

**PENGARUH MACAM MULSA DAN PUPUK ORGANIK PADA  
PERTUMBAHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum  
esculentum* Miil)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Rizkie Dewantoro Putro**

**134160144**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA  
2021**

**PENGARUH MACAM MULSA DAN PUPUK ORGANIK PADA  
PERTUMBAHANDAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*  
Mii)**

**SKRIPSI**

Skripsi disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

**Oleh:**

**Rizkie Dewantoro Putro**

**134160144**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
YOGYAKARTA**

**2021**


## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Macam Mulsa dan Pupuk Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil)

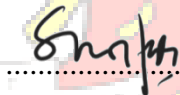
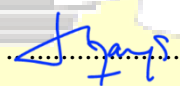
Nama Mahasiswa : Rizkie Dewantoro Putro

Nomor Mahasiswa : 134160144

Program Studi : Agroteknologi



Menyetujui :

|  | Tanda Tangan   | Tanggal |
|--|--|---------|
| <b>Pembimbing I</b><br>Ir. Siwi Hardiastuti EK,SH, MP. |   | .....   |
| <b>Pembimbing II</b><br>Ir. Chimayatus Solichah. MP.   |  | .....   |
| <b>Penelaah I</b><br>Ir. Supono Budi S. MP.            | .....  | .....   |
| <b>Penelaah II</b><br>Ir. Tutut Wirawati. M.Si.        | .....  | .....   |

Fakultas Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”  
Yogyakarta  
Dekan

Dr. Ir. Budiarto, MP

Tanggal.....

## **PERNYATAAN**

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini ” Pengaruh Macam Mulsa dan Pupuk Organik Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil.) adalah karya penelitian saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Pembangunan “Veteran” Yogyakarta maupun diperguruan tinggi lain. Saya juga menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain. Kecuali secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustak. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, 5 januari 2021

Yang membuat pernyataan

Rizkie Dewantoro Putro

NIM. 134160144

**PENGARUH MACAM MULSA DAN PUPUK ORGANIK PADA  
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum  
esculentum* Miil.)**

Oleh : Rizkie Dewantoro Putro

Dibimbing oleh :

Ir. Siwi Hardiastuti EK,SH, MP dan Ir. Chimayatus Solichah, MP

**ABSTRAK**

Tanaman tomat sangat banyak diminati masyarakat, untuk itu dibutuhkan cara untuk meningkatkan hasil tanaman tomat. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dapat menggunakan kombinasi berbagai jenis macam mulsa dan berbagai jenis pupuk organik. Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah ada interaksi antara penggunaan mulsa dan pupuk organik, mengetahui jenis macam mulsa yang baik dan mengetahui jenis macam pupuk organik yang baik untuk pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat. Perlakuan lapangan pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penggunaan macam mulsa yang terdiri dari mulsa plastik hitam perak, mulsa jerami dan mulsa serbuk gergaji sedangkan faktor kedua penggunaan macam pupuk organik yang terdiri dari pupuk kompos, pupuk kandang sapi dan pupuk biourin. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik menggunakan uji Analysis of Varians (ANOVA) pada jenjang nyata 5 % dan apabila terdapat beda nyata dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5 %. Parameter yang diamati meliputi jumlah cabang, tinggi tanaman, jumlah buah pertanaman, diameter buah, bobot buah per tanaman, bobot buah per petak, jumlah buah per petak dan intensitas kerusakan buah. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan macam mulsa dan pupuk. Perlakuan mulsa dan pupuk memberikan hasil yang baik pada tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter buah dan jumlah buah / petak. Mulsa hitam perak memberikan hasil yang paling baik pada jumlah buah/tanaman, bobot buah/tanaman dan intensitas kerusakan buah. Pupuk kandang memberikan hasil yang baik pada jumlah buah/tanaman, bobot buah/tanaman dan bobot buah/petak.

Kata Kunci : Mulsa, Pupuk organik, Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil).

**THE EFFECT OF KINDS OF MULCH AND ORGANIC FERTILIZER ON  
THE GROWTH AND PRODUCT OF TOMATO (*Lycopersicum esculentum*  
Mill.)**

By: Rizkie Dewantoro Putro

Guided by:

Ir. Siwi Hardiastuti EK, SH, MP and Ir. Chimayatus Solichah, MP

**ABSTRACT**

Tomato plants are very much in demand by the community, for that we need a way to increase tomato crop yields. To increase the growth and yield of tomato plants can use a combination of various types of mulch and various types of organic fertilizers. This study aims to determine whether there is an interaction between the use of mulch and organic fertilizers, knowing the types of mulch are good and knowing the types of organic fertilizers that are good for growth and yield on tomato plants. The field treatment in this study used a completely randomized block design (RAKL) method with two factors. The first factor is the use of various kinds of mulch consisting of silver black plastic mulch, straw mulch and sawdust mulch while the second factor is the use of various kinds of organic fertilizers consisting of compost, cow manure and biourin fertilizer. Each treatment combination was repeated 3 times. The data from the observations were analyzed statistically using the Analysis of Variance (ANOVA) test at the 5% real level and if there was a real difference, it was done by using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) multiple distance test at the 5% level. The parameters observed included the number of branches, plant height, number of fruit planted, fruit diameter, fruit weight per plant, fruit weight per plot, number of fruit per plot and intensity of fruit damage. The results showed that there was no interaction between various kinds of mulch and fertilizer treatments. The treatment of mulch and fertilizer gave good results on plant height, number of branches, fruit diameter and number of fruit / plot. Silver black mulch gave the best results on the number of fruit / plant, fruit / plant weight and intensity of fruit damage. Manure gives good results on the number of fruit / plant, fruit / plant weight and fruit weight / plot.

Keywords: Mulch, organic fertilizer, tomato yield (*lycopersicum esculentum* mill).

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kota Surakarta, Jawa Tengah pada 1 Desember 1997 dari ayah bernama Sutarto dan Ibu Surami. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di SDN Banyuagung 1 Surakarta dan tamat pada 2010. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 2 Surakarta dan tamat pada tahun 2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Batik 1 Surakarta dan tamat pada tahun 2016 yang kemudian pada tahun yang sama penulis lulus seleksi masuk perguruan tinggi negeri di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta program studi Agroteknologi di fakultas pertanian. penulis selama masa kuliah juga telah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Lapangan di PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IX Semarang, Jawa Tengah pada tahun 2019 dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) angkatan 69 pada tahun 2019 di Dukuh Dhisil Desa Salamrejo, KulonProgo, Yogyakarta selama 30 hari penuh.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Macam Mulsa Dan Pupuk Organik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)". Skripsi disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dalam kurikulum akademik Jurusan Agroteknologi, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan "Veteran" Yogyakarta. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Budiarto, MP , selaku Dekan Fakultas Pertanian
2. Ir. Ellen Rosyelina Sasmita, MP, selaku Ketua Jurusan Agroteknologi
3. Ir. Siwi Hardiastuti EK, SH, MP, selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan.
4. Ir. Chimayatus Solichah, MP, selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan.
5. Ir. Supono Budi S, MP, selaku Dosen Penelaah I atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan.
6. Ir. Tutut Wirawati, M.Si, selaku Dosen Penelaah II atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan.
7. Surami S.Pd selaku ibu dan saudara atas doa, bimbingan serta kasih sayang yang diberikan selama ini
8. Rekan-rekan mahasiswa Agroteknologi 2016 yang telah membantu serta memberikan dorongan selama penyusunan skripsi ini.
9. Rio Abraham, Dwiki Abandhika, Much Nur ilham, Bagas Haidar, Yuan Mahaputra, Prazendi, Windi Lestari, Mae, Tutut, Tutik, Desi Wahyuni, Saepsi, Fahri, Diovan Dea dan Dika yang telah membantu tenaga dalam penelitian dan skripsi saya selama ini.



10. Pak ponijo dan pegawai kebun yang telah membantu dalam proses skripsi saya selama ini
11. Teman-teman Kos Chainsmoker yang telah membantu dan memberikan dorongan selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 5 Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman     |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....             | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....         | <b>ii</b>   |
| <b>PERNYATAAN</b> .....                | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                   | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                  | <b>v</b>    |
| <b>RIWAYAT HIDUP</b> .....             | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....            | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....              | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....             | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....           | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....         |             |
| A. Latar Belakang .....                | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....               | 5           |
| C. Tujuan Penelitian .....             | 5           |
| D. Manfaat Penelitian .....            | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....   |             |
| A. Tanaman Tomat .....                 | 7           |
| B. Syarat Tumbuh .....                 | 11          |
| C. Mulsa.....                          | 13          |
| D. Pupuk Organik .....                 | 14          |
| E. Kerusakan Buah .....                | 16          |
| F. Kerangka Pemikiran .....            | 17          |
| G. Hipotesis.....                      | 18          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> ..... |             |
| A. Tempat dan Waktu .....              | 19          |

|   |           |
|---|-----------|
| B. Bahan dan Alat .....                                 | 19        |
| C. Metode Pelaksanaan .....                             | 19        |
| D. Pelaksanaan Penelitian .....                         | 20        |
| E. Parameter Pengamatan .....                           | 24        |
| F. Analisis Data .....                                  | 26        |
| <b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>                  |           |
| 1. Tinggi Tanaman (cm).....                             | 27        |
| 2. Jumlah Cabang .....                                  | 28        |
| 3. Jumlah Buah Per tanaman (buah) .....                 | 29        |
| 4. Diameter Buah (cm).....                              | 30        |
| 5. Bobot Pertanaman (gram) .....                        | 30        |
| 6. Bobot Buah Per petak ( gram).....                    | 31        |
| 7. Jumlah Buah Per petak Panen ke-1,2,3,4,5 dan 6 ..... | 32        |
| 8. Intensitas Kerusakan Buah.....                       | 33        |
| <b>BAB V PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN .....</b>            |           |
| A. Pembahasan.....                                      | 35        |
| B. Kesimpulan .....                                     | 43        |
| C. Saran.....   | 44        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                             | <b>45</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                    | <b>51</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Komposisi Gizi per 100 g Buah Tomat .....         | 10      |
| 2. Rerata Tinggi Tanaman 25 HST, 35 HST, 45 HST..... | 27      |
| 3. Rerata Jumlah Cabang 25 HST, 35 HST, 45 HST ..... | 28      |
| 4. Rerata jumlah buah per tanaman ( buah) .....      | 29      |
| 5. Rerata Diameter buah ( gram).....                 | 30      |
| 6. Rerata Bobot Buah per tanaman ( gram) .....       | 31      |
| 7. Rerata Bobot Buah per petak ( gram) .....         | 32      |
| 8. Rerata Jumlah Buah per petak (buah).....          | 33      |
| 9. Intensitas Kerusakan Buah (%).....                | 34      |
| 10. Sidik Ragam tinggi tanaman umur 25 HST .....     | 55      |
| 11. Sidik Ragam tinggi tanaman umur 35 HST .....     | 55      |
| 12. Sidik Ragam tinggi tanaman umur 45 HST .....     | 55      |
| 13. Sidik Ragam jumlah cabang umur 25 HST .....      | 56      |
| 14. Sidik Ragam jumlah cabang umur 35 HST .....      | 56      |
| 15. Sidik Ragam jumlah cabang umur 45 HST .....      | 56      |
| 16. Sidik Ragam rerata jumlah buah per tanaman ..... | 57      |
| 17. Sidik ragam diameter buah .....                  | 57      |
| 18. Sidik ragam bobot buah per tanaman .....         | 57      |
| 19. Sidik ragam bobot buah per petak.....            | 58      |
| 20. Sidik ragam jumlah buah per petak.....           | 58      |
| 21. Intensitas kerusakan buah tomat .....            | 58      |
| 22. Tabel perhitungan tinggi tanaman .....           | 59      |
| 23. Anova tinggi tanaman .....                       | 59      |
| 24. Perhitungan intensitas kerusakan buah .....      | 61      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Menyirami tanaman semai .....                   | 63      |
| 2. Persiapan olah lahan .....                      | 63      |
| 3. Persiapan pemasangan mulsa.....                 | 63      |
| 4. Pemasangan ajir .....                           | 63      |
| 5. Pemberian mulsa serbuk gergaji dan jerami ..... | 63      |
| 6. Penyiangan gulma .....                          | 63      |
| 7. Pengamatan parameter pertumbuhan .....          | 64      |
| 8. Penyemprotan pestisida nabati.....              | 64      |
| 9. Kunjungan penelitian oleh dosen pembimbing..... | 64      |
| 10. Seminggu sebelum panen .....                   | 64      |
| 11. kerusakan buah.....                            | 64      |
| 12. Pengelompokan hasil .....                      | 64      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                     | Halaman |
|--|---------|
| I. Tata Letak Percobaan .....                | 51      |
| II. Tata Letak Tanaman Percobaan .....       | 52      |
| III. Jarak Antar Bedengan .....              | 52      |
| IV. Kebutuhan Pupuk .....                    | 53      |
| V. Deskripsi Tanaman Tomat .....             | 54      |
| VI. Analisis Ragam Parameter Pengamatan..... | 55      |
| VII. Perhitungan Tinggi Tanaman .....        | 59      |
| VIII. Perhitungan Kerusakan Buah .....       | 62      |
| IX. Gambar Laporan Kegiatan.....             | 63      |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Miil.) termasuk tanaman sayuran yang sudah dikenal sejak dulu. Ada beberapa jenis tomat seperti tomat biasa, tomat apel, tomat keriting, tomat kentang, dan tomat cherry. Tanaman tomat diduga berasal dari benua Amerika, terutama kawasan Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Tanaman tomat banyak ditemukan disekitar pegunungan Andes dan Brazilia, kemudian menyebar ke Meksiko dan Negara-negara lainnya (Tim Bina Karya Tani, 2009) Tomat merupakan tanaman dari famili Solanaceae, yaitu berbunga seperti trompet. Bentuk, warna, rasa, dan tekstur buah tomat sangat beragam. Ada yang bulat, bulat pipih, keriting, atau seperti bola lampu. Warna buah masak bervariasi dari kuning, orange, sampai merah, tergantung dari jenis pigmen yang dominan. Rasanya pun bervariasi, dari asam hingga manis. Buahnya tersusun dalam tandan tandan. Keseluruhan buahnya berdaging dan banyak mengandung air (Iwanudin,2010).

