	139,50	46,50
K2B3	47,25	44,00	44,75	136,00	45,33
K3B0	45,75	50,75	50,00	146,50	48,83
K3B1	42,75	43,50	38,75	125,00	41,67
K3B2	46,25	50,50	36,75	133,50	44,50
K3B3	60,75	40,75	49,75	151,25	50,42
K4B0	47,25	46,75	42,50	136,50	45,50
K4B1	35,75	42,75	45,00	123,50	41,17
K4B2	46,25	41,50	48,25	136,00	45,33
K4B3	43,25	36,50	53,00	132,75	44,25
Total	709,75	718,50	690,00	2118,25	-
Rataan	44,36	44,91	43,13	-	44,13

Lampiran 39. Daftar DwiKasta Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 7 MST

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	43,67	34,83	48,83	45,50	172,83	43,21
B1	43,08	43,33	41,67	41,17	169,25	42,31
B2	43,00	46,50	44,50	45,33	179,33	44,83
B3	44,67	45,33	50,42	44,25	184,67	46,17
Total	174,42	170,00	185,42	176,25	706,08	-
Rataan	43,60	42,50	46,35	44,06	-	44,13

Lampiran 40. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman (helai) Umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
----	----	----	----	------	--------	--------

NT	1	93478,81					
Kelompok	2	26,64	13,32	0,34	tn	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	94,62	31,54	0,80	tn	3,03	4,05
B	3	105,55	35,18	0,89	tn	3,03	4,05
K x B	9	330,75	36,75	0,93	tn	3,34	4,45
Galat	30	1187,82	39,59				
Total	48	1745,37					
KK	14,26						

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 41. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	121,00	113,75	148,75	383,50	127,83
K1B1	118,00	128,00	123,50	369,50	123,17
K1B2	127,25	118,00	136,00	381,25	127,08
K1B3	120,50	140,00	133,00	393,50	131,17
K2B0	118,75	112,75	145,50	377,00	125,67
K2B1	128,00	133,25	138,00	399,25	133,08
K2B2	122,00	127,75	130,25	380,00	126,67
K2B3	139,00	118,50	132,75	390,25	130,08
K3B0	126,25	138,50	134,25	399,00	133,00
K3B1	126,00	135,50	135,75	397,25	132,42
K3B2	132,75	155,00	137,50	425,25	141,75
K3B3	124,50	140,50	129,25	394,25	131,42
K4B0	133,25	114,00	150,00	397,25	132,42
K4B1	135,25	127,50	130,00	392,75	130,92
K4B2	132,50	131,50	112,25	376,25	125,42
K4B3	131,00	145,75	136,00	412,75	137,58
Total	2036,00	2080,25	2152,75	6269,00	-
Rataan	127,25	130,02	134,55	-	130,60

Lampiran 42. Daftar DwiKasta Bobot Basah Umbi Per Tanaman Sampel (g)

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	127,83	125,67	133,00	132,42	518,92	129,73
B1	123,17	133,08	132,42	130,92	519,58	129,90
B2	127,08	126,67	141,75	125,42	520,92	130,23
B3	131,17	130,08	131,42	137,58	530,25	132,56
Total	509,25	515,50	538,58	526,33	2089,67	-
Rataan	127,31	128,88	134,65	131,58	-	130,60

Lampiran 43. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Umbi Tanaman Sampel (g)

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	818757,52					
Kelompok	2	434,27	217,13	2,05	tn	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	373,43	124,48	1,18	tn	3,03	4,05
B	3	62,92	20,97	0,20	tn	3,03	4,05
K x B	9	568,43	63,16	0,60	tn	3,34	4,45
Galat	30	3172,57	105,75				
Total	48	4611,60					
KK	7,87						

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 44. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Basah Umbi Per Plot (g).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	1300	1130	1200	3630	1210,00
K1B1	1090	1310	1000	3400	1133,33
K1B2	1000	1000	1390	3390	1130,00
K1B3	1510	1200	1060	3770	1256,67
K2B0	1150	1150	1290	3590	1196,67
K2B1	1200	920	1210	3330	1110,00
K2B2	1210	1180	1300	3690	1230,00
K2B3	1110	1190	1150	3450	1150,00
K3B0	1280	1370	1000	3650	1216,67
K3B1	1490	1040	1390	3920	1306,67
K3B2	1210	1420	1430	4060	1353,33
K3B3	1500	1200	1200	3900	1300,00
K4B0	1390	1110	1180	3680	1226,67
K4B1	1310	1040	1210	3560	1186,67
K4B2	1430	1450	1180	4060	1353,33
K4B3	1040	1070	1200	3310	1103,33
Total	20220	18780	19390	58390	-
Rataan	1263,75	1173,75	1211,88	-	1216,46

Lampiran 45. Daftar DwiKasta Bobot Basah Umbi Per Plot (g)

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	1210,00	1196,67	1216,67	1226,67	4850,00	1212,50
B1	1133,33	1110,00	1306,67	1186,67	4736,67	1184,17
B2	1130,00	1230,00	1353,33	1353,33	5066,67	1266,67
B3	1256,67	1150,00	1300,00	1103,33	4810,00	1202,50
Total	4730,00	4686,67	5176,67	4870,00	19463,33	-
Rataan	1182,50	1171,67	1294,17	1217,50	-	1216,46

Lampiran 46. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Umbi Per Plot (g)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
----	----	----	----	------	--------	--------

