

**PENGARUH BERBAGAI DOSIS PUPUK GUANO DAN JENIS
MULSA ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum escelentum* L.)
Varietas TOTI**

SKRIPSI

Oleh :

Biyani Adi Fahmi

11220760019



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG**

2017 M/1438 H

**PENGARUH BERBAGAI DOSIS PUPUK GUANO DAN JENIS
MULSA ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum escelentum L.*)
VarietasTOTI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
Guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Oleh :

Biyan Adi Fahmi

1127.6.019

UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG**

2017 M/1438 H

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) Varietas Toti**

Nama : **Biyan Adi Fahmi**

NIM : 1127.6.0.19

Jurusan : **Agroteknologi**

Tanggal Munaqosah : 28 Agustus 2018

Menyetujui,
Pembimbing 1 **Pembimbing 2**

Dr. H. Suryaman Birnadi, Ir., MP.
NIP. 19071.0.01992.31.0.2

Yati Setiati, SP., MP.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Jurusan Agroteknologi

Dr. H. Opik Taupik Kurahman., M.Ag
NIP. 197812141996.31.0.1

Ir. Ahmad Taofik, MP.
NIP. 197212151987.31.0.2

LEMBAR PERNYATAAN

Bismillahirrahmanirrahim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Biyan Adi Fahmi
Tempat/Tgl.Lahir : Bandung, 09-11-1993
NIM : 1127066019
Jurusan / Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*L.) Varietas Toti

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di UIN Sunan Gunung Djati Bandung maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarangnya.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandung, 28 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,

Biyan Adi Fahmi
NIM. 1127066019

ABSTRAK

Biyani Adi Fahmi. 2017. Pengaruh Berbagai Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.). Dibawah bimbingan Suryaman Binardi dan Yati Setiati.

Pupuk guano dan Jenis mulsa organik jerami padi serta sabut kelapa dapat dijadikan sebagai bahan penutup tanaman untuk menekan pertumbuhan gulma dan untuk memenuhi kebutuhan bahan organik tanaman, pupuk guano yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman khususnya unsur N, P, dan K sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari interaksi antara pupuk guano dan jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill L.). Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2016 – Februari 2017 di Kebun Cihawuk, Pacet, Jawa Barat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 2 faktor, faktor pertama adalah pupuk guano (g) yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa pupuk guano (g_0), dosis pupuk guano 10 t ha^{-1} (g_1) dan dosis pupuk guano 20 t ha^{-1} (g_2), faktor kedua mulsa organik (m) yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa mulsa (m_0), mulsa organik jerami (m_1), mulsa organik sabut kelapa (m_2) sehingga diperoleh 12 kombinasi taraf perlakuan dan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Secara mandiri perlakuan taraf dosis pupuk guano 10 t ha^{-1} berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun, nisbah pupus akar, berat kering tanaman dan bobot buah. Sedangkan perlakuan mulsa tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati.

Kata kunci : Dosis, Mulsa Jerami, Mulsa Sabut Kelapa, Pupuk Guano, Tomat.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

ABSTRACT

Biyan Adi Fahmi. 2017. Influence of various Guano Fertilizers and Organic Mulch Types on Growth and Tomato Plant Results (*Lycopersicum esculentum* L.). Under the guidance of Suryaman Binardi and Yati Setiati.

Guano Fertilizer and Types of organic rice straw mulch as well as coconut husk can be used as plant cover material to suppress weed growth and to meet the needs of organic materials tananaman, guano fertilizer containing nutrients needed plants, especially elements N, P, and K so as to reduce the use chemical fertilizers. The purpose of this study was to study the interaction between guano dan organic mulch type fertilizer on growth and yield of tomato plants (*Lycopersicum esculentum* Mill L.). The study was conducted in November 2016 -Feb 2017 at Kebun Cihawuk, Pacet, West Java. The research used Factorial Randomized Block Design (RAK) 2 factor, the first factor was guano fertilizer (g) consisting of 4 levels ie without guano fertilizer (g₀), dosage of 2 t ha⁻¹ guano fertilizer and guano 10 guano (m), mulch organic mulch (m¹), organic mulch of coconut husk (m²), organic granule mulch mulch (m³), organic granule mulch mulch (m⁴), and a second factor of organic mulch (m) consisting of 2 levels ie without mulch m⁰) to obtain 8 combinations of treatment levels and repeated 2 times. Treatment of guano fertilizer dose of 10 t ha⁻¹ gave significant effect on plant height, Leaf Area, NPA, Dry Weight Plant, Fruit Weight.

Keywords: Dose, Straw Mulch, Coconut Milk Mulch, Guano Fertilizer, Tomato.

The logo of Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, featuring the letters 'UIN' in a stylized, lowercase font.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

RIWAYAT HIDUP

Biyani Adi Fahmi lahir di Bandung pada tanggal 9 November 1993, anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan suami istri Marsudi dan Ema Mardiyah. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2000 di SD Negeri Buah Batu, melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) di SMPN 28 Bandung dan lulus pada tahun 2008, melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) di SMAN 20 Bandung dan lulus pada tahun 2011. Kemudian harapan untuk bisa kuliah terwujud ketika penulis diterima di Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Gunung Djati Bandung pada Jurusan Agroteknologi tahun 2012.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Benih Hortikultura (BBH) Cisurupan Kabupaten Garut Jawa Barat pada bulan Juni-Juli 2010, melaksanakan Kuliah Kerjanya Mahasiswa (KKM) di desa Margaluyu, Kecamatan Kersamanah, Kabupaten Garut pada bulan Januari 2016, dan melaksanakan penelitian di Kebun Cihawuk, Pacet, Kabupaten Bandung, Jawa Barat pada November 2016 - Februari 2017.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada baginda nabi besar Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabat dan kita semua sebagai pengikutnya sampai akhir zaman.

Adapun judul skripsi ini adalah “Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum. L.*) Varietas Toti”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini banyak menemukan kesulitan dan hambatan serta kekurangan dalam penyusunannya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. H. Suryaman Binardi, MP selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu memberikan arahan, bimbingan, saran, dan semangat selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini
2. Yati Setiati, SP., MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu memberikan arahan, bimbingan, saran, dan semangat selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Dikayani., MP. selaku dosen penelaah yang telah banyak memberikan saran, arahan, dan bimbinganya.

- ε. Ir. Ahmad Taofik, MP. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi
- ο. Dr. H. Opik Taupik Kurahman, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
- ϛ. Seluruh Dosen dan Staf akademika jurusan Agroteknologi yang telah banyak memberikan pengajaran akademis dan pelajaran hidup untuk penulis.
- Ϝ. Terimakasih kepada Bapak dan Mamah yang tak henti mendoakan, memberi semangat, kasih sayang dan dukungan moril maupun materil kepada penulis.
- ␣. Teman-teman seperjuangan Agroteknologi angkatan 2012 yang telah berbagi suka duka selama proses perkuliahan.
- ␣. Kawan-kawan Aswin Sitepu, Ika Apriani, Fiki Fiqullah, Agnia Fila Anisa, Ali Irfan Fauzan, Bambang Herdiansyah, Fajar Nurdiansyah, Yoga Deriska, Agung Darozat, Ahmad Aliyudin.
- ␣. Rekan-rekan WRBN 20, IPA 2, Agroteknologi 12'A, dan ARMY B yang sangat berjasa dalam penyelesaian tugas akhir penulis.
- ␣. Nova Adi Windiani yang selalu menghibur dan memberi semangat penulis.
- ␣. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam merampungkan skripsi ini yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi ini, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak serta dicatat sebagai amal ibadah,

Aamiin. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum warahmmatullahi wabarakaatuh.

Bandung, 28 Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tanaman Tomat	10
2.2 Pupuk Guano.....	14
2.3 Mulsa Organik.....	16
2.3.1 Mulsa Jerami.....	17
2.3.2 Mulsa Sabut Kelapa	19
BAB III BAHAN DAN METODE	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	20
3.3.2 Rancangan Perlakuan	24

3,3,3 Rancangan Respon	26
3,4 Rancangan Analisis	27
3,4 Pelaksanaan Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4,1 Pengamatan Penunjang	33
4,1,1 Analisis Tanah	33
4,1,2 Analisis Pupuk Guano	34
4,1,3 Suhu dan Kelembaban	34
4,1,4 Hama dan Penyakit	35
4,1,5 Identifikasi Gulma	37
4,2 Pengamatan Utama	38
4,2,1 Tinggi Tanaman (cm)	38
4,2,2 Luas Daun	41
4,2,3 Berat Kering Tanaman	43
4,2,4 Nisbah Pupus Akar	45
4,2,5 Bobot Buah per Tanaman	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	51
5,1 Kesimpulan	51
5,2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1	Kombinasi Taraf Perlakuan Percobaan.....	26
2	Daftar Sidik Ragam	29
3	Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman	39
4	Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Indeks Luas Daun	42
5	Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Berat Kering Brangkasan.....	44
6	Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Nisbah Pupus Akar.....	46
7	Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Total Bobot Buah Pertanaman	48



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1	Diagram Alir Kerangka Pemikiran	1



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1	Layout Penelitian.....	57
2	Sampel pengambilan	59
3	Perhitungan dosis pupuk guano dan mulsa organik	60
4	Deskripsi Tanaman Tomat Varietas Zamrud	61
5	Analisis Tanah	62
6	Analisis Pupuk Guano	64
7	Data Suhu dan Kelembaban Tempat Penelitian	67
8	Uji Normalitas	71
9	Data dan Analisis Statistik Tinggi Tanaman 14 HST	72
10	Data dan Analisis Statistik Tinggi Tanaman 21 HST	76
11	Data dan Analisis Statistik Tinggi Tanaman 28 HST	78
12	Data dan Analisis Statistik Tinggi Tanaman 35 HST	80
13	Data dan Analisis Statistik Tinggi Tanaman 42 HST	82
14	Data dan Analisis Statistik Tinggi Tanaman 49 HST	84
15	Data dan Analisis Statistik Indeks Luas Daun 56 HST	86
16	Data dan Analisis Statistik Berat Kering.....	88
17	Data dan Analisis Statistik Nisbah Pupus Akar	90
18	Data dan Analisis Statistik Bobot Buah PerTanaman	92
19	Dokumentasi Penelitian	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) Buah tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi tetapi produksinya dari kualitas dan kuantitas masih memerlukan penanganan. Buah tomat mengandung vitamin A, B, C, zat kapur, dan zat besidan mineral yang memiliki peranan penting untuk perkembangan tubuh manusia (Winarto, 2003). Warna jingga pada buah tomat mengandung karotin yang berperan sebagai provitamin A, sedangkan warna merah menunjukkan kandungan likopen yang baik untuk tubuh yang kekurangan vitamin A dan rasa asam pada tomat dikarenakan kandungan asam nitrat. Manfaat dari buah tomat selain untuk dikonsumsi sebagai tomat segar dan bumbu masak, juga sering dimanfaatkan untuk bahan baku industri makanan.

Produksi tomat di Indonesia mengalami penurunan pada tahun 2010 yaitu 916,000 ton dibandingkan pada tahun 2014 yaitu 877,800 ton (BPS 2016), sehingga permintaan pasar lokal dan nasional belum cukup terpenuhi. Banyak faktor penyebab yang menjadi permasalahan turunnya produktivitas tomat, pemanfaatan bahan organik yang kurang memadai dan dampak negatif dari penggunaan bahan kimia pada lahan budidaya. Dampak negatif dari penggunaan bahan kimia yang dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan kualitas tanah.

Salah satu upaya meningkatkan kualitas tanah pada lahan budidaya tomat ialah menggunakan bahan organik. Bahan organik berasal dari sisa-sisa tanaman atau kotoran hewan yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk atau bahan penutup tanah. Oleh karena itu bahan organik memegang peranan penting sebagai sumber beberapa nutrisi yang diperlukan untuk hasil sayuran yang tinggi, perbaikan struktur tanah dan kapasitas penahan air dalam daerah perakaran, meningkatkan aerasi dari media perakaran serta meningkatkan kapasitas pemegang nutrisi, tetapi bahan organik harus mempunyai komposisi yang benar, dan harus memiliki nisbah nitrogen terhadap karbon yang tinggi.

Meningkatkan pertumbuhan dan hasil harus ditunjang dengan pemupukan yang tepat. Pupuk yang tersedia pada saat ini di lapangan semakin langka dan subsidi dari pemerintahan semakin berkurang menjadikan harga pupuk semakin mahal. Maka dari itu untuk menjaga kestabilan produksi perlu adanya solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan pupuk organik sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk buatan.

Pupuk organik adalah bahan yang mengandung unsur hara yang seimbang (unsur hara makro atau mikro) yang berasal dari bahan alami yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Selain bermanfaat terhadap perbaikan sifat fisik tanah, pupuk organik juga dapat meningkatkan kualitas sifat kimia dan biologi tanah seperti meningkatnya ketersediaan kandungan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme tanah. Jenis bahan organik yang digunakan untuk menambahkan unsur hara pada penelitian ini adalah pupuk guano.

Pupuk guano merupakan pupuk yang berasal dari kotoran kelelawar dan sudah mengendap lama didalam gua dan telah tercampur dengan tanah. Pupuk guano mengandung nitrogen, fosfor dan potassium yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan, merangsang akar, memperkuat batang dan kematangan buah (Rasantika, 2009).

Kandungan Utama Pupuk Guano yaitu Posfat (P). Posfat berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan pada tanaman. Kandungan posfat guano (basis kering) 2,12 % dihitung sebagai P_2O_5 . Nitrogen (N) Kandungan nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman yang cepat. Besarnya kandungan nitrogen dalam guano berkisar antara 0,33 % dan Kalium (K) Kalium berfungsi untuk merangsang kekuatan batang tanaman. kandungan kalium dalam guano 1,04 % sebagai K_2O (Lampiran 6).

Faktor lain yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat adalah penggunaan mulsa. Mulsa organik diberikan setelah pengolahan tanah dan pemupukan dasar. Keuntungan mulsa organik lebih ekonomis, mudah diperoleh dan dapat terurai dibanding mulsa plastik, sehingga menambah kandungan bahan organik pada tanah

Mulsa organik lebih banyak digunakan pada sistem pertanian organik. Pemberian mulsa organik akan memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang baik bagi tanaman karena dapat mengurangi evaporasi, mencegah penyinaran langsung sinar matahari yang berlebihan terhadap tanah serta kelembaban tanah dapat terjaga, sehingga tanaman dapat menyerap air dan unsur hara dengan baik.

Pemilihan mulsa jerami padi dan sabut kelapa karena bahannya mudah didapatkan dan tidak termanfaatkan oleh masyarakat. Mulsa jerami yang didapat dari hasil panen padi dan Mulsa sabut kelapa yang didapat dari penjual kelapa yang hanya menggunakan air buah kelapa dan daging buahnya saja sehingga sabut kelapa seringkali dibuang. Manfaat mulsa jerami dan sabut kelapa dapat meningkatkan kesuburan tanah, menghemat air, mencegah erosi pada plot tanaman, menjaga kelembaban dan suhu disekitar tanaman, dalam penggunaan mulsa organik ini tidak menyisakan limbah seperti penggunaan mulsa plastik.

Dari uraian di atas belum diketahui kebutuhan pupuk guano dan jenis mulsa organik yang sesuai untuk pertumbuhan dan hasil tanaman tomat serta interaksi pupuk guano jenis mulsa organik yang sesuai untuk pertumbuhan dan hasil tomat, untuk itu perlu dilakukan serangkaian penelitian.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Apakah terjadi interaksi antara pupuk guano dengan jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) varietas Toti.
2. Berapakah dosis pupuk guano yang optimum pada setiap jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) varietas Toti.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari pengaruh interaksi antara pupuk guano dengan taraf jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) varietas Toti.
2. Untuk menentukan dosis pupuk guano yang optimum pada setiap taraf jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) varietas Toti.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara ilmiah untuk mempelajari pengaruh dosis pupuk guano yang optimum pada setiap taraf jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) varietas Toti.
2. Secara praktis bagi petani, peneliti serta lembaga tertentu, diharapkan penelitian ini mampu memberikan informasi tentang budidaya tanaman tomat serta pemanfaatan pupuk guano sebagai bahan organik dan taraf jenis mulsa organik untuk meningkatkan produksi tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) varietas Toti.

1.5 Kerangka Pemikiran

Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) adalah sayuran yang paling banyak dibudidayakan di dunia dan merupakan sayuran dengan gizi yang termasuk lengkap, yaitu protein, mineral, dan vitamin. Permintaan pasar buah tomat terus meningkat. Peningkatan permintaan pasar akan menimbulkan masalah jika hasil

produksi buah tidak dapat memenuhi permintaan pasar. Hasil produksi buah tomat yang tidak dapat memenuhi permintaan pasar membuat harga buah tomat akan menjadi mahal. Permintaan pasar buah tomat dapat terpenuhi dengan tercapainya produksi hasil buah tomat yang mencapai maksimum. Faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi penambahan bahan organik pada budidaya tomat. Produksi hasil maksimum tanaman tomat dapat dicapai dengan berbagai cara memberikan nutrisi untuk tanah serta tanaman. Nutrisi tanah diinput dari luar yaitu pemupukan dengan tujuan untuk menambah unsur hara. Seperti halnya tanaman secara umum tomat juga merupakan tanaman yang membutuhkan asupan unsur hara yang cukup. Asupan unsur hara dapat terpenuhi dengan melakukan penambahan pemupukan. Secara umum pemupukan dalam budidaya tomat harus dilakukan secara berimbang.

Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat sangat dipengaruhi oleh pemupukan, kebutuhan pupuk tanaman tomat antara 100-200 kg N, 50-100 kg P₂O₅, dan 50-100 kg K₂O/ha (Suwandi 1988). Karena pupuk sangat membantu dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tomat. Pupuk yang digunakan untuk penelitian ini adalah pupuk guano. (Widiyanti dan Maya 2009) bahwa pupuk guano dengan dosis 1 t ha⁻¹ berpengaruh nyata pada saat tanaman kedelai terhadap tinggi tanaman, bobot basah, bobot kering, dan jumlah polong isi paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk guano lainnya. Menurut penelitian (Nurahmi dkk. 2011) penggunaan pupuk guano dengan dosis sebanyak 1 t ha⁻¹ pada tanaman kacang hijau meningkatkan jumlah cabang produktif terbanyak, jumlah buah pertanaman terbanyak dan buah pertanaman. Pupuk guano dapat

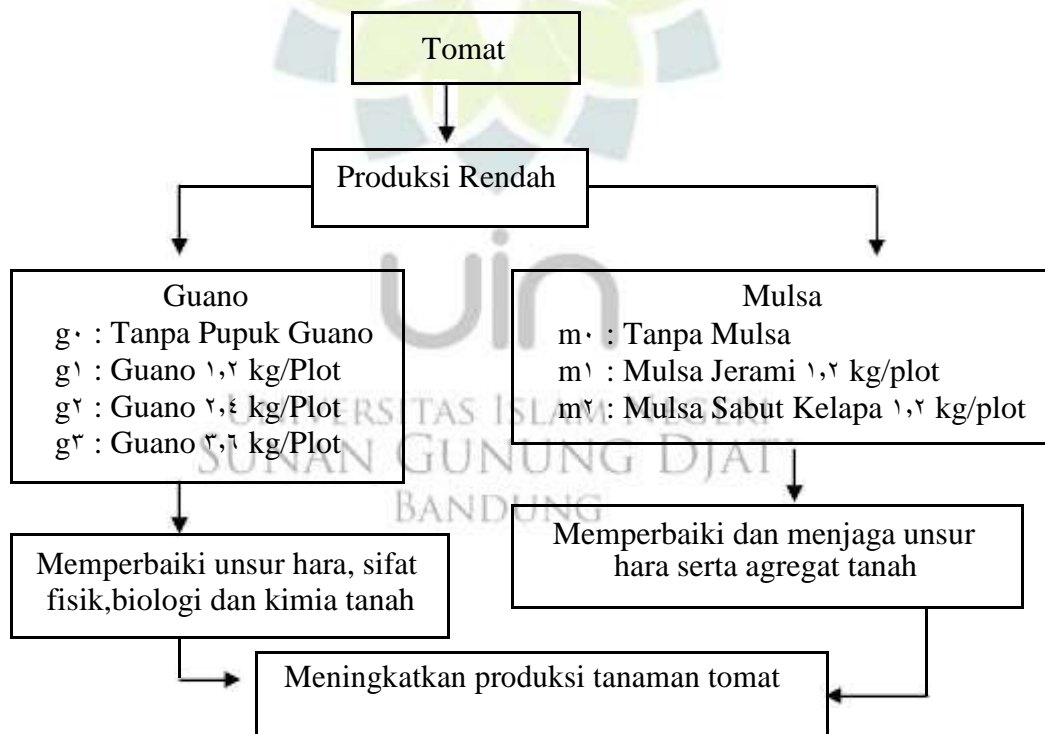
memperbaiki sifat biologi tanah yaitu untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Selain itu juga, bahwa pupuk guano dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga akar tanaman menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan absorpsi unsur hara oleh akar.

Menurut penelitian Haryadi dkk, (2012), menyatakan bahwa penggunaan dosis pupuk guano 10 t ha⁻¹ dengan satu kali pemberian di tanah gambut pedalaman menunjukkan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit, hal ini disebabkan karena guano mengandung unsur hara makro dan mikro. Selain pemupukan yang tepat penggunaan mulsa organik diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara dalam budidaya tomat serta menjadi bahan penutup tanah yang baik.

Mulsa adalah bahan atau material yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah atau lahan pertanian dengan maksud dan tujuan tertentu yang prinsipnya adalah untuk meningkatkan produksi tanaman. Pemakaian mulsa jerami dapat menaikkan kapasitas tanah menahan air dan memperbaiki sifat-sifat fisik tanah. Hasil penelitian menunjukkan jumlah buah pertanaman mentimun pada aplikasi mulsa menunjukkan beda nyata. Secara umum pemberian mulsa pada tanaman cabai rawit memberikan pengaruh nyata terhadap air tersedia.

Perlakuan mulsa jerami menunjukkan rata-rata air tersedia tertinggi diikuti dengan mulsa plastik, serasah dan kontrol. Menurut Balai Penelitian Lahan Rawa (Balitra, 2016) melakukan penelitian terhadap pemanfaatan mulsa pada tanaman tomat. Penanaman pada musim kemarau sering mengalami kekeringan karena curah hujan yang rendah, akibatnya hasil tomat menjadi rendah. Salah satu upaya

dengan penggunaan mulsa. Bahan yang digunakan untuk mulsa adalah mulsa jerami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mulsa dapat meningkatkan hasil tomat. Hasil yang didapat dari ketiga bahan mulsa tersebut berbeda. Mulsa dari jerami dengan penggunaan mulsa 10 t ha^{-1} dapat mencapai 20 t ha^{-1} tomat (Suradinata, 2006). Mulsa sabut kelapa memberikan hasil 10 t ha^{-1} , sedangkan tanpa mulsa hanya menghasilkan $12,3 \text{ t ha}^{-1}$ pemberian mulsa sabut kelapa memberi keuntungan melapuk secara perlahan sehingga menambah hara bagi tanaman (Arham, 2014).



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah:

1. Terjadi interaksi antara dosis pupuk guano dengan taraf jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) varietas Toti.
2. Terdapat salah satu kombinasi taraf perlakuan dosis pupuk guano dan taraf jenis mulsa organik yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) varietas Toti.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tomat

Dalam Tugiono (2009) tanaman tomat diklasifikasikan sebagai berikut :

Diviso	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Superorder	: Asteridae
Order	: Polemoniales
Family	: Solanaceae
Genus	: <i>Lycopersum</i>
Species	: <u><i>Lycopersum esculentum</i> L.</u>

Tanaman tomat memiliki akar tunggang yang tumbuh menembus kedalam tanah, akar serabut yang tumbuh ke arah samping tetapi dangkal. Perakaran tanaman tidak terlalu dalam, menyebar ke semua arah hingga kedalaman rata-rata 30-40 cm, namun dapat mencapai kedalaman hingga 60-70 cm. Akar tanaman tomat berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Berdasarkan sifat perakaran ini, tanaman tomat akan dapat tumbuh dengan baik jika ditanam di tanah yang gembur sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi buah, serta benih tomat yang dihasilkan (Rosalina, 2008).

Batang tanaman tomat berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan diantara bulu – bulu itu terdapat rambut kelenjar, berwarna hijau, pada ruas – ruas atas batang mengalami penebalan, dan pada ruas bagian bawah tumbuh akar – akar pendek. Selain itu, batang tanaman tomat dapat bercabang dan apabila tidak dilakukan pemangkasan akan bercabang banyak yang menyebar secara merata (Nazaruddin, 1994). Batang tanaman tomat mudah patah, dapat naik bersandar pada turus atau merambat pada tali, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan. Tanaman tomat dibiarkan melata dan cukup rimbun menutupi tanah. Bercabang banyak sehingga secara keseluruhan berbentuk perdu (Rismunandar, 2001).

Bunga tanaman tomat berukuran kecil, berdiameter sekitar 1 cm dan berwarna kuning cerah. Kelopak bunga yang berjumlah 6 buah dan berwarna hijau terdapat pada bagian bawah atau pangkal bunga. Bagian lain pada bunga tomat adalah mahkota bunga, yaitu bagian terindah dari bunga tomat. Mahkota bunga tomat berwarna kuning cerah, berjumlah sekitar 6 buah dan berukuran sekitar 1 cm. Bunga tomat merupakan bunga sempurna, karena benang sari atau tepung sari dan kepala benang sari atau kepala putik terletak pada bunga yang sama. Bunganya memiliki 6 buah tepung sari dengan kepala putik berwarna sama dengan mahkota bunga, yakni kuning cerah. Bunga tomat tumbuh dari batang (cabang) yang masih muda (Purwati, 2001). Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Meskipun demikian tidak menutupi terjadi penyerbukan silang (Trisnawati dan Setiawan, 1994).

Buah tomat memiliki bentuk bervariasi, tergantung pada jenisnya. Ada buah tomat yang berbentuk bulat, agak bulat, agak lonjong, bulat telur (oval), dan bulat persegi. Ukuran buah tomat juga sangat bervariasi, yang berukuran paling kecil memiliki berat 1 gram dan yang berukuran besar memiliki berat sampai 100 gram. Buah muda berwarna hijau dan berbulu serta relatif keras, setelah tua buah menjadi berwarna merah muda, merah atau kuning, cerah dan mengkilat, serta relatif lunak. Jumlah ruang di dalam buah ada yang dua seperti buah tomat cherry atau lebih dari dua seperti tomat mamade yang beruang delapan (Pitojo, 2000).

Buah tomat banyak mengandung biji lunak berwarna putih kekuning-kuningan yang tersusun secara berkelompok dan dibatasi oleh daging buah. Biji tomat saling melekat karena adanya lendir pada ruang – ruang tempat biji tersusun. Daging buah tomat lunak agak keras, berwarna merah apabila sudah matang dan mengandung banyak air. Buah tomat juga memiliki kulit yang sangat tipis dan dapat dikelupas bila sudah matang. Namun, buah tomat tidak harus dikelupas kulitnya terlebih dahulu apabila hendak dimakan (Wiryanta, 2004).

Daun tanaman tomat berbentuk oval, bagian tepinya bergerigi dan membentuk celah-celah menyirip agak melengkung ke dalam. Daun berwarna hijau dan merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah 5-7. Ukuran panjang daun sekitar (10-30 cm) dan lebar daun antara (10 x 20 cm) dengan panjang tangkai sekitar 3-6 cm diantara daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tomat tumbuh berselang seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman (Wijayani, 2007).

Biji mulai tumbuh setelah ditanam 0-10 hari, tanaman tomat pada fase vegetatif memerlukan curah hujan yang cukup. Sebaliknya, pada fase generatif memerlukan curah hujan yang sedikit. Curah hujan yang tinggi pada fase pemasakan buah dapat menyebabkan daya tumbuh benih rendah, curah hujan yang ideal selama pertumbuhan tanaman tomat berkisar antara 700-1,200 mm per tahun. Curah hujan tidak menjadi faktor penghambat dalam penangkaran benih tomat di musim kemarau jika kebutuhan air dapat dicukupi dari air irigasi, namun dalam musim yang basah tidak akan terjamin baik hasilnya.

Iklim yang basah akan membentuk tanaman yang rimbun, tetapi bunganya berkurang dan di daerah pegunungan akan timbul penyakit daun yang dapat membuat fatal pertumbuhannya. Musim kemarau yang terik dengan angin yang kencang akan menghambat pertumbuhan bunga (mengering dan berguguran), meskipun tomat tahan terhadap kekeringan, namun tidak berarti tomat dapat tumbuh subur dalam keadaan yang kering tanpa pengairan. Oleh karena itu di dataran tinggi atau dataran rendah dalam musim kemarau, tomat memerlukan air yang cukup demi kelangsungan hidup dan produksi (Salisbury dan Ross, 1990).

Tanaman tomat merupakan tanaman yang dapat tumbuh di semua tempat, dari dataran rendah sampai tinggi (pegunungan). Tanaman tomat tomat tidak menyukai tanah yang tergenang air atau becek, tanah yang keadaannya demikian menyebabkan akar tomat mudah busuk dan tidak mampu mengisap zat-zat hara dari dalam tanah karena sirkulasi udara dalam tanah disekitar akar tomat kurang baik akibatnya tanaman akan mati. Untuk pertumbuhannya yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur, kadar keasaman (pH) antara 0-7, tanah

sedikit mengandung pasir, dan banyak mengandung humus serta pengairan yang teratur dan cukup mulai tanaman mulai dapat dipanen. Bagi tanaman genjah dan yang dikehendaki cepat panen, tanah liat berpasir akan lebih baik. Suhu yang terbaik bagi pertumbuhan tomat adalah 23°C pada siang hari dan 17°C pada malam hari selisihnya adalah 6°C.

Suhu yang tinggi dapat menyebabkan penyakit daun berkembang, sedangkan kelembapan yang relatif rendah dapat mengganggu pembentukan buah. Pembentukan buah sangat ditentukan oleh faktor suhu malam hari. Pengalaman di berbagai negara membuktikan bahwa suhu yang terlalu tinggi di waktu malam menyebabkan tanaman tomat tidak dapat membentuk bunga sama sekali, sedangkan pada suhu kurang dari 10°C tepung sari menjadi lemah tumbuhnya dan banyak tepung sari yang mati, akibat hanya sedikit saja yang terjadi pembuahan (Rismunandar, 2001).

2.2 Pupuk Guano

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam, yang berupa sisa-sisa organisme hidup baik sisa tanaman maupun sisa hewan. Pupuk organik mengandung unsur-unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tumbuhan, supaya dapat tumbuh dengan subur. Beberapa jenis pupuk yang termasuk pupuk organik adalah pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan pupuk guano.

Guano merupakan bahan yang kaya akan nitrogen dan fosfor. Berdasarkan komposisi kimianya dan tingkat hancuran iklimnya Guano merupakan salah satu

bahan organik yang mengandung unsur hara makro dan mikro terutama unsur P yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup, dalam guano terdapat 20-24% asam fosfat (Musnamar, 2009). Guano adalah pupuk organik berasal dari kotoran kelelawar dan merupakan hasil akumulasi sekresi kelelawar yang terlarut dan bereaksi dengan batu gamping karena pengaruh air hujan dan air tanah sehingga telah mengalami dekomposisi (Reinoso, 2009).

Menurut Kotabe (1997), guano dibagi menjadi dua kelompok, yaitu guano nitrogen atau guano segar (*fresh guano*) dan guano fosfat (*phosphatic guano*). Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh bahwa pupuk guano memiliki pH 4,03; N-total 0,03%, P_2O_5 2,12%; K_2O 1,04% dan C/N 0%. Terlihat bahwa C/N dalam pupuk guano tersebut masih sangat rendah sehingga membutuhkan pengolahan tanah bersamaan dengan aplikasi pupuk ini. Hal tersebut dikarenakan kecepatan dekomposisi bahan organik ditunjukkan oleh perubahan imbangannya C/N.

Selama proses mineralisasi, imbangannya C/N bahan-bahan yang banyak mengandung N akan berkurang menurut waktu. Kecepatan kehilangan C lebih besar daripada N, sehingga diperoleh imbangannya C/N yang lebih rendah (10-20). Apabila kandungan C/N sudah mencapai angka tersebut, artinya proses dekomposisi sudah mencapai tingkat akhir. Nisbah C/N yang baik antara 10-20 dan akan stabil pada saat mencapai perbandingan 10. Nisbah C/N yang terlalu tinggi mengakibatkan proses berjalan lambat karena kandungan nitrogen yang rendah. C/N rasio akan mencapai kestabilan saat proses dekomposisi berjalan sempurna (Badan Litbang Pertanian, 2011).

Guano merupakan bahan pupuk organik yang mengandung N dan P cukup tinggi. Kandungan nitrogen dalam guano nitrogen jauh lebih tinggi dari pada yang terdapat dalam pupuk kandang, limbah pertanian, maupun sampah kota. Guano merupakan bahan organik yang telah mengalami hancuran iklim, senyawa nitrogen dan fosfat dalam kedua bahan tersebut relatif mudah tersedia bagi tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang segar, limbah pertanian, serta sampah rumah tangga. Guano diserap oleh tanaman kemudian menjadi penyusun senyawa ATP yang diperlukan dalam proses fotosintesis untuk pembentukan karbohidrat (Rasantika, 2009). Dengan demikian, kandungan nitrogen dan fosfat pada guano yang tinggi menjadikan pupuk organik yang bisa digunakan untuk tanaman sehingga keduanya sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pertanian organik maupun pertanian alami (Suwarno dan Komaruddin, 2007). Fosfor (P) adalah unsur hara yang tidak mudah bergerak (immobilye) dan tersedia dalam tanah jumlah cukup bagi tanaman, tetapi karena sifatnya dinamis, bergantung pada reaksi tanah, sebagian terikat atau terfiksasi oleh oksidasi mineral liat membentuk Al, Fe, dan Ca, P atau oleh bahan organik (Suwandi, 2009).

Kekurangan P menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat akibat terganggunya perkembangan sel dan akar tanaman, metabolisme karbohidrat, dan transfer energi. Pupuk guano mengandung paling banyak fosfat. Fosfat merupakan bahan utama penyusun pupuk selain nitrogen dan Potasium. Guano juga mengandung unsur mikro seperti magnesium oksida (MgO) dan kalsium oksida (CaO) yang dibutuhkan tanaman. Tidak seperti pupuk kimia buatan, guano tidak mengandung zat pengisi. Guano tertahan lebih lama dalam jaringan tanah,

meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan makanan bagi tanaman lebih lama dari pada pupuk kimia buatan.

2.3 Mulsa Organik

Mulsa diartikan sebagai bahan atau material yang sengaja dihamparkan di permukaan tanah atau lahan pertanian. Metode pemulsaan dapat dikatakan sebagai metode hasil penemuan petani. Artinya, dengan pemahaman seadanya dari petani bahwa segala sesuatu akan awet bila tertutupi maka petani mulai mencoba-coba mengawetkan lahan pertaniannya dengan cara menutupkan bahan-bahan sisa atau limbah hasil panen seperti dedaunan, batang-batang jagung atau jerami padi. Ditinjau dari praktik penggunaannya, awalnya pemulsaan lebih ditujukan untuk pencegahan erosi pada musim hujan atau pencegahan kekeringan tanah pada musim kemarau.

Mulsa merupakan bahan atau material yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah atau lahan pertanian dengan maksud dan tujuan tertentu yang prinsipnya adalah untuk meningkatkan produksi tanaman. Penggunaan mulsa dapat memberikan keuntungan antara lain menghemat penggunaan air dengan mengurangi laju evaporasi dari permukaan lahan, memperkecil fluktuasi suhu tanah sehingga menguntungkan pertumbuhan akar dan mikroorganisme tanah, memperkecil laju erosi tanah baik akibat tumbukan butir-butir hujan maupun aliran permukaan dan menghambat laju pertumbuhan gulma (Marliah, 2011).