Tomat sangat bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Buah tomat mengandung karbohidrat, protein, lemak dan kalori. Buah tomat juga dapat bermanfaat untuk pembentukan tulang dan gigi (zat kapur dan fospor), sedangkan zat besi (Fe) yang terkandung di dalam buah tomat dapat berfungsi untuk

pembentukan sel darah merah atau hemoglobin. Selain itu tomat mengandung zat potassium yang sangat bermanfaat untuk menurunkan gejala tekanan darah tinggi (Cahyono, 2005).

Tanaman tomat sangat banyak diminati masyarakat, untuk itu dibutuhkan cara untuk meningkatkan hasil tanaman tomat. Di daerah tropis, tanaman tomat memiliki daerah penyebaran yang cukup luas, yaitu dataran tinggi (> 700 m dpl), dataran medium tinggi (450 – 699 m dpl), dataran medium rendah (200 – 499 mdpl), dan dataran rendah (< 199 m dpl). Tanaman tomat biasanya lebih produktif di tanam pada dataran tinggi, tapi kini diketahui bahwa pengembangan tomat di dataran tinggi dapat memicu terjadinya erosi. Untuk itu saat ini perluasan areal untuk budidaya tomat lebih diarahkan ke dataran rendah, karena areal dataran rendah lebih luas, sehingga diharapkan hasil yang didapat akan lebih tinggi (Purwati & Khairunisa, 2007).

Berdasarkan data kementerian pertanian (2015), neraca perdagangan hortikultura masih mengalami defisit. Kondisi defisit neraca perdagangan hortikultura terutama terjadi pada kelompok buah dan sayuran. Jenis tanaman sayuran yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total produksi sayuran di Indonesia adalah kol/kubis 12,05%, kentang 11,31%, bawang merah 10,35%, cabai besar 9,02% dan tomat 7,09%. Produksi tomat pada tahun 2015 hanya 417 ton. Sedangkan permintaan konsumen mengenai kebutuhan akan sayuran terutama tomat selalu meningkat. Hal ini dibuktikan dari hasil data permintaan kebutuhan akan tomat pada tahun 2015-2017 selalu kebutuhannya di atas 417 ton. Pada tahun



2015 kebutuhan akan tomat sekitar 440 ton, tahun 2016 sekitar 481 ton dan tahun 2017 sekitar 526 ton. Permasalahan usaha pertanian tanaman tomat adalah produksinya yang masih sangat rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya yang disebabkan karena kurangnya ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan kebutuhan konsumsi tomat dirasakan semakin meningkat dengan seiring peningkatan jumlah penduduk dan tingkat kecerdasan (Putih, 1994). Untuk meningkatkan hasil tanaman tomat, berbagai cara dapat dilakukan diantaranya melalui perbaikan teknologi budidaya seperti perbaikan varietas, pengendalian hama dan penyakit, serta perbaikan cara penanganan pasca panen untuk mendapatkan varietas yang unggul, meningkatkan produktivitas yang tinggi dan meminimalisir kehilangan hasil panen. Salah satu teknik budidaya tanaman yang diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat petani adalah dengan menggunakan mulsa dan pupuk organik.

Tanaman tomat membutuhkan kondisi lingkungan berupa suhu maupun kelembaban tanah yang sesuai, untuk dapat mengoptimalkan pertumbuhan tomat diperlukan adanya modifikasi kondisi lingkungan tumbuh baik berupa suhu maupun kelembaban di sekitar perakaran tanaman dengan menggunakan teknologi budidaya tanaman yang tepat salah satunya dengan menggunakan mulsa. Mulsa merupakan material penutup tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga diharapkan dapat membuat tanaman tersebut tumbuh dengan baik dan optimal. Berdasarkan bahan asalnya mulsa dibedakan menjadi dua macam, yaitu mulsa

organik dan anorganik. Mulsa organik berasal dari bahan-bahan alami yang mudah terurai seperti alang-alang/jerami, ataupun cacahan batang dan daun dari tanaman jenis rumput-rumputan lainnya. Mulsa anorganik terbuat dari bahan-bahan sintetis yang sukar/tidak dapat terurai. Contoh mulsa anorganik adalah mulsa plastik (Supriyadi dkk,2010).

Selain penggunaan mulsa dalam teknik budidaya tanaman tomat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil harus ditunjang dengan pemupukan yang tepat. Pupuk yang tersedia pada saat ini di lapangan semakin langka dan subsidi dari pemerintah 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 merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik berperan memperbaiki unsur fisik, kimia, dan biologi tanah. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibagi menjadi dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah seperti sisa-sisa tanaman (jerami, daun, sekam padi, ampas tebu, sampah dan sebagainya), kotoran hewan, urine, limbah hewan, dan limbah sayuran melalui kondisi khusus, kelembapan dan aerasi (Yulipriyanto, 2010). Untuk meningkatkan produksi tanaman tomat maka perlu di kaji tentang penggunaan berbagai jenis macam mulsa dan berbagai jenis pupuk organik.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh penggunaan mulsa dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*L. esculentum.*)?
2. Jenis mulsa apa yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat (*L. esculentum.*)?
3. Jenis pupuk organik apa yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat (*L. esculentum.*)?

## **C. Tujuan**

1. Mengetahui apakah ada interaksi antara penggunaan mulsa dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*L. esculentum.*)?
2. Mengetahui jenis mulsa yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat (*L. esculentum.*)?
3. Mengetahui jenis pupuk organik yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat (*L. esculentum.*)?

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan peneliti dapat menambah wawasan tentang peran dan fungsi macam mulsa dan jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat
2. Bagi masyarakat atau petani dapat menerapkan pemulsaan dan pemupukan organik sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil pada tanaman tomat yang terbaik.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Tomat

Tanaman tomat dengan latin "*Lypersion esculentum* Mill" merupakan tanaman semusim (berumur pendek) berarti tanaman ini memproduksi hanya sekali dan setelah itu mati. Tanaman tomat ini lentur dan tidak dapat menopang sendiri, oleh karena itu tanaman ini membutuhkan ajir untuk menopang pertumbuhannya. Tanaman ini berfamili dengan Solanaceae yang hidupnya juga membutuhkan ajir untuk menopang pertumbuhan tanaman. Tanaman ini banyak sekali yang membudidayakan dengan berbagai media tanam tergantung dengan petani. Tanaman ini berfamili dengan Solanaceae yang hidupnya juga membutuhkan ajir untuk menopang pertumbuhan tanaman. Tanaman ini banyak sekali yang membudidayakan dengan berbagai media tanam tergantung dengan petani. Menurut (Kurniawan, 2016) tanaman tomat memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom           : *Plantae*  
Divisi               : *Spermatophyta*  
Subdivisi          : *Angiospermae*  
Kelas              : *Dicotyledoneae*  
Ordo                : *Plemoniales*  
Famili              : *Solanaceae*

Genus : *Lycopersion*

Species : *Lypersion esculentum* Mill

Tanaman tomat memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut yang berwarna keputih-putihan dan berbau khas. Perakaran tanaman tidak terlalu dalam, menyebar kesemua arah hingga kedalaman rata-rata 30-40cm, namun dapat mencapai kedalaman hingga 60-70cm. Akar tanaman tomat berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Oleh karena itu, tingkat kesuburan tanah di bagian atas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi buah, serta benih tomat yang dihasilkan (Pitojo, 2005).

Batang tanaman tomat bentuknya bulat dan membengkak pada buku-buku. Bagian yang masih muda berambut biasa dan ada yang berkelenjar. Mudah patah, dapat naik bersandar pada turus atau merambat pada tali, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan. Dibiarkan merata, cukup rimbun menutupi tanah. Bercabang banyak sehingga secara keseluruhan berbentuk perdu (Rismunandar, 2001).

Daun tomat mudah dikenali karena mempunyai bentuk yang khas, yaitu berbentuk oval, bergerigi, dan mempunyai celah yang menyirip. Daunnya yang berwarna hijau dan berbulu mempunyai panjang sekitar 20-30 cm dan lebar 15-20 cm. Daun tomat ini tumbuh di dekat ujung dahan atau cabang. Sementara itu, tangkai daunnya berbentuk bulat memanjang sekitar 7-10cm dan ketebalan 0,3-0,5 m (Wiryanta, 2004).

Bunga tanaman tomat berwarna kuning dan tersusun sebagai bunga sempurna dengan jumlah 5-10 bunga per tanaman atau tergantung dari varietasnya. Kuntum bunganya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai mahkota. Pada serbuk sari bunga terdapat kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang (Wiryanta, 2004).

Buah tomat adalah buah buni, selagi masih muda berwarna hijau dan berbulu serta relatif keras, setelah tua berwarna merah muda, merah, atau kuning, cerah dan mengkilat, serta relatif lunak. Bentuk buah tomat beragam: lonjong, oval, pipih, meruncing, dan bulat. Diameter buah tomat antara 2-15 cm, tergantung varietasnya. Jumlah ruang di dalam buah juga bervariasi, ada yang hanya dua seperti pada buah tomat cherry dan tomat roma atau lebih dari dua seperti tomat marmade yang beruang delapan. Pada buah masih terdapat tangkai bunga yang berubah fungsi menjadi sebagai tangkai buah serta kelopak bunga yang beralih fungsi menjadi kelopak bunga (Pitojo, 2005).

Biji tomat berbentuk pipih, berbulu dan berwarna putih kekuningan dan coklat muda. Panjangnya 3 – 5 mm dan lebarnya 2 – 4 mm. Biji saling melekat, diselimuti daging buah, dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Jumlah biji setiap buahnya bervariasi, tergantung pada varietas dan lingkungan, maksimum 200 biji per buah. Umumnya biji digunakan untuk bahan

perbanyak tanaman. Biji mulai tumbuh setelah ditanam 5 – 10 hari (Redaksi Agromedia, 2007).

Tomat merupakan salah satu tanaman yang sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Namun pemanfaatannya hanya sebatas sebagai lalap dan bahan tambahan dalam masakan. Kandungan senyawa dalam buah tomat di antaranya solanin (0,007 %), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen,  $\alpha$  dan  $\beta$ -karoten), protein, lemak, vitamin, mineral dan histamin (Canene-Adam, dkk., 2005).

Kandungan vitamin dan mineral yang terdapat dalam 100 gram buah tomat dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Komposisi Gizi per 100 g Buah Tomat

| <b>Komponen Gizi</b> | <b>Jumlah</b> | <b>Satuan</b> |
|----------------------|---------------|---------------|
| Vitamin A            | 1500          | IU            |
| Vitamin B            | 60            | mg            |
| Vitamin C            | 40            | mg            |
| Protein              | 1             | g             |
| Karbohidrat          | 4,2           | g             |
| Lemak                | 0,3           | g             |
| Fosfor               | 5             | mg            |
| Ferrum               | 0,5           | mg            |

Sumber : Tugiyono (2005)

Tomat juga mengandung empat jenis karotenoid utama yaitu alpha, betakaroten, lutein, dan lycopene. Karotenoid ini dapat bermanfaat secara individu, tetapi juga memiliki sinergi sebagai sebuah kelompok yaitu mereka berinteraksi untuk memberikan manfaat kesehatan. Secara khusus, tomat mengandung jumlah yang mengagumkan dari lycopene yang diperkirakan

memiliki manfaat antioksidan yang paling tinggi dari semua karotenoid (Tugiyono, 2005).

## **B. Syarat Tumbuh**

Iklim yang cocok untuk tanaman tomat adalah pada musim kemarau dengan pengairan yang cukup. Kekeringan menyebabkan banyak daun gugur, lebih-lebih bila disertai dengan angin kencang. Sebaliknya, pada musim hujan pertumbuhannya kurang baik karena kelembapan dan suhu yang tinggi akan menimbulkan banyak penyakit (Pracaya, 1998).

Pertumbuhan tanaman tomat akan baik bila udara sejuk, suhu pada malam hari antara  $10^{\circ}\text{C}$  –  $20^{\circ}\text{C}$  dan pada siang hari antara  $18^{\circ}\text{C}$  –  $29^{\circ}\text{C}$ . Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan banyak buah rusak terkena sengatan matahari. Suhu di atas  $40^{\circ}\text{C}$  menyebabkan pertumbuhan terhambat, sedangkan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  tanaman tomat tidak dapat hidup/ mati (Pracaya, 1998).

Media tanam yang dapat digunakan untuk tanaman tomat pada umumnya adalah tanah. Tanaman tomat dapat ditanam di segala jenis tanah, mulai tanah pasir (ukuran partikel 0,05 - 2.0 mm) sampai tanah lempung (ukuran partikel kurang dari 0,002 mm). Akan tetapi, tanah yang ideal adalah tanah lempung berpasir yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik serta unsur hara, dan mudah merembaskan air (Pracaya, 1998).