NT	1	71029002,0 8					
Kelompok Perlakuan	2	65304,17	32652,0 8	1,39	tn	2,88	3,88
K	3	110389,58	36796,5 3	1,57	tn	3,03	4,05
B	3	45289,58	15096,5 3	0,64	tn	3,03	4,05
K x B	9	140552,08	15616,9 0	0,67	tn	3,34	4,45
Galat	30	702362,50	23412,0 8				
Total	48	1063897,92					
KK	12,58						

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 47. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	73,25	77,25	57,00	207,50	69,17
K1B1	63,50	57,75	72,75	194,00	64,67
K1B2	66,75	63,25	74,50	204,50	68,17
K1B3	67,75	79,50	61,50	208,75	69,58
K2B0	70,25	49,25	66,00	185,50	61,83
K2B1	61,00	69,00	56,75	186,75	62,25
K2B2	70,50	67,50	64,50	202,50	67,50
K2B3	80,50	45,25	66,25	192,00	64,00
K3B0	61,75	72,75	63,25	197,75	65,92
K3B1	62,25	64,50	68,00	194,75	64,92
K3B2	76,00	74,00	85,75	235,75	78,58
K3B3	76,50	58,50	67,50	202,50	67,50
K4B0	61,75	56,25	64,00	182,00	60,67
K4B1	72,50	61,00	74,25	207,75	69,25
K4B2	68,25	70,75	54,00	193,00	64,33
K4B3	72,50	70,00	70,75	213,25	71,08
Total	1105,00	1036,50	1066,75	3208,25	-
Rataan	69,06	64,78	66,67	-	66,84

Lampiran 48. Daftar DwiKasta Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g)

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	69,17	61,83	65,92	60,67	257,58	64,40
B1	64,67	62,25	64,92	69,25	261,08	65,27
B2	68,17	67,50	78,58	64,33	278,58	69,65
B3	69,58	64,00	67,50	71,08	272,17	68,04
Total	271,58	255,58	276,92	265,33	1069,42	-

Rataan	67,90	63,90	69,23	66,33	-	66,84
--------	-------	-------	-------	-------	---	-------

Lampiran 49. Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Umbi Per Tanaman Sampel (g)

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	214434,75					
Kelompok	2	147,30	73,65	1,09	tn	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	188,97	62,99	0,93	tn	3,03	4,05
B	3	213,04	71,01	1,05	tn	3,03	4,05
K x B	9	453,47	50,39	0,74	tn	3,34	4,45
Galat	30	2032,41	67,75				
Total	48	3035,19					
KK	12,31						

Keterangan : tn = tidak nyata

Lampiran 50. Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Biochar Cangkang Kemiri Terhadap Bobot Kering Umbi Per Plot (g).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
K1B0	589,00	555,00	458,00	1602,00	534,00
K1B1	473,00	566,00	476,00	1515,00	505,00
K1B2	448,00	566,00	496,00	1510,00	503,33
K1B3	554,00	470,00	451,00	1475,00	491,67
K2B0	513,00	475,00	565,00	1553,00	517,67
K2B1	495,00	452,00	493,00	1440,00	480,00
K2B2	531,00	560,00	524,00	1615,00	538,33
K2B3	576,00	434,00	556,00	1566,00	522,00
K3B0	551,00	744,00	441,00	1736,00	578,67
K3B1	590,00	512,00	587,00	1689,00	563,00
K3B2	492,00	684,00	620,00	1796,00	598,67
K3B3	947,00	570,00	562,00	2079,00	693,00
K4B0	533,00	452,00	586,00	1571,00	523,67
K4B1	569,00	482,00	554,00	1605,00	535,00
K4B2	560,00	670,00	459,00	1689,00	563,00
K4B3	571,00	551,00	564,00	1686,00	562,00
Total	8992,00	8743,00	8392,00	26127,00	-
Rataan	562,00	546,44	524,50	-	544,31

Lampiran 51. Daftar DwiKasta Bobot Kering Umbi Per Plot (g)

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Total	Rataan
B0	534,00	517,67	578,67	523,67	2154,00	538,50
B1	505,00	480,00	563,00	535,00	2083,00	520,75
B2	503,33	538,33	598,67	563,00	2203,33	550,83
B3	491,67	522,00	693,00	562,00	2268,67	567,17
Total	2034,00	2058,00	2433,33	2183,67	8709,00	-

Rataan	508,50	514,50	608,33	545,92	-	544,31
--------	--------	--------	--------	--------	---	--------

Lampiran 52. Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Umbi Per Plot (g)

SK	DB	JK	KT	Fhit		F 0,05	F 0,01
NT	1	14221252,69					
Kelompok	2	11358,38	5679,19	0,72	tn	2,88	3,88
Perlakuan							
K	3	75270,73	25090,24	3,17	*	3,03	4,05
B	3	13845,73	4615,24	0,58	tn	3,03	4,05
K x B	9	28631,19	3181,24	0,40	tn	3,34	4,45
Galat	30	237120,29	7904,01				
Total	48	366226,31					
KK	16,33						

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata

Lampiran 53. Dokumentasi Penelitian



Pembakaran Biochar Cangkang Kemiri



Biochar Siap diaplikasikan



Pupuk Kotoran Kambing



Pembersihan Areal Lahan Penelitian



Pembuatan Bedengan/Plot Penelitian



Bedengan yang Sudah Jadi



Bibit Bawang Merah Varietas Batu Ijo



Pembuatan Jarak Tanam



Penimbangan Pupuk Kandang Kambing



Tanaman Bawang Merah Berbunga



Hama tanaman bawang merah



Supervisi Dosen Pembimbing I



Pemanenan Bawang Merah



Penimbangan Bobot Basah Umbi Per Sampel dan Per Plot



Penimbangan Bobot Kering Umbi Per Sampel dan Per Plot