Penempatan mulsa yang biasa dilakukan yakni dengan disebar merata. Penempatan bahan mulsa dengan disebar merata dimaksudkan untuk

memperoleh efektivitas penutupan paling tinggi, sehingga mampu melindungi permukaan tanah dari daya rusak butir hujan serta mengurangi aliran permukaan. Adanya bahan mulsa, air hujan yang turun akan disebarkan kesekitarnya dengan efisien saat kandungan air pada bagian yang terbuka mulai berkurang (Seta, 1987).

Mulsa dapat mengurangi penguapan air dari tanah, sehingga meningkatkan kandungan air tanah. Mulsa organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan merupakan sumber energi yang dapat meningkatkan kegiatan biologi tanah dan dalam proses perombakannya akan terbentuk senyawa-senyawa organik yang berperan dalam pembentukan struktur tanah. Oleh karena itu struktur tanah akan meningkat, aerasi menjadi lebih baik dan permeabilitas tanah yang tinggi terpelihara (Arsyad, 2006).

Mulsa yang telah menjadi bahan organik merupakan sumber energi yang menyebabkan aktivitas dan populasi mikroorganisme tanah meningkat, peningkatan aktivitas biologi memungkinkan terbentuknya pori makro yang lebih banyak. Aktivitas biologi tanah dapat memperbaiki agregat tanah, dan mempertahankan permeabilitas tanah tetap baik (Soedarsono, 1982).

Mulsa organik meliputi semua bahan sisa pertanian yang secara ekonomis kurang bermanfaat seperti jerami padi, batang jagung, batang kacang tanah, batang kedelai, daun pisang, sabut kelapa, pelepah batang pisang, daun tebu, dan serbuk gergaji.

2.3.1 Mulsa Jerami

Mulsa jerami dapat dimanfaatkan untuk setiap jenis tanah dan tanaman karena sifatnya yang mudah lapuk, mulsa jerami lebih banyak diaplikasikan pada tanah-tanah yang telah dieksploitasi berat untuk meningkatkan kesuburan tanah pada jangka waktu tertentu dapat dikembalikan melalui pelapukan bahan mulsa jerami.

Mulsa jerami digunakan untuk tanaman semusim atau nonsemusim yang tidak terlalu tinggi dan memiliki struktur tajuk berdaun lebat dengan sistem perakaran dangkal. Kandungan lignin tinggi pada mulsa jerami dapat mengakibatkan lambatnya mulsa terdekomposisi, sehingga dapat melindungi permukaan tanah lebih lama. Ukuran mulsa juga dapat menentukan keefektifan mulsa. Sisa tanaman yang dipotong-potong sepanjang 20-30 cm, kemudian disebar merata di permukaan tanah sangat efektif untuk menekan aliran permukaan tanah (Suwardjo, 1981).

Setiap jenis bahan mulsa memiliki kelebihan dan kekurangan, kelebihan penggunaan mulsa jerami ialah jerami mudah diperoleh secara gratis yang memiliki efek menurunkan suhu tanah serta mengkonservasi tanah dengan menekan erosi, dapat menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu, dan menambah bahan organik tanah karena mudah lapuk setelah rantang waktu tertentu dan kandungan lignin tinggi pada mulsa jerami dapat mengakibatkan lambatnya mulsa terdekomposisi, sehingga dapat melindungi permukaan tanah lebih lama. Ukuran mulsa juga dapat menentukan keefektifan mulsa, sisa tanaman yang dipotong-potong sepanjang 20 – 30 cm, kemudian disebar merata

dipermukaan tanah sangat efektif untuk menekan aliran permukaan tanah (Suwardjo, ١٩٨١).

Selain memiliki kelebihan, mulsa jerami juga kekurangan antara lain yaitu tidak tersedia sepanjang musim tanam, tetapi hanya saat musim panen padi, hanya tersedia sekitar sentra budi daya padi sehingga daerah yang jauh pusat budi daya padi membutuhkan biaya ekstra untuk transportasi dan tidak dapat digunakan lagi untuk masa tanam berikutnya.

Proses budidaya yang cukup menyita waktu, tenaga dan biaya pemupukan, penyiraman dan penyiangan. Pemupukan yang menyita waktu dengan ٢-٣ kali perlakuan dalam satu musim tana tetapi engan pemulsaan dapat memperkecil perlakuan pemupukan karena hanya dilakukan sekali saja, yaitu saat sebelum tanam. Demikian juga dengan penyiraman, perlakuannya hanya dilakukan sekali saja. Selain itu kegiatan penyiangan pada lahan yang diberi mulsa tidak perlu dilakukan pada keseluruhan lahan, melainkan hanya pada lubang tanam atau di sekitar batang tanaman (Umboh, ٢٠٠٢). Oleh karena itu, kehilangan air pada jaringan tanaman akan menurunkan turgor sel, meningkatkan konsentrasi makro molekul serta senyawa-senyawa dengan berat molukel rendah, mempengaruhi membran sel dan potensi aktifitas kimia air dalam tanaman. Peran air yang sangat penting tersebut menimbulkan konsekuensi bahwa langsung atau tidak langsung kekurangan air pada tanaman akan mempengaruhi semua proses metabolisnya sehingga dapat menurunkan pertumbuhan tanaman. Maka dari itu, peran mulsa jerami sangat dibutuhkan dalam penigkatkan kadar air dalam tanaman (Mangunwidjaya dan Sailah, ٢٠٠٥).

Sinukaban (2007) mengemukakan bahwa pada musim tanam pertama, pemberian mulsa jerami padi atau jerami jagung sebanyak 6 t ha⁻¹ belum nyata meningkatkan produksi polong atau biji kering kacang tanah, tetapi dapat dilihat bahwa pertumbuhan tanaman pada perlakuan mulsa lebih baik daripada tanpa mulsa.

Mulsa jerami mempunyai beberapa keuntungan antara lain, untuk mempertahankan agregat tanah dari percikan air hujan, menekan pertumbuhan gulma sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik karena tidak terjadi persaingan dalam pengambilan unsur hara, lebih ekonomis karena dapat diperoleh secara gratis, tanah dengan perlakuan mulsa jerami menunjukkan suhu tanah terendah, hal ini disebabkan karena panas yang diterima oleh mulsa jerami langsung mengalami pertukaran dengan udara bebas, setelah melapuk mulsa organik dapat menambah kandungan bahan organik tanah, mempunyai pengaruh yang baik terhadap sifat fisik tanah berfungsi sebagai penyedia unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Rismaneswati, 2006).

2.3.2 Mulsa Sabut Kelapa

Menurut Haryanto dan Suheryanto (2004), komposisi buah kelapa yaitu sabut kelapa 30%, tempurung 12%, daging buah 28% dan air buah 20%. Satu buah kelapa dapat diperoleh rata-rata komposisi buah kelapa yaitu sabut kelapa 30%, tempurung 12%, daging buah 28% dan air buah 20%. Satu buah kelapa dapat diperoleh rata-rata 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus. Serat yang diekstraksi akan diperoleh 40% serat

berbulu dan 10% serat matras (Anggoro, 2009). Gabus merupakan bagian yang menghubungkan untaian-untaian serat yang satu dengan yang lain.

Sabut kelapa terdiri dari dua bagian, yaitu kulit luar yang tahan air dan bagian yang berserat (mesocarp). Komposisi kandungan sabut kelapa antara lain hemiselulosa (8,00%), selulosa (21,07%), lignin (29,23%), pektin (14,20%) dan air (26,0%). Selulosa adalah senyawa seperti liat, tidak larut dalam air dan ditemukan pada dinding sel pelindung tumbuhan (Hartini dkk, 2013). Menurut Carrijo dkk, (2002) dilihat dari bentuk dan ukuran serat terlihat ada tiga tipe serat yang terkandung dalam sabut kelapa, yaitu serat yang terdapat pada dekat kulit luar sabut, tampilan serat halus, lurus dan panjang dikenal dengan "*yarn fiber*", serat yang berada dekat dan melekat pada tempurung kelapa, tampilan serat keriting, panjang, dikenal dengan "*bristle fiber*" dan serat yang berada dekat dan melekat pada tempurung sekitar mata tumbuh, berbentuk serat pendek, halus dan dikenal dengan "*Matrass fiber*". Sabut kelapa adalah salah satu biomassa yang mudah didapatkan dan merupakan hasil samping pertanian. Komposisi sabut dalam buah kelapa sekitar 20% dari berat keseluruhan dari buah kelapa sabut kelapa terdiri serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat yang lainnya, sabut kelapa terdiri dari 90 % serat dan 10% gabus.

Sabut kelapa adalah terobosan yang sangat baik sebagai media penutup tanah lahan pertanian yang alami yang mampu meningkatkan kualitas tanah serta tanaman dan sangat efektif dalam menjaga tidak tumbuhnya rumput atau gulma yang mengganggu, berfungsi menjaga kelembaban tanah, menghindari kehilangan air melalui penguapan tanah, memperkecil proses disperse, merangsang agregasi

tanah, mempertahankan kapasitas mengikat air, meningkatkan ketersediaan hara pada tanah, mencegah erosi tanah dari pengaruh langsung curah hujan.

Manfaat awal pemberian mulsa sabut kelapa terhadap tanaman adalah manfaat dalam hal kompetisi dengan tanaman pengganggu atau gulma untuk memperoleh sinar matahari. Agar dapat berkecambah, benih gulma membutuhkan sinar matahari, dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, benih gulma tidak mendapatkan sinar matahari. Walaupun ada sinar matahari, pertumbuhannya akan terhalang akibatnya tanaman yang ditanam akan bebas tumbuh tanpa kompetisi dengan gulma dalam penyerapan hara mineral tanah.

Ketiadaan kompetisi dengan gulma tersebut merupakan salah satu penyebab adanya keuntungan berikutnya yang diharapkan yaitu meningkatnya produksi tanaman budidaya (Eliyas, 2008). Cara penempatan bahan mulsa dengan disebar merata dimaksudkan untuk memperoleh efektivitas penutupan paling tinggi, sehingga dapat melindungi permukaan tanah dari daya rusak butir hujan serta mengurangi aliran permukaan. Adanya bahan mulsa, air hujan yang turun akan disebarkan kesekitarnya dengan efisien pada saat kandungan air pada bagian yang terbuka mulai berkurang (Seta, 1987).

Bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, biomassa, dan produksi tanaman. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanah adalah pupuk guano. Pupuk guano dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah, karena kandungan unsur N, P, K dan Ca yang sangat tinggi sehingga baik untuk proses pertumbuhan tanaman. Nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

Selanjutnya fosfor (P) merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, kalium (K) terutama berperan untuk memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman.

Pemberian bahan organik (pupuk guano) agar tidak mudah hilang dalam tanah melalui pencucian maka perlu diimbangi dengan pemberian mulsa sehingga unsur hara yang terkandung dalam tanah tetap terjaga. Penggunaan jerami dan sabut kelapa sebagai bahan mulsa merupakan salah satu alternatif sebab ditunjang oleh ketersediaannya yang melimpah. Penggunaan jerami dan sabut kelapa sebagai mulsa dapat memperbaiki sifat fisik tanah, karena selain dapat mengurangi evaporasi, menstabilkan suhu tanah, memperbaiki struktur dan tanah, juga dapat menambahkan dengan bahan organik tanah.

Bahan organik yang telah mengalami dekomposisi bermanfaat terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman memerlukan unsur hara yang cukup dan tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan untuk menghasilkan produksi yang maksimal.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2016 sampai Februari 2017. Tempat pelaksanaannya di Pacet, Kabupaten Bandung Selatan, Jawa Barat. Ketinggian 1200 mdpl dengan tipe iklim B suhu rata-rata harian berkisar antara 19-24^o C dengan curah hujan 2207,0 mm/tahun.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih tanaman tomat varietas toti (Lampiran 4), tanah, air, pupuk guano, mulsa jerami dan mulsa sabut kelapa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini cangkul, plastik, gembor untuk menyiram, meteran untuk mengukur lahan dan tinggi tanaman, timbangan, tali plastik, pH meter, hygrometer, pisau, plang nama, ajir.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dua faktor.

3.3.2 Rancangan Perlakuan

Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu pupuk guano dan jenis mulsa organik. Faktor pertama yaitu dosis pupuk guano terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu jenis mulsa organik terdiri dari 3 taraf. Berikut ini penjelasannya :

Faktor I : Pupuk Guano

g_0 : tanpa pupuk

g_1 : Pupuk guano 10 t ha^{-1} (1,2 kg/plot)

g_2 : Pupuk guano 20 t ha^{-1} (2,4 kg/plot)

g_3 : Pupuk guano 30 t ha^{-1} (3,6 kg/plot)

Faktor II : Jenis Mulsa Organik

m_0 : tanpa mulsa

m_1 : Mulsa jerami 10 t ha^{-1} (3,6 kg/plot)

m_2 : Mulsa sabut kelapa 10 t ha^{-1} (3,6 kg/plot)

Berdasarkan perlakuan yang dilakukan dengan kedua faktor tersebut, maka diperoleh 12 unit percobaan perlakuan antara pemberian pupuk guano dan pemberian mulsa (Tabel 1) yang kemudian diulang sebanyak tiga kalidasi setiap masing-masing unit perlakuan terdiri dari 4 tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang digunakan adalah sebanyak 144 tanaman tomat.

Tabel 1. Kombinasi Taraf Perlakuan Percobaan

Mulsa	Pupuk Guano			
	g_0	g_1	g_2	g_3
m_0	$g_0 m_0$	$g_1 m_0$	$g_2 m_0$	$g_3 m_0$
m_1	$g_0 m_1$	$g_1 m_1$	$g_2 m_1$	$g_3 m_1$
m_2	$g_0 m_2$	$g_1 m_2$	$g_2 m_2$	$g_3 m_2$

3.3.3 Rancangan Respon

Parameter pengamatan terdiri dari pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistika tetapi memberikan informasi dalam membahas hasil percobaanyaitu meliputi suhu dengan diukur sehari 3 kali pada waktu pagi, siang dan sore hari, kelembaban udara dengan diukur sehari 3 kali pada waktu pagi, siang dan sore hari, analisis pupuk guano, gulma dan analisis tanah. Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya dianalisis secara statistika yang meliputi parameter sebagai berikut:

a. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan diukur dari pangkal batang sampai ujung titik tumbuh. Pengukuran dilakukan pada saat berumur dari 14, 21, 28, 35, 42, 49 HST dengan interval pengukuran 1 minggu.

b. Nisbah pupus akar (NPA)

Nisbah pupus akar adalah perbandingan antara bobot kering tanaman bagian atas (pupus) dengan bobot kering bagian bawah (akar). Bagian yang akan diukur keringnya adalah akar dan pupus. Penimbangan dilakukan setelah dikeringkan di oven sampai 80° C, selanjutnya dilakukan perhitungan rasio bobot pupus akar. Pengamatan dilakukan pada saat panen.

$$NPA = \frac{\text{Bobot kering bagian atas tanaman}}{\text{Bobot kering bagian akar tanaman}}$$

c. Luas Daun

Pengamatan ini dilakukan pada saat umur 80 HST, untuk mendapatkan LD dengan cara menghitung luas daun dengan mengambil sampel daun, sampel

diambil secara acak yang dapat mewakili dari seluruh tanaman yang ada disekitarnya, kemudian daun sampel dikeringkan dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LD = \frac{Y}{n \pi r^2}$$

Keterangan

LD : Luas daun

BDT : Berat kering daun total

BDS : Berat kering daun sampel

n : Jumlah potongan daun

r: Jari-jari pipa pelubang

d. Berat kering tanaman (g)

Berat kering tanaman ditimbang pada panen, tanaman dikeringkan dengan oven model rak dengan suhu 40°C selama 24 jam dan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

e. Berat Buah (g)

Beratbuah pertanaman dihitung dengan ditimbang. Pengamatan dilakukan pada saat panen.

3.5 Rancangan Analisis

Data yang diperoleh secara kuantitatif dilakukan analisis ragam (anova). Metode linear yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-i dari mulsa organik dan taraf ke-j pada pupuk guano dan ulangan ke-k

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh pupuk guanotaraf ke-i

β_j = Pengaruh mulsa organik taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh taraf ke-i dari pupuk guano dan taraf ke-j dari mulsa organik

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat penelitian, pengaruh pupuk guanotaraf ke-i dan mulsa organik organik taraf ke-j dan ulangan ke-k

Tabel 1. Daftar Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Ulangan	$r-1$	JKU	KTU	KTU/KTG		
Perlakuan guano (g)	$p-1$	JKP	KTP	KTP/KTG		
mulsa (m)	$g-1$	JK _g	KT _g	KT _g /KTG		
$m \times g$	$m-1$	JK _m	KT _m	KT _m /KTG		
Galat	$(g-1)(m-1)$	JK _{gm}	KT _{gm}	KT _{gm} /KTG		
Total	$(gm-1)(r-1)$	JKG	KTG			
	$gmr-1$	JKT				

(Gaspar, 2006)

- Jika $F_{Hitung} < F_{0,05}$ maka perlakuan tidak berpengaruh nyata.
- Jika $F_{0,05} < F_{Hitung} < F_{0,01}$ maka perlakuan berpengaruh nyata.
- Jika $F > F_{0,01}$ maka perlakuan sangat berpengaruh nyata.

Menguji apakah ada keragaman diantara perlakuan, digunakan uji F taraf nyata 5% apabila terdapat keragaman yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Lanjutan Jarak Berganda Duncan untuk perbedaan di antara perlakuan dengan rumus sebagai berikut :

$$LSR (\alpha, p, dbg) = SSR (\alpha, p, dbg) \cdot S_x$$

Untuk mencari S_x dihitung dengan cara sebagai berikut :

- Jika terjadi interaksi
 $= \sqrt{\quad / \quad}$
- Jika terjadi mandiri

Faktor γ $= \sqrt{\quad}$ $\frac{\quad}{\quad}$

Faktor δ $= \sqrt{\quad}$ $\frac{\quad}{\quad}$

Keterangan :

LSR : *Least Significant Ranges*

SSR : *Studentized Significant Ranges*

dbg : Derajat Bebas Galat

$S_{\bar{x}}$: Galat Buku rata-rata

r : Ulangan

KTG : Kuadrat Tengah Galat

g : dosis pupuk guano

m: mulsa organik

: Taraf nyata $\alpha\%$

p : Banyaknya perlakuan yang dibandingkan

3.0 Pelaksanaan Penelitian

a. Persiapan benih

Media persemaian berupa campuran tanah lembang dan pupuk kandang dengan perbandingan (1:1), yang kemudian media dimasukkan ke dalam tray.