Untuk komoditas sayuran seperti tomat, pH tanah yang cocok adalah 5,5-7 atau agak asam hingga netral. Bila pH tanah terlalu asam, ( $\text{pH} < 5$ ), maka



tanaman akan kekurangan kalsium sehingga berpotensi terserang penyakit busuk ujung buah atau *blossom and root*, dengan gejala bagian ujung buah membusuk (Tafajani, 2010).

Tanaman yang memiliki klasifikasi famili dan ordo yang sama dengan tanaman tomat ialah kentang. Menurut Rahayu (2000) tanaman kentang dalam siklus hidupnya membutuhkan sekitar 100–150 kg N/ha, 100-150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan 150 kg K<sub>2</sub>O/ha. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan NPK berimbang berpengaruh terhadap jumlah buah maupun bobot buah per tanaman pada tanaman kentang (Sahat 1991, Gunadi 2009). Menurut Sumiati (2005), bobot umbi kentang nyata meningkat sebesar 72,94% oleh aplikasi pupuk NPK 15-15-15 dosis 1 t/ha dikombinasikan dengan pupuk pelengkap cair (PPC) konsentrasi 4,5 ml/l dibandingkan dengan menggunakan pupuk NPK 15-15-15 dosis 1 t/ha.

Kandungan bahan organik dalam tanah juga mempengaruhi ketersediaan unsur hara. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi, hal ini mempengaruhi ketersediaan hara yang dapat diserap oleh tanaman. Selain itu, kandungan bahan organik dalam tanah menimbulkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam tanah, bakteri pengurai, jamur, yang mengundang organisme lainnya seperti cacing, sehingga terbentuk rongga dalam tanah yang dapat menjadi pori udara dan pori air. Dengan demikian, ketersediaan air dan udara dalam tanah tercukupi (Tafajani, 2010).

### C. Mulsa

Untuk tetap mempertahankan produktivitas dari pengaruh lingkungan yang tidak mendukung, selain memakai varietas unggul perlu juga dilakukan teknik budidaya yang baik, seperti penggunaan mulsa. Mulsa adalah bahan penutup tanah disekitar tanaman untuk menciptakan kondisi yang lebih menguntungkan untuk pertumbuhan, perkembangan dan peningkatan hasil tanaman. Mulsa dibagi menjadi dua, yaitu mulsa organik dan mulsaan organik. Mulsa organik dapat berupa limbah hasil panen seperti seresah daun, batang tanaman, jerami padi, dan lain sebagainya. Mulsa anorganik berasal dari bahan sintesis, contoh mulsa anorganik adalah mulsa plastik (Kadarso, 2008).

Menurut Kadarso (2008), penggunaan mulsa plastik untuk mengendalikan suhu dan menjaga kelembapan tanah akan mengurangi serangan hama dan penyakit. Penggunaan mulsa plastik warna hitam untuk lapisan bawah dan warna perak untuk lapisan atas sangat diperlukan untuk penanaman pada musim hujan. Salah satu keuntungan menggunakan mulsa lapisan atas perak adalah sinar ultraviolet ke permukaan bawah daun yang banyak dihuni oleh hama aphid, thrips, tungau, ulat, dan cendawan. Penggunaan mulsa anorganik dapat mempercepat tanaman yang dibudidayakan berproduksi, efisien dalam penggunaan air, serta mengurangi erosi, hama dan penyakit (Noorhadi & Sudadi, 2003).

Menurut Thomas dkk. (1993) dalam Mayun (2007), penggunaan mulsa jerami berfungsi menekan pertumbuhan gulma, mempertahankan agregat tanah

dari hantaman air hujan, memperkecil erosi pada permukaan tanah, mencegah penguapan air, melindungi tanah dari terpaan sinar matahari. Mulsa serbuk gergaji dapat mencegah evaporasi dimana air yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh bahan mulsa dan jatuh kembali ke tanah. Serbuk gergaji ini juga menghambat pertumbuhan gulma dan menjaga agar suhu tanah normal, tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin sehingga kelembaban tanah terjaga (Dini, 2006).

#### **D. Pupuk Organik**

Definisi pupuk organik menurut American Plant Food Control Officials (AAPFCO) adalah bahan yang mengandung karbon dan satu atau lebih unsur hara selain H dan O yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. sedangkan menurut USDA National Organic Program adalah semua pupuk organik yang tidak mengandung bahan terlarang dan berasal dari bahan alami yaitu dari tanaman atau hewan, sewage sludge, dan bahan non organik tidak termasuk. Menurut USEPA, pupuk organik adalah manure atau kompos yang diaplikasikan ke tanaman sebagai sumber unsur hara (Funk, 2014).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011).

Kompos adalah bahan organik yang dibusukkan pada suatu tempat yang terlindung dari matahari dan hujan, diatur kelembabannya dengan menyiram air bila terlalu kering. Untuk mempercepat perombakan dapat ditambah kapur, sehingga terbentuk kompos dengan C/N rasio rendah yang siap untuk digunakan. Bahan untuk kompos dapat berupa sampah atau sisa – sisa tanaman tertentu jerami dan lain-lain.(Roidah, 2013)

Pupuk kandang sapi yang berasal dari kotoran sapi dan sisa makanan, sering digunakan sebagai pupuk karena ketersediaannya lebih banyak dibandingkan kotoran hewan lain. Kandungan pupuk kandang sapi terdiri unsur-unsur utama yaitu, N = 2,2 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 4,34%, K<sub>2</sub>O = 2,09%, unsur ini merupakan unsur yang utama dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya. Pupuk kandang dari kotoran sapi merupakan pupuk dingin disebabkan kandungan air dalam lendir yang cukup tinggi, sehingga udara dan air dalam melapukan pupuk ini sukar menembusnya, kondisi ini menyebabkan peranan jasad renik untuk merubah bahan yang terkandung dalam pupuk menjadi zat hara yang tersedia mengalami hambatan. Perombakan bahan organik oleh mikroorganisme berlangsung secara perlahan-lahan dan sangat kurang 14 terbentuk panas, sehingga proses dekomposisi berlangsung lambat (Sutedjo, 2010).

Selain feses sapi, hasil dari fermentasi urin sapi juga sangat berguna untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Umumnya ternak sapi jantan dengan berat badan ± 300 kg menghasilkan urin sebanyak 8-12 liter per hari, sedangkan

sapi betina dengan berat badan  $\pm$  250 kg menghasilkan urin sebanyak 7,5-9 liter per hari (Adijaya, 2008). Kandungan kimia urin sapi adalah N= 1,4 sampai 2,2%, P= 0,6 sampai 0,7%, dan K= 1,6 sampai 2,1% (Hadi, 2006).

#### **E. Kerusakan Buah**

*Heliothis armigera* merupakan serangga yang bersifat polifagus. Pada fase larva, serangga ini menjadi hama yang menyerang lebih dari 60 spesies tanaman budidaya dan tanaman liar (Czepak dkk, 2013). Tanaman yang menjadi inang larva *Heliothis armigera* diantaranya adalah tembakau, jagung, sorgum, kentang, kacang-kacangan, sayuran dan tanaman hias (Kalshoven, 1981). *Heliothis armigera* mempunyai fekunditas yang cukup tinggi, karena dalam setahun menghasilkan lebih dari dua generasi sehingga memungkinkan jumlah tanaman yang dirusak cukup banyak. Pada fase larva, ukurannya relative besar dan perkembangannya cukup cepat (Ambarningrum dkk, 2007). Larva instar tiga hingga enam lebih banyak menyerang bagian-bagian produksi tanaman seperti bunga dan buah (Indrayani, 2011).

Serangan larva *Heliothis armigera* dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman inang. Pada tanaman tomat, kerusakan yang diakibatkan oleh serangan *Heliothis armigera* mencapai 80% dan pada polong kedelai dapat mencapai 35,50% (Herlinda, 2005). Serangan *Heliothis armigera* juga dapat mengakibatkan penurunan hasil panen dan di Indonesia, *Heliothis armigera* menyebabkan penurunan produksi jagung hingga 80% (Zulaiha dkk, 2012). *H. armigera* yang sampai saat ini pengendaliannya sering mengalami kesulitan.

Mulsa selain sebagai penutup tanah juga dapat sebagai pengendali hama. Mulsa plastik memiliki kelebihan yaitu memantulkan sinar jarak jauh, sehingga membatu pembentukan klorofil serta mengusir hama di bawah daun dan menjaga kelembaban pada tanah (Subandi, 2016). mulsa plastik perak dapat memantulkan sekitar 33% cahaya matahari yang menerpa permukaannya sehingga menekan perkembangan penyakit buah (Fahrurozi, 2001).

#### **F. Kerangka Pemikiran**

Hasil penelitian Syamsu, dkk (2013) menunjukkan bahwa perlakuan beberapa jenis mulsa berpengaruh pada variabel pengamatan tinggi tanaman, tingkat percabangan, jumlah buah, jumlah buah gugur, dan bobot buah tanaman cabai. Sedangkan pada variabel jumlah bunga dan bobot kering brangkasan pemberian berbagai jenis mulsa tidak berpengaruh. Hasil penelitian Aditya, dkk (2013) menunjukkan bahwa aplikasi mulsa plastik hitam perak, jerami padi, dan tanpa mulsa memberikan hasil yang relatif sama fase pertumbuhan vegetatif pada tinggi tanaman dan tingkat percabangan, sedangkan pada fase generatif aplikasi mulsa plastik hitam perak menghasilkan jumlah buah yang dipanen lebih besar, tetapi pada variabel bobot buah perlakuan tanpa mulsa menghasilkan bobot buah yang paling tinggi.

Selain penggunaan mulsa dalam teknik budidaya agar produktivitas tanaman tomat maksimal, perlu diberikan pupuk yang baik dan pupuk yang ramah dengan lingkungan yaitu pupuk organik, yang terdiri pupuk kandang sapi, pupuk kompos dan pupuk organik cair untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan

biologi tanah, sebagai nutrisi tanaman, Pemberian berbagai jenis pupuk kandang akan menambah jenis pupuk makro maupun mikro, walaupun jumlahnya sedikit.

Pemberian dosis pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat buah per tanaman, dan berat hasil per plot dimana dengan luas plot 2 x 3 m. Dosis pupuk kandang sapi terbaik 3 kg/ Plot. Pemberian fermentasi urine sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat buah pertanaman, dan berat produksi per plot. Lamanya fermentasi urine sapi terbaik yaitu selama 30 hari (Kurniawan, dkk. 2017)

Aplikasi kompos pada lahan pertanian Desa Montong Are berpengaruh nyata terhadap hasil panen buah tomat, dosis optimum kompos yang perlu diberikan pada lahan pertanian Desa Montong Are agar tomat dapat berproduksi secara optimal adalah 1,2 kg kompos untuk 10 kg tanah (Raksun & I Gede, 2018) Perlakuan biourin sapi pada tanaman tomat berpengaruh nyata pada hasil bobot segar buah dengan rerata tertinggi 460.87 gram pada dosis pemberian biourin sapi 3000 liter per hektar (Mutiara & Santosa, 2019).

## **G. Hipotesis**

Diduga kombinasi perlakuan penggunaan mulsa hitam perak dengan pemberian pupuk organik kandang sapi memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang terbaik di banding kombinasi perlakuan lainnya.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta yang terletak di Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus 2020 sampai dengan bulan November 2020. Ketinggian tempat  $\pm 104$  meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah regosol.

#### **B. Alat dan Bahan**

1. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah varietas tomat royal, mulsa plastik hitam perak, mulsa jerami, mulsa serbuk gergaji, pupuk kandang sapi, pupuk kompos, pupuk biourin, pupuk NPK, pestisida nabati dan tanah
2. Alat yang digunakan dalam percobaan ini antara lain, cangkul, sabit, ember, gembor, timbangan, penggaris, polybag, kotakpersemaian, jangka sorong dan meteran

#### **C. Metode Pelaksanaan**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan lapangan yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor.

1. Faktor yang pertama adalah Mulsa yang terdiri dari tiga aras, yaitu:



M1 : Mulsa Plastik Hitam Perak

M2 : Mulsa Jerami

M3 : Mulsa Serbuk Gergaji

2. Faktor yang kedua adalah Pupuk Organik yang terdiri dari tiga aras, yaitu:

P1 : Pupuk Kompos

P2 : Pupuk Kandang sapi

P3 : Pupuk Biourin

Dari kedua faktor terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 petak kombinasi perlakuan setiap petak perlakuan terdiri dari 10 tanaman, dengan jumlah total tanaman yaitu 270 tanaman.

#### **D. Pelaksanaan Penelitian**

##### **1. Pembibitan**

Benih direndam kedalam air selama 30 menit, kemudian dipilih biji yang tenggelam dan bentuknya sempurna (tidak cacat atau keriput). Setelah itu dilakukan pengeringan benih dalam satu wadah yang kering. Kemudian benih disemai dengan polybag kecil ukuran 10 x 15 cm dan diisi campuran tanah dan pasir dengan perbandingan 1:1. Lalu dibuat lubang semai 1-2 cm kemudian dimasukan benih kedalam polybag 2 – 3 biji dan ditutup tipis dengan tanah halus kemudian dilakukan penyiraman. Selama pertumbuhan bibit dilakukan seleksi dan ditinggalkan satu batang bibit yang pertumbuhan normal dan paling baik.

