

**PENGARUH BERBAGAI MEDIA TUMBUH DAN KADAR KALSIUM (Ca)
TERHADAP TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)
PADA TANAH MISKIN KALIUM (K)**

Oleh

RISAL AKBAR MULYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2019

**PENGARUH BERBAGAI MEDIA TUMBUH DAN KADAR KALSIUM (Ca)
TERHADAP TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*
Mill.) PADA TANAH MISKIN UNSUR KALIUM (K)**

Oleh:
RISAL AKBAR MULYA
135040201111217

**PROGAM STUDI AGOEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

SKRIPSI

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
GELAR SARJANA PERTANIAN STRATA SATU (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Retno Suntari, MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Penguji II

Cahyo Prayogo, SP., MP., Ph.D
NIP. 19730103 199802 1 002

Penguji III

Nurul Istiqomah, SP., MP
NIP. 19730817 200701 2 001

Penguji IV

Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS
NIP. 19540705 198103 2 003

Tanggal Lulus:

01 AUG 2019



*Dengan Menyebut Nama Allah SWT, Kupersembahkan
Karya ini Kepada Keluarga Adi Tercinta, BPTP Jawa
Timur serta
Teman Seperjuangan MSDL*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya limpah dan curahkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah dan karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **“Pengaruh Berbagai Media Tumbuh dan Kadar Kalsium (Ca) terhadap Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada tanah miskin unsur Kalium (K)”**dengan lancar.

Terselesaikannya proposal ini juga tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis dengan segala kerendahan hati yang tak terhingga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU selaku Ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
2. Bapak Cahyo Prayogo, SP., MP., Ph.D selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan masukan, arahan dan motivasi dalam penyusunan proposal penelitian ini.
3. Ibu Nurul Istiqomah, SP. selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan proposal ini
4. Pegawai, laboran dan staff Jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
5. Abdi Yani (Ibu), Adi Mulyono (Ayah), Zulvi Abdi Putra (Adik), Rizki Adi Nutgoho (Adik) dan seluruh keluarga yang telah memberkan dukungan materil maupun moral selamapenelitian, terima kasih atas seluruh doa serta motivasinya.
6. Joneti Win Andriani yang selalu memberi dukungan moral dan semangat.
7. Dwi Bagus Irawan, Firmansyah Bagus Ilham Akbar, Retno Wilujeng selaku sahabat yang sangat membantu dalam kelangsungan dan kelancaran selama penelitian berlangsung.
8. Teman-teman Kontrakan Morpes yang menjadi sejarah berbagi suka duka dan yang selalu mengajak liburan untuk menambah inspirasi.
9. Teman-teman MSDL 2014 yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan proposal.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang turut membantu dan meberikan semangat dalam penyusunan skripsi.

Semoga pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara langsung ataupun tidak langsung dalam menyelesaikan proposal penelitian ini selalu di mudahkan urusan nya dan selalu mendapatkan ridho Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa proposal ini sangat jauh dari kata sempurna sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan oleh penulis guna memperbaiki penulisan selanjutnya dan demi kebaikan penulis secara pribadi. Akhir kata semoga proposal ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Agustus 2019

Penulis

Risal Akbar Mulya

RINGKASAN

Risal Akbar Mulya. 135040201111217. Pengaruh Berbagai Media Tumbuh dan Kadar Kalsium (Ca) terhadap Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada Tanah Miskin Kalium (K). Di bawah bimbingan Cahyo Prayogo sebagai Pembimbing Utama dan Nurul Istiqomah sebagai Pembimbing Kedua.

Kebutuhan akan tomat di Indonesia setiap tahun semakin meningkat yang disebabkan oleh laju peningkatan populasi manusia yang semakin meningkat. Namun produktivitas tomat masih rendah. Hal ini disebabkan beberapa hal diantaranya semakin sempitnya lahan pertanian karena iklim seperti musim hujan yang tidak menentu menyebabkan banyaknya hama dan penyakit yang menyerang tanaman tomat karena sifat buah tomat yang banyak mengandung air. Dengan demikian perlu adanya upaya peningkatan produktivitas tomat dengan menggunakan varietas unggul yang tahan serangan OPT, media tumbuh yang tepat dan aplikasi pupuk yang dapat menjaga keutuhan buah tomat. Salah satu penyebab tomat tidak tumbuh dengan baik yang selama ini kurang diperhatikan oleh petani yaitu jenis dan kombinasi media tumbuh yang digunakan, selain itu masih sedikit pengetahuan cara agar buah tomat tidak mudah mengkerut atau lembek sehingga daya simpan tomat lebih lama. Adanya penelitian tentang kombinasi media tumbuh dan dosis kalsium yang tepat di tujukan agar mampu meningkatkan produktivitas tomat dan daya simpan buah tomat.

Penelitian dilaksanakan di *Green House*, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Jawa Timur dan laboratorium fisika dan kimia tanah Jurusan tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Mei 2018 hingga Desember 2018. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 12 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Variabel yang di amati diantaranya terdiri dari variabel vegetatif (tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat basah biomassa, berat kering biomassa, berat basah akar, LRV, DRV), variabel produksi (panen per minggu, kekerasan buah dan umur simpan) selain itu juga ada variabel serapan unsur hara N,P,K dan sifat fisik media tumbuh seperti BI, BJ, Kadar Air dan Porositas.

Perlakuan berbagai campuran media tanam memberikan hasil yang berbeda nyata pada N-Total, pH, BI, KA, porositas, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, LRV, DRV, panen dan RG. Perlakuan M1K2 mempunyai daya simpan air lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Berat isi dan porositas yang menunjukkan pengaruh nyata dan tertinggi yaitu pada perlakuan M4K1 dan M4K2. Sedangkan variabel agonomi yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, LRV dan DRV) menunjukkan hasil yang berbeda-beda pada setiap perlakuan.

SUMMARY

Risal Akbar Mulya. 135040201111217. Effect of Various Growing Media and Calcium Levels on Tomato Plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.) on potassium-poor soils (K). Under The Guidance of Cahyo Prayogo as Supervisor and Nurul Istiqomah as Supervising Counselor.

The demand of tomato production in Indonesia each year caused by rapid growth in the human population. However the tomato productivity is still low. This is due to several things including the narrowing of agricultural land because the climate such as the erratic rainy season causes many pests and diseases that attack tomato plants because of the nature of tomatoes which contain lots of water. Thus it is necessary to increase the productivity of tomatoes by using superior varieties that are resistant to pest attacks, proper growing media and application of fertilizers that can maintain the integrity of tomatoes. One of the causes of tomatoes that do not grow well which has not been noticed by the farmers so far is the type and combination of growing media used, besides that there is still little knowledge on how tomatoes do not shrink or soften so that the tomato saves longer. There is research on the combination of growing media and the right dose of calcium to be able to increase tomato productivity and the shelf life of tomatoes.

The study was carried out at the Green House, Karangploso Institute for Agricultural Technology Studies, East Java and the soil physics and chemistry laboratory of the Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Brawijaya University in May 2018 to December 2018. The experiment used a Randomized Goup Design (RBD) of 12 treatments with 3 times test. The variables observed included vegetative variables (plant height, number of leaves, stem diameter, biomass wet weight, biomass dry weight, root wet weight, LRV, DRV), production variables (harvest per week, fruit hardness and shelf life) other than there is also a variable nutrient uptake N, P, K and physical properties of growing media such as BI, BJ, Water Content and Porosity.

Treatment of various planting media mixtures gave significantly different results for total N, pH, BI, KA, porosity, plant height, number of leaves, stem diameter, LRV, DRV, harvest and RG. The treatment of M1K2 has a higher water saving than other treatments. The contents of the contents and porosity showed a significant effect on the treatment M4K1 and M4K2. While agronomic variables including plant height, number of leaves, LRV and DRV) showed different results for each treatment.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Berbagai Media Tumbuh dan Kadar Kalsium (Ca) terhadap Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Tanah Misikin Kalium (K)

Nama Mahasiswa : Risal Akbar Mulya

NIM : 135040201111217

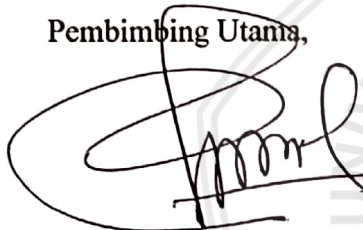
Jurusan : Tanah

Prog Studi : Agroteknologi

Laboratorium : Biologi Tanah

Disetujui

Pembimbing Utama,



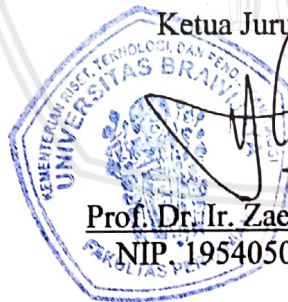
Cahyo Prayogo, SP., MP., Ph.D
NIP. 19730103 199802 1 002

Pembimbing Pendamping II



Nurul Istiqomah, SP., MP
NIP. 19730817 200701 2 001

Diketahui,
Ketua Jurusan Tanah,



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 195405011981031006

Tanggal Persetujuan: 25 JUL 2019

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Hipotesis	3
1.6. Alur Pikir	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1. Media Tanam	5
2.2. Kalsium (Ca).....	8
2.3. Kalium (K)	9
2.4. Tanaman Tomat	10
 III. METODE PENELITIAN	 13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Pelaksanaan Penelitian	14
3.4. Metode Pengamatan	20
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 27
4.1 Hasil	27
4.2. Pembahasan.....	40

V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	52



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peranan komoditi hortikultura cukup besar terhadap peningkatan gizi masyarakat, peningkatan pendapatan petani, kesempatan kerja, pengembangan agribisnis dan ekspor. Salah satu jenis sayuran yang mempunyai nilai ekonomi dan prospek yang bagus adalah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Tanaman tomat merupakan sayuran bergizi tinggi yang mempunyai banyak kegunaan untuk dikonsumsi. Buah tomat selain sebagai buah segar yang langsung dapat dimakan, dapat juga dijadikan sebagai bahan penyedap masakan dan bahan industri untuk dikonsumsi dalam bentuk olahan, misalnya untuk minuman sari buah tomat, jus tomat, saus tomat, sup dan bubur (Cahyono, 1998; Bachtiar, *et al.*, 2017).

Tahun 2018 Indonesia mampu mengeskpor sebesar 97.554 ton, sedangkan nilai impor masih jauh lebih kecil yaitu 20.161 ton dalam bentuk buah segar maupun olahan dari berbagai negara belahan dunia (BPS, 2018). Produktivitas dan produksi tomat pada tahun 2008 hingga 2017 khususnya di Jawa Timur, juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Tahun 2017, produktivitas tomat telah mampu mencapai 15,63 ton.ha⁻¹ dengan produksi sebesar 66.759 ton (Lampiran 15).

Permasalahan yang ditemukan ialah penurunan kualitas tomat yang biasa dikenal dengan *blossom -end rot* yang disebabkan oleh kekurangan unsur kalsium. Syahren *et al* (2012) mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk kalsium dapat mengurangi timbulnya *blossom-end rot* secara drastis. Umumnya buah yang terserang *blossom-end rot* tidak dapat mencapai ukuran buah yang dipasarkan. Oleh karena itu, kelainan ini menyebabkan kerugian sebesar 50%, atau lebih dalam setahun (Miller *et al.*, 2014). Hasil penelitian Sungur dan Muftuoglu (2006) menunjukkan bahwa jumlah buah *blossom-end rot* terendah pada aplikasi pupuk kalsium (CaCO₃) dosis 5 kg.ha⁻¹.

Untuk mendukung keberhasilan usaha budidaya tanaman tomat, maka diperlukan pemilihan media tumbuh yang baik karena media tumbuh merupakan faktor yang berpengaruh pada keberadaan air, suhu, bantuan mekanisme unsur hara. Kemampuan media tumbuh dalam menunjang pertumbuhan akar yang

baik, tergantung pada distribusi ukuran pori-pori tanah dan aktivitas jasad mikro tanah. Sementara itu penambahan bahan organik berupa pupuk kandang, arang sekam dan serbuk gergaji dapat menurunkan bobot jenis partikel, tetapi meningkatkan porositas, air tersedia, pori-pori drainase cepat dan lambat (Suprianto dan Cahyono, 1998)

Berdasarkan beberapa penelitian tentang tomat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa macam media padat dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Perwitasari *et al.*, 2012). Menurut hasil penelitian Azizah (2009) perlakuan antara media tanam pasir, sekam mentah dan arang sekam dengan jenis pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat seperti tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, diameter buah, kandungan klorofil, berat basah dan berat kering. Penanaman tanaman tomat dengan menggunakan media tanam *sabut kelapa* yang dicampurkan dengan perlite perbandingan 3:1 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan media tanam cocopeat dengan perlite perbandingan 1:1 (Olle *et al.*, 2012).

Hasil penelitian lain yaitu peran komposisi media tanam dan pupuk kalium dalam peningkatan hasil tomat bahwa pada perlakuan faktor tunggal, media (tanah : pupuk kotoran kambing : pasir = 2:1:1) memberikan hasil paling baik pada pertumbuhan berupa tinggi tanaman, waktu berbunga dan waktu panen relatif lebih cepat. Sedangkan dosis pupuk K tidak berpengaruh nyata. Pada parameter hasil, perlakuan komposisi media tidak berpengaruh nyata, sedangkan dosis pupuk K terbaik dicapai pada dosis 3,75g per tanaman) (Sumarwoto *et al.*, 2011). Penelitian tomat yang berbeda yaitu tentang pertumbuhan dan hasil tomat pada berbagai media tumbuh dengan interval penyiraman air kelapa yang berbeda juga menyebutkan bahwa media tanah dan pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang terbaik terhadap produksi tanaman tomat (Totong *et al.*, 2016).

Tomat dapat ditanam disegala jenis tanah seperti ultisol dan inceptisol. Namun jenis tanah tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu ketersediaan unsur hara yang rendah. Berdasarkan data analisis tanah Ultisol dari berbagai wilayah di Indonesia menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki ciri reaksi tanah sangat masam (pH 4,1-4,8). kandungan bahan organik lapisan atas yang tipis

(8-12 cm), umumnya rendah sampai sedang. Rasio C/N tergolong rendah (5-10). Kandungan K-potensial yang bervariasi sangat rendah sampai rendah, jumlah basa-basa tukar rendah, kandungan K-dd hanya berkisar 0,01 me/100 g tanah (Subagyo *et al.*, 2000). Jenis tanah lain yang memiliki tingkat kesuburan tanah rendah adalah Inseptisol. Tanah ini memiliki jumlah basa-basa dapat di tukar di seluruh lapisan tergolong sedang sampai tinggi. Kapasitas tukar kation (KTK) sedang sampai tinggi dengan kandungan ion K relatif rendah (Damanik, *et al.*, 2011)

Dari uraian diatas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh berbagai media tumbuh dan kadar kalsium (Ca) terhadap tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada tanah miskin kalium (K) untuk mengetahui pemilihan media tanam yang paling sesuai serta kombinasi penggunaan Ca dalam menjaga kualitas tomat.