Penebaran benih pada media semai dilakukan tidak bersamaan dengan media tanam

b. Pengolahan tanah

Tanah dibersihkan dari gulma dan tanah diputar balik dengan menggunakan cangkul untuk menggemburkan tanah dan selanjutnya dibuat plot dengan ukuran yang digunakan untuk menanam tomat adalah 3 m x 1,2 m dengan jarak antar tanaman 60 cm x 40 cm, tinggi petak 20 cm dan jarak antar petak 30 cm (lampiran 2). Pupuk Urea 25 gr/plot dan KCl 25 gr/plot diberikan ke plot penelitian pada saat pengolahan tanah. Memindahkan tanaman dari persemaian ke tanah dengan hati hati agar akarnya tidak patah dan pemindahannya dilakukan pada sore hari.

c. Pengaplikasian pupuk guano

Aplikasi penggunaan pupuk guano sesudah pengolahan tanah dan disesuaikan dengan dosis yang akan diberikan.

d. Penggunaan Mulsa

Penggunaan mulsa organik dilakukan sebelum tanam dengan cara disebarkan diatas lahan penelitian tetapi tidak menutupi lubang tanam.

e. Penanaman benih

Setelah benih berumur 7-14 hari pada persemaian kemudian biji yang sudah berdaun lebih 4 helai itu perlu dipindah tanamkan ke lahan penelitian yang sudah dilakukan pengolahan tanah, pemberian pupuk guano dan pemasangan mulsa organik.

f. Pengajiran

Pengajiran dilakukan dengan cara mengikat tanaman menggunakan tali ajir yang telah diikatkan pada kerangka bambu. Ajir dipasang pada seluruh tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh tegak dan tidak rebah akibat terpaan angin. g.

Pemeliharaan

Setelah ditanam, tomat perlu diberikan beberapa perawatan agar tumbuhnya optimal. Pemeliharaannya yaitu:

1. Penyiraman, dilakukan pagi dan sore hari intensitasnya disesuaikan dengan kapasitas lapang. Penyiraman bisa dengan menggunakan alat penyiram gembor.
2. Penyiangan, dilakukan seminggu sekali tergantung intensitas gulma yang tumbuh.
3. Pengendalian hama dan penyakit, dilakukan dengan cara preventif yaitu menjaga sanitasi lingkungan tanam, baik dari gulma, penyakit maupun dari hama yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

h. Panen

Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 60 hari di lapangan, dengan ciri kulit buah berubah dari warna hijau menjadi kuning kemerah-merahan, bagian tepi daun tua telah mengering, dan batang tanaman menguning. Pemanenan dilakukan secara hati-hati serta jangan membiarkan tangkai buah terputus, pemutaran buah pun harus dilakukan secara satu persatu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Penunjang

Pengamatan penunjang pada penelitian ini meliputi analisis tanah, analisis guano, identifikasi gulma, suhu dan kelembaban tempat penelitian serta pengamatan hama dan penyakit yang menyerang tanaman tomat.

4.1.1 Analisis Tanah

Tekstur tanah untuk pelaksanaan penelitian bertekstur pasir 04%, liat 20%, debu 26%. Hampir semua jenis tanah yang digunakan untuk lahan pertanian pada dasarnya cocok pula ditanami tomat. Meskipun demikian, tanah yang paling ideal untuk pertumbuhan tomat dari jenis lempung berpasir yang subur, gembur, memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, serta mudah mengikat air (Pracaya, 1998).

Kandungan P tersedia yaitu sebesar 22,1 ppm. Kandungan C-Organik dan N total sedang yaitu berturut-turut 4,28 % dan 0,49 %. Kandungan K tinggi yaitu sebesar 22,82 mg/100g. C/N rasio tergolong sedang 9. Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada sample tanah ini menunjukkan nilai yaitu 14,80 cmol/kg. Susunan kation Ca-dd rendah (4,96 cmol/kg), K-dd sangat tinggi (0,36 cmol/kg), Mg-dd rendah (0,42 cmol/kg), Na-dd rendah (0,10 cmol/kg). Kejenuhan basa pada tanah ini tergolong sedang yaitu 40% (Lampiran 0). Nilai pH 0,3 sesuai dengan syarat tumbuh tomat

dengan pH berkisar antara 6-7. Tingkat pH tanah berpengaruh terhadap serapan unsur hara dalam tanah oleh tanaman.

4.1.2 Analisis Pupuk Guano

Hasil analisis pupuk guano di Sub Unit Pelayanan Laboratorium Kimia Agro dapat dilihat pada lampiran. Hasil analisis didapati C-organik 29,01%, kandungan N tinggi dengan total 0,03 %, C/N rasio 0, Kandungan P sedang dengan total 2,12 dan kandungan K rendah 1,04 % (Lampiran 6).

Guano berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat pada parameter tinggi tanaman, luas daun serta berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif tanaman tomat pada parameter bobot buah tomat. Pemberian guano meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat, hal ini karena mineralisasi bahan organik melepaskan unsur hara makro dan mikro sehingga ketersediaan hara dalam tanah meningkat. Peningkatan ketersediaan hara akan berpengaruh terhadap peningkatan serapan hara sehingga proses pertumbuhan juga meningkat.

4.1.3 Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan baik tanaman maupun mikroorganisme yang ada. Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Pertumbuhan tanaman tomat sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 24-28 °C. Selama penelitian, suhu rata-rata yang terdapat di lapangan dari bulan November 2016 sampai Februari 2017

adalah pagi berkisar antara pagi $23,0^{\circ}\text{C}$, siang 25°C dan sore 24°C . Suhu tertinggi yang pernah terjadi di lokasi penelitian sebesar 29°C dan terendah 19°C . Tetapi suhu tersebut tidak memberikan pengaruh pada saat penelitian (Lampiran V).

Menurut Sastrahidayat (1992) kelembaban optimal untuk tanaman tomat adalah 80 %. Keadaan temperatur dan kelembaban yang tinggi, berpengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas buah tomat. Kelembaban udara yang terdapat pada lokasi penelitian rata-rata pagi berkisar antara 90%, siang 72% dan sore 83% (lampiran 8). Kelembaban udara tertinggi pernah mencapai 98% sedangkan kelembaban udara terendah yaitu sebesar 54% (Lampiran V).

4.1.4 Hama dan Penyakit

Selama penelitian, hama yang menyerang dan mengganggu tanaman tomat adalah Hama Ulat Tanah (*Agrotis sp*) merupakan salah satu jenis hama ulat perusak tanaman hortikultura. Hama ulat tanah menyerang batang tanaman muda. Ulat tanah (*Agrotis sp.*) bersembunyi di dalam tanah, pada bongkahan tanah, dan ditemukan di balik mulsa pada budidaya tanaman secara intensif, sehingga ulat tanah dengan mudah merusak akar dan pangkal batang tanaman. Tanaman yang terserang ulat tanah keesokan harinya akan rebah, bahkan hanya tersisa batang bawahnya saja. Seperti halnya jenis hama ulat lainnya, hama ulat tanah menyerang tanaman pada malam hari.

Ulat tanah (*Agrotis sp.*) menyerang tanaman budidaya dengan cara memotong batang, sehingga hama ulat tanah juga dikenal dengan nama ulat pemotong (*cut worm*). Selain menyerang batang muda, ulat tanah juga menyerang bagian tanaman

lain, seperti bagian akar, dan daun tanaman. Pengendalian hama ulat tanah bisa dilakukan dengan dua cara yaitu mekanik pada saat pengolahan tanah langsung diambil kemudian dimatikan dan pada saat budidaya menggunakan pestisida sesuai dengan dosis dan konsentrasi.

Penyakit tanaman yang menyerang tanaman tomat selama penelitian yaitu penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* yang merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman tomat. Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian, tanaman tomat yang terinfeksi penyakit layu Fusarium terdapat gejala pemucatan atau klorosis pada daun, diikuti dengan terkulainya tangkai daun yang lebih tua dan sebelum tanaman layu.

Penyakit layu fusarium disebabkan oleh serangan jamur *Fusarium oxysporum*. Jamur ini awalnya menyerang dari akar kemudian berkembang ke lewat jaringan pembuluh. Tanaman tomat yang terkena penyakit ini akan berubah menjadi layu dan mati. Jaringan pembuluh yang terserang berwarna coklat dan menghambat aliran air dari akar ke daun. Sehingga daun dan batang atas menjadi layu.

Saat malam hari tanaman masih terlihat segar, begitu ada sinar matahari dan terjadi penguapan tanaman dengan cepat menjadi layu. Pada sore harinya, bisa kembali menjadi segar dan keesokan harinya akan layu kembali hingga pada akhirnya mati. Pengendalian penyakit layu fusarium dengan cara mekanik yaitu dengan mengeradikasi tanaman terserang dengan cara mencabut dan memusnahkan, karena bila dibiarkan maka menjadi sumber inokulum untuk menginfeksi tanaman.

4.1.5 Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada areal yang tidak dikehendaki misalnya tumbuh pada lahan pertanian pertanaman. Gulma secara langsung maupun tidak langsung dapat merugikan tanaman budidaya karena menurunkan hasil yang bisa dicapai oleh tanaman produksi. Gulma yang terdapat di petak penelitian adalah krokot (*Portulaca oleracea* L). Gulma Krokot (*Portulaca oleracea* L.) merupakan gulma pegunungan yang batangnya beruas warna merah kecoklatan, bercabang dari ruas bawah, berdaun tunggal berwarna hijau berbentuk bulat telur dengan bagian ujung dan pangkalnya tumpul. Tepi daun rata-rata berukuran panjang 1-3 cm dan lebar 1-2 cm. Bunga majemuk yang terletak pada ujung cabang. Kelopak bunga berwarna hijau, bertajuk dan bersayap. Mahkota bunga berbentuk seperti jantung, memiliki 3-5 kepala putik berwarna putih dan kuning. Buah berbentuk kotak, berwarna hijau dan memiliki biji yang banyak. Berkembang biak dengan biji dan bagian vegetative tanaman (batang). Krokot tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi (1600 m dpl) Pengendalian secara mekanik, yaitu dilakukan dengan cara dicabut dengan tangan, dikoret dengan sabit.

(*Galinsoga parviflora*) merupakan tanaman semak dan semusim dengan tinggi 30-60 cm. Batang dari tanaman ini adalah tegak, lunak, bulat, beruas-ruas, bercabang, hijau. Jenis daun tunggal, ujung meruncing, tepi bergerigi, pangkal runcing, pertulangan menyirip, panjang daun 3-5,0 cm, dan lebarnya 1,0-3,0 cm serta berwarna hijau. Bentuk bunga yaitu bongkol, bulat dan terletak di ujung batang. Kelopak berbentuk mangkok, ujung bertaju, berwarna hijau, benang sari berwarna

kuning, tangkai sari lepas, ujung putik bercabang dua dengan warna kuning, mahkota terdiri dari lima daun mahkota dan berwarna putih. Bentuk bijinya kecil, pipih dan berwarna hitam. Sedangkan jenis akarnya yaitu tunggang dan berwarna putih.

Cacalincingan (*Oxalis corniculata* L.) Memiliki akar tunggang, batang tegak merayap dengan panjang 0,1-0,4 cm, tangkai daun panjang 1,0-1,5 cm, pada pangkalnya melebar menjadi pelepah dan anak daun berbentuk jantung, daun mahkota kuning dengan pangkal hijau, panjang 3-8 mm, benang sari di depan mahkota daun lebih pendek dari pada lima lainnya, tangkai putik berambut. Tempat tumbuhnya tumbuh di tegalan, kebun sepanjang tembok dan pagar, tanggul kecil dan jalan setapak di hutan, tumbuh baik pada ketinggian mencapai 1300 m dpl. Pengendalian gulma yang dilakukan pada saat penelitian dengan cara mekanik yaitu dengan cara dicabut setiap 7 hari sekali

4.2 Pengamatan Utama

4.2.1 Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk guano dan mulsa organik terhadap tinggi tanaman pada umur 14 HST sampai 49 HST dapat dilihat pada lampiran 9 sampai 14. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan pupuk guano dan jenis mulsa organik terhadap tinggi tanaman tomat tetapi secara mandiri pengaruh pupuk guano berpengaruh pada umur 14 HST sampai 49 HST. Hasil analisis duncan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) pada umur 14, 21, 28, 35, 42, 49 HST.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)					
	14 HST	21 HST	28 HST	35 hst	42 HST	49 HST
Guano						
g ⁰	14,14 a	27,00 a	42,19 a	58,13 a	72,19 a	88,14 a
g ¹	14,39 a	28,73 a	44,80 ab	66,91 ab	74,81 ab	96,92 ab
g ²	19,43 b	41,22 b	56,00 b	74,91 b	86,00 b	104,92 b
g ³	16,84 ab	34,28 ab	47,77 ab	68,02 ab	74,81 ab	98,03 ab
Mulsa						
m ⁰	10,48 a	31,06 a	47,08 a	67,83 a	77,08 a	97,83 a
m ¹	10,63 a	30,69 a	44,22 a	63,70 a	74,23 a	93,70 a
m ²	17,01 a	36,10 a	51,02 a	69,41 a	81,02 a	99,42 a

Keterangan : Angka rata-rata dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 0% DMRT.

Perlakuan mandiri pupuk guano memberikan pengaruh mandiri terhadap tinggi tanaman pada umur 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 HST. Pada taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha⁻¹ (g²) berpengaruh nyata dengan taraf tanpa pupuk guano (g⁰) tetapi tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan pupuk guano 5 t ha⁻¹ (g¹) dan taraf perlakuan pupuk guano 15 t ha⁻¹ (g³).

Pupuk guano yang berpengaruh pada tinggi tanaman karena akumulasi cadangan makanan dihasilkan dari proses fotosintesis berlangsung dengan baik karena nitrogen pada pupuk guano memberikan pengaruh yang signifikan saat diberikan kepada tanah yang memiliki kandungan N 0,49% dengan kriteria sedang (Lampiran 2) sehingga respon tanaman terhadap penambahan unsur N melalui pupuk guano menjadi responsif. Pupuk guano ialah bahan organik yang mengandung unsur hara makro dan mikro terutama unsur p yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup (Hakim dkk, 1986). Pupuk guano yang berasal dari kotoran

kelelawar dan merupakan hasil akumulasi sekresi kelelawar yang terlarut dan bereaksi dengan batu gamping karena pengaruh air hujan dan air tanah sehingga telah mengalami dekomposisi (Reinoso, 1999). Pupuk guano dengan rasio C/N sebesar 0 (lampiran 7), unsur mineral yang dikandung guano dengan rasio C/N rendah akan cepat mengalami mineralisasi sehingga cepat dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Peningkatan tinggi tanaman tomat terjadi karena ketersediaan unsur hara seperti nitrogen yang terdapat pada pupuk guano sebesar 0,03 % (lampiran 7). Nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting dalam tanam, senyawa nitrogen digunakan oleh tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein. Nitrogen juga dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim.

Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas, atau perkembangan batang dan daun. Memasuki tahap pertumbuhan generatif, kebutuhan nitrogen mulai berkurang. Tanpa suplai nitrogen yang cukup, pertumbuhan tanaman yang baik tidak akan terjadi (Novizan, 2002).

Jenis mulsa organik tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman apabila dikombinasikan dengan pupuk guano, salah satu faktor kurang optimalnya penggunaan jenis mulsa organik ialah curah hujan yang tinggi (Lampiran 8) sehingga mulsa tidak dapat melindungi agregat-agregat tanah dari daya rusak butirah hujan karena seharusnya mulsa dapat memperbaiki struktur tanah dan sifat fisik sehingga

keadaan tanah menjadi optimal bagi pertumbuhan tanaman dan memelihara kandungan bahan organik tanah.

Perlakuan jenis mulsa organik tidak terjadi pengaruh karena mulsa seharusnya mempengaruhi kondisi lingkungan iklim mikro dalam tanah seperti suhu tanah dan kelembaban tanah tidak dapat memberikan kondisi lingkungan yang optimal, terutama suhu udara dan suhu tanah yang berperan penting dalam berbagai proses fisiologi dan pertumbuhan tanaman dan mulsa pada penelitian seharusnya menutup tanah dengan lebih baik, sehingga dapat melindungi tanah dari cahaya matahari secara langsung yang mengakibatkan evaporasi, serta baik dalam mempertahankan, kelembaban, dan kerapatan tanah, sehingga mulsa tidak berpengaruh pada parameter tinggi tanaman tinggi tanaman tomat.

4.1.1 Luas Daun

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk guano dan mulsa organik terhadap luas daun saat umur 10 HST dapat dilihat pada lampiran 10 . Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan pupuk guano dan jenis mulsa organik terhadap luas daun tomat, tetapi ada pengaruh secara mandiri pengaruh pupuk guano pada umur 10 HST. Hasil analisis duncan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.

Perlakuan mandiri pupuk guano memberikan pengaruh terhadap luas daun tanaman pada umur 10 HST. Pada taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha $^{-1}$ (g 10) berpengaruh nyata dengan taraf tanpa pupuk guano (g 0) tetapi tidak berbeda nyata

dengan taraf perlakuan pupuk guano 0 t ha^{-1} (g^0) dan taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha^{-1} (g^3). Luas daun erat kaitannya dengan unsur hara terutama unsur N, P, dan Mg. Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh.

Tabel 4. Pengaruh Berbagai Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Luas Daun Tanaman.

Perlakuan	Luas Daun (cm^2)
Guano	
g^0	17,69 a
g^1	17,84 ab
g^2	19,32 b
g^3	18,38 ab
Jenis mulsa	
m^0	18,20 a
m^1	18,10 a
m^2	18,08 a

Keterangan : Angka rata-rata dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% DMRT.

terhadap luas daun karena kandungan N pada pupuk guano 0,03% (Lampiran 6) tergolong relatif tinggi sehingga mampu menghasilkan total luas daun yang besar seperti pendapat (Lakitan, 2001), bahwa unsur N sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun. Kandungan nitrogen yang tinggi dapat menghasilkan total luas daun yang lebih besar.