## 2. Persiapan media tanam

Dilakukan pembersihan lahan dari sisa tanaman atau gulma kemudian tanah dibajak hingga gembur kemudian bedengan dibentuk dengan panjang 2 meter dengan lebar 1,4 meter dan jarak antar bedeng selebar 50 cm. Kemudian diberikan perlakuan pupuk dasar sebelum 7 hari pindah tanam yaitu pupuk kompos 20 ton/hektar sama dengan 5,6 kg/petak, pupuk kandang sapi 20 ton per/hektar sama dengan 5,6 kg/petak dan pupuk biourin 3000 liter/hektar sama dengan 840 ml/petak

## 3. Persiapan pemasangan mulsa dan penanaman bibit

Dilakukan pemasangan mulsa pada petak percobaan atau sesuai dengan perlakuan dan dipasang pada saat sebelum tanam. Mulsa jerami padi dan serbuk gergaji diberikan secara merata pada permukaan tanah, sampai menutupi petak penelitian tetapi tidak menutupi lubang tanam agar pertumbuhan tomat tidak terganggu. Kemudian bibit dipindah tanam yang sudah tumbuh tinggi sekitar 10 cm atau berumur lebih dari 3 minggu. Kemudian dibuat lubang tanam pada mulsa dengan diameter 5 cm. kemudian setiap bedengan terdapat dua lajur lubang tanam, jarak antar lajur sebesar 70 cm dan jarak antar lubang dalam satu lajur 40cm kedalaman lubang tanam 5 cm. kemudian memasukan bibit siap tanam tanpa mencabut akar tanaman.

#### 4. Pemasangan lenjeran atau ajir

Membuat ajir dengan bambu sepanjang 1 meter. Lalu menancapkan ajir pada jarak sekitar 10-15 cm dari tanaman. Pemasangan dilakukan setelah pindah tanam lebih awal sekitar tinggi tanaman 10-15 cm. setiap bertambah 20 cm diikat kembali.

#### 5. Pemeliharaan tanaman

##### a. Penyulaman

Penyulaman tomat dilakukan dengan memindah tanaman (*transplanting*) bibit yang sebelumnya telah disiapkan ke lahan. Penyulaman dilakukan pada saat seminggu setelah masa tanam pada pagi hari sehingga tanaman tidak layu.

##### b. Penyiraman dan pengairan

Penyiraman dilakukan pada waktu pagi hari dan sore hari menggunakan gembor. Pengairan untuk bedengan jangan sampai air menggenang karena tanaman tomat tidak membutuhkan banyak air dan jangan sampai kekurangan air.

##### c. Pemberian pupuk tambahan

Pemberian pupuk tambahan NPK dilakukan 2 kali pemberian yaitu pada saat 15 HST dan saat 30 HST dengan pemberian 500 kg per hektar.

d. Penyiangan

Penyiangan dilakukan 4 kali selama musim tanam. Pada areal yang tertutup mulsa penyiangan bisa lebih jarang lagi. Penyiangan bertujuan untuk mengangkat gulma yang ada di areal tanaman.

e. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama penyakit pada tomat dapat diatasi dengan cara mekanik dengan menangkap hama atau memotong bagian tanaman yang sakit. Dilakukan sekali penyemprotan dengan pestisida nabati untuk mengatasi hama *Helicoverpa armigera* yang menyerang bagian buah tomat pada waktu sebelum panen.

6. Panen

Pemanenan untuk tanaman tomat dilakukan sebanyak 6 kali. Panen pertama saat tanaman tomat telah berumur 65 HST, kemudian untuk panen 2-6 dilakukan berdasarkan interval waktu panen buah yang telah siap panen yaitu dilakukan 3 hari sekali. Waktu panen lebih efektif dengan pengamatan fisik terhadap tanaman. Tanaman tomat dikatakan siap panen apabila kulit buah berubah dari hijau menjadi kekuning-kuningan, bagian tepi daun menguning dan bagian batang mengering. Pemetikan dilakukan pada pagi atau sore hari karena pada siang hari masih melakukan fotosintesis.

## **E. Parameter Pengamatan**

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel di setiap petak percobaan.

Tanaman sampel sebanyak 3 tanaman per petak

### 1. Parameter Pertumbuhan

#### a. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi tanaman.

Pengamatan dilakukan pada tiga tanaman sampel pada umur 25HST, 35 HST dan 45 HST.

#### b. Jumlah Cabang

Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan menghitung setiap cabang tanaman tomat dengan melakukan pengamatan secara langsung.

Pengamatan dilakukan pada tiga tanaman sampel pada umur 25HST, 35 HST dan 45 HST.

### 2. Parameter hasil

#### a. Jumlah buah per tanaman

Buah yang dipanen dari tiga tanaman sampel dihitung kemudian dirata-ratakan. Perhitungan dilakukan pada saat sudah dilakukan 6 kali pemanenan kemudian dijumlah untuk mendapatkan jumlah buah pertanaman.

b. Diameter buah

Pengukuran diameter buah dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan cara menjepit badan bagian buah yang terbesar pada setiap sampel petak percobaan kemudian dirata-ratakan. Pengukuran dilakukan pada saat sudah dilakukan 6 kali pemanenan kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh ukuran diameter buah

c. Bobot buah per tanaman

Bobot buah diukur dengan cara menimbang buah menggunakan timbangan analitik. Buah yang ditimbang adalah semua buah yang dipanen dari setiap tanaman sampel pada semua letak kemudian dirata-ratakan dengan cara bobot total buah dibagi dengan jumlah buah.

d. Bobot buah per petak

Bobot buah per petak dihitung dengan cara menimbang seluruh bobot buah per petak mulai dari panen pertama hingga panen terakhir

e. Jumlah buah per petak

Jumlah buah per petak dihitung dengan cara menghitung seluruh total buah per petak mulai dari panen pertama hingga panen terakhir.

3. Parameter Kerusakan

a. Intensitas kerusakan buah (%)

Pengamatan yang dilakukan terhadap buah yang rusak atau berlubang karena serangan hama *Heliothis armigera* (%) adalah presentasi kerusakan buah tomat dengan ciri-ciri buah rusak kurang dari 25

persen hingga lebih dari 75 persen. Pengamatan dilakukan ketika awal panen kemudian diambil buah yang masuk skala kerusakan dimana skala kerusakan buah terdiri dari skala 1 sampai 4 sebagai berikut:

#### Skala Kerusakan

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1 = Kurang dari 25% | 3 = 50%-75%        |
| 2 = 25%-50%         | 4 = Lebih dari 75% |

Sumber : Sastrahidayat (2011)

$$\text{Rumus Intensitas Kerusakan buah} = \frac{n \times v \times 100\%}{z \times N}$$

n = banyak buah yang diamati setiap kategori kerusakan

v = nilai skala setiap kategori kerusakan

z = nilai skala kategori kerusakan tertinggi

N = banyak tanaman yang diamati

#### F. Analisis Data

Data pengamatan di analisis secara statistik menggunakan uji *Analysis of Varians* (ANOVA) pada jenjang nyata 5 % dan apabila terdapat pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

## BAB IV

### HASIL DAN ANALISIS

Data pengamatan di analisis secara statistik menggunakan uji *Analysis of Varians* (ANOVA) pada jenjang nyata 5 % dan apabila terdapat beda nyata dilakukan dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %. Adapun hasil pengamatan dan analisis sebagai berikut:

#### A. Tinggi tanaman umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST (cm).

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan tiga kali pengamatan pada umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST. Pada pengamatan tinggi tanaman berdasarkan tabel sidik ragam (lampiran 6) menunjukkan pada perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi pada perlakuan keduanya.

Tabel 2. Tinggi tanaman umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST (cm).

| Perlakuan                      | tinggi tanaman |        |        |
|--------------------------------|----------------|--------|--------|
|                                | 25 HST         | 35 HST | 45 HST |
| <b>Mulsa</b>                   |                |        |        |
| Mulsa plastik hitam perak (M1) | 54,46a         | 66,26a | 83,63a |
| Mulsa jerami (M2)              | 55,85a         | 70,15a | 87,37a |
| Mulsa serbuk gergaji (M3)      | 54,37a         | 69,52a | 84,04a |
| <b>Pupuk</b>                   |                |        |        |
| Pupuk kompos (P1)              | 55,20p         | 68,70p | 85,85p |
| Pupuk kandang sapi (P2)        | 53,07p         | 66,44p | 81,63p |
| Pupuk biourin (P3)             | 56,41p         | 70,78p | 87,56p |
| Interaksi                      | (-)            | (-)    | (-)    |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.



Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat beda nyata pada umur 25, 35 dan 45 hari setelah pindah tanam.

### B. Jumlah cabang umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST

Pengamatan jumlah cabang tanaman dilakukan tiga kali pengamatan pada umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST. Pada pengamatan jumlah cabang tanaman berdasarkan tabel sidik ragam (lampiran 6) menunjukkan pada perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi pada perlakuan keduanya.

Tabel 3. Jumlah cabang tanaman umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST.

| Perlakuan                      | jumlah cabang |        |        |
|--------------------------------|---------------|--------|--------|
|                                | 25 HST        | 35 HST | 45 HST |
| <b>Mulsa</b>                   |               |        |        |
| Mulsa plastik hitam perak (M1) | 9,04a         | 13,19a | 18,70a |
| Mulsa jerami (M2)              | 7,96a         | 12,37a | 17,44a |
| Mulsa serbuk gergaji (M3)      | 7,52a         | 12,33a | 17,70a |
| <b>Pupuk</b>                   |               |        |        |
| Pupuk kompos(P1)               | 8,22p         | 12,48p | 18,30p |
| Pupuk kandang sapi (P2)        | 7,96p         | 12,33p | 17,59p |
| Pupuk biourin (P3)             | 8,33p         | 13,07p | 17,96p |
| Interaksi                      | (-)           | (-)    | (-)    |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 3 diatas diketahui bahwa perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat beda nyata pada umur 25, 35, 45 hari setelah pindah tanam.

### C. Jumlah Buah Per Tanaman (Buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per tanaman dapat diketahui pada lampiran 6 sidik ragam pengamatan jumlah buah per tanaman menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa dan pupuk. Pemberian mulsa dan pemberian pupuk memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah buah per tanaman Pengaruh pemberian perlakuan mulsa dan pupuk dapat diketahui pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Rerata jumlah buah per tanaman (Buah).

| Perlakuan                 | Pupuk kompos | Pupuk kandang sapi | Pupuk biourin | Rerata  |
|---------------------------|--------------|--------------------|---------------|---------|
| Mulsa plastik hitam perak | 15.00        | 18.33              | 17.33         | 16.89 a |
| mulsa jerami              | 12.67        | 17.33              | 12            | 13.89 b |
| mulsa serbuk gergaji      | 12.00        | 16.00              | 12.67         | 13.56 b |
| Rerata                    | 13.22 q      | 17.22 p            | 13.89 q       | (-)     |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 4 pengamatan parameter jumlah buah per tanaman perlakuan mulsa menunjukkan mulsa plastik hitam perak (M1) lebih baik dari mulsa jerami (M2) dan mulsa serbuk gergaji (M3). Kemudian untuk perlakuan pupuk, pupuk kandang sapi (P1) lebih baik dari pupuk kompos (P1) dan pupuk biourin (P3).

#### D. Diameter Buah (cm).

Hasil pengamatan diameter buah dapat diketahui pada lampiran 6 sidik ragam pengamatan diameter buah menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa dan pupuk. Pemberian Mulsa dan pemberian pupuk tidak terdapat pengaruh nyata pada parameter diameter buah. Pengaruh pemberian perlakuan mulsa dan pupuk dapat diketahui pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Rerata diameter buah (cm).

| Perlakuan                 | Pupuk kompos | Pupuk kandang sapi | Pupuk biourin | Rerata |
|---------------------------|--------------|--------------------|---------------|--------|
| Mulsa plastik hitam perak | 2.05         | 2.10               | 2.07          | 2.07 a |
| mulsa jerami              | 1.98         | 2.11               | 2             | 2.03 a |
| mulsa serbuk gergaji      | 2.01         | 2.05               | 2.00          | 2.02 a |
| Rerata                    | 2.01 p       | 2.09 p             | 2.03 p        | (-)    |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 5 pengamatan parameter diameter buah perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat beda nyata.

#### E. Bobot Buah Per Tanaman (gram).

Hasil pengamatan bobot buah per tanaman dapat diketahui pada lampiran 6 sidik ragam pengamatan diameter buah menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa dan pupuk. Pemberian mulsa dan pemberian pupuk memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot buah per tanaman. Pengaruh

pemberian perlakuan mulsa dan pupuk dapat diketahui pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Rerata bobot buah per tanaman (gram).

| Perlakuan                 | Pupuk kompos | Pupuk kandang sapi | Pupuk biourin | Rerata   |
|---------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------|
| Mulsa plastik hitam perak | 238.67       | 297.00             | 268.67        | 268.11 a |
| mulsa jerami              | 188.00       | 275.67             | 184           | 216.00 b |
| mulsa serbuk gergaji      | 192.33       | 239.33             | 196.33        | 209.33 b |
| Rerata                    | 206.33 q     | 270.67 p           | 216.44 q      | (-)      |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 6 pengamatan parameter bobot buah per tanaman perlakuan mulsa menunjukkan mulsa plastik hitam perak lebih baik dari mulsa jerami (P2) dan mulsa serbuk gergaji (P3). Kemudian untuk perlakuan pupuk, pupuk kandang sapi (P2) lebih baik dari pupuk kompos (P1) dan pupuk biourin (P3).