1.2. Rumusan Masalah

Sejauh manakemampuan media tanam dan kombinasi dengan Ca yang paling memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik untuk tanaman tomat?.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan media tanam dan kadar Ca terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah rendah Kalium (K).

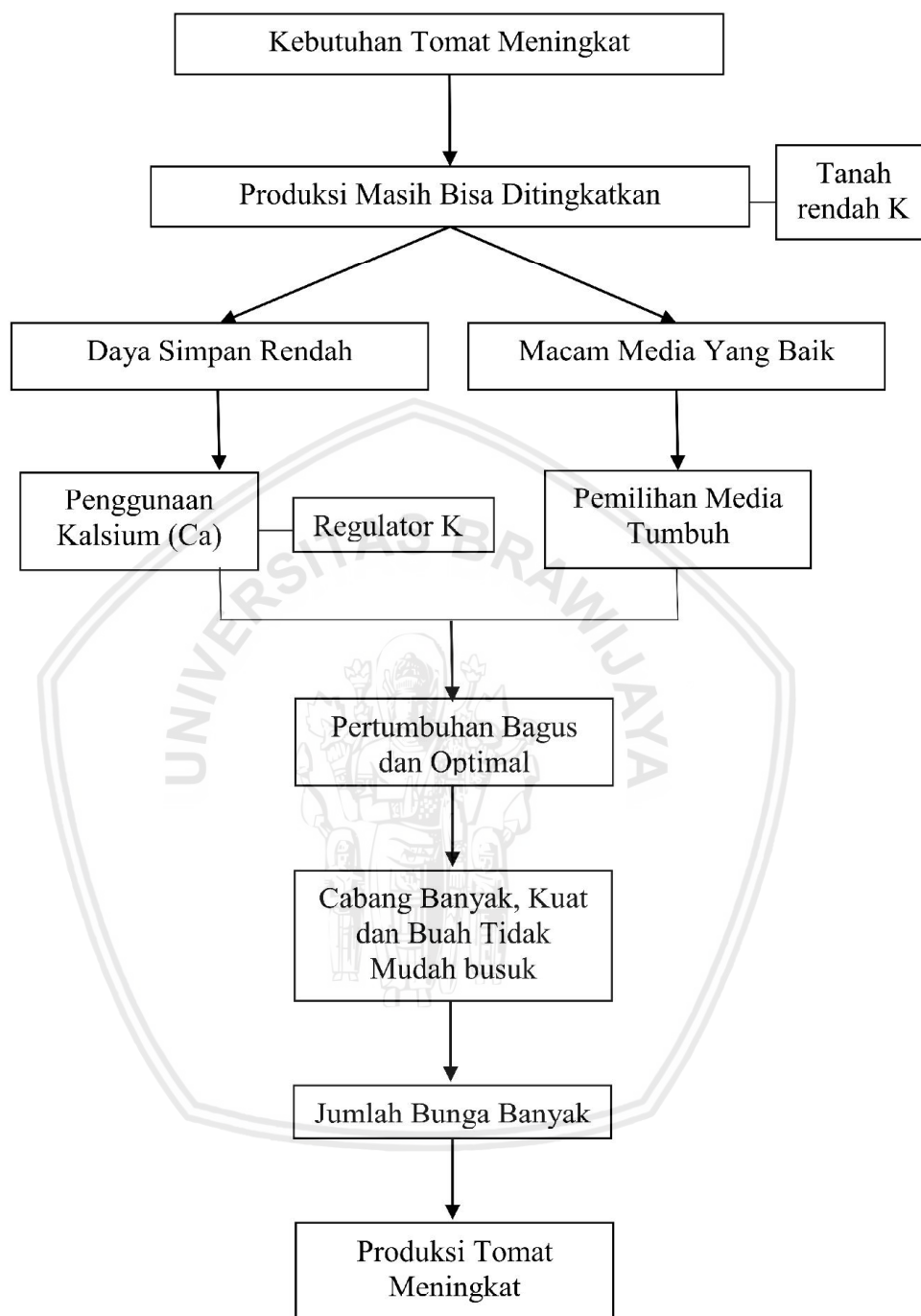
1.4. Manfaat

Dapat memberikan informasi tentang respon berbagai macam media tanam dan kadar Ca terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang terbaik. Selain itu untuk pemanfaatan lahan sempit bagi masyarakat perkotaan.

1.5. Hipotesis

- a. Perbedaan komposisi media tanam dapat memengaruhi sifat kimia dan fisika tanah rendah K.
- b. Perbedaan media tanam dapat mempengaruhi perkembangan pertumbuhan dan produksi tomat pada tanah rendah K.

1.6. Alur Pikir



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Media Tanam

Media tanam memegang peranan penting bagi pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Salah satu syarat media tanam yang baik adalah aspek porositas yaitu kemampuan media dalam menyerap air dan sterilitas media tanam. Tingkat porositas tanaman disetiap daerah berbeda-beda, di daerah dataran rendah yang berudara panas tingkat penguapannya tinggi sehingga media harus mampu menahan air dan tidak mudah kering. Media harus terbebas dari organisme yang dapat menyebabkan penyakit, seperti bakteri, spora, jamur dan telur siput (Hiarsono, 1992). Junaedhie (2007) menyebutkan bahwa bahan organik yang digunakan bisa berupa serbuk sabut kelapa, pakis, arang sekam dan humus. Selain itu juga ada *rockwooll*, *hydroton*, serbuk kayu, pasir dan zeolit yang bisa menjadi media tanam untuk menopang tumbuh tanaman.

2.1.1. Tanah Alluvial

Pembentukan jenis tanah dipengaruhi oleh iklim, bahan induk dan endapan topografi. Berdasarkan peta Tanah Tinjau yang dikeluarkan lembaga Penelitian Bogor tahun 1996 salah satu jenis tanah di Kabupaten Lumajang adalah alluvial. Pada umumnya alluvial dibentuk dengan bahan induk alluvial dan koluvial yang berasal dari berbagai sumber. Tanah ini dibentuk didataran rendah yang rata, kadang-kadang agak berombak, didataran rendah ini merupakan dataran banjir. Tanah alluvial merupakan tanah yang belum atau/tidak mempunyai diferensiasi horizon yang lemah. Proses pelapukan masih belum intensif.

Tanah alluvial tidak punya kedalaman yang jelas sampai 50 cm, horizon/lapisan yang ada nampak berstratifikasi dengan warna kelabu sampai coklat. Tanah ini mempunyai kandungan pasir dan debu kurang dari 40% dengan struktur masif atau tanpa struktur. Konsistensi teguh (lembab), palstis (basah) tetapi keras bila kering. reaksi tanah bervariasi, bahan organik rendah, kejenuhan basa sedang sampai tinggi, kandungan unsur hara rendah, permeabilitasnya rendah dan peka terhadap erosi (Puja, 2011).

2.1.2. Sabut Kelapa

Sabut kelapa adalah media tanam yang organik karena dibuat dari bahan alami yaitu sabut atau tempurung kelapa. Sabut kelapa juga merupakan salah satu produk *Coconut coir* (media tanam yang berasal dari kelapa) yang populer di Indonesia disamping jenis *coconut coir* yang lain seperti *coco fiber*. Sabut kelapa berasal dari sabut kelapa yang sudah dipisahkan dari seratnya, dan telah direbus untuk menghilangkan zat tanin (zat yang dapat mematikan tanaman). Proses perebusan berarti juga sterilisasi untuk menghilangkan benih-benih penyakit yang mungkin ada didalamnya. Selain itu proses penjemuran sabut kelapa guna untuk mengangakat kadar minyak

Kelebihan sabut kelapa sebagai media tanam adalah memiliki kemampuan mengikat air dan menyimpan air dengan kuat, serbuk sabut kelapa mengandung unsur-unsur hara esensial, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na), dan Fosfor (P) serta dapat menetralkan keasaman tanah (Prayugo, 2007). Penelitian Susilawati (2007) menunjukkan bahwa campuran sabut kelapa, tanah dan kompos dengan perbandingan 3:2:1 pada tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*) memiliki serabut akar yang banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Campuran media tersebut mempunyai jumlah dan penyebaran pori-pori yang cukup besar sehingga ujung akar mudah untuk masuk dan memungkinkan perluasan akar. Campuran media sabut kelapa, tanah dan kompos dengan perbandingan 3:2:1 pada tanaman memberikan rata-rata daya berkecambah terbanyak. Wuryaningsih dan Andyantoro (1998) menjelaskan dalam hasil penelitiannya bahwa campuran media pasir dan sabut kelapa dengan perbandingan 1:1 pada tanaman melati memberikan rata-rata panjang akar, volume akar dan jumlah akar terbaik dibanding perlakuan lain.

2.1.3. Arang sekam

Arang sekam berasal dari sekam padi yang disangrai sampai hitam tetapi bentuknya masih utuh dan tidak sampai menjadi abu. Proses sangrai ini, sekam menjadi arang sekaligus disterilkan, karena dengan suhu yang tinggi benih penyakit yang tersisa akan mati. Arang sekam merupakan media tanam yang porous dan memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media

tanam ini menjadi gembur (Prayugo, 2007). Kelemahan penggunaan arang sekam adalah mudah hancur dan harus rajin melakukan penggantian media tanam. Arang sekam disarankan sebagai bahan campuran media, tetapi digunakan sekitar 25% saja, karena dalam jumlah banyak akan mengurangi kemampuan media dalam menyerap air (Junaedhie, 2007).

Susilawati (2007) mengemukakan bahwa campuran media arang sekam, tanah dan kompos dengan perbandingan 1:2:1 pada tanaman *Helichrysum bracteatum* memberikan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman, penambahan diameter batang, dan jumlah daun yang lebih besar dibanding perlakuan lain. Campuran media arang sekam, tanah dan kompos dengan perbandingan 1:2:1 pada tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*) memberikan kecepatan tumbuh tercepat. Dewi dan Suketi (2004) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik media tanam campuran tanah, arang sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1 memberikan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang tunas dan volume akar yang lebih besar pada bibit mangga. Wuryaningsih dan Andyanoro (1998) menyatakan bahwa media arang sekam pada bibit stek melati memberikan rata-rata persentase stek bertunas lebih besar dan menunjukkan nilai rata-rata panjang akar, volume akar dan jumlah akar terbaik. Murti, Rugayah dan Rusdi (2006) menjelaskan bahwa campuran media pasir dan arang sekam dengan perbandingan 1:1 pada bibit stek sirih merah memberikan rata-rata waktu muncul tunas lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lain.

2.1.4. Sekam

Salah satu media yang digunakan dalam hidaponik yaitu sekam padi. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar.

Ditinjau data komposisi kimiawi, sekam mengandung beberapa unsur kimia penting kadar air 9,02%, karbon (zat arang) : 1,33%, hidrogen 1,54%, oksigen : 33,64% dan silika 6,98%. Sekam memiliki fungsi mengikat logam berat. Selain itu sekam berfungsi untuk menggemburkan tanah sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara didalamnya (Husin, 2002).

2.2. Kalsium (Ca)

2.2.1. Fungsi Kalsium (Ca) bagi Tanaman

Unsur hara kalsium termasuk hara makro sekunder bersama dengan magnesium dan belerang. Sumber kalsium dalam tanah berasal dari mineral-mineral tanah primer seperti kalsit (CaCO_3), dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dan garam-garam sederhana seperti gipsum (CaSO_4) dan Ca-fosfat. Pemupukan kalsium umumnya diberikan dalam bentuk kapur atau garam-garam yang mengandung kalsium. Penambahan kapur kedalam tanah mempunyai fungsi yaitu menaikkan pH dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Menurut Marlina (2015), terdapat beberapa fungsi kalsium dalam tanaman yaitu sebagai berikut:

- a. Merangsang pertumbuhan akar
- b. Membantu menghasilkan kualitas buah yang baik
- c. Memperbanyak biji
- d. Membentuk dinding sel
- e. Membantu pembentukan warna klorofil
- f. Menetralkan zat beracun

2.2.2. Mobilitas Ca

Unsur Ca sangat tidak mobil dalam tanaman, alih tempat terbatas dari daun tua ke bagian yang sedang tumbuh, dapat menyebabkan kekurangan Ca dalam buah, umbi dan titik tumbuh akar dan batang, kekahatan (kekurangan terhadap unsur) Ca dapat saja terjadi pada tanah yang memiliki kadar Ca yang tinggi, terutama jika laju transpirasinya rendah. Gejala kekahatan pertumbuhan titik tumbuh batang dan akar terhambat, daun pada jagung lengket, daun yang baru terbentuk tergulung, gangguan fisiologis pada organ penyimpanan: "*blossom end rot*" padatomat dan lombok, "*bitter pit*" pada apel atau terbakar pada tepi daun serta, "*cupping*" pada daun muda, ujung daun terbakar pada sawi. Keturaan Ca tidak secara langsung meracuni tanaman atau organisme lain, tanah yang memiliki Ca tinggi dapat menghambat serapan hara yang lain, dapat juga menyebabkan kekahatan K atau Mg (Yuwono, 2010).

2.2.3. Dampak Kekurangan Kalsium (Ca)

Kekurangan kalsium dapat menyebabkan berkurangnya pertumbuhan jaringan meristematik. Gejala pertamanya biasanya terjadi pada daun-daun muda

yang menjadi rusak dan mengalami klorosis dan nekrosis pada tepi-tepi daun. Gejala yang terjadi pada daun ini merupakan akibat dari terhambatnya pertumbuhan sistem perakaran. Daun dan akar muda sering melekuk-lekuk, berkerut pendek dan berlekatan satu sama lain. Pada tanaman tomat ditandai dengan penyakit busuk pucuk buah. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan daun rontok. Kalsium menyebabkan tanaman tinggi tetapi tidak kekar. Karena berefek langsung pada titik tumbuh maka kekurangan unsur ini menyebabkan produksi bunga terhambat dan terkumpulnya zat-zat lain yang cukup banyak di dalam jaringan sehingga menurunkan daya tumbuh. Bunga yang gugur merupakan efek dari kekurangan kalsium. Kekurangan unsur Ca pada kacang tanah akan menghasilkan sedikit polong dengan biji yang keriput (Kasno, *et al.*, 2010).

2.2.4. Dampak Kelebihan Kalsium (Ca)

Kelebihan unsur kalsium tidak terlalu banyak memengaruhi pertumbuhan tanaman. Akan tetapi jika terlalu banyak, maka pada musim kering tanaman bisa mengalami dehidrasi dan pecah buah (Yuwono, 2010).