Kandungan N tanah pada penelitian memiliki kriteria sedang 0,49% membuat perlakuan pupuk guano berpengaruh sehingga pertumbuhan tanaman pada bagian daun begitu bagus karena nitrogen merupakan unsur utama dalam pertumbuhan tanaman untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman seperti daun, sedangkan fosfor berfungsi sebagai penyusun protein dan magnesium sebagai penyusun molekul

klorofil berperan dalam proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat ditranslokasikan untuk mendukung pertumbuhan daun (Sutejo, 2002).

Unsur hara nitrogen berfungsi dalam peningkatan pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif terutama untuk memacu pertumbuhan daun sementara itu unsur N yang terkandung dalam perlakuan mempengaruhi daun untuk berkembang luas karena fotosintat yang dihasilkan relatif lebih besar dan bisa menghasilkan cabang dan daun baru secara optimal (Sahari, 2000). Pada taraf perlakuan 10 t ha^{-1} (g^3) berlebihan jumlah dosis pupuk guano oleh karena itu unsur nitrogen berlebih menimbulkan warna daun yang terlalu hijau, tanaman menjadi rimbun dan menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan jamur dan penyakit, serta mudah roboh bahkan produksi bunga pun akan menurun.

Perlakuan jenis mulsa organik tidak terjadi pengaruh terhadap luas daun karena pemberian mulsa seharusnya menciptakan kondisi lingkungan tanaman yang berbeda dengan perlakuan tanpa mulsa, mulsa dapat mengurangi terjadinya evaporasi, air yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh mulsa sehingga lahan penelitian tidak kekurangan air karena penguapan air ke udara yang berlebihan.

4.1.2 Berat Kering Tanaman

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk guano dan mulsa organik terhadap berat kering tanaman pada saat pasca panen dapat dilihat pada lampiran 16. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan pupuk guano dan jenis mulsa organik terhadap berat kering tanaman tomat, tetapi ada pengaruh secara

mandiri pengaruh pupuk guano pada saat pasca panen. Hasil analisis duncan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.

Perlakuan pupuk guano memberikan pengaruh mandiri terhadap bobot kering tanaman pada pasca panen. Pada taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha^{-1} (g^2) berpengaruh nyata dengan taraf tanpa pupuk guano (g^0) tetapi tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan pupuk guano 5 t ha^{-1} (g^1) dan taraf perlakuan pupuk guano 15 t ha^{-1} (g^3).

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Berat Kering Tanaman.

Perlakuan	Berat kering tanaman (g)
Guano	
g^0	39,90 a
g^1	44,38 ab
g^2	50,19 b
g^3	44,33 ab
Jenis mulsa	
m^0	43,06 a
m^1	44,77 a
m^2	46,27 a

Keterangan : Angka rata-rata dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% DMRT.

Kandungan nutrisi pada tanaman dapat dilihat dari bobot kering tanaman tersebut sebagai dampak dari laju fotosintesis suatu tanaman dengan tidak mengikutsertakan kadar airnya, semakin besar fotosintat yang disajikan maka pertumbuhan organ tanaman semakin baik sehingga bobot kering tanaman yang akan dihasilkan akan semakin tinggi (Prawinata dkk, 1981). Peningkatan bobot kering tanaman terlihat pada perlakuan yang diberikan pupuk guano, hal tersebut erat kaitannya dengan luas daun sehingga tanaman dapat melakukan proses fotosintesis secara

optimal yang digunakan untuk membangun jaringan dan sistem organ pada suatu tanaman. Peningkatan berat kering tanaman ini disebabkan oleh proses fotosintesis yang berjalan baik karena tersedianya unsur hara makro yang seimbang 0,03% nitrogen, 2,12 % fosfor, 1,04 % kalium (lampiran 6).

Bobot kering merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena bobot kering merupakan petunjuk adanya hasil fotosintesis bersih yang dapat diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan. Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari tanah untuk menunjang pertumbuhannya. Semakin besar berat kering semakin efisien proses fotosintesis yang terjadi dan produktifitas serta perkembangan sel-sel jaringan semakin tinggi dan cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Prayudyaningsih dan Tikupadang, 2008).

Nitrogen yang terkandung pada guano merupakan unsur penting yang membantu pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman. Nitrogen juga merupakan penyusun protein yang berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem, merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun (Sarif dkk, 2012).

Perlakuan jenis mulsa organik tidak terjadi pengaruh karena pemberian mulsa tidak dapat menciptakan kondisi lingkungan tanamandan seharusnya bahanmulsa yang berasal dari sisa tanaman dapat melapuk secara alamiah sehingga dapat meningkatkan aktivitas biologis tanah dan memperbaiki sifat biologi tanah sehingga membuat lingkungan yang baik bagi perakaran tanaman.

4.2.4 Nisbah Pupus Akar

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk guano dan mulsa organik terhadap nisbah pupus akarsaatumur 10 HST dapat dilihat pada lampiran 17. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan pupuk guano dan jenis mulsa organik terhadap nisbah pupus akar tomat, tetapi ada pengaruh secara mandiri pengaruh pupuk guano saat pasca panen. Hasil analisis duncan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Nisbah Pupus Akar.

Perlakuan	Nisbah pupus Akar
Guano	
g ⁰	7,04 a
g ¹	7,10 a
g ²	8,13 b
g ³	7,73 ab
Jenis mulsa	
m ⁰	7,00 a
m ¹	7,86 a
m ²	7,18 a

Keterangan : Angka rata-rata dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% DMRT.

Perlakuan pupuk guano memberikan pengaruh mandiri terhadap nisbah pupus akar pada pasca panen. Pada taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha⁻¹ (g²) berpengaruh nyata dengan taraf tanpa pupuk guano (g⁰) dan taraf perlakuan pupuk guano 5 t ha⁻¹ (g¹) tetapi tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha⁻¹ (g³).

Nisbah pupus akar bernilai lebih dari satu menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih kearah pupus bagian atas meningkatnya nisbah pupus akar,

dipengaruhi beberapa faktor seperti suplai nitrogen, suplai air, oksigen dalam tanah. Tanaman akan mencapai tingkat produksi tinggi apabila unsur hara yang dibutuhkan berada dalam keadaan cukup dan berimbang baik unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman. Bila salah satu unsur tidak terpenuhi maka akan mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan hasil suatu tanaman.

Ketersediaan unsur hara dalam tanah yang cukup untuk pertumbuhan dari fase vegetatif hingga generatif akan berpengaruh terhadap nilai nisbah pupus akar dan nisbah pupus akar mencerminkan pembagian hasil fotosintat dalam pertumbuhan tanaman. (Amrullah *et al*, 2008). Akar tanaman dan bagian atas tanaman tomat mempunyai meristem yang merupakan salah satu tempat pembelahan sel yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan, pembelahan sel itu sendiri tidak menyebabkan penambahan ukuran tetapi produk sel itulah yang tumbuh dan menyebabkan pertumbuhan sehingga mempengaruhi bobot bagian akar dan bagian atas tanaman sejalan dengan hasil pengamatan pada parameter berat kering tanaman (Salisbury, 1990).

Perlakuan jenis mulsa organik tidak terjadi pengaruh pada nisbah pupus akar karena mulsa yang digunakan tidak dapat menjaga kelembaban tanah, mengurangi fluktuasi suhu tanah serta menambahkan bahan organik tanah dalam jangka panjang, mulsa organik tidak secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, melainkan berpengaruh terhadap perbaikan iklim mikro disekitar pertanaman.

4.2.5 Bobot Buah per Tanaman

Hasil analisis ragam pengaruh pupuk guano dan mulsa organik terhadap bobot buah pertanaman saat umur panen 80 HST dapat dilihat pada lampiran 18. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan pupuk guano dan jenis mulsa organik terhadap bobot buah pertanaman tomat, tetapi ada pengaruh secara mandiri pengaruh pupuk guano pada pasca panen. Hasil analisis duncan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.

Perlakuan pupuk guano memberikan pengaruh mandiri terhadap bobot buah pertanaman pada panen 80 HST. Pada taraf perlakuan pupuk guano 10 t ha⁻¹ (g¹) berpengaruh nyata dengan taraf tanpa pupuk guano (g⁰) tetapi tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan pupuk guano 5 t ha⁻¹ (g²) dan taraf perlakuan pupuk guano 15 t ha⁻¹ (g³).

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Total Bobot Buah Pertanaman.

Perlakuan	Total Bobot Buah perTanaman(g)
Guano	
g ⁰	550,00 a
g ¹	789,86 ab
g ²	807,00 b
g ³	739,19 ab
Mulsa	
m ⁰	736,40 a
m ¹	702,16 a
m ²	751,33 a

Keterangan : Angka rata-rata dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% DMRT.

Perlakuan mandiri pupuk guano dengan taraf perlakuan guano 10 t ha^{-1} (g^3) berpengaruh nyata terhadap bobot buah pertanaman unsur fosfor yang terdapat dalam pupuk guamo berperan merangsang pembentukan bunga dan buah. Hal ini berkesinambungan dengan nilai pupus akar dengan pertumbuhan menuju ke aras baguan atas tanaman bahwa ketersediaan pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat memberikan hasil yang terbaik. Fosfor memiliki peran penting dalam reaksi enzim yang tergantung pada fosforilase. Hal ini karena semua inti sel tanaman mengandung fosfor, sangat penting dalam pembelahan sel, dan juga untuk perkembangan jaringan meristem (Sarief, 1980).

Fosfor tersedia ada dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} , unsur Fosfor (P) merupakan komponen penyusun dari beberapa enzim, protein, ATP, RNA, dan DNA (Sutedjo, 1996). ATP penting untuk proses transfer energi, sedangkan RNA dan DNA menentukan sifat genetik dari tanaman. Unsur P juga berperan pada pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah. Pengaruh terhadap akar adalah dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi pun menjadi lebih baik pada taraf perlakuan 10 t ha^{-1} (g^3) berlebihan jumlah dosis pupuk guano oleh karena itu unsur kelebihan P menyebabkan penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn) terganggu.

Bersama dengan unsur Kalium, Fosfor dipakai untuk merangsang proses pembungaan. Hal itu wajar sebab kebutuhan tanaman terhadap fosfor meningkat tinggi ketika tanaman akan berbunga. Kalium juga merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan tanaman dan sangat mempengaruhi tingkat produksi tanaman

(Sarief, 1980). Pupuk guano mengandung Kalium sebesar 1,04% (Lampiran 6) dan dapat menambah unsur hara yang tersedia dalam tanah yang memiliki kandungan K sedang 22,82 mg/100g (Lampiran 6).

Translokasi fotosintat buah tomat dipengaruhi oleh kalium, kalium mempercepat pergerakan hasil fotosintesis dari daun menuju akar sehingga meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar, perkembangan ukuran buah dan kualitas buah (Sutedjo, 1996). Selain itu unsur hara K berperan dalam memperlancar pengangkutan karbohidrat dan memegang peran penting dalam pembelahan sel yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan buah sampai buah masak Kalium diserap tanaman dalam bentuk K^+ (Hanafiah, 2007).

Perlakuan jenis mulsa organik tidak terjadi pengaruh pada bobot buah pertanaman. Mulsa jerami dan sabut kelapa tidak berpengaruh nyata tetapi memberikan hasil yang baik dibandingkan tanpa mulsa karena mulsa organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah, kimia dan biologi tanah yang akan mempermudah penyediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan dan perkembangan buah tomat.

Berdasarkan potensi hasil deskripsi varietas tanaman tomat (Lampiran 7) yaitu 3,0 - 4,0 t ha⁻¹ sedangkan total rata-rata hasil dari tomat yang didapat pada penelitian ini berkisar dan dalam penelitian ini akumulasi total bobot buah deskripsi varietas toti berkisar 8,0 gram serta mencapai 4,0 t ha⁻¹. Hasil penelitian ini sudah mencapai potensil hasil.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian bahwa tidak ada interaksi antara pupuk guano dengan jenis mulsa jerami dan mulsa sabut kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.
2. Secara mandiri perlakuan taraf dosis pupuk guano 10 t ha^{-1} berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun, nisbah pupus akar, berat kering tanaman dan bobot buah. Sedangkan perlakuan mulsa tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah perlu adanya penelitian yang lebih lanjut mengenai penggunaan mulsa organik karena pada saat penelitian kondisi cuaca sedang mengalami musim hujan menjadikan penggunaan mulsa tidak optimal sebaiknya menggunakan mulsa yang cocok di musim kemarau serta penambahan data kelembaban tanah dan suhu tanah untuk mengetahui pengaruh penggunaan mulsa organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibasyah, M. 2000. Peranan Bahan Organik Untuk Menunjang Pertanian Berkelanjutan pada Lahan Kering. Topik Khusus. Program Pasacasarajana. UNPAD. Bandung.
- Amelia, S. 2009. Pengaruh perendaman panas dan dingin sabut kelapa terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkannya. Skripsi. Departemen Hasil Hutan, Institut Pertanian Bogor.
- Amrullah, A R., RA. Sidqi Zaed ZM, Slamet Supriyadi. 2008. Periode Kritis Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Akibat Persaingan dengan Gulma dan Macam Pengolahan Tanah Pada Tanah Mediteran Merah Desa Socah Kecamatan Socah Bangakalan. Madura: Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo.
- Andry Harits Umboh. 2002. Petunjuk Penggunaan Mulsa. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anggoro, N.P. 2009. Hasil samping tanaman kelapa. Tabloid Sinar Tani edisi 22-28 April 2009.
- Arham. 2014. Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair dan Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu : Agrotekbis 2 (2) : 237-248.
- Arsyad, S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. Agro Inovasi. www.litbang.deptan.go.id
- Badan Pusat Statistik. 2010. Statistik Produksi Hortikultura. Kementerian Pertanian Indonesia.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2000. IPTEK Tanaman Sayuran. Kelompok Peneliti Pemuliaan dan Plasma Nutfah. Bandung Barat.
- Cahyono. 1998. Tomat-Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta
- Carrijo, O.A., Liz, R.S., Makishima, N., 2002. Fiber of Green Coconut Shell as Agriculture substratum, Brazilian Horticulture, 20, 033-030.

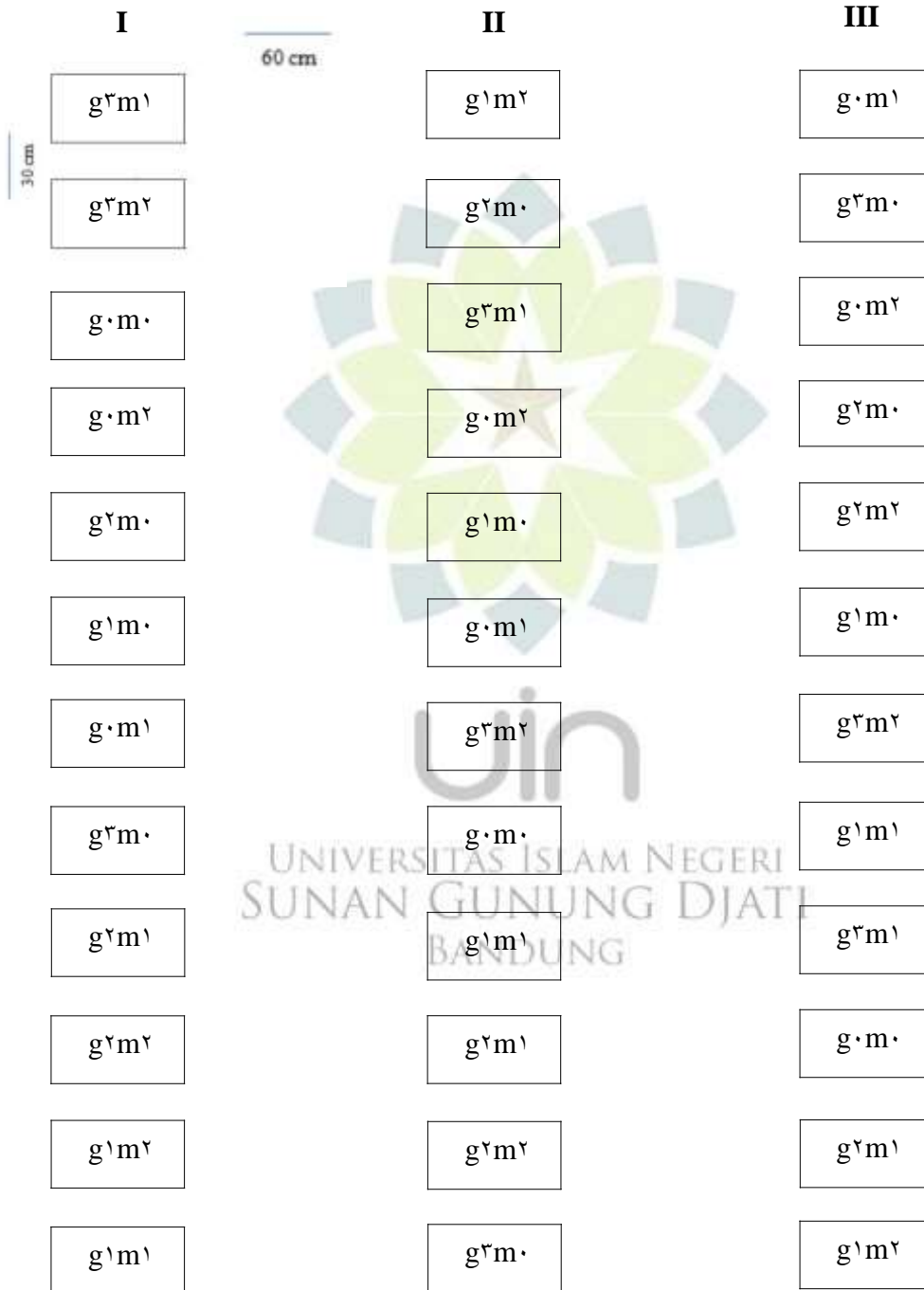
- Darius. 2004. Fisiologi Tumbuhan 2. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 120 hlm.
- Eliyas. S. 2008. Pertanian Organik Solusi Hidup Harmoni dan Berkelanjutan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fitriani, Emi S.P. 2012. Untung Berlipat Budidaya Tomat Di Berbagai Media Tanam. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Gaspersz, Vincent. (2006). ISO 9001 : 2000 And Continous Quality Improvement. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hakim N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. G. B. Hong, dan H. H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Unila. Lampung. 488 Hal
- Harjadi, S. S., H. Sunaryono. 1989. Budidaya Tomat. Hal: 1-20. Dalam: Harjadi, S. S. (Ed.) Dasar-Dasar Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian IPB: Bogor
- Hardjowigeno, S. 1990. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Hayadi, E. D. N., Yuliani dan H. Fitrihidayati. 2012. Penggunaan Kompos Kotoran Kelelawar (Guano) Pada Lahan Gambbut untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit. LenteraBio 3(1) : 7-11.
- Isrun. 2009. Respons Inceptional terhadap Pupuk Guano dan Pupuk P serta Pengaruhnya terhadap serapan P terhadap Kacang Tanah 16 (1) : 40-44
- Kotabe, H 1997. Batuan Fosfat dan Sumberdaya Fosfat. Pusat Penelitian Sumberdaya Fosfat Jepang, Kanagawa. (Dalam Bahasa Jepang).
- Lakitan, B. 2001. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 89 hal.
- Mangunwidjaja. D. dan Sailah. I, 2000. Pengantar Teknologi Pertanian. Penebar Swadaya Jakarta.
- Marliah, Ainun dkk. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (c.) Merrill*). Jurnal vol 6 no 2.
- Musnamar, E. I. 2009. Pupuk Organik. Penebar swadaya. Jakarta. 72 Hal.