#### F. Bobot Buah Per Petak (gram).

Hasil pengamatan bobot buah per petak dapat diketahui pada lampiran 6 sidik ragam pengamatan bobot buah per petak menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa dan pupuk. Pemberian mulsa tidak berpengaruh nyata tetapi pemberian pupuk memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot buah per petak Pengaruh pemberian perlakuan mulsa dan pupuk dapat diketahui pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Rerata bobot buah per petak (gram).

| Perlakuan                 | Pupuk kompos | Pupuk kandang sapi | Pupuk biourin | Rerata   |
|---------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------|
| Mulsa plastik hitam perak | 811.67       | 907                | 862.67        | 860.56 a |
| mulsa jerami              | 762.00       | 873.67             | 753           | 796.22 a |
| mulsa serbuk gergaji      | 799.67       | 850.67             | 781.67        | 810.67 a |
| Rerata                    | 791.11 q     | 877.22 p           | 799.11 q      | (-)      |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 7 pengamatan parameter bobot buah perpetak perlakuan mulsa tidak terdapat beda nyata tetapi pada perlakuan pupuk, pupuk kandang sapi (P2) lebih baik dari pupuk kompos (P1) dan pupuk biourin (P3).

### G. Jumlah Buah Per Petak (Buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per petak dapat diketahui pada lampiran 6 sidik ragam pengamatan jumlah buah perpetak menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa dan pupuk. Pemberian mulsa dan pemberin pupuk tidak terdapat pengaruh nyata pada parameter jumlah buah per petak. Pengaruh pemberian perlakuan mulsa dan pupuk dapat diketahui pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Jumlah buah per petak (buah).

| Perlakuan            | Pupuk kompos | Pupuk kandang sapi | Pupuk biourin | Rerata  |
|----------------------|--------------|--------------------|---------------|---------|
| Mulsa hitam perak    | 54.00        | 60                 | 58.67         | 57.56 a |
| mulsa jerami         | 54.33        | 61.67              | 54            | 56.67 a |
| mulsa serbuk gergaji | 55.33        | 56.67              | 52.33         | 54.78 a |
| Rerata               | 54.56 p      | 59.44 p            | 55.00 p       | (-)     |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 8 pengamatan parameter jumlah buah per petak perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat beda nyata.

#### H. Intensitas Kerusakan Buah (%)

Hasil pengamatan intensitas kerusakan buah dilakukan panen dengan perhitungan intensitas kerusakan dihitung menggunakan skala 0 sampai 4 dapat diketahui pada lampiran 6 diperoleh rerata hasil kerusakan buah menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa dan pupuk. Pemberian perlakuan mulsa memberikan pengaruh nyata namun untuk perlakuan pupuk tidak memberikan pengaruh nyata. Intensitas kerusakan buah dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Intensitas kerusakan buah oleh ulat *Heliothis armigera* (%)

| Perlakuan            | Pupuk kompos | Pupuk kandang sapi | Pupuk biourin | Rerata  |
|----------------------|--------------|--------------------|---------------|---------|
| Mulsa hitam perak    | 16.57        | 16                 | 17.09         | 16.53 b |
| mulsa jerami         | 25.44        | 21.44              | 26            | 24.23 a |
| mulsa serbuk gergaji | 21.85        | 22.70              | 24.28         | 22.94 a |
| Rerata               | 21.29 p      | 20.02 p            | 22.39 p       | (-)     |

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan Tabel 9 intensitas kerusakan buah pada mulsa jerami (M2) dan mulsa serbuk gergaji (M3) nyata lebih besar tingkat kerusakan dibandingkan dengan mulsa hitam perak (M1) namun tidak beda nyata antar keduanya. Demikian juga pada perlakuan pupuk tidak terdapat beda nyata baik perlakuan pupuk kompos (M1), pupuk kandang sapi (M2) dan pupuk biourin (M3).

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN**

#### **A. PEMBAHASAN**

Mulsa merupakan material penutup tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga diharapkan dapat membuat tanaman tersebut tumbuh dengan baik dan optimal. Dampak pemulsaan akan memperbaiki sifat fisik tanah memperbaiki aerasi dan drainase tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik dan pertumbuhan tanaman akan lebih subur (Umboh, 2002).

Pupuk organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik akan mengembalikan bahan organik ke dalam tanah sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman (Syekfani, 2002)

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada jenjang nyata 5%, perlakuan mulsa menunjukkan pengaruh nyata terhadap pada jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Perlakuan pupuk menunjukkan pengaruh nyata terhadap pada parameter jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan bobot buah per petak. Tidak terdapat pengaruh nyata pada perlakuan tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter buah dan jumlah buah perpetak. Pada intensitas kerusakan berbeda nyata lebih tinggi pada perlakuan



mulsa jerami dan serbuk gergaji dibandingkan dengan mulsa hitam perak. Kemudian untuk perlakuan pupuk tidak terdapat pengaruh nyata dari ketiga perlakuan pupuk.

Pada parameter tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman umur 25 HST, 35 HST dan 45 HST dengan perlakuan mulsa hitam perak, mulsa jerami dan mulsa serbuk gergaji dan perlakuan pupuk kompos, pupuk kandang sapi dan pupuk biourin menunjukkan tidak terjadi interaksi antara kombinasi perlakuan dan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan yang diberikan. Hal ini dapat terjadi karena pada setiap perlakuan menggunakan mulsa dan penambahan unsur hara yang bersumber dari bahan organik semua sehingga mampu menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat serta dapat mendukung penyerapan unsur hara oleh tanaman berjalan dengan optimal. Pada parameter tinggi tanaman dan jumlah cabang menunjukkan bahwa genotip tanaman tomat memiliki tanggapan yang sama terhadap lingkungan tumbuh sehingga tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. Faktor lingkungan seperti penggunaan mulsa dan jenis pupuk organik diduga kurang dominan dibandingkan dengan faktor genetik tanaman. Faktor genetik tanaman tomat varietas Royal 58 memiliki kemampuan tumbuh pada dataran menengah sampai dataran tinggi dan tanaman tomat mampu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dalam masa pertumbuhan. Hal ini didukung oleh pendapat (Istianingrum dan Damanhuri, 2016) yang menyatakan bahwa karakter tanaman yang dikendalikan oleh gen berarti

lingkungan tidak begitu memberikan pengaruh besar terhadap karakter tanaman tersebut.

Pada parameter jumlah buah per tanaman, perlakuan mulsa, mulsa plastik hitam perak lebih baik dari mulsa jerami dan mulsa serbuk gergaji sedangkan pada perlakuan pupuk, pupuk kandang sapi lebih baik dari pupuk biourin dan pupuk kompos. Hal tersebut dapat disebabkan bahwa penggunaan mulsa hitam perak dapat meningkatkan laju fotosintat yang dimana mulsa hitam perak dapat meningkatkan intensitas cahaya matahari bagi tanaman, semakin banyak cahaya matahari yang diperoleh tanaman maka laju fotosintesis semakin cepat dan hasil fotosintat juga semakin banyak, tentang pengaruh warna mulsa plastic terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang menyebutkan bahwa penggunaan mulsa hitam perak menghasilkan jumlah buah pertanaman lebih banyak dibandingkan dengan mulsa lainnya pemantulan cahaya yang diterima tanaman lebih besar pada perlakuan penggunaan mulsa bentuk datar sehingga hasil fotosintat pada fotosintesis juga lebih besar (Kusumasiwi, dkk 2011). Hal ini disebabkan dengan pemberian pupuk kandang sapi, maka unsur hara makro dan unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi, selain itu juga adanya perbaikan sifat fisik tanah dan sifat biologis tanah, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan memberikan produksi buah yang tinggi. Pemberian pupuk kandang sapi selain memperbaiki kesuburan tanah, juga dapat memperbaiki sifat fisik dan biologis tanah. Dengan adanya perbaikan sifat-

sifat tanah tersebut, maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat menghasilkan produksi buah yang tinggi (Lingga dan Marsono, 2002).

Pada parameter diameter buah, perlakuan mulsa dan perlakuan pupuk tidak terdapat beda nyata. Hal tersebut dapat disebabkan bahwa penggunaan mulsa dapat menjaga kelembaban tanah dimana semakin lembab suatu tanah maka kadar lengas semakin tinggi, Kadar lengas tanah tinggi terjadi pada tanaman yang ditanam menggunakan mulsa. Kadar lengas yang tinggi dapat meningkatkan volume sel tanaman sehingga akan memperluas permukaan sel buah, sehingga diameter buah menjadi lebih besar (Gardner 1991). Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menyediakan unsur hara bagi tanaman, serta dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air dan meningkatkan kehidupan mikroba dalam tanah (Primantoro, 2004). tanaman menyerap unsur hara selama pertumbuhannya sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis dimana hasil fotosintat dimanfaatkan untuk pembesaran buah (Pasaribu, dkk 2015).

Pada parameter bobot buah per tanaman, perlakuan mulsa, mulsa hitam plastik hitam perak lebih baik dari mulsa jerami dan mulsa serbuk gergaji. Sedangkan pada perlakuan pupuk, pupuk kandang sapi lebih baik dari pupuk biourin dan pupuk kompos. Hal tersebut dapat disebabkan bahwa mulsa hitam perak mampu mengurangi pertumbuhan gulma dan juga serangan hama penyakit dimana bagian warna perak dari mulsa mampu memantulkan cahaya yang mampu mengganggu serangan dari hama tanaman dan mengikat

suhu panas dimana gulma yang tumbuh disekitar tanaman tidak dapat tumbuh optimal dan kemungkinan bisa mati sehingga tanaman tomat dapat tumbuh optimal dan memperoleh hasil yang baik. Mulsa hitam perak yang dapat memantulkan cahaya akan menyebabkan suhu dibawah tajuk tanaman meningkat dan intensitas cahaya yang dapat diserap oleh tanaman menjadi lebih besar. Dengan demikian, proses fotosintesis akan berjalan lebih sempurna serta metabolisme tanaman akan meningkat, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih optimal (Dewi dkk., 2013). Sedangkan pupuk kandang sapi mampu memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan N-total sebesar 0.58% dan C-organik sebesar 10%. Kandungan bahan organik yang tinggi dalam pupuk sapi dapat memperbaiki struktur tanah menjadi gembur (Nurdin, 2016). Jika suatu tanaman yang sedang berada pada fase reproduktif dari perkembangan tanaman, maka karbohidrat hasil fotosintesis yang terjadi di daun, tidak seluruhnya dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman, akan tetapi disimpan (ditimbun) untuk perkembangan bunga, biji, buah, atau alat-alat persediaan yang lain (Harjadi, 1979).

Pada parameter bobot buah per petak, perlakuan mulsa tidak terdapat beda nyata. Sedangkan perlakuan pupuk, pupuk kandang sapi lebih baik dari pupuk biourin dan pupuk kompos. Hal tersebut dapat disebabkan bahwa mulsa selain sebagai penutup tanah mulsa juga dapat sebagai penyimpan cadangan air dimana tanaman yang baik tanaman yang memiliki ketersediaan

air tinggi. Tomat merupakan tanaman sayuran yang sangat peka terhadap kekuarangan air. Pada tanaman tomat muda membutuhkan pengairan sedikit. Kebutuhan air mulai meningkat saat tanaman mulai berbunga dan bertambah banyak pada saat tanaman mulai pembesaran buah hingga buah matang (Tini, 2009). Periode yang peka terhadap defisit air pada tanaman tomat terutama periode pindah tanam, fase vegetatif akhir, fase pembungaan, pembentukan buah dan pembesaran buah (Soemarno, 2004). Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyatri (2003) bahwa mulsa dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah sehingga kehilangan air dapat dikurangi dan memelihara temperatur dan kelembapan tanah. Di samping dapat mempertahankan kelembapan tanah sehingga kebutuhan air bagi tanaman dapat tersedia dibanding tanpa mulsa (Raihan Dkk.,2001). Pupuk kandang sapi memiliki unsur hara berupa unsur hara makro dan mikro, dimana semakin banyak unsur hara yang diserap oleh akar tanaman (terutama unsur N, P dan K yang ada dalam pupuk kandang sapi), maka tanaman semakin giat melakukan fotosintesis untuk membentuk karbohidrat, lemak dan protein (Gregorius Dkk., 2017). fase reproduktif tidak seluruh karbohidrat dipergunakan untuk perkembangan batang, daun, dan perakaran; sebagian disisakan untuk perkembangan bunga, buah, dan biji (harjadi, 1983).

Pada parameter jumlah buah per petak perlakuan mulsa dan pupuk tidak terdapat beda nyata. Hal tersebut dapat disebabkan bahwa pemberian mulsa kepada tanaman dapat menjaga kelembapan dari tanah dimana air

tersedia bagi tanaman tidak cepat habis karena sinar matahari yang mengarah ke tanah dekat area tanaman atau yang tanah sudah tertutup mulsa tingkat penyerapan menuju tanah jadi menurun karena terdapat mulsa sebagai penutup tanah dan meningkatkan kelembaban tanah dan pemberian mulsa dapat mengurangi pertumbuhan gulma. Lahan yang diberi mulsa memiliki temperatur tanah yang cenderung menurun dan kelembaban tanah yang cenderung meningkat, sehingga membantu dalam proses pengoptimalan pertumbuhan (Hamdani, 2009). penggunaan mulsa dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibanding tanpa mulsa (Suradinata, 2006). Pupuk organik mengandung unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk yang mengandung berbagai unsur hara baik makro maupun mikro, bila diberikan pada tanaman dalam jumlah yang optimal akan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Hakim, 1986). Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara serta memperbaiki struktur tanah karena dapat merangsang perkembangan jasad renik di dalam tanah. Dengan demikian apabila diberikan dalam jumlah yang optimal akan dapat meningkatkan laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman (Sutedjo, 2010).