2.3 Kalium (K)

Kalium memegang peran relatif banyak dan penting pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat dan tanaman lainya seperti proses membuka dan menutupnya stomata yang dipengaruhi oleh kandungan CO₂. Dan proses fotosintesis. Proses transportasi unsur hara dari akar ke daun, akumulasi, dan translokasi sukrosa, berperan dalam pengisian biji, umbi, dan pertumbuhan akar, serta sintesis selulosa, sehingga memperkuat dinding sel, batang, dan pertumbuhan, serta sistem enzimatis, ketahanan tanaman, sintesis protein, dan pengaturan pH (Amrutha *et al.* 2007). Apabila unsur hara esensial tersebut tidak cukup bagi tanaman, maka dapat berakibat rendahnya pertumbuhan dan produksi tanaman (Moody, 2006).

Tanaman tomat mampu menyerap unsur K antara 1-5 % dari bobot kering tanaman (Chen, 2000), Sementara ketersediaan kalium dalam larutan tanah umumnya rendah yaitu antara 0,01% sampai 4%, sehingga Defisiensi K sering menjadi kendala dalam peningkatan produksi tanaman tomat. Namun hanya 2% dari jumlah tersebut berada dalam bentuk terlarut (Blake *et al.* 1999)

Unsur Kalium (K) sangat dibutuhkan oleh tanaman tomat untuk pertumbuhan dan memperbaiki kualitas buah tomat, namun pada kenyataan dilapang bahwa unsur K bisa hilang atau terangkut oleh tanah akibat pencucian air hujan atau erosi. Bahan organik memiliki beberapa fungsi, salah satunya ialah sebagai peyangga persediaan unsur hara bagi tanaman sehingga tersedia di daerah perakaran. Oleh karena itu, pupuk organik mampu membantu unsur hara anorganik khususnya K agar mudah tersedia diserap oleh tanaman, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat lebih baik (Mariani, 2017).

2.4. Tanaman Tomat

Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) termasuk tanaman sayuran yang sudah dikenal sejak dahulu. Peranannya yang penting dalam pemenuhan gizi masyarakat sudah sejak lama diketahui, tomat merupakan tanaman sayuran yang termasuk dalam famili *Solanaceae*. Kata tomat berasal dari bahasa Aztek, salah satu suku Indian yaitu *xitomate* atau *xitotomate*. Tomat berasal dari Amerika Latin dan merupakan tumbuhan asli Amerika Tengah dan Selatan, pada awal abad ke-16, tanaman tomat ini mulai masuk ke Eropa sedangkan penyebarannya ke benua Asia dimulai dari Filipina melewati jalur Amerika Selatan. Tanaman ini sudah muncul di Malaysia sekitar tahun 1650 (Annisava dan Solfan, 2014). Klasifikasi tanaman tomat adalah Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae (berkeping dua), Ordo: Tubiflorae, Famili: Solanaceae (berbunga seperti terompet), Genus: Solanum (*Lycopersicum*), Spesies: *Lycopersicum esculentum* Mill. (Sunarjono, 1997).

Salah satu buah yang kaya vitamin A, vitamin C, mineral dan zat fitonutrien, mengandung alkaloid solanin (0.007%), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk rutin), protein, lemak, gula (glukosa fruktosa), adenin, trigonelin, kholin, tomatin, mineral (Ca, Mg, P, K, Na, Fe, S, Cl), vitamin (B1, B2, B6, C, E, likopen, niasin) dan listasin yaitu buah tomat (Nursahedah, 2008). Tanaman ini memiliki sistem perakaran tunggang dengan akar-akar cabang yang menyebar ke segala arah pada kedalaman 60 - 70 cm. Perakaran tomat cukup kuat dan berwarna kecoklatan. Tomat memiliki batang

bulat dan pada bagian buku-bukunya membengkak. Bagian yang masih muda mudah patah dan dapat naik bersandar pada turus atau merambat pada tali. Ada juga bagian yang bercabang banyak sehingga secara keseluruhan berbentuk perdu. Daun tomat umumnya lebar, bersirip dan berbulu, panjangnya antara 2 - 3 cm atau lebih. Tangkai daun bulat panjang sekitar 7 - 10 cm dan tebalnya antara 0.3 - 0.5 cm. Daun tomat berjumlah antara 5 - 7 helai, umumnya diantara pasangan daun besar terdapat 1 - 2 daun kecil (Rukmana, 1994).

Tanaman ini biasanya memiliki bunga berwarna kuning dan tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga. Kuntum bunga terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai daun mahkota. Serbuk sari bunga memiliki kantong, letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Buah tomat berbentuk bulat dengan diameter 3 - 4 cm. Bobot buah sekitar 40 - 60 gam, serta memiliki kulit buah yang tipis. Kulit buah beragam ada yang berwarna merah, merah muda, oranye atau kuning. Biji tomat umumnya berukuran kecil dan bentuk pipih, berbulu serta diselimuti daging buah. Warna bijinya ada yang putih, putih kekuningan, serta kecoklatan. Biji ini umumnya digunakan untuk memperbanyak tanaman. Tomat di tanam pada jarak tanam 50 x 60 cm atau 50 x 75 cm, jarak tanam tanaman ini juga dipengaruhi oleh jenis tomat, pada setiap batang tomat diberikan tiang-tiang semacam dengan tinggi 1.5 m (Rosadi *et al.*, 2014).

Produksi tomat akan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian di atas 700 mdpl. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat adalah 21 - 24⁰C. Suhu di atas 27⁰C akan menghambat pertumbuhan dan pembentukan buah. Tomat memerlukan sinar matahari minimal 8 jam per hari dengan curah hujan sekitar 5750 - 1250 mm per tahun. Keadaan temperatur dan kelembaban yang tinggi, berpengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas buah tomat. Tomat dapat di tanam disegala jenis tanah, seperti andosol, regosol, latosol, ultisol dan gumusol. Tanah yang paling ideal adalah jenis lempung berpasir, subur, gembur, memiliki kandungan bahan organik tinggi, serta mudah mengikat air (*porus*).

Jenis tanah berkaitan dengan peredaran dan ketersediaan oksigen di dalam tanah bagi kebutuhan akar tanaman. Ketersediaan oksigen penting bagi pernapasan akar yang rentan terhadap kekurangan oksigen. Kadar oksigen harus mencukupi di sekitar akar sehingga pernapasan akar berlangsung dengan baik. Tanaman tomat membutuhkan pH tanah sekitar 6 - 7 untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Islam *et al.*, 2013).



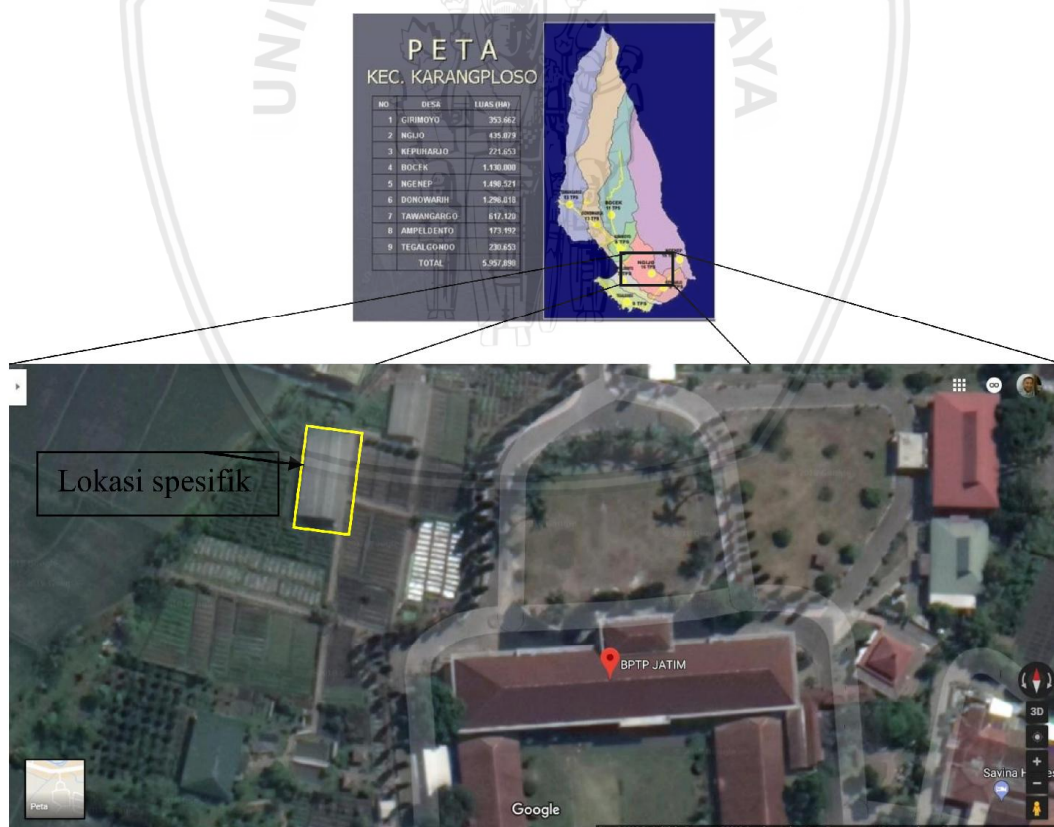
III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian lapang bertempat di *Green House* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Jawa Timur. Kecamatan Karangploso terletak pada ketinggian 675 M, suhu rata-rata 25°C - 31°C dan curah hujan rata-rata 1.250 mm/ tahun, dengan Koordinat pusat/ Muara $07050'40''$ S $112'36'08''$ T, elevasi 538,55 M, nomor peta 1606.111. Batas wilayah kecamatan Karangploso sendiri diantaranya:

- a) Sebelah Utara : Kecamatan Singosari
- b) Sebelah Selatan : Kecamatan Dau/Junrejo Kota Batu
- c) Sebelah Timur : Kecamatan Singosari/Kota Malang
- d) Sebelah Barat : Kecamatan Bumiaji Kota Batu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2018 sampai Desember 2018.



Gambar 2. Lokasi Spesifik Penelitian (Google Earth Pro, 2019)

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Peralatan untuk menanam dan memelihara tanaman antara lain *planterbag*, cangkil, cangkul, gunting, pisau, ember, drum, bambu, nampan jaring, plastik, mulsa, bambu, tali rafia, gembor, selang, sprayer, banner perlakuan.
- b. Peralatan lapang yang digunakan untuk pengambilan data yaitu, plastik, nampan, timbangan analitik, timbangan duduk, meteran, jangka sorong, kamera digital dan alat tulis.
- c. Peralatan laboratorium yang digunakan untuk analisis tanaman alat tulis, oven, timbangan analitik, amplop, ring sampel, jangka sorong, pisau, piknometer, mortal, ayakan, corong, cawan, labu, botol semprot, baki botol plastik 25 ml, pH meter, mesin pengocok, beker glass, labu ukur 1 L, gelas ukur, labu kjeldahl alumunium blok, buret mikro, pengaduk dengan magnet stirrer, tabung reaksi, pipet volume, kertas saring whatman 42, spectronik 21, tabung sentrifuge, sentrifuge, destilasi, flame fotometer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Bahan untuk menanam yaitu benih tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pupuk NPK dengan dosis yang dijelaskan pada Lampiran 7, pupuk Ca sesuai dosis perlakuan, pestisida, air, media tanam tanah, dan media tanam tambahan sesuai jenis perlakuan (arang sekam/ sekam/ sabut kelapa) dengan perbandingan 1:1 dengan tanah.
- b. Bahan untuk analisis laboratorium yaitu sampel tanah, Aquades, asam sulfat, natrium hidroksida, asam borat, selen, ekstrak bray, reagen B, amonium asetat.

3.3. Pelaksanaan Penelitian

3.3.1. Perlakuan dan rancangan

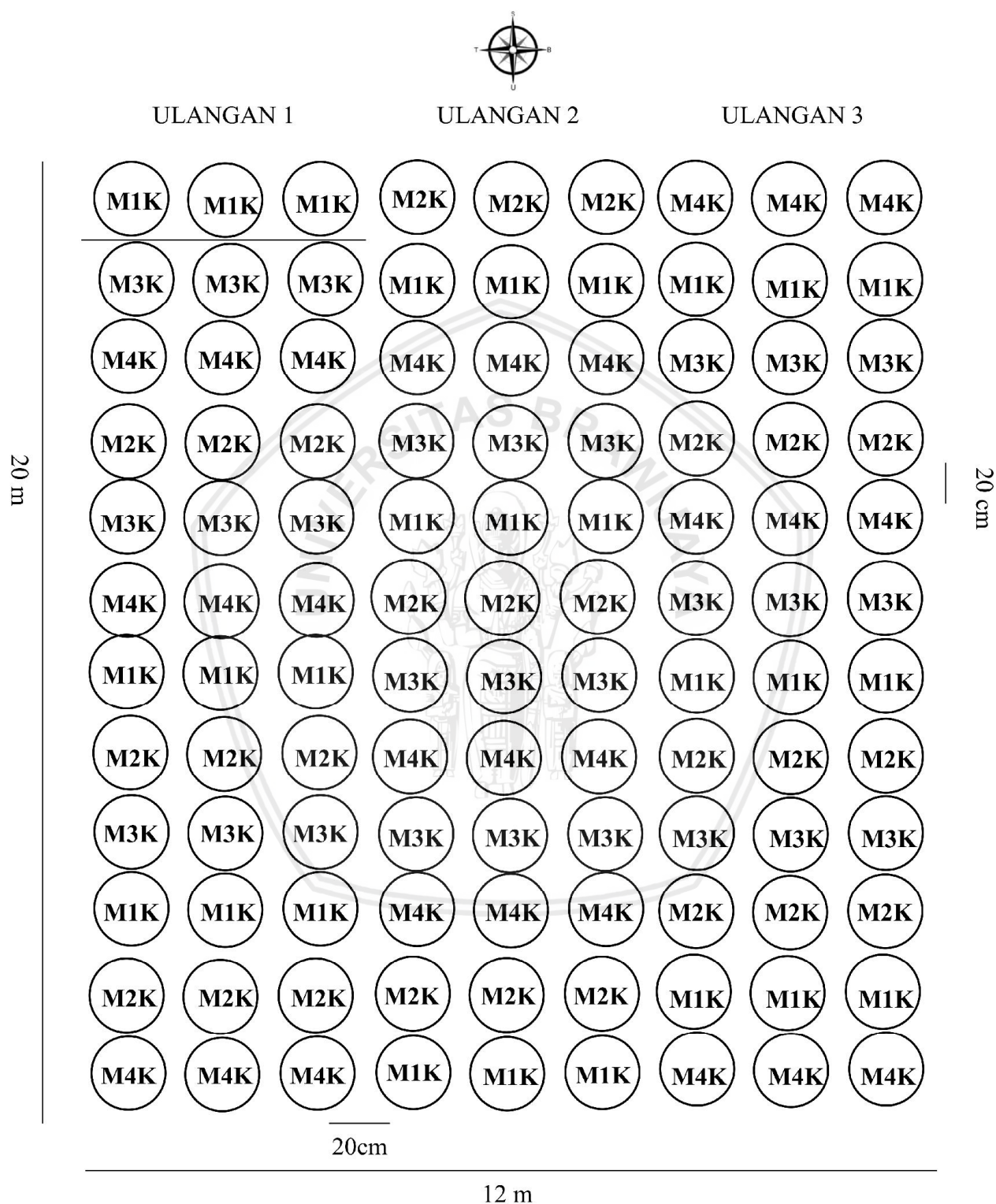
Penelitian ini dilakukan dalam *Geen House* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian dengan luas 20 m² disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini macam campuran media dan kadar kalsium berjumlah 12 kombinasi. Setiap kombinasi percobaan di ulang 3 kali.