- Nazaruddin, Budi. 1994. Daya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Jakarta : Penebar Swadaya
- Nur, Fatimah S. 2008. Efektifitas Air Kelapa dan Leri terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Bromelia pada Media yang berbeda.
- Nurahmi, E., T. Mahmud, dan S. Rossiana S. 2011. Efektivitas Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. J. Floratek 6: 108-114.
- Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Pitojo, S, 2000. Benih Tomat. Kanisius, Yogyakarta.
- Purwati, 2001. Tiga Varietas Unggul Baru Tomat Dataran Rendah, Jurnal Hortikultura 11 (1): 71-70.
- Purwati, Etti. 2009. Budidaya Tomat Dataran Rendah. Depok : Penebar Swadaya
- Rasantika, M. S. 2009. Guano kotoran burung yang menyuburkan. Kompas Gramedia. Jakarta.
- Redaksi Agromedia, 2007. Panduan Lengkap Budi Daya Tomat. Agromedia, Jakarta.
- Rismunandar, 2001. Tanaman Tomat. Sinar Baru Algensindo, Bandung
- Reinoso, A. 1999. *Ensayos Sobre el Cultivo de la Caña de Azúcar*. Havana, Cuba. P: 40-46 ([Http://www.bat-guano.com](http://www.bat-guano.com)). Access date : June 20th, 2010
- Rismunandar, 2001. Tanaman Tomat, Sinar baru Algesindo, Bandung. Rismaneswati. 2006. Pengaruh Terracottem Kompos dan Mulsa Jerami Terhadap Sifat Fisik Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Kedelai pada Tanah Alfisol. Jurnal Agrivigor 6 (1): 49-56
- Rosalina, R. 2008. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- Sahari P. 2000. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Krokot Landa (*Talinum Triangulare* Willd.).
- Salisbury B.F dan C.W Ross. 1990. Fisiologi Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Diah R.Lukman dan Sumaryon, Bandung.

- Sarief ES, 1980. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung: Pustaka Buana.
- Sastrahidayat, R. I. Epidemiologi Teoritis Penyakit Tumbuhan. UB Press University Brawijaya Malang.
- Seta, A. K. 1987. Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air. Kalam Mulia. Jakarta.
- Sinukaban, N. 2007. Pengaruh Pengolahan Tanah Konservasi dan Pemberian Mulsa Jerami terhadap Produksi Tanaman Pangan dan Erosi Hara. Konservasi Tanah dan Air Kunci Pembangunan Berkelanjutan. Direktorat Jenderal RLPS. Bogor.
- Sufardi, 2012. Pengantar Nutrisi Tanaman. Syiah Kuala University Press, Banda Aceh.
- Suradinata, Y.R., 2006. Respon Tanaman Tomat terhadap Pemberian Pupuk Bokashi, Kalium dan Mulsadi Dataran medium. Agrikultura 17 (2):96-101.
- Sutedjo, M. M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Reneka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwandi. 1988. Effect of mulching and planting distance of Talaut variety of chinese cabbage. Buletin Penelitian Hortikultura 16(2): 26-33.
- Suwardjo, H. 1981. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Lahan Usahatani Tanaman Semusim. Disertasi Doktor Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Suwarno dan Komarudin, 2007. Petensi dan Kemungkinan Penggunaan Guano Secara Langsung Sebagai Pupuk Di Indonesia. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Soedarsono. 1982. Mikrobiologi Tanah. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Reinoso, A. 1999. Ensayos Sobre el Cultivo de la Caña de Azúcar. Havana, Cuba. P: 40-46 ([Http://www.bat-guano.com](http://www.bat-guano.com)). Access date : June 20th, 2010.
- Tamaluddin. 2003. Peranan Mulsadalam Mencegah Degradasi Lahan. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 180 hlm.

- Tugiono. 2000. Tanaman Tomat. Agromedia Pustaka. Jakarta: 200 halaman.
- Trisnawati dan Setiawan. 1994. Tomat Pembudidayaan Secara Komersial. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Vincent G. 1990. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito, Bandung
- Wasonowati, Catur 2011. Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat. Bangkalan: Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo.
- Widiyanti, dan Maya. 2009. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Sapidan Guano Terhadap Produksi Kedelai panen muda dengan budidaya organik. Makalah Seminar : di Publikasikan Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Wijayani. 2007. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat, Ilmu Pertanian. Vol. 12 No. 1, 77-83.
- Winarto. 2003. Khasiat dan Manfaat Tomat. Tanaman Penambah Daya Ingat. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wiryanta, W.T.B. 2004. Betanam Tomat. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Lampiran ၁. Layout Penelitian



Keterangan :

Ukuran bedengan : ๒ x ๑,๒ m

Jarak tanam : ๑๐ x ๕๐ cm

Jarak antar bedengan : ๓๐ cm

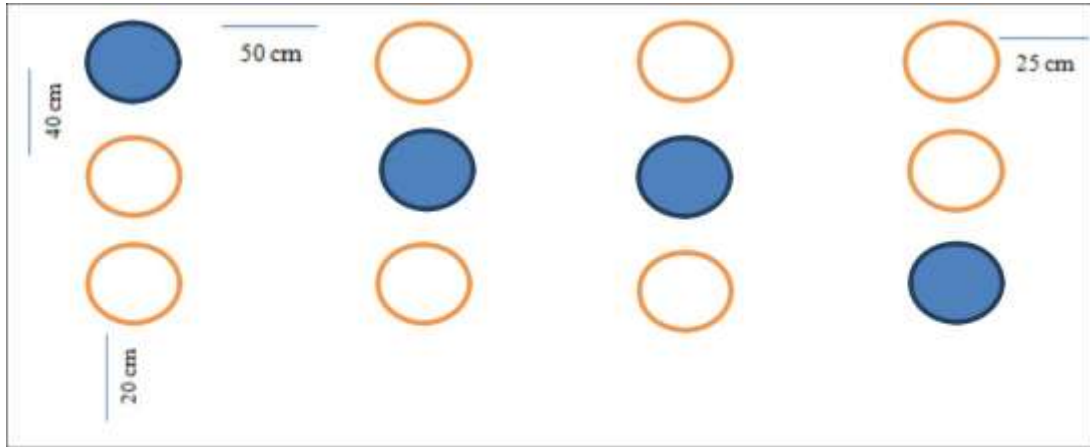
Jarak antar ulangan : ๖๐ cm

Perlakuan :

- g₀ : tanpa pupuk
- g₁ : Pupuk guano ๑๐ t ha⁻¹ (๑,๒ kg/plot)
- g₂ : Pupuk guano ๒๐ t ha⁻¹ (๒,๕ kg/plot)
- g₃ : Pupuk guano ๓๐ t ha⁻¹ (๓,๖ kg/plot)
- m₀ : tanpa mulsa
- m₁ : Mulsa jerami ๑๐ t ha⁻¹ (๓,๖ kg/plot)
- m₂ : Mulsa sabut kelapa ๑๐ t ha⁻¹ (๓,๖ kg/plot)



Lampiran ๗. Sampel pengambilan



Keterangan :  sampel tanaman



Lampiran 3. Perhitungan dosis pupuk guano dan mulsa organik

Perhitungan dosis pupuk guano :

- Perlakuan = tanpa menggunakan pupuk guano

- Perlakuan 0 t ha^{-1} = $\frac{0,000}{1,000} \times (2 \times 1,2) = 0,2 \text{ kg/plot}$

- Perlakuan 10 t ha^{-1} = $\frac{10,000}{1,000} \times (2 \times 1,2) = 2,4 \text{ kg/plot}$

- Perlakuan 10 t ha^{-1} = $\frac{10,000}{1,000} \times (2 \times 1,2) = 2,4 \text{ kg/plot}$

Perhitungan kebutuhan mulsa organik

- Mulsa Jerami Padi 10 t ha^{-1} = $\frac{10,000}{1,000} \times (2 \times 1,2) = 2,4 \text{ kg/plot}$

- Mulsa Sabut Kelapa 10 t ha^{-1} = $\frac{10,000}{1,000} \times (2 \times 1,2) = 2,4 \text{ kg/plot}$

Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Tomat Varietas Toti

Kategori	: tomat sayur
Umur (setelah tanam)	: panen 10 hari
Dataran	: tinggi
Tipe pertumbuhan	: indeterminate
Bentuk penampang batang	: bulat
Bentuk percabangan	: horizontal
Bentuk daun	: lebar dengan ujung daun runcing
Warna batang	: hijau
Warna daun	: hijau
Permukaan daun bawah	: tidak berbulu
Warna kelopak bunga	: kuning
Warna serbuk sari	: putih
Warna putik	: putih
Jumlah tandan bunga	: 10 – 22
Jumlah bunga per tandan	: 6 – 8
Bentuk buah	: bulat agak lonjong
Warna buah muda	: hijau muda merata
Warna buah masak	: merah
Berat buah per buah	: 100 – 150 gram
Jumlah rongga buah	: 4 – 5
Daya simpan	: 9 hari
Rasa buah	: manis agak asam
Potensi hasil	: 30 – 40 ton/ha
Ketahanan terhadap penyakit	: toleran penyakit bakteri layu (<i>R. solanacearum</i>)

Daerah adaptasi : 700 mdpl – 1000 mdpl Keunggulan : dimakan segar, bumbu masakan Peneliti/Pengusul (sumber) : Etti Purwati, Budi Jaya, Anggoro H. Permadi, Hanudin (Balitsa, 2000)

Lampiran ◦. Analisis Tanah



KEMENTERIAN PERTANIAN

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN SAWYAN
LABORATORIUM PENGGUJI

Jl. Pangkajene, Ponorogo No. 577 (Pangkajene - Mandiraja Barat - 35051)
Telp: (023) 2788245, (023) 2788278, (023) 2788279



KAN
Kantor Nasional Tanaman
Lp. 798-204

SERTIFIKAT HASIL PENGGUJIAN TANAH KESUBURAN - 1
LABORATORIUM TANAH

ASLI

Nomor Surat Perintah : 1.118-1344/102016
Nama Peneliti Pengujian : As Idris Fauzan
Instansi/Universitas : UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jenis Sampel : Tanah
Lokasi : Kecamatan Kec. Kibinuar, Kab. Bandung, Prop. Jawa Barat

KODE LAPANGAN	NO. LAB	TEXTURE			ELEMEN			MATERIA ORGANIS			KATION			ANION			pH 7	KTK	KB			
		PA	DE	LI	C	N	CN	Organik	Humus	Asam	Ca	Mg	K	SO ₄	NO ₃	Cl						
Tanah	LOK-2	54	26	20	5.3	4.4	4.28	0.46	9	23.1	117.0	242.13	22.82	0.26	0.08	4.96	0.42	0.26	0.15	5.90	14.80	40

Kec. 1) Bahan Urut: 1)

Lampang, 01 Desember 2016



As Idris Fauzan
NIP. 199111011903032002

Sertifikat ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji dan tidak dapat diperjualbelikan tanpa izin dari Balai Penelitian Tanaman Sawyran. This certificate is valid for the sample's substance only and shall not be copied without written permission from Indonesian Vegetable Research Institute.

1 dari 1

Lampiran 1. (Lanjutan)

Kriteria Penilaian Sifat Tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	< 1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	> 5,00
N (%)	< 0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,70	> 0,70
C/N (%)	< 5	5-10	11-15	16-20	> 20
P ₂ O ₅ (ppm)	< 10	10-25	26-45	46-70	> 70
K ₂ O (mg/100 g)	< 10	10-20	21-40	41-70	> 70
pH (H ₂ O)	< 5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	> 8,5
	Masam	Agak masam	Netral	Agak basa	Basa

Sumber: Hardjowigeno 1990

Data Hasil Analisis Tanah

No	Jenis Analisis	Satuan	Hasil	Kriteria
1	pH H ₂ O	-	5,3	Netral
2	pH KCl	-	4,4	-
3	C	%	4,28	Tinggi
4	N	%	0,49	Sedang
5	C/N	%	9	Rendah
6	P ₂ O ₅	Ppm	23,1	Rendah
7	K ₂ O	mg/100 g	22,82	Sedang
8	Tekstur:			
	Pasir	%	54	Lempung Liat
	Debu		26	Berpasir
	Liat		20	

Keterangan : Dianalisis di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, 2016.

Lampiran ٦. Analisis Pupuk Guano


PEMERINTAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PERTANIAN TANAMAN PANGAN
 BILAI PERLINDINGAN TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 SUB UNIT PELAYANAN LABORATORIUM KIMIA AGRO
 Jalan Raya Tangkuban Perahu Km. 32 Ciawi-Caruban, Tgl. Pkn. 2022 276466
BANDUNG

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
UPT. KUPRAT

1	Nama dan Alamat Pengirim	Stasi Adi Tegal di Tn. Bandung
2	Nama Contoh	Pupuk Guano
3	Volume Contoh	11.2% (2000/02/2017)
4	Volume Contoh	1000 g
5	Kelembaban Contoh	Lelembab
6	Tanggal Terima	27 Februari 2017
7	Tanggal Pengiriman	08 dan 27 Februari 2017
8	Metode Pengiriman	Terlengkap
9	Metode Pengiriman	Terlengkap

Lampung, 27 Februari 2017

ASLI



1. Hasil pengujian hanya berlaku untuk sampel yang telah tertera pada formulir ini dan tidak dapat dipertanggungjawabkan untuk sampel lain.
 2. Untuk hasil pengujian yang lebih akurat, disarankan untuk melakukan pengujian ulang dengan menggunakan sampel yang berbeda-beda.
 3. Untuk hasil pengujian yang lebih akurat, disarankan untuk melakukan pengujian ulang dengan menggunakan sampel yang berbeda-beda.


Lampiran 6. (Lanjutan) Sub Unit Pelayanan Laboratorium Kimia Agro

PEMERINTAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PERTANIAN TANAMAN PANGAN
 BALAI PERLINDUNGAN TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTUR
 SUB UNIT PELAYANAN LABORATORIUM KIMIA AGRO
 Jalan Raya Tangkuban Perahu KM. 22 Cikole-Lembang, Telp./Fax. (022) 2784844
BANDUNG

Lampiran Hasil Pemeriksaan Pupuk Dasar
 No. Uji : K/387/24.8/BB/9/912
 No. Sampel : 15 PK-O-MPS-II/2017

No	Parameter	Status	Hasil Pemeriksaan	Metode Pengujian
1	pH (1:1)		4,03	pH Meter
2	C-Organik	N	29,01	Spektri
3	N		5,53	Spektri
4	C-N Rasio		5	
5	Kadar PAK	N	2,10	Spektri
6	Kadar Kalsium		1,04	

ASLI



Lampiran 6. (Lanjutan)

No	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	pH		4-8
2	C-Organik	%	> 10
3	N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	%	> 4
4	C/N	%	10-20

Keterangan: Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011

No	Jenis Analisis	Satuan	Hasil	Kriteria
1	C	%	29,1	Tinggi
2	C/N	%	0	Rendah
3	N		0,03	
	P ₂ O ₅	%	2,12	Tinggi
	K ₂ O		1,04	

Keterangan: Hasil Analisis Sub Unit Pelayanan Laboratorium Kimia Agro

Bandung, 2016.