Parameter intensitas kerusakan buah-buahan diperoleh data presentase intensitas kerusakan buah-buahan nyata lebih pada perlakuan mulsa jerami dan serbuk gergaji dibandingkan dengan mulsa hitam perak dan perlakuan pupuk

tidak terdapat beda nyata baik pupuk kompos, pupuk kandang sapi dan pupuk biourin. Hal tersebut dapat disebabkan karena mulsa jerami dan mulsa serbuk gergaji tingkat daya serap air tinggi jika dibandingkan dengan mulsa hitam perak dimana hama *H.armigera* menyukai lingkungan yang lembab di area permukaan tanah sedangkan serangan hama tersebut terjadi waktu mendekati panen dimana tingkat hujan sudah tinggi. Pemakaian mulsa organik yaitu meningkatkan cadangan air tanah, menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi aktivitas mikroorganisme tanah, menghemat pemakaian air sampai 41% (Antari, 2012). *H.armigera* mampu hidup pada suhu rata 24-27,60 C dan kelembaban rata-rata 81,72-90% dan curah hujan 11,79 mm/ hari (Herlinda, 2005). Pupuk organik tidak mempengaruhi tingkat kerusakan buah yang diakibatkan oleh hama *H.armigera* bahwasanya pemberian pupuk dilakukan di awal penanaman dimana kerusakan buah akibat serangan hama *H.armigera* terjadi pada saat mendekati musim panen dimana tingkat hujan sudah mulai tinggi dan hama *H.armigera* menyerang pada bagian buah dimana tanah tertutup oleh mulsa yang menyebabkan aroma dari pupuk organik tertahan oleh mulsa penutup tanah. Mulsa hitam perak dapat menurunkan tingkat kerusakan buah oleh hama *H.armigera* karena mulsa pada bagian yang berwarna perak dapat memantulkan cahaya yang dapat mengganggu dari serangan hama dan sebagai penutup tanah yang tingkat kelembaban ketika hujan tidak terlalu basah pada areal lahan dan tingginya dalam menahan

percikan air hujan sehingga dibagian atas mulsa mudah kering dimana hama *H.armigera* tumbuh dan berkembang di areal yang basah dan lembab pada areal tanaman. Mulsa hitam perak dapat membantu pengendalian hama thrips selain fungsinya sebagai pengendali gulma. Dengan menggunakan mulsa jadi lingkungan sekitar tanaman menjadi panas dan pantulan cahaya yang silau menjadikan membuat thrips tidak menyerang (Kementrian Pertanian, 2019).



## **B. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan macam mulsa dan macam pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil).
2. Perlakuan mulsa plastik hitam perak memberikan hasil yang paling baik pada jumlah buah/tanaman (buah), bobot buah/tanaman (gram) dan tingkat intensitas kerusakan buah (%) tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil).
3. Perlakuan pupuk kandang sapi memberikan hasil yang paling baik pada jumlah buah/tanaman (buah), bobot buah/tanaman (gram), bobot buah/petak (gram) tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil).

## **C. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan kombinasi perlakuan yang baik antara macam mulsa dan macam pupuk organik
2. Perlu variasi perlakuan macam mulsa dan macam pupuk yang belum banyak digunakan untuk mendapatkan inovasi bagi pertanian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I. N. & P.A. Kertawirawan. 2010. Respon Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Pemupukan Bio Urin Sapi Di Lahan Kering. (laporan). Denpasar: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Denpasar.
- Aditya Arif, Kus Hendarto, Darwin Pangaribuan, Kuswanta Futas Hidayat. 2013. Pengaruh Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak dan Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Di Dataran Tinggi. *Jurnal Agrotek. Vol. 1(2): 147-152*
- Ambarningrum, T. B., Arthadi, H. Pratiknyo dan S. Priyanto. 2007. Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum*): Pengaruhnya Sebagai Anti Makan dan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Makanan Larva Instar V *Heliothis armigera*. *Jurnal Sains MIPA. 13 (3) : 165 – 170.*
- Cahyono B. 2005. *Budidaya Tomat dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta
- Canene-Adams K., Campbell J. K., Zaripheh S., Jeffery E.H., Erdman J. E., Jr. 2005. *The Tomato As a Functional food*. <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/135/5/1226>.  
27 Desember 2019
- Czepak, C., Cordeiro Albernaz, K., Vivan, L. M., Gui-marães, H. O., and Carvalhais, T. 2013. First occurrence record of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (*Lepidoptera: Noctuidae*) no Brasil. *Pesq. Agropec. Trop., Goiânia 43(1): 110-113*
- Dewi N. M., A. Cholil dan L. Sulistyowati. 2013. Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak Dan *Trichoderma* Sp. Untuk Menekan Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Melon. *Jurnal Hama Penyakit Tanaman 1(3):80-90.*
- Dini, R.M. 2006. *Pemberian abu serbuk gergaji dan lama inkubasi untuk pengendalian panyakot akar gada pada tanaman pakchoy*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru.
- Fahrurrozi, K.A. Stewart, S. Jenni. 2001. The Early Growth of Muskmelon in Mulched Mini-Tunnel Containing a Thermal-Water Tube. I. The Carbon Dioxide.
- Funk, R.C., 2014. *Comparing organic and inorganic fertilizer*. <http://www.Newenglandisa.org/FunkHandoutsOrganicInorganicFertilizes.pdf>

- Gardner, F.P., R. B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants Dalam: *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI-Press. Jakarta. 428 Hlm
- Gregorius Galu , Hery Sutejo , dan Legowo Kamarubayana. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Organik Cair Super Natural Nutrition Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil tanaman Jagung manis. *Jurnal AGRIFOR Volume XVI Nomor 2*, Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
- Gunadi. 2006. *Syarat Tumbuh Tanaman Kentang. Dalam Buku Tahunan Hortikultura, Seri; Tanaman Sayuran*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura; Jakarta.
- Hadi S, 2006. *Urin Sapi Bangkitkan Harapan Petani*. Penerbit Ghalia Indonesia, Bogor.
- Hakim, N. M., Y. Nyakpa, A. M.Lubis,S.G. Nugroho, M.R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hongdan H. &H. Bailey (1986). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hamdani, J. S. 2009. *Pengaruh Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kentang (Solanum tuberosum L.) yang Ditanam di Dataran Medium*.Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Harjadi, S. S. 1993. Pengantar Agronomi.Gramedia, Jakarta.
- Herlinda, Siti. 2005. Bioekologi Helicoverpa armigera (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman tomat. *Jurnal Agria Volume 2 (1): 32-36*.
- Indrayani, IGAA. 2011. Potensi jamur entomopatogen Nomuraea rileyi (Farlow) Samson untuk pengendalian Helicoverpa armigera Hubner pada kapas. *Perspektif. 10 (1): 11 –21*
- Iwanudin, 2010. *Khasiat dan Manfaat Tomat*. <http://blog.com//> (Diakses 28 desember2019).
- Istianingrum, P., & Damanhuri. (2016). Keragaman dan heritabilitas Sembilan genotip tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) pada budidaya organik. *J. Agroekotek, 8(2), 70–81*.
- Kadarso, 2008. *Kajian Penggunaan Jenis Mulsa Terhadap Hasil Tanaman Cabai Merah Varietas Red Charm*.Agros. 10(2) :134-139.

- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Jakarta: PT Ichtar Baru Van-Hoeve
- Kementerian Pertanian, 2015, *Rencana Strategis kementerian Pertanian Tahun 2015-2019*. Kementerian Pertanian RI. Jakarta
- Kementrian Pertanian, 2019. *Mulsa sebagai pengendali gulma dan hama tanaman jeruk*. Kementrian pertanian RI. Jakarta.
- Kurniawan, 2016. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Tomat* (Online): <http://fredikurniawan.com/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-tomat/>. Diakses 16 desember 2019.
- Kurniawan, mayunDedi. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapidan Fermentasi Urin Sapi. *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*. 13(1): 23-29.
- Kusumasiwi, A.W.P., Sri M, dan Sri T. 2011. *Pengaruh Warna Mulsa Plastik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Terung (Solanum Melongena L.) Tumpang Sari Dengan Kangkung Darat (Ipomoea Reptans Poir.)*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Lingga dan Marsono. 2002. *Pupuk dan pemupukan*. PT. penebar Swadaya. Jakarta
- Mayun, I.D., 2007. Efek Mulsa Jerami Padi dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir. *J. Agritop*. Vol. 1 No 2. Hal. 121-125.
- Menteri Pertanian, 2011, Permentan No.70/permentan/SR.140/10/2011 tentang *Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah*, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Mulyatri. 2003. *Peranan pengolahan tanah dan bahan organik terhadap konservasi tanah dan air*. Pros. Sem. Nas. Hasil ± hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi. p.90-95.
- Mutiara, P & M, Santoso. 2019. Pengaruh Pemberian Biourin Sapi dan Pupuk Kandang Sapi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 7 No. 4, April 2019: 728–737. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya

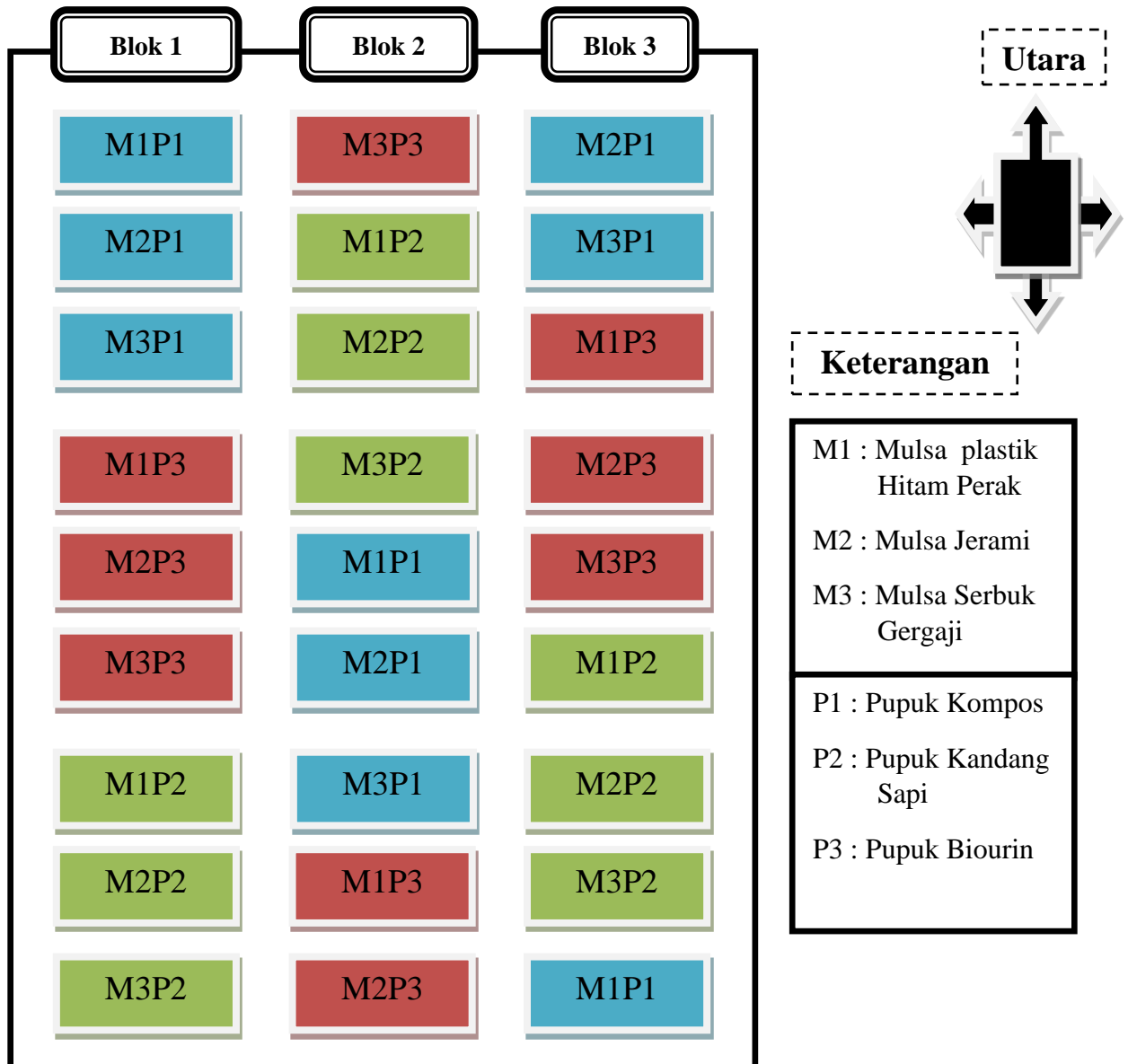
- Noorhadi & Sudadi.2003. Kajian Pemberian Air dan Mulsa Terhadap Iklim Mikro Pada Tanaman Cabai di Tanah Entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol 4 (1) (2003) pp 41-49*. Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.
- Pasaribu, R. P., H. Yetti, & Nurbaiti. (2015). Pengaruh pemangkasan cabang utama dan pemberian pupuk pelengkap cair organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *J. Online Mahasiswa Faperta, 2(2), 1-14*.
- Pitojo, S. 2005. *Benih Tomat*. Kanisius, Yogyakarta.
- Pracaya, 1998. *Bertanam Tomat*. Yogyakarta :Kanisius
- Primantoro. 2004. *Hidroponik Buah Untuk Bisnis Dan Hobi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwati, E. & Khairunisa, 2007, *Budi Daya Tomat Dataran Rendah*, PenebarSwadaya, Depok.
- Putih, 1994. Pengaruh Pemupukan P dan Pemangkasan Cabang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *J. Stigma Vol.VI. No. 1. April 1998, hlm.119-122*.
- Rahayu. 2000, 'Pengaruh penggunaan pupuk nitrogen dan fosfat terhadap mutu umbi kentang', *Bul. Penel. Hort.*, vol. XV, no. 1, hlm. 72-8.
- Raihan, H., Suadi dan Nurtirtayani. 2001. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap N dan P tersedia tanah serta hasil beberapa varietas jagung dilahan pasang surut sulfat masam. *J. Agrivita 23 (1): 13-19*.
- Raksun, A & I Gede, 2018. Pengaruh Kompos Terhadap hasil Tomat. *J. Pijar MIPA, Vol. XIII No.1, Maret 2018: 56-59* Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram.
- Redaksi Agromedia, 2007. *Panduan Lengkap Budi Daya Tomat*. Agromedia, Jakarta.
- Rismunandar, 2001.*Tanaman Tomat*. SinarBaruAlgensindo, Bandung.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo Vol.1 No.1 Tahun 2013: 30-42* <http://jurnal-unita.org/index.php/bonorowo/article/view/5/5>.

- Sahat, S 1991, Hasil-hasil penelitian sayuran dataran tinggi, Prosiding Lokakarya Nasional Sayuran, Kerjasama Badan Litbang Pertanian, AVRDC dan ATA-395.
- Sastrahidayat, 2011. *Fitopatologi (Ilmu Penyakit Tumbuhan)*. Malang : UB Press.
- Soemarno. 2004. *Pengelolaan Air Tanah Bagi Tanaman*. <http://soemarno.multiply.com/content.com/> diakses 12 Maret 2010.
- Subandi, 2016. *Teknik Budidaya menggunakan Mulsa Plastik*. Pare- Kediri, Jawa Timur
- Sumiati, E 2005, 'Pertumbuhan dan hasil kentang dengan aplikasi NPK 15-15-15 dan pupuk pelengkap cair di dataran tinggi Lembang', *J. Hort.*, vol. 15, no. 4, hlm. 270-8.
- Supriyadi, L., W. Bayuardi, J. Ratnasari, dan D. Wulansari 2010. *Mulsa Buat Tanaman Anda*. IPB.Press. Bogor.
- Suradinata, Y.R., 2006. Respon Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L) c.v. Granola terhadap Pemberian Pupuk Bokashi, Kalium dan Mulsa di Dataran medium. *Agrikultura* 17 (2):96-101.
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta: RinekaCipta.
- Sutedjo,H. (2010). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syamsu Ardhona, Kus Hendarto, Agus Karyanto & Yohannes Cahya Ginting. 2013. Pengaruh Pemberian Dua Jenis Mulsa dan Tanpa Mulsa terhadap Karakter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah pada Dataran Rendah. *J. Agrotek Tropika*. ISSN 2337-4993 Vol. 1, No. 2: 153 – 158, Mei 2013. Universitas Lampung.
- Tim Bina Karya Tani. 2009. *Pedoman Bertanam Tomat*. Bandung: YramaWidya
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Graha Ilmu.
- Tafajani, D. S., 2010, *Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan*, Cahaya Atma, Yogyakarta.
- Tini.2009.*AgrobisnisTomat*.<http://pupuknpkorganiklengkap.blogspot.com/>Akses 12 Maret 2010
- Tugiyono, H. 2005. *Bertanam Tomat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 50 hlm.

Wiryanta,W.T.B, 2004. *Bertanam Tomat*. AgromediaPustaka, Jakarta.

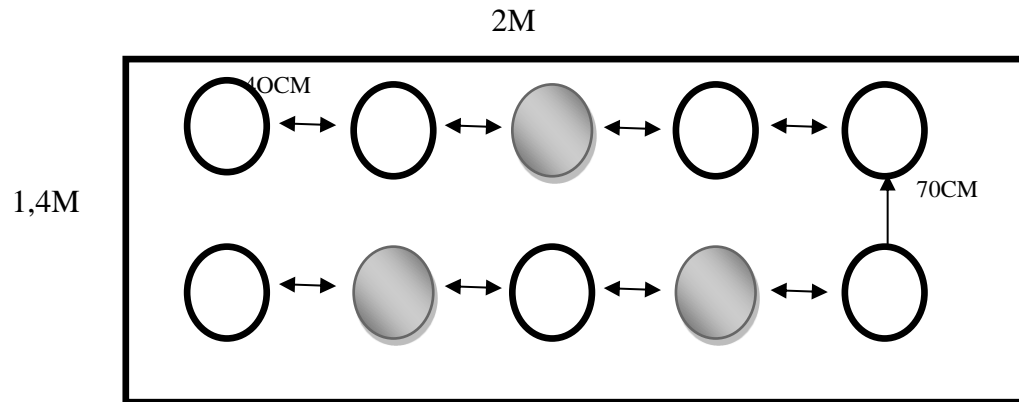
Zulaiha, Siti, Suprpto dan Dwinardi Apriyanto. 2012. Infestasi Beberapa Hama Penting Terhadap Jagung Hibrida Pengembangan dari Jagung Lokal Bengkulu pada Kondisi Input Rendah di Dataran Tinggi Andisol. *Jurnal Naturalis (Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lapangan)*. 1(1).

## Lampiran 1 Tata Letak Percobaan

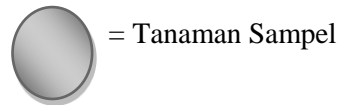




### Lampiran II Tata Letak Tanaman Percobaan



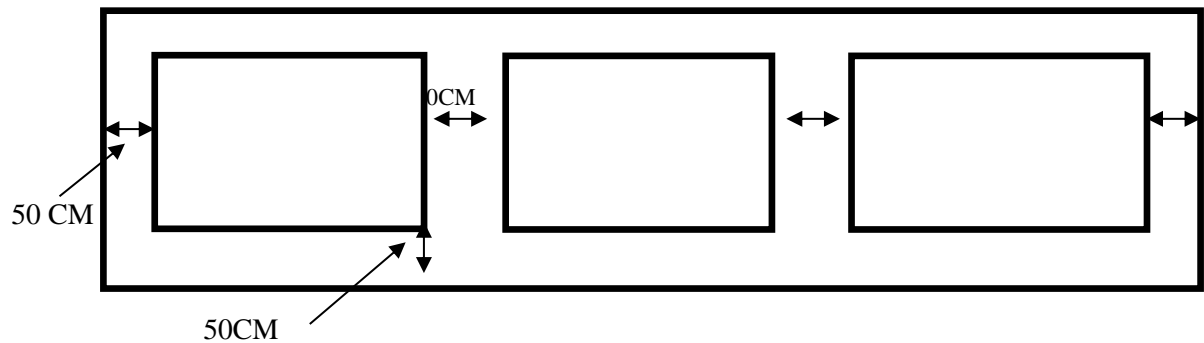
#### KETERANGAN



Jarak Tanam = 40 cm X 70 cm

Luas Petak = 2 m X 1,4 m

### Lampiran III. Jarak Antar Bedengan



#### KETERANGAN

Jarak antar bedengan = 50 cm

Jarak tepi = 50cm

#### Lampiran IV. Kebutuhan Pupuk

|   |   |
|---|---|
| Luas lahan 1 Ha                                       | = 10.000 m <sup>2</sup>   |
| Jarak Tanam   | = 40cm X 70cm = 2800 cm = 0,28 m <sup>2</sup>   |
| Dosis Pupuk per tanaman                               |   |
| 1) Pupuk Kandang                                      | = 20 ton/ha = 20.000 kg/ha  |
| 2) Pupuk Kompos                                       | = 20 ton/ha = 20.000 kg/ha  |
| 3) Biourin  | = 3000 l/ha   |
| <u>Luas Lahan</u><br>Jarak tanam                      | = $\frac{10.000 \text{ m}^2}{0,28\text{m}^2}$<br>= 35714,28 tanaman                   |
| <u>Dosis Pupuk(1)</u><br>Jumlah tanaman<br>pertanaman | = $\frac{20.000 \text{ kg}}{35714,28}$<br>= 0,56 kg      sama dengan 5,6 kg per petak |
| <u>Dosis Pupuk(2)</u><br>Jumlah tanaman<br>pertanaman | = $\frac{20.000 \text{ kg}}{35714,28}$<br>= 0,56 kg      sama dengan 5,6 kg per petak |
| <u>Dosis Pupuk(3)</u><br>Jumlah tanaman               | = $\frac{3000 \text{ l}}{35714,28}$<br>= <u>0,084 l</u><br>1000 ml                    |
| Pertanam  | = 84 ml      sama dengan 840 ml per petak   |
| Kebutuhan pupuk NPK                                   |   |
| <u>Dosis Pupuk NPK</u><br>Jumlah tanaman              | = $\frac{1000\text{kg}}{35714,28}$<br>= 0,028 kg/ tan                                 |
| 2 kali pemberian                                      | = 0,028kg : 2<br>= 0,014 kg sama dengan 14 gram per tanaman                           |

### **Lampiran V. Klasifikasi dan Deskripsi tomat royal 58**

Menurut (Kurniawan, 2016) tanaman tomat memiliki klasifikasi sebagai berikut:

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| Kingdom   | : <i>Plantae</i>                     |
| Divisi    | : <i>Spermatophyta</i>               |
| Subdivisi | : <i>Angiospermae</i>                |
| Kelas     | : <i>Dicotyledoneae</i>              |
| Ordo      | : <i>Plumoniales</i>                 |
| Famili    | : <i>Solanaceae</i>                  |
| Genus     | : <i>Lycopersion</i>                 |
| Species   | : <i>Lycopersion esculentum Mill</i> |

#### **Deskripsi Tomat Royal 58:**

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Vigor         | : kokoh                             |
| Tipe daerah   | : dataran rendah – tinggi           |
| Suhu udara    | : 17°C (malam) dan 23°C (siang)     |
| Ketahanan     | : tahan Gemini Virus                |
| Tipe batang   | : menyebar rata                     |
| Bentuk buah   | : bulat – oval, keras, seragam      |
| Ukuran buah   | : sedang dengan                     |
| Beratbuah     | : ± 80 g/buah                       |
| Umur panen    | : ± 65 hari setelah pindah tanam    |
| potensi hasil | : ± 3 kg/tanaman                    |
| Tipe          | : benih hibrida tipe semideterminan |
| Kelas         | : Dicotyledonae (berkepingdua)      |
| Warnabatang   | : hijau                             |
| Bentuk batang | : persegi empat sampai bulat        |
| Bentuk daun   | : oval bergerigi dan celah menyirip |

### Lampiran VI. Analisis Ragam Parameter Pengamatan.

Tabel 10. Sidik ragam tinggi tanaman tomat pada umur 25 HST

| Sk        | DB | JK     | KT    | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|--------|-------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 83.35  | 41.67 | 1.00 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 155.97 | 19.50 | 0.47 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 12.40  | 6.20  | 0.15 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 51.29  | 25.64 | 0.61 tn | 3.63    |
| M x P     | 4  | 92.29  | 23.07 | 0.55 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 669.19 | 41.82 |         |         |
| Total     | 26 | 908.51 |       |         |         |

keterangan tn : tidak terdapat beda nyata

\* : terdapat beda nyata

Tabel 11. Sidik ragam tinggi tanaman tomat pada umur 35 HST

| Sk        | DB | JK      | KT     | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|---------|--------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 616.30  | 308.15 | 4.49 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 263.39  | 32.92  | 0.48 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 78.43   | 39.21  | 0.57 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 84.55   | 42.28  | 0.62 tn | 3.63    |
| M x P     | 4  | 100.41  | 25.10  | 0.37 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 1097.84 | 68.62  |         |         |
| Total     | 26 | 1977.54 |        |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 12. Sidik ragam tinggi tanaman tomat pada umur 45 HST

| Sk        | DB | JK      | KT     | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|---------|--------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 426.23  | 213.12 | 2.57 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 333.59  | 41.70  | 0.50 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 75.81   | 37.91  | 0.46 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 167.54  | 83.77  | 1.01 tn | 3.63    |
| M x P     | 4  | 90.24   | 22.56  | 0.27 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 1328.07 | 83     |         |         |
| Total     | 26 | 2087.88 |        |         |         |

keterangan tn : tidak nyata n : nyata

Tabel 13. Sidik ragam jumlah cabang tanaman tomat pada umur 25 HST

| Sk        | DB | JK    | KT   | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|-------|------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 2.82  | 1.41 | 0.82 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 16.16 | 2.02 | 1.17 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 10.97 | 5.49 | 3.19 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 0.65  | 0.33 | 0.19 tn | 3.63    |
| J x P     | 4  | 4.53  | 1.13 | 0.66 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 27.55 | 1.72 |         |         |
| Total     | 26 | 46.53 |      |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 14. Sidik ragam jumlah cabang tanaman tomat pada umur 35 HST

| Sk        | DB | JK    | KT   | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|-------|------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 6.00  | 3.00 | 0.76 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 11.63 | 1.45 | 0.37 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 4.17  | 2.09 | 0.53 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 2.77  | 1.38 | 0.35 tn | 3.63    |
| J x P     | 4  | 4.69  | 1.17 | 0.30 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 63.11 | 3.94 |         |         |
| Total     | 26 | 80.74 |      |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 15. Sidik ragam jumlah cabang tanaman tomat pada umur 45 HST

| Sk        | DB | JK    | KT   | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|-------|------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 13.14 | 6.57 | 1.82 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 18.67 | 2.33 | 0.65 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 7.96  | 3.98 | 1.10 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 2.23  | 1.12 | 0.31 tn | 3.63    |
| J x P     | 4  | 8.49  | 2.12 | 0.59 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 57.67 | 3.60 |         |         |
| Total     | 26 | 89.49 |      |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 16. Sidik ragam rerata jumlah buah pertanaman tomat

| Sk        | DB | JK     | KT    | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|--------|-------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 48.22  | 24.11 | 3.95 n  | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 160.67 | 20.08 | 3.29 n  | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 60.67  | 30.33 | 4.96 n  | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 82.67  | 41.33 | 6.76 n  | 3.63    |
| J x P     | 4  | 17.33  | 4.33  | 0.71 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 97.78  | 6.11  |         |         |
| Total     | 26 | 306.67 |       |         |         |

keterangan tn : tidak nyata / n : nyata

Tabel 17. Sidik ragam rerata diameter buah pertanaman tomat

| Sk        | DB | JK   | KT   | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|------|------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 0.02 | 0.01 | 1.38 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 0.05 | 0.01 | 1.16 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 0.01 | 0.01 | 1.25 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 0.03 | 0.01 | 2.49 tn | 3.63    |
| J x P     | 4  | 0.01 | 0.00 | 0.45 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 0.09 | 0.01 |         |         |
| Total     | 26 | 0.15 |      |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 18. Sidik ragam rerata bobot buah pertanaman tomat

| Sk        | DB | JK       | KT       | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|----------|----------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 8873.41  | 4436.70  | 3.14 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 43864.74 | 5483.09  | 3.89 n  | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 18644.52 | 9322.26  | 6.61 n  | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 21543.19 | 10771.59 | 7.63 n  | 3.63    |
| J x P     | 4  | 3677.04  | 919.26   | 0.65 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 22581.26 | 1411.33  |         |         |
| Total     | 26 | 75319.41 |          |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 19. Sidik ragam rerata bobot buah perpetak tanaman tomat

| Sk        | DB | JK        | KT       | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|-----------|----------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 26588.74  | 13294.37 | 3.06 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 69054.07  | 8631.76  | 1.98 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 20508.96  | 10254.48 | 2.36 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 40741.41  | 20370.70 | 4.68 n  | 3.63    |
| M x P     | 4  | 7803.70   | 1950.93  | 0.45 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 69579.93  | 4349     |         |         |
| Total     | 26 | 165222.74 |          |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 20. Sidik ragam rerata jumlah buah perpetak tanaman tomat

| Sk        | DB | JK     | KT    | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|--------|-------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 118.22 | 59.11 | 2.25 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 238.00 | 29.75 | 1.13 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 36.22  | 18.11 | 0.69 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 131.56 | 65.78 | 2.51 tn | 3.63    |
| M x P     | 4  | 70.22  | 17.56 | 0.67 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 419.78 | 26    |         |         |
| Total     | 26 | 776.00 |       |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

Tabel 21. Sidik ragam rerata intensitas kerusakan buah tomat

| Sk        | DB | JK     | KT     | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|--------|--------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 123.48 | 61.74  | 7.59 n  | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 352.71 | 44.09  | 5.42 n  | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 306.23 | 153.11 | 18.82 n | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 25.36  | 12.68  | 1.56 tn | 3.63    |
| M x P     | 4  | 21.12  | 5.28   | 0.65 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 130.19 | 8      |         |         |
| Total     | 26 | 606.38 |        |         |         |

keterangan tn : tidak nyata

n : nyata

## Lampiran VII. Perhitungan Tinggi Tanaman

Table 22. Rata-rata Tinggi Tanaman

| Petak | Blok   |        |       | Rata-rata | Total   |
|-------|--------|--------|-------|-----------|---------|
|       | 1      | 2      | 3     |           |         |
| MIPI  | 36.5   | 60.67  | 56.67 | 51.28     | 153.83  |
| M1P2  | 50.67  | 58     | 55.67 | 54.78     | 164.33  |
| M1P3  | 65     | 53.33  | 53.67 | 57.33     | 172     |
| M2P1  | 51     | 63     | 62    | 58.67     | 176     |
| M2P2  | 49     | 54     | 56.33 | 53.11     | 159.33  |
| M2P3  | 56.67  | 53.33  | 57.33 | 55.78     | 167.33  |
| M3P1  | 53.33  | 56.33  | 57.33 | 55.67     | 167     |
| M3P2  | 57.67  | 53.67  | 42.67 | 51.33     | 154     |
| M3P3  | 52     | 55     | 61.33 | 56.11     | 168.33  |
| Total | 471.83 | 507.33 | 503   | 54.90     | 1482.17 |

Tabel 23. Bantu tinggi tanaman

| Petak | P1     | P2     | P3     | Total   | Rerata |
|-------|--------|--------|--------|---------|--------|
| M1    | 153.83 | 164.33 | 172    | 490.17  | 163.39 |
| M2    | 176    | 159.33 | 167.33 | 502.67  | 167.56 |
| M3    | 167    | 154    | 168.33 | 489.33  | 163.11 |
| Total | 496.83 | 477.67 | 507.67 | 1482.17 |        |

Table 24. Anova tinggi tanaman

| Sk        | DB | JK     | KT    | F HIT   | F TABEL |
|-----------|----|--------|-------|---------|---------|
| Blok      | 2  | 83.35  | 41.67 | 1.00 tn | 3.63    |
| Perlakuan | 8  | 155.97 | 19.50 | 0.47 tn | 2.59    |
| Mulsa     | 2  | 12.40  | 6.20  | 0.15 tn | 3.63    |
| Pupuk     | 2  | 51.29  | 25.64 | 0.61 tn | 3.63    |
| M x P     | 4  | 92.29  | 23.07 | 0.55 tn | 3.01    |
| Galat     | 16 | 669.19 | 41.82 |         |         |
| Total     | 26 | 908.51 |       |         |         |

$$r = 3$$

$$a/M = 3$$

$$b/P = 3$$



$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{1482,33^2}{3 \times 3 \times 3} = (81363,63) \\
 \text{dbUlangan} &= r-1 = 3-1 = 2 \\
 \text{dbPerlakuan} &= M \times P-1 = 3 \times 3-1 = 8 \\
 \text{db M} &= M-1 = 3-1 = 2 \\
 \text{db P} &= P-1 = 3-1 = 2 \\
 \text{db M x P} &= \text{db M} \times \text{db P} = 2 \times 2 = 4 \\
 \text{dbGalat} &= (M \times P-1) \times (r-1) = (3 \times 3-1) \times (3-1) = 16 \\
 \text{db Total} &= 26 \\
 \text{JK Blok} &= \frac{\sum_{i=1}^j + \sum_{j=1}^p + X \dots k^2}{(m.p)} - \text{FK} \\
 &= (471,83^2 + 507,33^2 + 503^2) / (3 \times 3) - 81363,63 = 83,35 \\
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum_{i=1}^j {}^2 + \sum_{j=1}^p {}^2 + \dots + X ij.{}^2}{r} - \text{FK} \\
 &= (153,83^2 + 164,33^2 + \dots + 168,33^2) / 3 - 81363,63 = 155,97 \\
 \text{JK M} &= \frac{\sum_{i=1}^j {}^2 + \dots + X i.{}^2}{m.r} - \text{FK} \\
 &= (490,17^2 + 502,67^2 + 489,33^2) / (3 \times 3) - 81363,63 = 12,40 \\
 \text{JK P} &= \frac{\sum_{ij=1}^p {}^2 + \dots + X .j.{}^2}{p.r} - \text{FK} \\
 &= (496,83^2 + 477,67^2 + 507,67^2) / (3 \times 3) - 81363,63 = 51,29 \\
 \text{JK M x P} &= 155,97 - 12,40 - 51,29 = 92,29 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Ulangan} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 908,51 - 83,35 - 155,97 = 669,19 \\
 \text{JK Total} &= (36,5^2 + 60,67^2 + \dots + 61,33^2) - 81363,63 = 908,51 \\
 \text{KT Ulangan} &= 83,35 / 2 = 41,67 \\
 \text{KT Perlakuan} &= 155,97 / 8 = 19,50 \\
 \text{KT M} &= 12,40 / 2 = 6,20
 \end{aligned}$$

$$KT P = 51,29 / 2 = 25,64$$

$$KT M \times P = 92,29 / 4 = 23,07$$

$$KT Galat = 669,19 / 16 = 41,82$$

$$F \text{ Hit Ulangan} = KT \text{ ulangan} / KT \text{ Galat} = 41,67 / 41,82 = 1,00$$

$$F \text{ Hit Perlakuan} = KT \text{ perlakuan} / KT \text{ Galat} = 19,50 / 41,82 = 0,47$$

$$F \text{ Hitung M} = KT M / KT \text{ Galat} = 6,20 / 41,82 = 0,15$$

$$F \text{ Hitung P} = KT P / KT \text{ Galat} = 25,64 / 41,82 = 0,61$$

$$F \text{ Hitung M} \times P = KT M \times P / KT \text{ Galat} = 23,07 / 41,82 = 0,55$$

Uji lanjut DMRT

SSD 3.036886

SSR 9.110659 9.566192

|                      |       |       |       |       |   |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|---|
|                      |       | 83.63 | 84.04 | 87.37 |   |
| mulsa jerami         | 87.37 | 3.74  | 3.33  | 0.00  | a |
| mulsa serbuk gergaji | 84.04 | 0.41  | 0.00  |       | a |
| Mulsa hitam perak    | 83.63 | 0.00  |       |       | a |

|                    |       |       |       |       |   |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|---|
|                    |       | 81.63 | 85.85 | 87.56 |   |
| Pupuk biourin      | 87.56 | 5.93  | 1.70  | 0.00  | p |
| Pupuk kompos       | 85.85 | 4.22  | 0.00  |       | p |
| Pupuk kandang sapi | 81.63 | 0.00  |       |       | p |

### Lampiran VIII. Perhitungan Kerusakan Buah

0 = Tidak ada serangan  
 1 = kurang dari 25%  
 2 = 25%-50%  
 3 = 50%-75%  
 4 = lebih dari 75%

I = intensitas serangan  
 n = banyaknya buah yang diamati setiap kategori serangan  
 v = nilai skala setiap kategori serangan  
 z = nilai skala kategori serangan tertinggi  
 N = banyak tanaman yang diamati

Table 25. Intensitas kerusakan buah

| perlakuan | n=Jumlah kerusakan | v < 25% | v 25%-50% | v 50%-75% | v > 75% | N=Keseluruhan Buah |
|-----------|--------------------|---------|-----------|-----------|---------|--------------------|
| M1P1      | 5                  | 1       | 3         | 1         |         | 22                 |
| M1P2      | 3                  |         | 1         | 2         |         | 17                 |
| M1P3      | 5                  | 1       | 2         | 2         |         | 22                 |
| M2P1      | 7                  | 2       | 2         | 3         |         | 18                 |
| M2P2      | 7                  | 1       | 2         | 2         | 2       | 24                 |
| M2P3      | 6                  |         | 2         | 1         | 3       | 18                 |
| M3P1      | 7                  | 2       | 2         | 3         |         | 19                 |
| M3P2      | 6                  | 2       | 2         | 2         |         | 22                 |
| M3P3      | 6                  | 1       | 1         | 2         | 2       | 18                 |

$$\begin{aligned}
 \text{Intensitas Kerusakan buah} &= \frac{n \times v \times 100\%}{z \times N} \\
 &= \frac{(1 \times 1 + 3 \times 2 + 1 \times 3) \times 100\%}{4 \times 22} \\
 &= \frac{10 \times 100\%}{88} \\
 &= 11,36\%
 \end{aligned}$$

**Lampiran IX. Gambar Laporan Kegiatan**

Gambar 1 Menyirami tanaman semai



Gambar 2 Persiapan olah lahan



Gambar 3 Persiapan pemasangan mulsa



Gambar 4 Pemasangan ajir



Gambar 5 Pemberian mulsa serbuk gergaji dan jerami



Gambar 6 Penyiangan gulma



Gambar 7 Pengamatan parameter pertumbuhan



Gambar 8 Penyemprotan pestisida nabati



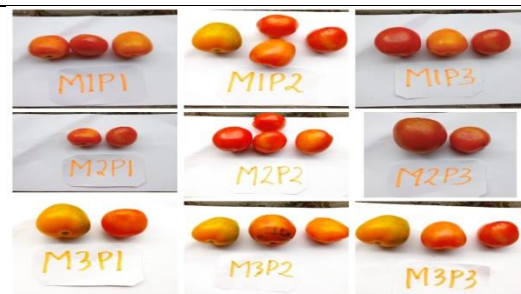
Gambar 9 Kunjungan penelitian oleh dosen pembimbing



Gambar 10 Seminggu sebelum panen



Gambar 11 kerusakan buah



Gambar 12 Pengelompokan hasil