Tabel 1. Perlakuan Media Tanam dan Dosis Kalsium

Kombinasi Perlakuan	Jenis Perlakuan
M1K0	Penambahan media tanam sabut kelapa dan kalsium dosis 0 g L ⁻¹
M1K1	Penambahan media tanam sabut kelapa dan kalsium dosis 1 g L ⁻¹
M1K2	Penambahan media tanam sabut kelapa dan kalsium dosis 2 g L ⁻¹
M2K0	Penambahan media tanam arang sekam dan kalsium dosis 0 g L ⁻¹
M2K1	Penambahan media tanam arang sekam dan kalsium dosis 1 g L ⁻¹
M2K2	Penambahan media tanam arang sekam dan kalsium dosis 2 g L ⁻¹
M3K0	Penambahan media tanam sekam dan kalsium dosis 0 g L ⁻¹
M3K1	Penambahan media tanam sekam dan kalsium dosis 1 g L ⁻¹
M3K2	Penambahan media tanam sekam dan kalsium dosis 2 g L ⁻¹
M4K0	Penambahan kalsium dosis 0 g L ⁻¹
M4K1	Penambahan kalsium dosis 1 g L ⁻¹
M4K2	Penambahan kalsium dosis 2 g L ⁻¹

Pengamatan dilakukan mulai dari tanaman tomat berumur 1 MST hingga panen terakhir. Parameter yang diuji pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, tingkat kekerasan buah, sebaran perakaran tanaman, BI, BJ, kadar air dan kandungan unsur makro tanaman yaitu NPK. Data yang di peroleh akan dianalisis dengan menggunakan ANOVA (uji F hitung dengan taraf 5%). Bila nilai F hitung perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, maka data kemudian diuji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

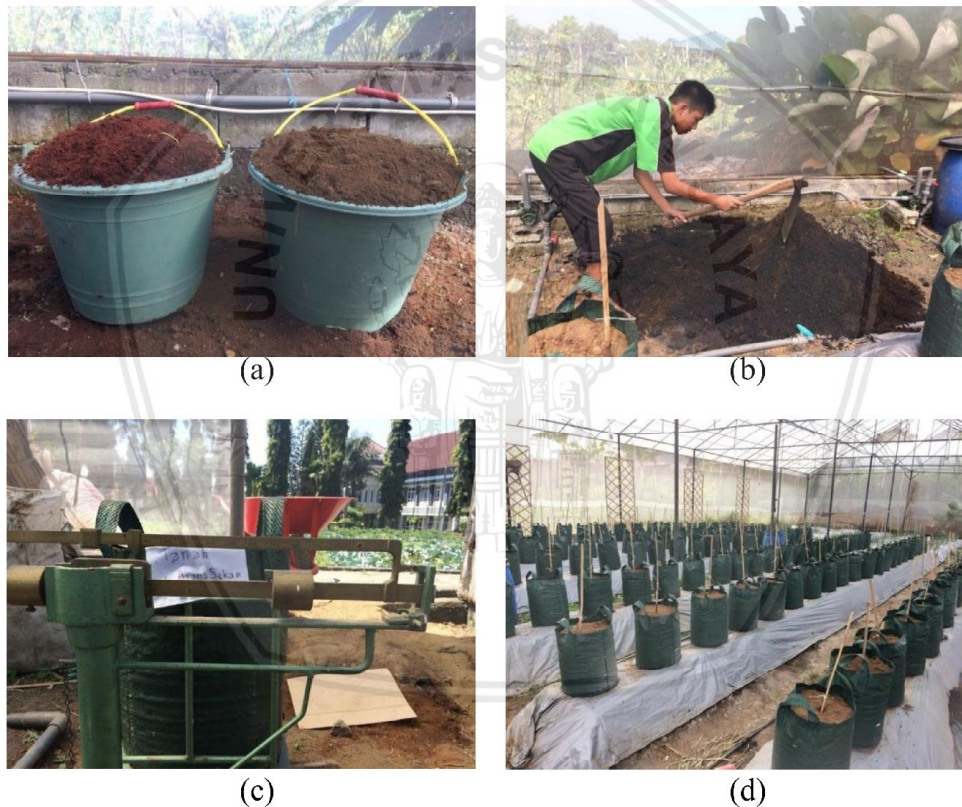
Adapun denah plot percobaan tiap ulangan ada pada gambar berikut (Gambar 3):



Gambar 3. Layout Denah Penelitian di Lapangan

3.3.2. Persiapan Media Tanam

Dalam pelaksanaan percobaan dimulai dari persiapan media tanah dalam *planterbag* dan persiapan bibit. Persiapan media tanam, diawali dengan pengambilan tanah Regosol pada lapisan olah dari desa Lumajang. Masing-masing bahan media tanah di campur sesuai dengan kombinasi perlakuan 1:1 yaitu, tanah+sabut kelapa, tanah+arang sekam, tanah+sekam dan tanah saja, kemudian dimasukkan kedalam *planterbag*. Untuk persiapan bibit dimulai dengan membuat media yang di masukkan kedalam plastik ukuran panjang 4 cm diameter 2,5 cm, siram media tidak terlalu basah kemudian tambahkan 1 benih tomat untuk 1 media.



Gambar 4. (a) Perbandingan Tanah dengan Media Tanam Lain, (b) Pencampuran Media Tanam, (c) Penimbangan Campuran Media Tanam, (d) Penempatan Media Tanam di Gulutan dan Pemberian Ajir.

3.3.3. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan bibit yang telah berumur 3 minggu kedalam *planterbag*. Sebelum bibit siap pindah tanam ke *planterbag*, media tanam di aplikasikan fungisida. Pemberian fungisida bertujuan untuk mencegah serangan jamur penyebab layu fusarium. Penanaman dilakukan pada

setiap *planterbag* 2 tanaman, kemudian *planterbag* di atur penempatannya sesuai desain rancangan percobaan dengan jarak antar *planterbag* 60cm, jarak antar bedeng 100cm.



(a)



(b)

Gambar 5. (a) Bibit Tomat Sudah Siap di Pindah Tanam, (b) Penanaman Tomat di *Planterbag*.

3.3.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi: pemupukan, penyulaman, penyiraman, penyiangan, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Pengajiran dilakukan mulai umur tanaman 3 HST dan diikat menggunakan tali rafia agar batang terus tegak. Pemupukan NPK di mulai saat tanam 2 HST dan 30 HST masing masing *planterbag* untuk ulangan 1 sebanyak 53,2g *planterbag*⁻¹, ulangan 2 sebanyak 66,6g *planterbag*⁻¹ dan ulangan 3 sebanyak 80g *planterbag*⁻¹. Cara pemberian pupuk diberikan di sekitar tanaman dengan jarak 5cm dari tanaman dengan cara di tabur dan dibenamkan dalam media tanam.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Pengendalian OPT dan (b) Pengaplikasian Pupuk pada Tanaman

3.3.5. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap pagi atau sore hari menggunakan gembor dan dilakukan mulai awal tanam hingga panen (105 hari). Penyulaman dilakukan maksimal 7 hst, ditujukan untuk tanaman yang mati atau tumbuhnya tidak bagus dengan cara mengganti degnan tanaman tomat yang diambil dari tanaman yang pertumbuhannya sama. Penyiangan atau pengendalian gulma dilakukan manual setiap 1 - 2 minggu sekali, dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Sedangkan untuk gulma yang tumbuh di selatar lahan di lakukan penyemprotan menggunakan herbisida *Gamoxone*. Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan jika terjadi serangan hama dan penyakit. Pencegahan dapat dilakukan dengan penyemprotan menggunakan pestisida sesuai dengan jenis hama yang menyerang tanaman.

3.3.6. Pemanenan

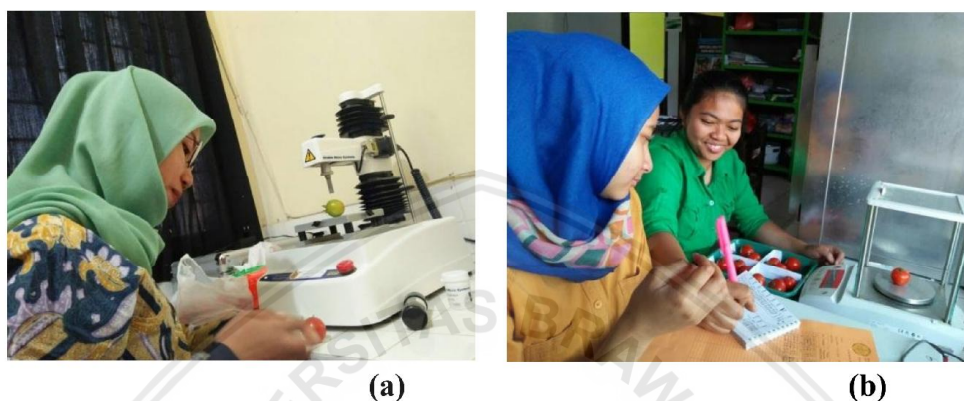
Pemanenan dilakukan saat cuaca cerah, dan dapat dipanen mulai umur tanaman sekitar 90 hari dengan warna buah oranye sampai merah. Panen dilakukan 5 kali dengan selang waktu 5 - 7 hari sekali, pemanenan terakhir ketika tanaman tomat berumur 105 hari. Untuk menjaga kualitas, pemanenan tomat dilakukan pada tingkatan warna peralihan, yaitu berwarna oranye.



Gambar 7. Kegiatan Pemanenan Tomat

3.3.7. Pasca panen

Pasca panen pada tomat dilakukan yaitu dengan mengelompokkan tomat berdasarkan berbagai perlakuan aplikasi Ca, guna untuk mengetahui daya simpan terbaik pada tomat di suhu ruang. Serta mengukur kadar penyusutan pada bobot buah tomat.



Gambar 8. (a) Pengukuran Kekerasan Buah dan (b) Penghitungan Susut Bobot Buah.

3.4. Metode Pengamatan

3.4.1. Variabel Vegetatif

3.4.1.1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman tomat dilakukan hingga berumur 15 minggu setelah tanam (MST) atau menjelang panen. Pengamatan dilakukan pada 1, 3, 5, 7, 9 (MST). Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan bambu ukuran 1,5 meter dari permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi.

3.4.1.2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun merupakan salah satu parameter penting yang sangat di perlukan, selain sebagai indikator pertumbuhan parameter ini dapat digunakan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan pada tanaman tomat yang terjadi selama siklus hidupnya. Jumlah daun di ukur secara manual dengan menghitung banyaknya daun dewasa yang telah membuka sempurna.

3.4.1.3. Diameter Batang (mm)

Diameter tomat diukur menggunakan jangka sorong. Dengan ketinggian batang diukur pada ketinggian 10 cm diatas permukaan media tanam. Pengukuran dilakukan tiap 2 minggu sekali.

3.4.1.4. Bobot Basah Biomassa (g)

Pengukuran berat basah biomassa dilakukan setelah panen terakhir. Tanaman di potong bagian pangkal batangnya lalu di timbang menggunakan timbangan digital.

3.4.1.5. Bobot Kering Biomassa (g)

Pengukuran berat kering biomassa dilakukan setelah panen dengan menimbang biomassa tanaman tomat setelah dikeringkan dalam oven dengan suhu 80 - 90°C selama kurang lebih 2 hari atau sampai bobotnya konstan.

3.4.1.6. Bobot Basah Akar (g)

Akar tanaman tomat dicabut dari *planterbag* tanpa merusak akar. Selanjutnya bersihkan akar dari tanah yang menempel dengan air biarkan kering angin dan timbang beratnya.

3.4.1.7. *Dry Root Weight per soil volume* DRV(g cm^{-3})

Perhitungan DRV merupakan bobot kering akar yang telah di ukur LRV-nya. Kemudian di masukkan akar kedalam oven dengan suhu 80 - 90°C samapai bobot konstan, dan ditimbang beratnya menggunakan timbangan analitik.

3.4.1.8. *Length Root Density per oil Volume* LRV (cm^2)

Pengukuran pada luas sebaran perakaran pada tomat bisa di ukur dengan menggunakan kertas milimeter blok. Akar di potong pada pangkal batangnya kemudian hitung garins yang bersinggungan baik vertikal maupun horizontal di atas kertas milimeter blok.

3.4.2. Variabel Produksi

3.4.2.1. Panen per Minggu (kg)

Panen per minggu dilakukan dengan cara manual yaitu memetik satu persatu, buah yang di petik yang sudah pada proses pergantian warna yaitu oren

sampai yang berwarna merah. Tiap perlakuan di wadah plastik kemudian di timbang.

3.4.2.2. Kekerasan Buah (kg cm^{-2})

Kekerasan buah di ukur menggunakan alat *Stable Micro System* dengan cara menusuk tomat pada *stable*, kemudian mencatat angka yang terbaca di layar LCD.

3.4.2.3. Umur Simpan (hari)

Umur simpan diamati dengan menghitung hari lamanya tomat bertahan dari awal penyimpanan sampai 50% buah tomat rusak. Buah tomat dikatakan rusak apabila dalam satu perlakuan telah busuk 25%.

3.4.3. Analisis Laboratorium

3.4.3.1. Analisis Nitrogen (Kjedhal)

Pengukuran N-Total menggunakan metode Kjeldhal baik untuk menganalisis unsur N dalam tanaman, yang pertama dilakukan adalah menimbang sampel tanaman 0,1g yang lolos ayakan 0,5mm kemudian dimasukkan kedalam tabung Kjeldhal. Kemudian ditambahkan 1g selen dan 5ml asam sulfat pekat.



Gambar 9. Proses Analisis N-Total dengan Metode Kjeldhal

Selanjutnya didestruksi pada suhu 300°C atau hingga uap putih keluar dan larutan berwarna kehijauan. Kemudian hasil destruksi didinginkan dan diencerkan dengan air bebas ion (aquades) hingga 50ml. Setelah itu ditambahkan 20ml NaOH 40% yang nantinya akan didestilasi. Hasil dari destilat kemudian ditampung dengan asam borat sebanyak 20ml. Destilasi dilakukan hingga volume mencapai 60ml dan berwarna hijau. Setelah itu hasil destilat kemudian dititrasi dengan

H₂SO₄ hingga warna berubah menjadi merah anggur. Hasil dari titrasi kemudian dihitung dengan rumus:

$$N. total (\%) = \frac{ml.sampel - ml.blanko}{Berat sampel} \times 0,014 \times N.H_2SO_4 \times 100 \times fka$$

Untuk mendapatkan nilai serapan N yang terdapat pada bagian tanaman, nilai N total pada tanaman dikalikan dengan nilai fka (faktor kadar air) tanaman.