Lampiran V. Data Suhu dan Kelembaban Tempat Penelitian

1. Bulan November

Tanggal	Suhu °C				Kelembaban %			
	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata
22/06/2016	22,2	20,8	24,1	24,0	82	80	77	78
23/06/2016	22,3	20,4	24,3	24,0	80	70	70	70
24/06/2016	21,3	20,7	20,2	24,1	84	78	70	74
25/06/2016	23,0	20,2	24,3	24,3	83	80	72	78,3
26/06/2016	23,4	24,9	24,3	24,2	89	90	73	84
27/06/2016	23,0	23,4	20,2	24,0	87	80	74	80,33
28/11/2016	20,8	23,7	23,4	24,2	73	76	70	71,3
29/11/2016	20,4	24,3	23,1	24,2	70	87	74	73,7
30/11/2016	20,7	24,7	22,70	24,3	79	79	70	72,7
Jumlah	213,1	222,9	217,0	217,00	000	488	147	380
Rata-rata	23,78	24,7	24	24,1	84,2	81,33	24,7	73,37

2. Bulan Desember

Tanggal	Suhu				Kelembaban %			
	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata
01/12/2016	23,1	22,7	24,7	26,2	74	80	78	77,3
02/12/2016	22,7	23,7	23,7	23,1	72	76	83	77
03/12/2016	23,2	24,3	24,2	23,9	88	87	70	80,0
04/12/2016	23	24,7	20,7	23,8	87	79	73	79,0
05/12/2016	24,2	20,8	23,2	20,0	71	73	70	74,7
06/12/2016	21,3	20,2	20,7	23,2	70	70	83	76,0
07/12/2016	22,7	20,7	23,2	24,10	78	79	80	79,0
08/12/2016	22,3	20,2	24,3	23,70	79	27	82	76,0
09/12/2016	21,3	24,9	20,2	23,1	87	90	86	87,7
10/12/2016	23,0	23,2	24,3	23,0	80	80	81	80,3
11/12/2016	23,2	27,7	24,3	27,00	83	80	78	80,3
12/12/2016	23,0	23,7	20,2	23,7	82	76	83	81,0
13/12/2016	23,1	24,3	27,7	23,7	83	87	70	78,3
14/12/2016	22,7	24,7	23,7	23,7	89	79	73	79,7
15/12/2016	23,2	20,8	27,2	24,7	87	73	70	70,0
16/12/2016	23	20,2	20,7	24,2	72	70	83	70,7
17/12/2016	24,2	20,7	23,2	24,90	72	79	70	72,0
18/12/2016	21,3	20,2	24,3	23,20	88	78	73	79,0
19/12/2016	22,7	24,9	20,2	23,8	87	78	70	77,7
20/12/2016	22,3	23,2	24,3	22,9	71	90	83	81,3
21/12/2016	23,1	23,7	20,2	23,2	78	80	82	80,0
22/12/2016	22,7	24,3	27,7	23,0	79	76	86	79,0
23/12/2016	23	20,8	27,2	24,2	72	79	70	78,7
24/12/2016	24,2	23,2	20,7	23,8	88	73	78	79,7
25/12/2016	22,2	20,8	24,1	24,0	82	80	82	83,7
26/12/2016	22,3	20,2	24,3	23,80	80	70	89	81,3
27/12/2016	21,3	20,7	20,2	23,0	82	78	80	80,7
28/12/2016	23,0	20,2	24,3	24,30	83	80	82	81,7
29/12/2016	23,2	24,9	24,3	24,10	89	90	86	88,3
30/12/2016	23,0	23,2	20,2	23,20	90	80	81	83,7
31/12/2016	23,1	29,7	27,7	27,2	80	80	78	79,3
Jumlah	708,9	772,2	773,0	747	2494	2387	2370	2417,0
Rata-rata	22,9	24,9	24,07	24	80,0	77,0	77,0	78,0

3. Bulan Januari

Tanggal	Suhu				Kelembaban %			
	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata
01/01/2017	20,2	23,7	24,7	24,57	80	76	70	70,3
02/01/2017	24,3	24,3	20,8	24,80	76	87	79	80,7
03/01/2017	20,2	24,7	20,4	20,07	87	79	47	77,7
04/01/2017	24,3	20,8	20,7	20,27	79	73	90	77,3
05/01/2017	24,3	20,4	20,2	24,97	73	70	80	74,3
06/01/2017	20,2	20,7	24,9	20,27	70	79	80	76,3
07/01/2017	23,7	20,2	23,4	20,10	79	47	76	77,3
08/01/2017	23,7	24,9	29,7	26,07	47	90	87	74,7
09/01/2017	23,4	23,4	23,7	24,80	90	80	79	79,7
10/01/2017	20,7	29,7	24,3	26,03	80	80	73	77,7
11/01/2017	23,4	23,7	24,7	23,87	90	76	70	78,7
12/01/2017	23,1	24,3	20,2	24,20	80	87	79	82,0
13/01/2017	22,7	24,7	24,9	24,03	80	79	47	70,3
14/01/2017	23,4	20,8	23,4	24,20	76	73	90	79,7
15/01/2017	23,7	20,4	29,7	26,23	87	70	80	79,0
16/01/2017	24,3	26,2	27,3	20,93	89	80	70	79,7
17/01/2017	24,2	20,7	23,7	24,00	79	79	80	76,0
18/01/2017	21,3	20,2	24,3	23,70	73	78	76	72,3
19/01/2017	23,7	24,9	24,7	24,37	70	78	87	78,3
20/01/2017	24,3	23,4	24,3	24,00	79	90	79	79,3
21/01/2017	20,8	23,7	20,2	24,87	90	80	70	80,0
22/01/2017	20,4	24,3	26,7	20,47	79	76	79	74,7
23/01/2017	23	20,8	27,4	20,40	72	79	70	78,7
24/01/2017	24,2	23,4	20,7	24,40	88	73	78	79,7
25/01/2017	20,2	20,8	24,1	20,03	82	80	84	83,7
26/01/2017	24,9	20,4	24,3	24,87	80	70	89	81,3
27/01/2017	23,4	20,7	20,2	24,77	84	78	80	80,7
28/01/2017	26,7	20,2	26,7	27,20	83	80	82	81,7
29/01/2017	23,7	24,9	23,7	24,03	89	90	87	88,7
30/01/2017	24,3	23,4	27,4	20,03	87	80	79	78,7
31/01/2017	24,7	29,7	20,7	24,833	79	80	73	73,9
Jumlah	749,7	778,9	787,3	1496,777	2437	2387	2300	4738
Rata-rata	24,0	20,0	20,4	24,9	78,9	76,9	76,1	77,3

ε. Bulan Febuari

Tanggal	Suhu				Kelembaban			Rata-rata
	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata	Pagi	Siang	Sore	
01/02/2017	20,8	23,7	23,4	24,3	73	76	76	70,0
02/02/2017	20,4	24,3	23,1	24,3	70	87	87	81,3
03/02/2017	20,7	24,7	22,7	24,3	79	79	79	72,3
04/02/2017	20,2	20,8	20,2	20,4	47	73	73	74,3
05/02/2017	24,3	20,4	23,7	24,4	90	70	80	80,0
06/02/2017	20,2	20,7	24,3	20,1	80	79	80	79,7
07/02/2017	24,7	20,2	23,4	20,1	80	47	76	77,7
08/02/2017	23,7	24,9	22,7	26,1	76	90	87	84,3
09/02/2017	20,4	23,4	23,7	24,8	87	80	79	78,7
10/02/2017	20,7	29,7	24,3	27,0	79	80	73	74,0
11/02/2017	23,4	23,7	20,4	24,1	73	76	70	73,0
12/02/2017	23,1	24,3	20,7	24,4	80	87	87	84,7
13/02/2017	22,7	24,7	20,2	24,1	80	79	79	72,7
14/02/2017	20,2	20,8	24,9	20,3	76	73	73	74,0
15/02/2017	23,7	20,4	27,7	20,2	87	70	70	70,7
16/02/2017	24,3	20,7	23,7	24,0	79	79	79	70,7
17/02/2017	24,7	20,2	22,4	20,7	73	78	47	72,7
18/02/2017	24,3	24,9	20,7	24,9	70	78	90	79,3
Jumlah	442	402,1	403,7	443,2	1309	1301	1300	1300,1
Rata-rata	24,7	20,1	24,2	24,7	70,0	70,1	70,3	70

Lampiran A. Uji Normalitas

Parameter Terukur	Uji Normalitas	
	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk
Tinggi Tanaman Minggu Ke-1	Data Normal	Data Normal
Tinggi Tanaman Minggu Ke-2	Data Normal	Data Normal
Tinggi Tanaman Minggu Ke-3	Data Normal	Data Normal
Tinggi Tanaman Minggu Ke-4	Data Normal	Data Normal
Tinggi Tanaman Minggu Ke-5	Data Normal	Data Normal
Tinggi Tanaman Minggu Ke-6	Data Normal	Data Normal
Tinggi Tanaman Minggu Ke-7	Data Normal	Data Normal
Bobot Buah	Data Normal	Data Normal
Indeks Luas Daun 1	Data Normal	Data Normal
Indeks Luas Daun 2	Data Tidak Normal	Data Normal
Indeks Luas Daun 3	Data Tidak Normal	Data Normal
Data Berangkas Kering	Data Normal	Data Normal
NPA	Data Normal	Data Normal

Lampiran ٩. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) pada umur ١٤ HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	١	٢	٣		
g•m•	١٦,٥	١٠,١٣	٩,٢٥	٣٥,٨٨	١١,٩٦
g١m•	١٤	١٩,٧٥	١٥,٢٥	٤٩	١٦,٣٣
g٢m•	٢٠,٢٥	١٦	١٧,٨٨	٥٤,١٣	١٨,٠٤
g٣m•	١٥,٥	١٦,٢٥	١٥	٤٦,٧٥	١٥,٥٨
g•m١	١١,٥	١٦,٧٥	١٠,٢٥	٣٨,٥	١٢,٨٣
g١m١	١٣,٥	١٣,٣٨	١٣,٧٥	٤٠,٦٣	١٣,٥٤
g٢m١	١٧,٦٣	١٩,٣٨	١٥,٧٥	٥٢,٧٦	١٧,٥٩
g٣m١	١٧,٦	١٤,٦٥	٢٣,٣٨	٥٥,٦٣	١٨,٥٤
g•m٢	١٨,٦٣	٢٠,١٣	١٤,١٣	٥٢,٨٩	١٧,٦٣
g١m٢	١٢,٦٥	١٤	١٣,٢٥	٣٩,٩	١٣,٣٠
g٢m٢	٢٠,٢٥	١٩,٦٣	٢٨,١٣	٦٨,٠١	٢٢,٦٧
g٣m٢	١٥	١٨,٦٣	١٥,٦٣	٤٩,٢٦	١٦,٤٢
Total	١٩٣,٠١	١٩٨,٦٨	١٩١,٦٥	٥٨٣,٣٤	
Rata-rata	١٦,٠٨	١٦,٥٦	١٥,٩٧		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g•	g١	g٢	g٣		
m•	٣٥,٨٨	٤٩	٥٤,١٣	٤٦,٧٥	١٨٥,٧٦	١٥,٤٨
m١	٣٨,٥	٤٠,٦٣	٥٢,٧٦	٥٥,٦٣	١٨٧,٥٢	١٥,٦٢٦٧
m٢	٥٢,٨٩	٣٩,٩	٦٨,٠١	٤٩,٢٦	٢٠٩,٠٦	١٧,٥٠٥
Total	١٢٧,٢٧	١٢٩,٥٣	١٧٤,٩	١٥١,٦٤	٥٨٣,٣٤	
Rata-rata	١٤,١٤١١	١٤,٣٩٢٢	١٩,٤٣٣٣	١٦,٨٤٨٩		

Lampiran 9. (Lanjutan)
Analisis ragam

Sumber Ragam	Db	JK	KT	F	
				F.Hit	F tabel
				0,05	0,01
Ulangan	2	2,32	1,16	0,13	3,44
Guano	3	160,44	00,10	6,07**	3,00
Mulsa	2	30,60	10,30	1,68	3,44
Guano x Mulsa	6	103,79	17,30	1,90	2,00
Galat	22	199,89	9,09		
Total	30	002,04	14,34		

C.V.(%) = 18,60

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);
** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	1		
(0,00; 2,4)22	2	3	4
Ssr	2,93	3,08	3,17
Lsr	2,93	3,08	3,17

Tabel Pengurangan Dua Arah

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ²	g ³	LSR	Notasi
		14,14	14,39	16,80	19,43		
g ⁰	14,14	-	-	-	-		a
g ¹	14,39	0,25	-	-	-	2,93	ab
g ²	16,80	2,66	2,47	-	-	3,08	ab
g ³	19,43	0,29	0,04	2,08	-	3,17	b

Perhitungan Tabel Anova

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\text{Total})^2}{(\text{Ulangan} \times \text{Perlakuan})} \\ &= \frac{(083,34)^2}{36} \\ &= 9402,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \text{Jumlah Kuadrat Seluruh Nilai Pengamatan} - \text{FK} \\ &= (16,0^2 + 10,13^2 + 9,20^2 + \dots + 10,63^2) - 9402,37 \\ &= 9904,41 - 9402,37 \\ &= 002,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \text{Total Perlakuan} / \text{Banyaknya Ulangan} - \text{FK} \\
 &= \frac{(30,88^{\text{t}} + 49^{\text{t}} + 04,13^{\text{t}} + \dots + 49,26^{\text{t}}) - 9402,37}{3} \\
 &= 9702,20 - 9402,37 \\
 &= 299,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Guano (g)} &= \text{Total Perlakuan Media} / \text{r.p} - \text{FK} \\
 &= \frac{(127,27^{\text{t}} + 129,03^{\text{t}} + 174,9^{\text{t}} + 101,74^{\text{t}}) - 9402,37}{9} \\
 &= 9717,82 - 9402,37 \\
 &= 315,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK mulsa (p)} &= \text{Total Perlakuan PPC} / \text{r.m} - \text{FK} \\
 &= \frac{(180,76^{\text{t}} + 187,02^{\text{t}} + 210,6^{\text{t}}) - 9402,37}{12} \\
 &= 9482,97 - 9402,37 = 80,60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Guano x Mulsa} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK Guano} - \text{JK Mulsa} \\
 &= 299,83 - 315,45 - 80,60 \\
 &= -96,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 502,04 - 299,83 \\
 &= 202,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \text{JK Perlakuan} / (t-1) \\
 &= \frac{299,83}{11} \\
 &= 27,26
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Guano} &= \text{JK Guano} / (m-1) \\
 &= \frac{315,45}{3} \\
 &= 105,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Mulsa} &= \text{JK Mulsa} / (p-1) \\
 &= \frac{80,60}{2} \\
 &= 40,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Guano x Mulsa} &= \text{JK Guano x galsa} / (g-1)(m-1) \\
 &= \frac{105,15}{6} = 17,525
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat} &= \text{JK Galat} / m.p (r-1) \\
 &= \frac{199,89}{22} \\
 &= 9,09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F hit Perlakuan} &= \text{KT Perlakuan} / \text{KT Galat} \\
 &= \frac{27,20}{9,09} \\
 &= 2,99
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F hit Guano} &= \text{KT Guano} / \text{KT Galat} \\
 &= \frac{55,10}{9,09} \\
 &= 6,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F Mulsa} &= \text{KT Mulsa} / \text{KT Galat} \\
 &= \frac{15,30}{9,09} \\
 &= 1,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F hit Guano x Mulsa} &= \text{KT Guano x Mulsa} / \text{KT Galat} \\
 &= \frac{17,30}{9,09} \\
 &= 1,90
 \end{aligned}$$

Lampiran ١٠. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur ٧ HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	١	٢	٣		
g٠m٠	٣٦,٢٥	١٩,٢٥	١٧,٢٥	٧٢,٧٥	٢٤,٢٥
g١m٠	٢٥,٧٥	٢٩,٧٥	٣٥	٩٠,٥	٣٠,١٧
g٢m٠	٣٤	٣٨,٥	٤٤	١١٦,٥	٣٨,٨٣
g٣m٠	٣٧	٣٢	٣٠	٩٩	٣٣,٠٠
g٠m١	١٧	٢٨,٥	١٥,٥	٦١	٢٠,٣٣
g١m١	٢٧	٢١	٣١	٧٩	٢٦,٣٣
g٢m١	٤١	٤٦	٣٧	١٢٤	٤١,٣٣
g٣m١	٣٢,٣٥	٣٠,٥	٤١,٥	١٠٤,٣٥	٣٤,٧٨
g٠m٢	٣٧,٥	٤٣,٥	٢٨,٢٥	١٠٩,٢٥	٣٦,٤٢
g١m٢	٣٠,٧٥	٣٠,٢٥	٢٧,٢٥	٨٨,٢٥	٢٩,٤٢
g٢m٢	٤١	٣٨,٥	٥١	١٣٠,٥	٤٣,٥٠
g٣m٢	٣٦,٥	٣٦	٣٢,٧٥	١٠٥,٢٥	٣٥,٠٨
Total	٣٩٦,١	٣٩٣,٧٥	٣٩٠,٥	١١٨٠,٣٥	
Rata-rata	٣٣,٠١	٣٢,٨١	٣٢,٥٤		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g٠	g١	g٢	g٣		
m٠	٧٢,٧٥	٩٠,٥	١١٦,٥	٩٩	٣٧٨,٧٥	٣١,٥٦
m١	٦١	٧٩	١٢٤	١٠٤,٣٥	٣٦٨,٣٥	٣٠,٧٠
m٢	١٠٩,٢٥	٨٨,٢٥	١٣٠,٥	١٠٥,٢٥	٤٣٣,٢٥	٣٦,١٠
Total	٢٤٣	٢٥٧,٧٥	٣٧١	٣٠٨,٦		
Rata-rata	٢٧	٢٨,٦٤	٤١,٢٢	٣٤,٢٩		

Lampiran 10. (Lanjutan)

Analisis Ragam

Sumber Ragam	Db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	1604,08	140,00	3,91 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	1,32	0,66	0,02 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	1116,94	372,31	10,00 ^{**}	3,00	4,82
Mulsa	2	202,01	101,00	2,72 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	284,63	47,44	1,27 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	818,77	37,22			
Total	30	2424,17	79,26			

C.V. (%) = 18,6

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);
** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	2,03			
(0,05; (2,4)22)	2	3	4	
Ssr	2,93	3,08	3,17	
Lsr	0,94	6,20	6,43	

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ²	g ³	LSR	Notasi
		27	28,64	34,29	41,22		
g ⁰	27						a
g ¹	28,64	1,64				0,94	ab
g ²	34,29	7,29	0,60			6,20	ab
g ³	41,22	14,22	12,08	6,93		6,43	b