Nilai fka didapatkan dari rumus $fka = \frac{kadar\ air + 100}{100}$.

3.4.3.2. Analisis P-Tersedia

Pengukuran P-Tersedia dilakukan dengan analisis kimia. Metode analisis dapat dilakukan menggunakan HCl 25%.



Gambar 10. Proses Analisis P-Tersedia Metode Destruksi Asam Nitrat

Sampel tanaman ditimbang sebanyak 0,5g, yang kemudian dimasukkan kedalam tabung kjedhal. Kemudian ditambahkan 5 ml asam nitrat 65% didalam ruangan asam, ditambahkan 1,5ml asam pechloric 70 - 72%, selanjutnya dibakar dengan suhu 300°C hingga keluar asap putih dan substrat berubah warna menjadi putih. Substrat didinginkan hingga mendekati suhu ruangan kemudian ditambahkan 49ml aquades selanjutnya di vortex untuk menghomogenkan larutan. Setelah larutan homogen dipindahkan kedalam fial film dan dibiarkan hingga semalam.

Setelah dibiarkan semalam dihari berikutnya ambil larutan sebanyak 2ml ekstrak jernih dan dimasukkan kedalam fial film lain. Setelah itu dihomogenkan dengan air bebas ion sebanyak 20ml kemudian pipet sebanyak 2ml dimasukkan kembali ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 20ml air bebas ion. Setelah itu ditambahkan dengan reagen Pdan didiamkan hingga 30 menit hingga berubah menjadi warna biru. Setelah warna berubah dimasukkan kedalam

spektrofotometer untuk diukur panjang gelombangnya. Rumus perhitungan P-Tersedia sebagai berikut:

$$\text{Kadar P-Tersedia (mg/ Kg)} = \text{ppm kurva} \times (\text{ml ekstrak}/1000 \text{ ml}) \times (100 \text{ g/g sampel tanah}) \times \text{fp} \times (142/90) \times \text{fk}$$

Untuk mendapatkan nilai serapan P yang terdapat pada bagian tanaman, nilai N total pada tanaman dikalikan dengan nilai fka (faktor kadar air) tanaman.

$$\text{Nilai fka didapatkan dari rumus fka} = \frac{\text{kadar air} + 100}{100}.$$

3.4.3.3. Analisis K-Tersedia

Pengukuran K-Tersedia dilakukan dengan analisis kimia menggunakan NH_4OAC 1N pH 7. Sampel kemudian ditimbang sebanyak 1g dan dimasukkan kedalam tabung *sentrifuge*. Kemudian ditambahkan 10 ml aquades dan dihomogenkan selama 30 menit serta dilakukan pula *sentrifuge* selama 10 menit. Kemudian, buang cairan yang berada didalam tabung *sentrifuge* dan tambahkan 10 ml NH_4OAC 1N pH 7, lalu homogenkan selama 60 menit dan *sentrifuge* kembali selama 10 menit. Selanjutnya, buang kembali cairan dalam tabung *sentrifuge* dan ulang kegiatan yang serupa selama 1x pengulangan, kemudian ukur dengan menggunakan flame photometer. Rumus perhitungan K-Tersedia sebagai berikut:

$$\text{Kadar K-Tersedia} = ((\text{ppm kurva} - \text{nilai A}) / \text{nilai B}) \times \text{pengenceran} \times \text{fka}$$

Keterangan:

Nilai A : 0,1304

Nilai B : 9,9867

Pengenceran : 12100

fka : faktor kadar air

$$\text{Nilai fka didapatkan dari rumus fka} = \frac{\text{kadar air} + 100}{100}.$$



Gambar 11. Analisis K-Tersedia

3.4.3.4. Analisis pH

Pengukuran pH dilakukan dengan alat pH meter yang di celupkan kedalam sampel tanah yang sudah di beri aquades lalu di kocok dan di diamkan selama 1 malam.



Gambar 12. Proses Analisis pH Media Tanam

3.4.3.5. Analisis Berat Isi (BI)

Sampel tanah yang sudah di timbang beserta ring nya di keluarkan lalu di tuangkan kedalam cawan. Sebelumnya di timbang berat cawan, kemudian tanah yang sudah di dalam cawan di masukkan kedalam oven selama 24 jam dan timbang berat keseluruhan. Rumus perhitungan BI sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Volume tanah (Vt)} &= 0,25 \times \pi \times D^2 \times p \\ \text{Kadar air (W)} &= Ma / Mp \\ Mp &= \text{Berat total} / 1 + ka.sub \\ \text{Berat Isi} &= Mp / Vt \\ &= \text{ g cm}^{-3} \end{aligned}$$

Keterangan:

- D : Diameter ring dalam
- P : Tinggi ring
- Tb : Massa tanah basah sebelum dioven
- To : Massa tanah setelah dioven
- K : Massa kaleng
- W : Kadar Air massa
- Ma : Massa air
- Mp : Massa padatan
- π : 3,14

3.4.3.6. Analisis Berat Jenis (BJ)

Analisis BJ yaitu menghaluskan tanah yang sudah kering oven. Masukkan kedalam labu ukur tambah air bebas udara kocok untuk mengeluarkan udara di

dalam labu kemudian direbus sampai titik didih. Kemudian isi air sampai garis minikes, timbang labu dan hasilnya. Rumus perhitungan BJ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 100 &= \text{volume labu yang digunakan} \\ M_p &= (L+T_o) - L \text{ g} \\ V_p &= 100 - ((L+T_o + A) - (L+T_o)) \text{ cm}^3 \\ BJ &= M_p / V_p \end{aligned}$$

Keterangan:

L : Massa labu
T_o : Massa tanah oven
A : Massa (labu + tanah oven + air)
M_p : Massa padatan
V_p : Volume padatan

3.4.3.7. Analisis Kadar Air (KA)

Pengukuran Untuk mengetahui kadar air pada sampel tanah kering udara yaitu 20 g tanah di wadah cawan kemudian di masukkan kedalam oven dan timbang penyusutannya.

3.4.3.8. Analisis Porositas

Porositas atau ruang pori tanah adalah volume seluruh pori-pori dalam suatu volume tanah utuh, yang dinyatakan dalam persen. Porositas terdiri dari ruang diantara partikel pasir, debu dan liat serta ruang diantara agregat-agregat tanah. Menurut ukurannya porositas tanah dikelompokkan ke dalam : ruang pori kapiler yang dapat menghambat pergerakan air menjadi pergerakan kapiler, dan ruang pori non kapiler yang dapat memberi kesempatan pergerakan udara dan perkolasi secara cepat sehingga sering disebut pori drainase.

Porositas total tanah dapat dihitung dari data berat volume tanah dan berat jenis partikel dengan rumus:

$$\text{Porositas total tanah} = \left(1 - \frac{\text{berat volume tanah}}{\text{berat jenis partikel}}\right) \times 100\%$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1. Analisis Sifat Kimia Media Tanam

Sampel yang digunakan untuk analisis kimia diambil dari seluruh media tanam tanaman tomat dengan tujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara yang ada pada setiap jenis media tanam yang digunakan. Analisis kimia yang diamati antara lain N-Total (%), P-Tersedia (mg kg^{-1}), K-Tersedia ($\text{me } 100\text{g}^{-1}$) dan pH.

4.1.1.1. N-Total dalam Media Tanam

Kandungan unsur hara nitrogen termasuk unsur yang dibutuhkan dalam jumlah yang paling banyak sehingga disebut dengan unsur hara makro primer. Nitrogen menyusun 1 - 5% dari berat tubuh tanaman. Sumber utama nitrogen (N) di dalam tanah yaitu berasal dari bahan organik tanah. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan nilai N-Total pada masing-masing jenis media tanam yang digunakan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Unsur N-Total dalam Media Tanam

Perlakuan	Nilai N-Total (%)
M1 (tanah + <i>sabut kelapa</i>)	0,16
M2 (tanah + arang sekam)	0,27
M3 (tanah + sekam)	0,34
M4 (tanah)	0,21

4.1.1.2. P-Tersedia dalam Media Tanam

Unsur Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro penting bagi tanaman seperti halnya tomat. Unsur ini umumnya bersifat *mobile* dalam tanaman, maksudnya adalah unsur ini dapat dengan mudah berpindah dari bagian daun tua ke titik tumbuh (bagian daun muda). Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan nilai P-Tersedia pada masing-masing jenis media tanam yang digunakan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Analisis Unsur P-Tersedia dalam Media Tanam

Perlakuan	Nilai P-Tersedia (mg kg ⁻¹)
M1 (tanah + <i>sabut kelapa</i>)	156,00
M2 (tanah + arang sekam)	200,90
M3 (tanah + sekam)	188,40
M4 (tanah)	190,20

4.1.1.3. K-Tersedia dalam Media Tanam

Unsur Kalium (K), merupakan unsur hara yang memegang fungsi atau peran penting dalam mengaktifkan enzim-enzim dan menjaga air dalam sel. Unsur K juga merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup banyak bagi tanaman. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan nilai K-Tersedia pada masing-masing jenis media tanam yang digunakan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Analisis Unsur K-Tersedia dalam Media Tanam

Perlakuan	Nilai K-Tersedia (me 100g ⁻¹)
M1 (tanah + <i>sabut kelapa</i>)	1,988
M2 (tanah + arang sekam)	1,958
M3 (tanah + sekam)	1,497
M4 (tanah)	1,314

4.1.1.4. pH dalam Media Tanam

Derajat keasaman atau pH sangat penting terhadap ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman. Menurut Islam *et al.* (2013), umumnya unsur hara yang diserap oleh akar tanaman berkisar 6 - 7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Tersedia atau tidaknya kandungan unsur hara bagi tanaman di pengaruhi oleh pH, jika pH dalam media tanam terlalu asam atau basa maka akar tidak akan mampu menyerap unsur hara. Hasil analisis pH dalam media tanam yang digunakan dalam penelitian ini disajikan secara detail pada Tabel 4.

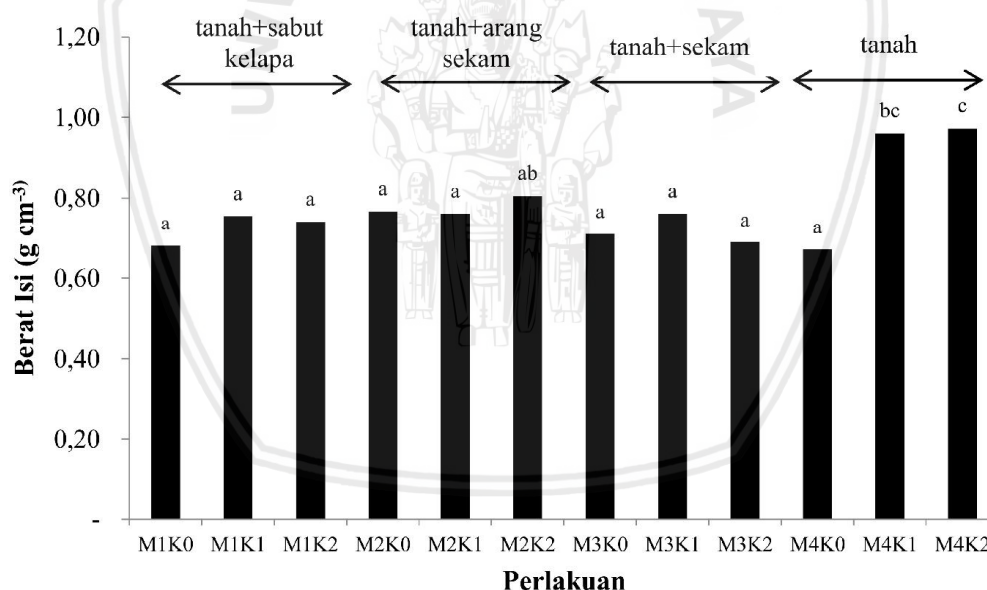
Tabel 5. Hasil Analisis pH dalam Media Tanam

Perlakuan	Nilai N-Total (%)
M1 (tanah + <i>sabut kelapa</i>)	6,24
M2 (tanah + arang sekam)	5,70
M3 (tanah + sekam)	6,01
M4 (tanah)	6,14

4.1.3. Analisis Sifat Fisika Media Tanam

Sampel yang digunakan untuk analisis sifat fisika ini diambil dari seluruh media tanam pada *planterbag* tanaman tomat dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat fisik media tanam yang digunakan. Analisis sifat fisika yang diamati antara lain Berat Isi (BI), Kadar Air (KA) dan Porositas.

4.1.3.1. Berat Isi (BI)



Gambar 13. Hasil Uji Lanjut Berat Isi Komposisi Media Tanam

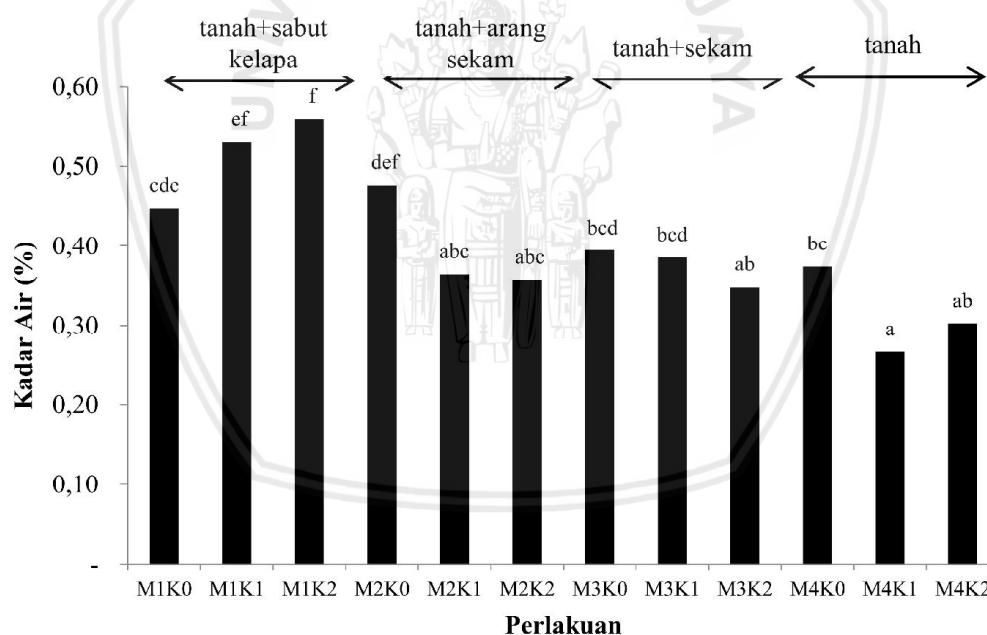
Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + *sabut kelapa*; M1K1: tanah + *sabut kelapa* + Ca 1g; M1K2: tanah + *sabut kelapa* + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

Setelah dilakukan uji analisis keragaman didapatkan hasil yang berbeda nyata pada berat isi berbagai komposisi media tanam ($p < 0,05$). Media tanam

M4K2 (tanah + Ca 1g) lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali M4K1 (tanah + Ca 1g). Secara umum berat media tanam tanah lebih tinggi dari media tanam lainnya.

4.1.3.2. Kadar Air (KA)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terdapat pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air pada komposisi media tanam kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf 5%. Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan rerata kadar air tertinggi pada perlakuan M1K2 (tanah + sabut kelapa + Ca 2g) yaitu 0,56 % lebih tinggi dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya, kecuali M1K1 (tanah + sabut kelapa + Ca 1g) dan M2K0 (tanah + arang sekam + Ca 0g). Sedangkan rerata kadar air terendah yaitu pada perlakuan M4K1 (tanah + Ca 1g) yaitu 0,27%. Secara umum kadar air rata-rata media tanah + sabut kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya.



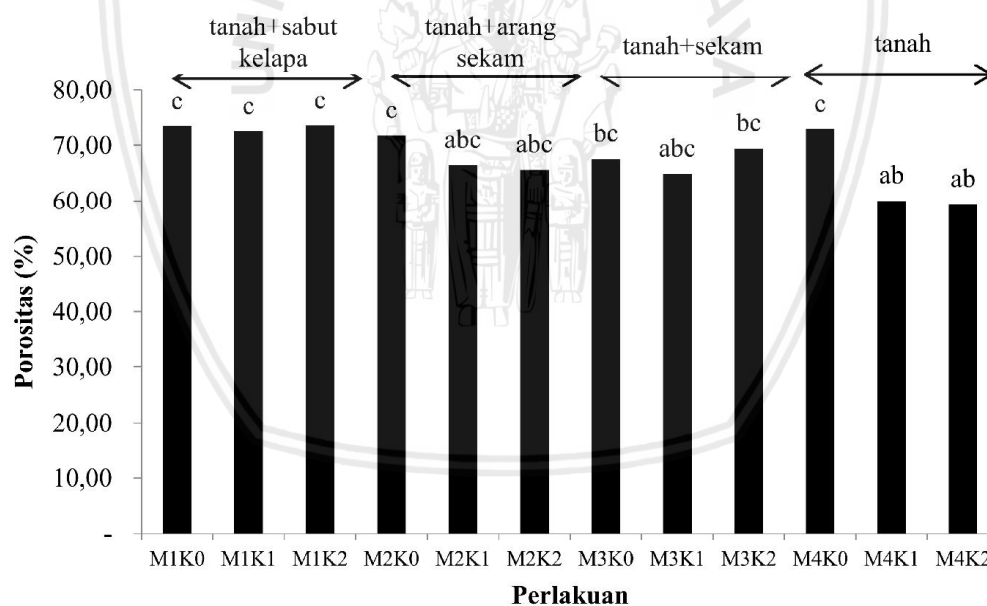
Gambar 14. Hasil Uji Lanjut Kadar Air Komposisi Media Tanam

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

4.1.3.3. Porositas

Kandungan bahan organik menjadi kunci tingkat kesuburan tanah. Tanah yang mengandung bahan organik tinggi cenderung lebih subur dibandingkan dengan tanah saja. Kandungan bahan organik yang tinggi menyebabkan porositas tanah atau media tanam semakin baik sehingga aerasi udara meningkat. hal ini dapat menghindari kejenuhan air yang menyebabkan kebusukan pada akar.

Berdasarkan hasil dari analisis sidik ragam komposisi media tanam dan kalsium terdapat pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap porositas. Hasil analisis sidik ragam kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf 5%. Hasil uji lanjut di dapatkan nilai terendah pada komposisi media tanam M4K2 (tanah+ Ca 2g) dan M4K1 (tanah+ Ca 1g) berturut-urut mempunyai nilai 59,45% dan 60,11% dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Secara umum porositas media tanah + sabut kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya.



Gambar 15. Hasil Uji Lanjut Porositas Komposisi Media Tanam

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

4.1.4. Komponen Pertumbuhan Tanaman

4.1.4.1 Tinggi Tanaman (cm)

komponen pertumbuhan vegetatif tanaman yang paling mudah dilakukan salah satunya yaitu dengan mengukur tinggi tanaman. Berdasarkan hasil dari analisis sidik ragam komposisi media tanam dan kalsium pada tanaman tomat terdapat pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap tinggi tanaman. Hasil analisis sidik ragam kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf 5%.

Tabel 6. Rata-Rata Tinggi Tanaman Tomat pada Berbagai Umur Tanam Akibat Perbedaan Kombinasi Campuran Media Tanam dan Kadar Ca (Kalsium)

Perlakuan	Tinggi Tanaman Tomat (cm)				
	1 MST	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST
M1K0	15,00 a	43,78 abc	82,78 c	110,00 de	116,8 b
M1K1	16,33 b	50,56 ce	85,00 c	110,89 e	115,7 b
M1K2	16,44 b	46,78 bcde	79,89 abc	101,33 cde	110,6 b
M2K0	14,00 a	44,56 abcde	82,11 bc	97,22 abc	112,0 b
M2K1	16,00 a	48,22 bcde	78,11 abc	88,89 a	106,8 ab
M2K2	13,44 a	46,44 bcde	79,67 abc	100,44 bcd	110,3 b
M3K0	13,22 a	39,67 a	73,78 a	97,78 abc	104,9 ab
M3K1	14,44 a	43,56 ab	78,33 abc	94,44 abc	104,3 ab
M3K2	13,22 a	44,67 abcde	78,56 abc	92,44 abc	107,6 ab
M4K0	14,00 a	44,33 abcde	75,00 ab	89,67 ab	97,8 a
M4K1	14,78 a	43,78 abcd	81,00 abc	96,44 abc	111,8 b
M4K2	15,22 a	45,22 abcde	77,67 abc	92,67 abc	108,2 ab
DMRT (5%)	2,95	5,75	6,43	9,41	10,89

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

Berdasarkan hasil uji lanjut diatas, didapatkan nilai pada perlakuan M1K1 (tanah + sabut kelapa + Ca 1 g) dari 1 MST hingga 9 MST memiliki nilai lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Untuk 9 MST M1K1 lebih tinggi dan berbeda nyata dengan M4K0 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Koefisien Keragaman (KK) menunjukkan hasil tertinggi pada 9 MST sebesar 4,5%. Secara umum tinggi tanaman pada media tanah + sabut kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya.

4.1.4.2. Jumlah Daun (helai)

Tabel 7. Rata-Rata Jumlah Daun Tomat pada Berbagai Umur Tanam Akibat Perbedaan Media Tanam dan Kadar Ca (Kalsium)

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)				
	1 MST	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST
M1K0	3,55 abc	12,11 ab	24,56 ab	85,67 b	267,4 b
M1K1	4,4 4c	14,33 b	27,33 ab	82,67 b	267,7 b
M1K2	4,00 bc	13,44 ab	27,67 ab	84,00 b	220,0 ab
M2K0	3,88 abc	11,67 ab	26,44 ab	79,33 b	233,0 ab
M2K1	4,00 bc	13,44 ab	27,11 ab	70,56 ab	208,1 a
M2K2	3,55 abc	12,33 ab	27,44 ab	82,11 b	220,2 ab
M3K0	3,33 abc	10,33 a	25,11 ab	75,00 ab	240,7 ab
M3K1	3,55 abc	10,22 a	23,56 a	72,22 ab	195,9 a
M3K2	3,33 ab	10,44 a	28,56 b	75,56 ab	237,9 ab
M4K0	3,11 ab	12,22 ab	23,67 a	62,56 a	194,2 a
M4K1	3,00 a	11,11 ab	28,44 b	72,67 ab	238,4 ab
M4K2	3,11 ab	12,78 ab	25,11 ab	73,67 ab	231,4 ab
DMRT (5%)	0,81	2,91	3,94	13,93	49,61

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

Komponen yang juga penting untuk di analisis yaitu jumlah daun. Semakin banyak daun pada tomat maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik dan maksimal. Hasil analisis ragam menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$). Pada 1 MST didapatkan hasil bahwa perlakuan M1K1 (sabut kelapa + tanah + Ca 1 g l^{-1}) lebih tinggi dan berbeda nyata dengan M4K1 (tanah + Ca 1 g l^{-1}) tetapi M4K1 tidak berbeda nyata dengan M3K2, M4K0 dan M4K2. Secara umum jumlah daun pada media tanam tanah + sabut kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya.

4.1.4.3. Diameter Batang (mm)

Tabel 8. Rata-Rata Diameter Batang Tomat pada Berbagai Umur Tanam Akibat Perbedaan Media Tanam dan Kadar Ca (Kalsium)

Perlakuan	Diameter Batang (mm)				
	1 MST	3 MST	5 MST	7 MST	9MST
M1K0	3,32 b	6,53 abc	9,73 abc	10,77 a	12,83 b
M1K1	2,98 ab	6,75 bc	10,97 c	10,69 a	12,34 ab
M1K2	3,10 ab	6,70 bc	10,34 abc	10,97 a	12,22 ab
M2K0	2,77 ab	7,05 c	10,52 bc	11,06 a	12,57 b
M2K1	3,12 ab	6,42 abc	9,81 abc	10,83 a	12,17 ab
M2K2	3,15 ab	6,56 bc	9,85 abc	10,81 a	12,59 b
M3K0	2,87 ab	5,60 a	9,03 a	10,50 a	12,39 ab
M3K1	3,03 ab	6,13 abc	9,21 ab	10,39 a	11,17 a
M3K2	2,95 ab	5,90 ab	9,01 a	10,41 a	12,10 ab
M4K0	2,97 ab	6,25 abc	9,34 ab	10,21 a	11,61 ab
M4K1	2,58 a	6,17 abc	9,58 ab	10,90 a	12,12 ab
M4K2	2,51 a	5,92 ab	9,11 a	10,41 a	11,63 ab
DMRT (5%)	0,57	0,80	1,15	0,81	1,13

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

Untuk menopang tanaman di butuhkan batang yang kuat. Pentingnya batang tanaman tomat di analisis bertujuan untuk mengetahui pertambahan diameter pada batang. Hasil analisis keragaman telah dilakukan dari pengaruh media tanam dan kadar Ca terhadap diameter batang tomat menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$). pada 1 MST, 3 MST, 5 MST dan 9 MST sedangkan tidak berbeda nyata pada 7 MST. Koefisien Korelasi tertinggi ada pada 1 MST 7.5% dan terendah 3,1 ada pada 9 MST. Secara umum media tanam tanah + sekam menghasilkan diameter batang terendah demikian juga dengan media tanam tanah saja.

4.1.5. Komponen Perakaran Tanaman (cm cm^{-3})

Tabel 9. Rata-Rata LRV Tomat pada Berbagai Umur Tanam Akibat Perbedaan Berbagai Media Tanam dan Kadar Ca (Kalsium)

Perlakuan	LRV 116 HST (cm cm^{-3})
M1K0	11,42 ab
M1K1	10,47 a
M1K2	10,65 a
M2K0	15,22 cd
M2K1	16,88 de
M2K2	18,71 e
M3K0	11,27 a
M3K1	13,89 bc
M3K2	11,63 ab
M4K0	9,81 a
M4K1	10,96 a
M4K2	10,76 a
DMRT (5%)	2,39

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g).

Pengamatan perakaran dilakukan pada 116 HST. Pengukuran dilakukan dengan menghitung panjang akar (LRV/ *Length Root Volume*) dan berat kering akar (DRV/ *Density Root Volume*). Sampel akar kemudian dihitung menggunakan rumus LRV dan DRV. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terdapat pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap panjang akar (LRV). Hasil analisis keragaman kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%. Hasil uji lanjut menunjukkan rata-rata tertinggi pada LRV tomat 116 HST terdapat pada perlakuan M2K2 18,71. Sedangkan untuk hasil rata-rata terendah pada LRV tomat 116 HST pada perlakuan yang sama M4K0 yaitu 9,81. Secara umum LRV media tanam tanah saja memberikan hasil terendah dibandingkan dengan media tanam lainnya.

Tabel 10. Rata-Rata DRV Tomat pada Berbagai Umur Tanam Akibat Perbedaan Berbagai Media Tanam dan Kadar Ca (Kalsium)

Perlakuan	DRV 116 HST (g cm^{-3})
M1K0	1,08 a
M1K1	0,98 a
M1K2	0,93 a
M2K0	1,31 abc
M2K1	1,12 ab
M2K2	1,26 abc
M3K0	1,37 abc
M3K1	1,25 abc
M3K2	1,44 abc
M4K0	1,35 abc
M4K1	1,61 bc
M4K2	1,67 c
DMRT (5%)	0,44

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat kering akar (DRV). Hasil analisis sidik ragam kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut menggunakan DMRT taraf 5%. Didapatkan hasil rerata DRV 116 HST tertinggi pada perlakuan M4K2 (tanah + Ca 2g) yaitu $1,67 \text{ g cm}^{-3}$ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali yang terendah M1K0, M1K1 dan M1K2. Secara umum DRV media tanam tanah + sabut kelapa memberikan hasil terendah dan untuk DRV media tanam tanah saja dengan kadar Ca 2g memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

4.1.6. Komponen Produksi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam dan kadar Ca memberikan pengaruh nyata dan tidak nyata pada komponen produksi tanaman tomat. Beberapa perlakuan komposisi media tanam dan kadar kalsium yang menunjukkan berpengaruh nyata di antaranya hasil panen, dan laju pertumbuhan (RG) ($p < 0,01$), sedangkan perlakuan yang tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap komponen produksi yaitu daya simpan dan kekerasan buah.. Data mengenai tabel berpengaruh nyata dan tidak disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil F Probability pada Pengamatan Produksi Tanaman

Sumber Keragaman	F pr.
Panen	$< 0,01^{**}$
Kekerasan Buah	0,38
Daya Simpan	0,19
RG	$< 0,01^{**}$

Keterangan: Apabila $p < 0,05$ maka perlakuan berpengaruh nyata dan apabila $p > 0,05$ maka tidak berpengaruh nyata, (*) = berpengaruh nyata (**) = sangat berpengaruh nyata

4.1.6.1. Panen

Komposisi media tanam dan kadar kalsium (Ca) pada tanah rendah kalium (K) menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap hasil panen tomat. Perubahan panen didapatkan hasil yang bervariasi pada setiap perlakuan dengan hasil panen tertinggi hingga terendah. Hasil panen tertinggi tanaman tomat saat umur 70 HST, 77 HST, 84 HST dan 91 HST ada pada perlakuan M2K2 dengan nilai berturut-

urut 148,7g, 386,9g, 652,7g dan 792,3g. Sedangkan untuk 98 HST didapatkan nilai panen tertinggi yaitu pada perlakuan M4K1 1098,1g.

Namun secara umum yang menunjukkan hasil panen tertinggi dari 70 HST sampai 91 HST adalah M2K2 (tanah + arang sekam + Ca 2g). Sedangkan untuk hasil panen tomat terendah secara umum ada pada perlakuan M3K1 (tanah + sekam + Ca 1g).

Tabel 12. Rata-Rata Hasil Panen Tomat pada Berbagai Umur Tanam Akibat Perbedaan Kombinasi Campuran Media Tanam dan Kadar Ca (Kalsium)

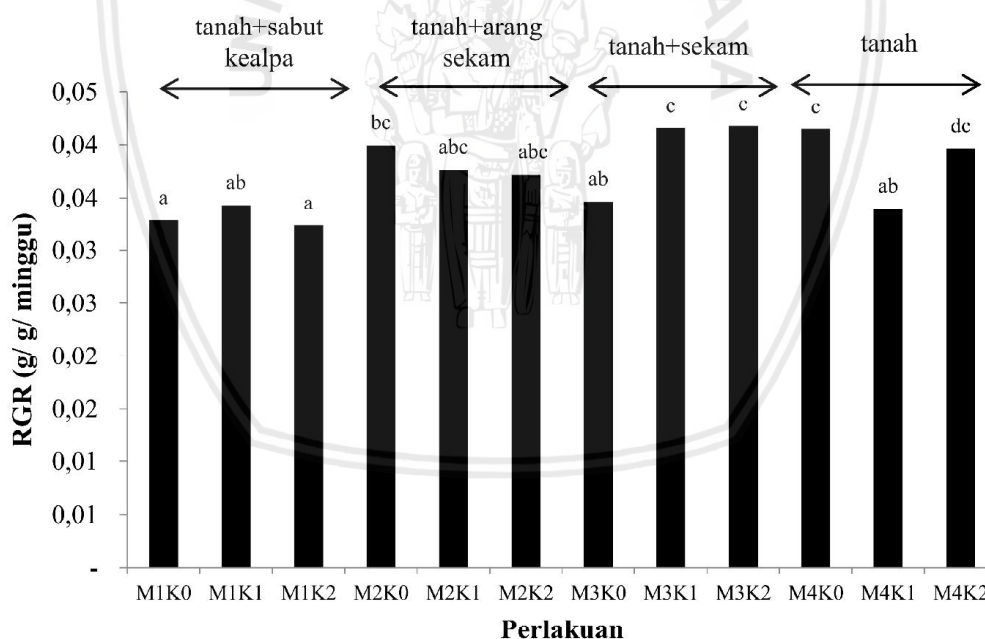
Perlakuan	Panen (g)				
	70 HST	77 HST	84 HST	91 HST	98 HST
M1K0	90,7 abcd	359,4 abc	638,9 b	700,7 ab	821,9 abc
M1K1	120,8abcd	393,3 ac	662,8 b	545,8 ab	766,2 abc
M1K2	71,3 a	377,6 ac	650,7 b	621,2 ab	910,7 bc
M2K0	75,1 ab	298,4 abc	598,2 b	468,3 a	775,0 abc
M2K1	125,1 abcd	342,6 abc	490,8 b	530,1 ab	744,6 abc
M2K2	148,7 d	386,9 ac	652,7 b	792,3 b	992,3 bc
M3K0	78,3 abc	210,1 ab	508,2 b	468,3 a	718,8 ab
M3K1	72,0 a	287,3 abc	492,0 ab	402,1 a	508,8 a
M3K2	89,5 abcd	334,8 abc	480,1 ab	439,2 a	534,2 a
M4K0	115,9 abcd	203,2 a	234,3 a	559,8 ab	879,8 abc
M4K1	97,6 abcd	349,2 abc	603,2 b	625,9 ab	1098,1 c
M4K2	146,3 bd	282,4 abc	599,1 b	615,9 ab	817,3 abc
DMRT (5%)	65,47	152,9	242,3	277,8	326,1

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

4.1.6.4. Laju Pertumbuhan Relatif/ RG (*Relative Growth Rate*)

Laju pertumbuhan relatif adalah pertambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tetapi tergantung pada berat awal tanaman. Pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur hara dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat yang optimal. Penambahan komposisi media tanam dan kadar kalsium terhadap tanah rendah kalium bertujuan untuk mengetahui komposisi media tanam yang berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif pada tanaman tomat.

Berdasarkan hasil sidik ragam media tanam dan kadar kalsium pada umur 9 MST menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$). Hasil tertinggi pada Laju Pertumbuhan Relatif (LPR/ RG) dengan nilai 0,04 di dapatkan pada tiga perlakuan diantaranya M3K1, M3K2 dan M4K0. Sedangkan untuk terendah yaitu pada M1K0 dan M1K2. Secara umum media tanam tanah + sekam menghasilkan laju pertumbuhan relatif (RG) tertinggi daripada perlakuan lainnya.



Gambar 16. Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Tomat pada Tiap Perlakuan

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. (M1K0: tanah + sabut kelapa; M1K1: tanah + sabut kelapa + Ca 1g; M1K2: tanah + sabut kelapa + Ca 2g; M2K0: tanah + arang sekam; M2K1: tanah + arang sekam + Ca 1g; M2K2: tanah + arang sekam + Ca 2g; M3K0: tanah + sekam; M3K1: tanah + sekam + Ca 1g; M3K2: tanah + sekam + Ca 2g; M4K0: tanah; M4K1: tanah + Ca 1g; M4K2: tanah + Ca 2g)

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Kadar Kalsium (Ca) pada Tanah Miskin Unsur Kalium (K) terhadap Variabel Fisika Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam dan kadar kalsium (Ca) pada tanah miskin kalium (K) berpengaruh nyata terhadap sifat fisika tanah berpengaruh nyata terhadap Berat Isi (BI), Kadar Air (KA) dan Porositas (Pr). Perlakuan penggunaan komposisi media tanam dan kadar kalsium pada tanah miskin kalium di dapatkan hasil yang menunjukkan pengaruh nyata pada sifat kimia tanah yaitu komposisi media tanam tanah + sekam yang memiliki kandungan N tertinggi daripada perlakuan lainnya. Penelitian Sofyan *et al.* (2014) juga memberikan hasil yang serupa dimana sekam dapat meningkatkan kandungan unsur hara Nitrogen pada media tanam. Penelitian lain yang dilakukan oleh Anjarwati *et al.* (2017) tentang pengaruh macam media tanam dan takaran pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau juga menunjukkan kandungan unsur hara Nitrogen pada sekam tergolong tinggi yaitu sebesar 0,78. Pengaruh perlakuan yang lain yang menunjukkan perbedaan nyata adalah pH. Komposisi media tanam yang memiliki nilai pH paling mendekati netral yaitu tanah + sabut kelapa yaitu 6,24. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pracaya (1998) untuk mendapatkan hasil yang baik, tomat memerlukan media tanam dengan pH (derajat keasaman) 5,5 - 6,5.

Sifat fisika tanah juga di dapatkan perbedaan yang sangat nyata untuk kombinasi perlakuan komposisi media tanam. Dari beberapa sifat fisika tanah yang analisis menunjukkan Berat Isi, Kadar Air dan Porositas tanah memiliki perbedaan yang sangat nyata. Berat isi mempunyai nilai tertinggi pada media tanam tanah saja yaitu $0,97 \text{ gcm}^{-3}$. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ding *et al.* (2002) bahwa bahan organik tanah memegang peranan penting dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan kimia, fisika tanah yang akan menentukan produktivitas tanaman. Pernyataan lain dari Putri (2008) bahwa bahan organik mempunyai sifat remah sehingga udara, air dan akar mudah masuk dalam tanah dan dapat mengikat air.

Salah satu bahan organik yang mampu mengikat air dan sering dijadikan campuran untuk media tanam adalah sabut kelapa. Setelah dilakukan DMRT 5%

menunjukkan komposisi media tanam tanah + sabut kelapa (*sabut kelapa*) memiliki KA (kadar air) tertinggi dari pada komposisi media tanam lainnya yaitu sebesar 0,56%. Hal ini didukung oleh pernyataan Yuliani (2014) bahwa sabut kelapa memiliki kelebihan dalam penggunaannya sebagai media tanam, diantaranya adalah sabut kelapa memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air dengan kuat. Didukung juga oleh pernyataan Sani (2014) sabut kelapa adalah media tanam yang bersifat organik, selain ramah lingkungan sabut kelapa juga memiliki daya serap air yang tinggi.

Tidak cukup dengan media tanam yang mampu menyimpan air, tetapi juga butuh komposisi media tanam yang mempunyai porositas tinggi. Media tanam dengan porositas tinggi akan memudahkan air menyerap dan akar tanaman lebih mudah dalam mencari unsur hara. Pada komposisi media tanam setelah dilakukan DMRT taraf 5% didapatkan hasil porositas yang berpengaruh nyata. Diperkuat juga oleh hasil penelitian Hati *et al.* (2006) pengembalian residu atau sisa panen yang dikombinasikan dengan pupuk kandang, dapat memperbaiki kondisi fisik tanah seperti tingkat aerasi menjadi baik, permeabilitas tanah menjadi meningkat, mengurangi tingkat kepadatan tanah, porositas tanah menjadi baik yang berakibat pada peningkatan perkembangan akar. Hanafiah (2007) menjelaskan juga bahwa kandungan bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah, melalui perangsangan aktivitas biologi tanah hingga pembentukan struktur tanah yang mantap. Semakin banyak ganulasi tanah yang terbentuk, maka ruang pori yang tersedia juga akan semakin banyak.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah harus dilakukan secara berkelanjutan karena bahan organik merupakan komponen yang penting untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sifat-sifat tanah. Bahan organik dapat berperan dalam perbaikan sifat fisik tanah (Goenadi, 2006). Namun jika terjadi penurunan bahan organik tanah maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan berat isi tanah, penurunan porositas tanah, stabilitas agregat, dan kadar air kapasitas lapang (Li *et al.*, 2007).

4.2.2. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Kadar Kalsium (Ca) pada Tanah Miskin Unsur Kalium (K) terhadap Variabel Vegetatif Tanaman

Pengaruh pemberian perlakuan terhadap pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa perbedaan komposisi media tanam dan kadar kalsium pada tanah miskin kalium menunjukkan pengaruh nyata, dalam hal ini rata-rata dari pengamatan 1 MST hingga 9 MST didapatkan hasil M1K1 (tanah + sabut kelapa + Ca 1g) memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Keunggulan sabut kelapa sebagai media tanam antara lain yaitu : dapat menyimpan air yang mengandung unsur hara, sifat sabut kelapa yang mampu menampung air dalam pori- pori menguntungkan karena dapat menyimpan unsur hara sehingga mengurangi terjadinya kehilangan unsur hara. Didalam sabut kelapa juga terkandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, daya serap air tinggi, menggemburkan tanah dengan pH netral dan menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk dijadikan media tanam (Agoes, 1994). Didukung juga dengan hasil penelitian Ardika (2013), bahwa kombinasi bahan organik terbaik yang dapat digunakan untuk laju pertumbuhan tanaman legum adalah campuran sabut kelapa dan pupuk organik.

Pada jumlah daun perlakuan komposisi media tanam dan kadar kalsium juga menunjukkan pengaruh nyata. Perlakuan yang memiliki rata-rata jumlah daun lebih tinggi mulai dari 1 MST hingga 9 MST yaitu perlakuan M1K1 (tanah + sabut kelapa + Ca 1g). Sejalan dengan hasil penelitian dari Ramadhan (2017) bahwa pemberian perlakuan komposisi media tanam sabut kelapa dan tanah memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman merbau darat (*Intsia palembanica*) yaitu pada parameter pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan berat kering akar, tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata pada parameter pertambahan berat kering tajuk, panjang akar, berat kering total dan diameter.

Berbeda dengan hasil analisis diameter tanaman tomat yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap perlakuan kombinasi media tanam dan kadar kalsium. Pada perlakuan M2K0 (tanah + arang sekam) menunjukkan hasil yang lebih tinggi pada 3 MST dan 9 MST. Namun berbeda dengan hasil penelitian Onggo *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa komposisi arang sekam terbanyak justru

menunjukkan diameter batang dengan ukuran lingkaran terkecil jika dibandingkan dengan penambahan arang sejan yang lebih sedikit dan tanpa penambahan.

4.2.3. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Kadar Kalsium (Ca) pada Tanah Miskin Unsur Kalium (K) terhadap Perakaran Tomat

Perakaran diukur menggunakan metode gid untuk mengetahui panjang akar (*Length Root Volume/ LRV*), dan kerapatan panjang akar (*Density Root Volume/ DRV*) pada 116 HST. Komposisi media tanam dan kadar Ca memberikan pengaruh nyata terhadap sistem perakaran tomat. Untuk LRV di dapatkan hasil tertinggi yaitu pada perlakuan M2K2 (tanah + arang sekam + Ca 2g). Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawan dan Kafiar (2015) yang menyebutkan bahwa arang sekam memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan perkembangan akar dibandingkan di bagian tajuk. Oktaviani (2017) menambahkan bahwa arang sekam memiliki kandungan karbon yang tinggi, hal ini dapat menjadikan tanah gembur sehingga akar dapat tumbuh dengan maksimal.

Sedangkan untuk kerapatan panjang akar didapatkan hasil yang lebih tinggi pada perlakuan M4K2 (tanah + Ca 2g) yaitu $1,67 \text{ cm.cm}^{-3}$. Dari sini dapat di temukan bahwa media tanam tanah dapat membuat kerapatan panjang akar yang tinggi. Namun berbeda dengan hasil penelitian Amelia dan Suprayogo (2018) menyebutkan bahwa semakin besar nilai DRV menunjukkan semakin besar kemampuan akar tersebut dalam menyerap hara dan ketersediaan air di dalam tanah. Menurut Firdaus *et al.* (2013), berat kering merupakan indikator yang menunjukkan baik tidaknya pertumbuhan suatu tanaman. Semakin besar biomassa suatu tanaman, maka kandungan hara dalam tanah yang diserap oleh tanaman juga besar karena berat kering akar merupakan akumulasi fotosintat yang berada di akar.

4.2.4. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Kadar Kalsium (Ca) pada Tanah Miskin Unsur Kalium (K) terhadap Variabel Panen

Perlakuan penggunaan komposisi media tanam di dapatkan hasil yang menunjukkan pengaruh nyata pada hasil panen tomat. Komposisi media tanam M2K2 (tanah + arang sekam + Ca 2g) dari 70 HST hingga 98 HST memiliki hasil

rata-rata tertinggi dari pada perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi media tanam tanah + arang sekam mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman tomat secara optimal. Arang sekam merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah dalam upaya rehabilitasi lahan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman (Supriyanto dan Fiona, 2010). Namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Onggo, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa penambahan arang sekam dan ukuran *polybag* tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah buah dan bobot buah tomat. hal ini dapat disebabkan faktor eksternal yaitu pengaruh lingkungan maupun cara budidaya contohnya seperti ketinggian tempat dan termperatur dapat mempengaruhi pertumbuhan dan ukur tanaman tomat.

Kekerasan buah dan daya simpan memiliki hubungan erat dengan kadar kalsium (Ca), sifat kalsium yang membuat jaringan tanaman menjadi kuat dan tahan lama seharusnya memengaruhi kekerasan buah dan daya simpan tetapi pada penelitian ini tidak di temukan perbedaan yang nyata antara kadar kalsium dengan kekerasan buah dan daya simpan. Belum ditemukannya hasil yang signifikan pada kekerasan buah dan daya simpan dapat disebabkan faktor luar, yaitu pengaruh lingkungan dan cara penanganan pasca panen.

Lain halnya dengan laju pertumbuhan relatif (RG/ *Relative Growth Rate*). Komposisi media tanam dan kadar kalsium yang di berikan menunjukkan perbedaan yang nyata. Pengukuran laju pertumbuhan relatif didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan M4K0 (tanah). Tentu hal ini menunjukkan bahwa media tanam tanah sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tomat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kombinasi media tanam dan kadar kalsium mampu mempengaruhi sifat kimia dan fisika tanah serta mampu mempengaruhi pertumbuhan tomat seperti halnya tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, hasil panen, LRV dan DRV hingga RGR secara signifikan, dimana perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan M1K2 yakni perlakuan penggunaan media tanam sabut kelapa dan penambahan 2g Ca.

5.2. Saran

1. Perlu adanya upaya uji lanjutan dengan membudidayakan tomat dan kombinasi media tanam yang sama namun musim dan tempat yang berbeda.
2. Perlu dilakukan uji lanjutan mengenai kadar Ca terbaik yang mampu memberikan pengaruh terhadap kekerasan buah dan daya simpan tomat.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil dari penelitian saya sendiri dengan bantuan pembimbing dan teman-teman. Karya ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2019

(Risal Akbar Mulya)



DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, D.S. 1994. Aneka Jenis Media Tanam dan Penggunaannya. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal 98.
- Amelia, L., dan Suprayogo D. 2018. Manajemen Bahan Organik untuk Reklamasi Lahan: Analisis Hubungan antara Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Pohon Di Lahan Timbunan Bekas Tambang Batubara PT. Bukit Asam. Malang. Universitas Brawijaya
- Amrutha, R. N. P., Nataraj, S., Rajeev, K. V., dan Kavi, P. B. K. 2007. *Genome-wide analysis and identification of genes related to potassium transporter families in rice (Oryza sativa L.)*. *J. Plant Sci.*, vol. 172, pp. 708-21
- Anjarwati, H., Sriyanto Waluyo., dan Setyastuti Purwanti. 2017. Pengaruh Macam Media Tanam dan Takaran Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica rapa L.*). Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada. *Vegetalika*. 6 (1): 35-45.
- Annisava, A.R dan B. Solfan. 2014. Agonomi Tanaman Hortikultura. Aswaja. Pressindo. Yogyakarta. 155 hal.
- Ardika, B.D. 2013. Uji Efektivitas penambahan Sabut kelapa terhadap Pertumbuhan Legum sebagai Tanaman Penutup di Area Reklamasi Bekas Tambang Batu Bara. Skripsi. Yogyakarta. Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Azizah, U.N. 2009. Pengaruh Media Tanam dan Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) dengan Teknik Budidaya Hidroponik. Skripsi. Malang. Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim.
- Bachtiar, S, *et al.* 2017. Pengaruh Komposisi Media Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. Makassar. Universitas Muhammadiyah Makassar.

- Badan Pusat Statistik (BPS). Tanaman Sayuran dan Buah- buahan Semusim Indonesia 2018.
- Blake, L., S. Mercik, M. Koershens, K.W.T. Goulding, S. Stempen, A. Weigel, P.R. Poulton dan D.S. Powlson.1999. Potassium Content In Soil, Uptake In Plants And The Potassium Balance In Three European Longterm Field Experiments. *Jurnal plant and soil* 216 (3) : 1-14.
- Cahyono, B. 1998. Tomat, Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Chen, J. dan W. H. Gabelman. 2000. *Morphological and Physiological Characteristics of tomato roots associated with Potassium-Acquisition Efficiency. Juranl Horticulture Science*. 83 (1) : 213-255.
- Damanik, *et al.* 2011. Kesuburan Tanah dan pemupukan. Medan. USU press.
- Dewi, K. dan K. Suketi. 2004. Respon pertumbuhan bibit stum mangga (*Mangifera indica* L.) varietas Kelapa Arum dan Arum Manis pada komposisi media dan ukuran wadah berbeda. Dalam: Efendi D., Surahman M., Hadad M., Suhartanto M.R, Sujiprihati S., Subandriyo, dan Trikoesoemaningtyas, (Eds). Simposium Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia; Menuju Indonesia Berswasembada Varietas Unggul. Bogor.
- Ding, G., J.M. Novak, D. Amarasiriwardena, P.G. Hunt, and B. Xing. 2002. *Soil Organic Matter Characteristics as Affected by Tillage Management*. Soil Science Society of America Journal. 66: 421-429.
- Firdaus L.N., Wulandari S., Mulyeni G.D. 2013. Pertumbuhan Akar Tanaman Karet pada Tanah Bekas Tambang Bauksit dengan Aplikasi Pupuk Organik. *J. Biogenesis*. 10 (1): 53-64.
- Goenadi, D.H. 2006. Pupuk dan Teknologi Pemupukan Berbasis Hayati. Dari Cawan Petri ke Lahan Petani. Yayasan John Hi-Tech. Idetama. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Grafindo Persada. Jakarta.

- Harsono S. 1992. Perbanyak Tanaman Sirih. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Dikutip dari Jurnal Halaman 22-23.
- Hati, K.M., Mandal, K.G., Misra, A.K., Ghosh, P.K., dan Bandyopadhyay, K.K., 2006. *Effect of Inorganic Fertilizer and Farmyard Manure on Soil Physical Properties, Root Distribution and Water-use Efficiency of Soybean in Vertisols of Central India*. Bioresource Technology 97, 2.182-2.188.
- Husin, A.A., 2002, Pemanfaatan Limbah Untuk Bahan Bangunan, Pengembangan Pemanfaatan Limbah Pertambangan dan Industri untuk Bahan Bangunan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Bandung, Modul 1, 6-7.
- Irawan, A. dan Y. Kafiari. 2015. Pemanfaatan Sabut kelapa dan Arang Sekam Padi sebagai Media Tanam Bibit Cempaka Waisan (*Elmerrilia ovalis*). Pros. Semnas Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 1 (4): 805-808.
- Islam M.Z., Y.S. Kim., S.K Hong., J.P. Baek., I.S. Kim., dan H.M. Kang. 2013. *Effect of Cultural Methods On Quality and Prosthharvest Physiology of Cherry Tomato*. *Journal of Agicultural, Life and Enviromenthall Science*, 25(3): 171-183.
- Junaedhie, K. 2007. Syarat Hidup Anthurium. <http://www.toekangkeboen.com>. Diakses pada tanggal, 3 Agustus 2018.
- Kasno, A., Rachim, A., Iskandar, dan Adiningsih, S.J. 2004. Hubungan nisbah K/Ca dalam larutan tanah dengan dinamika hara K pada Ultisol dan Vertisol lahan kering. Jurnal Tanah dan Lingkungan 6: 7-13.
- Li, X.G., Li F.M., Zed, R., Zhan Z.Y., dan Singh, B. 2007. Soil Physical Properties and Their Relations to Organic Carbon Pool as Affected by Land Use in an Alphine Pastureland. Geoderma 139, 98-105.
- Mariani, S. D., Koesriharti, dan N. Barunawati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanmana Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Varietas

Permata Terhadap Dosis Pupuk Kotoran Ayam dan KCL. Jurnal Produksi Tanaman Vol. 5 No.9, September 2017 : 1505-1511.

Marlina, A. 2015. Fungsi Kalsium bagi Tanaman. <https://materiipa.com>. Diakses pada tanggal, 26 Agustus 2019.

Miller, S. A., R. C. Rowe, dan R. M. Riedel. 2014. Blossom-End Rot of Tomato, Papper, and Eggplant. Ohio State University Extension. Colombus

Moody, P. W. dan Bell, M. J. 2006. *Availability of soil pottasium and Diagnosistic Soil Test. J. Aus. Soil Res.* vol. 44, pp. 265-75

Murti, T. Rugayah dan Rusdi. 2006. Pengaruh jenis media pengakaran dan pemberian zat perangsang akar pada pertumbuhan setek sirih merah (*Piper crocatum*). Jurnal Budidaya Pertanian. 1(1): 4-13.

Nursahedah. 2008. Seledri, Wortel dan Tomat. Mengenal Budidaya dan Manfaatnya. Arya Duta. Jakarta.

Oktaviani, M.M. 2017. Pengaruh Kombinasi Tanah, Arang Sekam, Kapur dan Pupuk Kompos sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Ciplikan (*Physalis angulata*). Skripsi. Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma.

Olle, M, *et al.* 2012. *Vegetable Quality and Productivity as Influenced by Gowing Medium: a Review.* International Journal of Agiculture. 99(4).

Onggo, T.M., Kusmiyati, Nurfitriana, A. 2017. Pengaruh Penambahan Arang Sekam dan Ukuran Polybag terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Kultivar ‘Valouro’ hasil sambung batang. Jurnal Kultivasi. 16 (1): 298-304.

Perwitasari, B., Tripatmasari M. Dan Wasonowati C., 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo Madura.

Pracaya, 1998. *Bertanam Tomat*. Yogyakarta. Kanisius.

- Prayugo, S. 2007. Media untuk Tanaman Hias. Penebar Swadya. Jakarta.
- Puja, H, 2011. Unsur-unsur Fisik Pembentuk Wilayah Kabupaten Lumajang. Lumajang.
- Putri, A.W., 2008. Pengaruh Media Organik terhadap Indeks Mutu Bibit Cendana. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan. 21 (1): 1-8.
- Ramadhan, D. 2017. Pemanfaatan Sabut kelapa sebagai Media Tumbuh Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria*) dan Merbau Darat (*Intsia palembania*).Lampung. Universitas Lampung.
- Rosadi R., A. Bustomi., M. Senge., D. Suhandy., dan A. Tusi. 2014. *The Effect of Ec Levels Of Nutrient Solution on the Growth, Yield, and Quality of Tomatoes (Solanum lycopersicum) Under The Hydroponic System. Journal of Agriculture Engineering and Biotechnology*, 2 (1): 7-12.
- Rukmana R. 1994. Tomat dan Cherry. Kanisius. Yogyakarta. 84 hal.
- Sani B. 2014. Macam Media Tanam Hidroponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sofyan S.E., Riniarti M., dan Duryat, 2014. Pemanfaatan Limbah Teh, Sekam Padi dan Arang Sekam sebagai Media Tumbuh Bibit Trembesi. Lampung. Universitas Lampung.
- Subagyo, *et al.* 2000. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. Hlm 21-66 *dalam* Buku Sumber daya lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusta Penelitian Tanah dan Agroklimt, Bogor.
- Sumarwoto, *et al.* 2011. Peran Komposisi Media Tanam dan Pupuk Kalium dalam Peningkatan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Yogyakarta. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Sunarjono, H. 1997. Budidaya Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Soeroengan. Jakarta. 48 hal
- Sungur, A., dan N. M.Muftuoglu. 2006. Effect Different Nitrogen Fertilizer Treatments Of Tomato Applying Different Lime Doses On Some Characteristics Of Fruits And Blossom-End Rot . p. 989-992. In proc.

- 18th International Soil Meeting (SIM) On Soil Sustaining Life On Earth, Managing Soil And Technology. Vol.2. Sanliurfa, Turkey. May 22-26, 2006.
- Suprayitno dan F. Fiona. 2010. Pemanfaatan Arang Sekam untuk Memperbaiki Pertumbuhan Semai jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb. Miq) pada Media Subsoil. J. Silvikultur Tropika, 1 (1): 24-28.
- Susilawati, E. 2007. Pengaruh Komposisi Media terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Tanaman *Helichrysum bracteatum* dan *Zinnia elegans*. Skripsi. Departemen Agonomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syahren, A. M., N. C. Wong, dan S. Mahmud. 2012, The Efficacy of Calcium Formulation for Treatment of Tomato Blossom-End Rot. Journal Tropical Agriculture and Foundation of Science. 40(1) : 89-98
- Totong, O, *et al.* 2016. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycomersicum esculentum* Mill.) pada Berbagai Media Tumbuh dengan Interval Penyiraman Air Kelapa yang Berbeda. Palu. Universitas Tadulako Palu.
- Wuryaningsih, S. dan S. Andyanoro. 1998. Pertumbuhan setek melati berbuku satu dan dua pada beberapa macam media. Agi Journal. 5 (1-2): 32-41.
- Yuliani, F.A., 2014. Pengaruh Sabut Kelapa sebagai Media Pertumbuhan terhadap Kualitas Jamur Tiram (*Pleurouts ostreatus*). Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Yuwono, N.W., dan Rosmarkam, A., 2010. Ilmu kesuburan tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

RIWAYAT HIDUP

Risal Akbar Mulya adalah nama penulis skripsi ini. Penulis lahir dari orang tua Adi Mulyono dan Abdi Yani sebagai anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis dilahirkan di Desa Kebunan, Kecamatan Kota Sumenep Kabupaten Sumenep pada tanggal 30 Agustus 1995. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN Kebunan I (*lulus tahun 2007*), SMP Negeri 2 Sumenep (*lulus tahun 2010*), SMA NU Sumenep (*lulus tahun 2013*), dan Universitas Brawijaya (*discontinued*), hingga akhirnya bisa menempuh masa kuliah di Jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penulispun pernah berkesempatan untuk melakukan kegiatan magang kerja selama kurang lebih 3 bulan di Balai Penelitian Tanaman Pangan (BPTP) Karangploso, Malang.

Penulis juga aktif di dunia pergerakan dan organisasi. Dalam dunia pergerakan penulis termasuk anggota di Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia (KAMMI). Sementara pengalaman organisasi penulis dapatkan dari OSIS sebagai ketua(2013), SUMBER sebagai anggota (2014), FORSIKA sebagai staff komda (S2014), BEM FPUB sebagai staff advokesma (2015), EM UB sebagai staff sosma (2016) dan TURUN TANGAN MALANG sebagai anggota (2017).

Dengan ketekunan, motivasi dan kerja keras serta ridho dari Allah SWT, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan syukur kepada Allah dan sholawat atas Raasulullah yang sebanyak-banyaknya karena terselesaikannya skripsi yang berjudul **“Pengaruh Berbagai Media Tumbuh dan Kadar Kalsium (Ca) terhadap Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Tanah Miskin Kalium (K)”**