Lampiran ١١. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur ٢٨ HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	١	٢	٣		
g•m•	٥٢,٢٥	٣٥	٣٣,٧٥	١٢٢	٤٠,٦٧
g١m•	٤٢,٢٥	٤٣	٥٠,٧٥	١٣٦	٤٥,٣٣
g٢m•	٤٩,٧٥	٥٠,٢٥	٦١,٢٥	١٦١,٢٥	٥٣,٧٥
g٣m•	٥٠	٤٨,٧٥	٤٧	١٤٥,٧٥	٤٨,٥٨
g•m١	٢٦,٥	٤٥	٣٢,٥	١٠٤	٣٤,٦٧
g١m١	٤٣,٥	٤٠	٤٩	١٣٢,٥	٤٤,١٧
g٢m١	٥٦,٢٥	٤٦	٥٤,٥	١٥٦,٧٥	٥٢,٢٥
g٣m١	٤٠	٤٧,٥	٥٠	١٣٧,٥	٤٥,٨٣
g•m٢	٥٣,٥	٥٥	٤٥,٢٥	١٥٣,٧٥	٥١,٢٥
g١m٢	٤٣,٥	٤٦,٧٥	٤٤,٥	١٣٤,٧٥	٤٤,٩٢
g٢m٢	٥٩,٢٥	٥٥,٢٥	٧١,٥	١٨٦	٦٢,٠٠
g٣m٢	٣٦,٥	٥١,٢٥	٥٠	١٣٧,٧٥	٤٥,٩٢
Total	٥٥٤,٢٥	٥٦٣,٧٥	٥٩٠	١٧٠٨	
Rata-rata	٤٦,١٨٧٥	٤٦,٩٧٩٢	٤٩,١٦٦٧		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g•	g١	g٢	g٣		
m•	١٢٢	١٣٦	١٦١,٢٥	١٤٥,٧٥	٥٦٥	٤٧,٠٨
m١	١٠٤	١٣٢,٥	١٥٦,٧٥	١٣٧,٥	٥٣٠,٧٥	٤٤,٢٣
m٢	١٥٣,٧٥	١٣٤,٧٥	١٨٦	١٣٧,٧٥	٦١٢,٢٥	٥١,٠٢
Total	٣٧٩,٧٥	٤٠٣,٢٥	٥٠٤	٤٢١		
Rata-rata						

Lampiran 11. (Lanjutan)

Analisis ragam

Sumber Ragam	db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	1078,78	143,01	3,20 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	07,10	28,07	0,74 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	973,01	324,00	7,24**	3,00	4,82
Mulsa	2	279,11	139,00	3,11 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	326,06	04,34	1,21 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	980,93	44,82			
Total	30	2621,76	74,91			

C.V. (%) = 14,11

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	2,23		
(0,05; (2,4)22)	2,00	3,00	4,00
Ssr	2,93	3,08	3,17
Lsr	6,03	6,87	7,07

Tabel Pengurangan Dua Arah

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ²	g ³	LSR	Notasi
		42,19	44,78	46,78	06,00		
g ⁰	42,19	-	-	-	-		a
g ¹	44,81	2,62	-	-	-	6,03	ab
g ²	46,77	4,09	1,99	-	-	6,87	ab
g ³	06	13,81	11,22	9,22	-	7,07	b

Lampiran 12. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 30 HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
g•m•	79,20	03	08,20	180,0	70,17
g1m•	74,20	70,0	79,70	199,0	77,00
g2m•	77,70	74,20	72	219	73,00
g3m•	70	70,0	79,0	210	71,77
g•m1	47,0	71,70	48,20	107,0	02,17
g1m1	70,20	72,0	77,20	194	74,77
g2m1	73	78,20	74,0	210,70	71,92
g3m1	02,70	79	77	198,70	77,20
g•m2	74	72,20	70	186,20	72,08
g1m2	70,20	79,70	78,70	208,70	79,08
g2m2	81	77,0	81	239,0	79,83
g3m2	09,70	70	78,70	198,0	77,17
Total	793,70	804,20	814	2412	
Rata-rata	77,10	77,02	77,83		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g•	g1	g2	g3		
m•	122	137	171,20	140,70	070	47,08
m1	104	132,0	107,70	137,0	030,70	44,23
m2	103,70	134,70	187	137,70	712,20	01,02
Total	379,70	403,20	004	421		
Rata-rata	42,19	44,81	07,00	47,78		

Lampiran 12. (Lanjutan)

Analisis ragam

Sumber Ragam	db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	1603,00	100,31	4,7 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	17,09	8,00	0,26 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	1280,31	426,77	13,22**	3,00	4,82
Mulsa	2	200,17	102,08	3,18 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	168,03	28,00	0,87 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	710,28	32,29			
Total	30	2380,88	78,03			

C.V. (%) = 8,48

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	1,8		
(0,05; (2,4)) ²²	2	3	4
Ssr	2,93	3,08	3,17
Lsr	0,27	0,04	0,70

Tabel Pengurangan Dua Arah

Perlakuan	Rata-rata	g ₀	g ₁	g ₂	g ₃	LSR	Notasi
		08,14	77,92	78,03	74,92		
g ₀	08,14	-	-	-	-		a
g ₁	77,92	8,78	-	-	-	0,27	ab
g ₂	78,03	9,89	1,11	-	-	0,04	ab
g ₃	74,92	16,78	8,00	7,89	-	0,70	b

Lampiran 13. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 42 HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
g·m·	82,20	70	73,70	225	75,17
g¹m·	72,20	73	80,70	225	75,17
gʸm·	79,70	80,20	91,20	251,20	83,70
gʳm·	80	78,70	77	235,70	78,57
g·m¹	07,0	70	72,0	149	49,67
g¹m¹	73,0	70	79	222,0	74,17
gʸm¹	87,20	77	84,0	248,20	82,70
gʳm¹	70	77,0	80	227,0	75,67
g·m²	83,0	80	70,20	233,20	77,70
g¹m²	73,0	77,70	74,0	224,70	74,90
gʸm²	89,20	80,20	101,0	270,40	90,10
gʳm²	77,0	81,20	80	238,20	79,40
Total	914,20	923,70	900		
Rata-rata	76,19	76,98	75,17		

Tabel Dwi Arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g·	g¹	gʸ	gʳ		
m·	225	226	251,20	230,70	932,90	77,08
m¹	149	222,0	248,20	227,0	846,20	74,23
m²	233,20	224,70	270,40	22,70	751,00	73,94
Total	607,20	672,70	770	480		
Rata-rata	76,19	74,81	87,00	120,00		

**Lampiran 13. (Lanjutan)
Analisis Ragam**

Sumber Ragam	Db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	1078,78	143,01	3,20 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	07,10	28,07	0,74 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	973,01	324,00	7,2**	3,00	4,82
Mulsa	2	279,11	139,00	3,11 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	326,06	04,34	1,21 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	980,93	44,82			
Total	30	2621,76	74,91			

C.V. (%) = 8,64

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);
** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	2,23			
(0,05; (2,4)22)	2	3	4	
Ssr	2,93	3,08	3,17	
Lsr	6,03	6,87	7,07	

Tabel Pengurangan Dua Arah

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ²	g ³	LSR	Notasi
		72,19	74,81	76,78	86,00		
g ⁰	72,19	-	-	-	-		a
g ¹	74,81	2,61	-	-	-	6,03	ab
g ²	76,78	4,58	1,97	-	-	6,87	ab
g ³	86,00	13,81	11,19	9,22	-	7,07	b

Lampiran 14. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 49 HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
g.m.	99,20	83	88,20	270,0	90,17
g.l.m.	94,20	90,0	99,70	284,0	94,60
g.y.m.	102,70	104,20	102	309	103,00
g.y.m.	100	100,0	99,0	300	101,67
g.m.l	70,0	91,70	78,20	240,0	81,83
g.l.m.l	90,20	92,0	96,20	280	93,33
g.y.m.l	103	98,20	104,0	305,0	101,67
g.y.m.l	82,70	99	107	288,70	96,20
g.m.y	94	92,20	90	276,20	92,08
g.l.m.y	100,20	99,70	98,70	298,70	99,58
g.y.m.y	111	107,0	111	329,0	109,83
g.y.m.y	89,70	100	98,70	288,0	96,17
Total	1102,70	1174,20	1174	3451	
Rata-rata	96,06	97,02	97,83		

Tabel Dwi Arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g.	g.l	g.y	g.y		
m.	270,0	289,0	309	300	1178	97,8333
m.l	240,0	280	305,0	288,0	1113	93,6667
m.y	276,20	298,70	329	288,0	1192,0	99,370
Total	792,20	876,40	943,0	876,0		
Rata-rata	88,0278	97,9167	104,871	98,0278		

Lampiran 14. (Lanjutan)
Analisis Ragam

Sumber Ragam	Db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	1783,47	103,04	4,74 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	17,09	8,00	0,26 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	1280,31	426,77	13,22**	3,00	4,82
Mulsa	2	200,17	102,08	3,18 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	178,03	28,00	0,87 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	710,28	32,29			
Total	30	2380,88	78,03			

C.V. (%) = 0,80

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

Sx	1,89			
(0,05;(2,4)22	2	3	4	
Ssr	2,93	3,08	3,17	
Lsr	0,04	0,82	0,99	

Tabel Pengurangan Dua Arah

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ³	g ²	LSR	Notasi
		88,14	96,92	98,03	104,92		
g ⁰	88,14	-	-	-	-		a
g ¹	96,92	8,78	-	-	-	0,04	ab
g ³	98,03	9,89	1,11	-	-	0,82	ab
g ²	104,92	16,78	8,00	6,89	-	0,99	b

Lampiran 17. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Indeks Luas Daun Pada Umur 80 HST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
g·m·	0,12	0,14	0,12	0,38	0,13
g¹m·	0,13	0,14	0,11	0,38	0,13
g²m·	0,14	0,10	0,17	0,41	0,14
g³m·	0,13	0,13	0,14	0,40	0,13
g·m¹	0,11	0,13	0,13	0,37	0,12
g¹m¹	0,14	0,12	0,12	0,38	0,13
g²m¹	0,10	0,14	0,13	0,37	0,12
g³m¹	0,14	0,10	0,13	0,37	0,12
g·m²	0,13	0,12	0,14	0,39	0,13
g¹m²	0,12	0,14	0,14	0,40	0,13
g²m²	0,18	0,14	0,16	0,48	0,16
g³m²	0,14	0,10	0,12	0,36	0,12
Total	1,63	1,60	1,71		
Rata-rata	0,14	0,14	0,13		

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Tabel Dwi Arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g·	g¹	g²	g³		
m·	0,38	0,38	0,46	0,4	1,62	0,14
m¹	0,37	0,38	0,42	0,42	1,59	0,13
m²	0,39	0,4	0,48	0,41	1,68	0,14
Total	1,14	1,16	1,36	1,23		
Rata-rata	0,13	0,13	0,10	0,14		

Lampiran 17. (Lanjutan)

Analisis Ragam

Sumber Ragam	Db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	0,00414	0,00038	2,26 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	0,000666	0,00018	0,64 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	0,003972	0,00060	7,24**	3,00	4,82
Mulsa	2	0,0003043	0,00021	3,11 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	0,000944	0,00011	1,21 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	0,0038667	0,00017			
Total	30	0,0080704	0,00020			

C.V. (%) = 9,76

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	0,004			
(0,05; (2,4)22)	2,00	3,00	4,00	
Ssr	2,93	3,08	3,17	
Lsr	0,012	0,012	0,013	

Pengurangan dua arah

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ²	g ³	LSR	Notasi
		0,13	0,13	0,14	0,10		
g ⁰	0,13	-	-	-	-		a
g ¹	0,13	0,02	-	-	-	0,012	ab
g ²	0,14	0,024	0,022	-	-	0,012	ab
g ³	0,10	0,010	0,029	0,014	-	0,013	b

Lampiran 18. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap Berat Kering Tanaman (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
g•m•	02,93	37,7	37,00	127,68	42,06
g1m•	41,4	37,4	02,40	131,20	43,70
g5m•	47,73	44,90	02,68	144,36	48,12
g5m•	39,43	39,08	34,00	113,01	37,84
g•m1	42,68	43,13	37,73	122,04	40,80
g1m1	42,83	42,73	41,83	127,29	42,43
g5m1	40,90	03,80	47,40	146,20	48,70
g5m1	47,63	43,68	49,88	141,19	47,06
g•m2	34,83	30,98	38,13	108,94	36,31
g1m2	48,30	48,73	43,83	140,91	47,97
g5m2	04,60	06,20	00,38	161,18	03,73
g5m2	40,20	49,20	49,88	144,28	48,09
Total	042,06	033,03	033,79	1609,38	
Rata-rata	40,21	44,42	44,48		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g•	g1	g2	g3		
m•	127,68	131,20	144,36	113,01	016,8	43,07
m1	122,04	127,29	146,20	141,19	037,27	44,77
m2	108,94	140,91	161,18	144,28	000,31	47,28
Total	309,16	399,40	401,79	398,98		
Rata-rata	39,91	44,38	00,20	44,33		

Lampiran 18. (Lanjutan)

Analisis ragam

Sumber Ragam	db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	824,27	74,93	3,00 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	4,68	2,34	0,11 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	481,00	160,30	7,60 ^{**}	3,00	4,82
Mulsa	2	61,87	30,94	1,47 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	281,30	46,89	2,22 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	464,13	21,10			
Total	30	1293,07	36,94			

C.V. (%) = 10,27

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	1,03			
(0,05; (2,4)22)	2	3	4	
Ssr	2,93	3,08	3,17	
Lsr	4,48	4,71	4,80	

Tabel Pengurangan Dua Arah

Perlakuan	Rata-rata	g ⁰	g ¹	g ²	g ³	LSR	Notasi
		39,91	44,33	44,38	0,2		
g ⁰	39,91	-	-	-	-		a
g ¹	44,33	4,42	-	-	-	4,48	a
g ²	44,38	4,47	0,05	-	-	4,71	ab
g ³	0,20	10,29	0,87	0,82	-	4,80	b

Lampiran 19. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap pNisbah Pupus Akar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
g•m•	6,04	0,84	6,34	13,22	6,24
g1m•	6,01	0,60	6,78	13,39	6,31
g5m•	7,28	7,44	8,06	22,78	7,59
g5m•	8,49	8,99	0,6	23,08	7,69
g•m1	0,67	0,93	6,38	17,98	0,99
g1m1	0,06	6,20	6,03	17,34	0,78
g5m1	6,27	9,10	10,06	25,43	8,47
g5m1	8,26	6,7	6,64	21,6	7,20
g•m2	0,73	0,73	6,28	17,74	0,91
g1m2	0,88	7,07	6,16	14,11	6,37
g5m2	7,91	8,77	7,78	24,46	8,15
g5m2	8,22	7,64	9,06	24,92	8,31
Total	81,82	80,16	80,67	202,65	
Rata-rata	6,82	7,10	7,14		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g•	g1	g2	g3		
m•	13,22	13,94	22,28	23,08	72,52	7,00
m1	17,98	17,34	20,43	21,6	77,35	7,87
m2	17,74	19,11	24,46	24,92	86,23	7,19
Total	48,94	50,39	67,17	69,6	202,65	
Rata-rata	6,00	6,10	8,14	7,73	28,07	

Lampiran 19. (Lanjutan)

Analisi ragam

Sumber Ragam	db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	34,47	3,13	3,27 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	0,737	0,368	0,38 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	30,960	10,322	10,78**	3,00	4,82
Mulsa	2	0,717	0,308	0,32 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	2,860	0,477	0,50 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	21,060	0,957			
Total	30	56,239	1,707			
C.V. (%) = 13,94						

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	0,32		
(0,05; (2,4)22)	2	3	4
Ssr	2,93	3,08	3,17
Lsr	0,93	0,98	1,01

Tabel pengurangan dua arah

Perlakuan	Rata-rata	g				LSR	Notasi
		g ⁰	g ¹	g ²	g ³		
		6,00	6,10	7,73	8,13		
g ⁰	6,00	-	-	-	-		a
g ¹	6,10	0,10	-	-	-	0,93	a
g ²	7,73	1,73	1,08	-	-	0,98	ab
g ³	8,13	2,13	1,98	0,40	-	1,01	b

Lampiran 20. Data dan Analisis Statistik Pupuk Guano dan Jenis Mulsa Organik Terhadap pBobot Buah PerTanaman (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
g•m•	463,70	46.	493	1416,70	472,20
g1m•	700	763	798,70	2116,70	705,08
g2m•	081,20	82.	770	2176,20	720,41
g3m•	402,70	760	81.	1927,70	642,08
g•m1	486	010	432,0	1433,0	477,83
g1m1	00.	770	947	2172	724
g2m1	778	89.	767,0	2330,0	778,0
g3m1	840	83.	81.	2480	828,33
g•m2	043,70	870	786	2104,70	701,08
g1m2	76.	74.	72.	192.	74.
g2m2	703,70	831,20	1216,20	2701,20	917,08
g3m2	80.	71.	73.	224.	747,77
Total	7019,20	8074,20	8986	20079,0	
Rata-rata	726,60	714,02	748,83		

Tabel dwi arah

Mulsa	Guano				Total	Rata-rata
	g•	g1	g2	g3		
m•	1416,70	2116,70	2176,20	1927,70	7637,0	736,46
m1	1433,0	2172	2330,0	2480	8426	702,17
m2	2104,70	192.	2701,20	224.	9016	701,33
Total	4900	7208,70	7273	7602,70		
Rata-rata	000,06	789,86	807,00	739,19		

Lampiran 2. (Lanjutan)

Analisis ragam

Sumber Ragam	db	JK	KT	F.Hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	043041,90	49412,90	3,41 ^{ns}	2,26	3,18
Ulangan	2	90386,73	45193,31	3,30 ^{ns}	3,44	0,72
Guano	3	318391,40	106130,48	7,33 ^{**}	3,00	4,82
Mulsa	2	79724,80	39862,42	2,70 ^{ns}	3,44	0,72
Guano x Mulsa	6	140420,60	23403,43	1,77 ^{ns}	2,00	3,76
Galat	22	318377,08	14471,69			
Total	30	907300,66	27201,09			

C.V. (%) = 17,26

Keterangan: ns = non significant (berpengaruh tidak nyata);

** = significant (berpengaruh sangat nyata)

Sx	41,09		
(0,05; 2,4)22	2	3	4
Ssr	2,93	3,08	3,17
Lsr	117,46	123,48	127,09

Tabel pengurangan dua arah

Perlakuan	Rata-rata	g				LSR	Notasi
		g ⁰	g ¹	g ²	g ³		
g ⁰	000,06	-	-	-	-		a
g ¹	789,86	139,30	-	-	-	117,46	ab
g ²	739,19	188,63	49,33	-	-	123,48	ab
g ³	807,00	206,44	117,14	77,81	-	127,09	b

Lampiran 2). Dokumentasi Penelitian



Persemaian



Pemeliharaan



Terserang penyakit



Tanaman tomat



Tomat Muda



Tomat siap panen



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG