**PENGARUH PUPUK ORGANIK DAN NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT PADA INCEPTISOL**

**Jones Febriwan Sinaga\*, Didiet Suheru Swasono, Tyastuti Purwani**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia

\*)E-mail*:* *jsinaga032@gmail.com*

***ABSTRAK***

*Pengembangan tanaman tomat pada tanah inceptisol mempunyai prospek yang cukup baik, apabila disertai dengan usaha pengelolaan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa perlakuan pupuk terhadap meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat di tanah inceptisol. Penelitian ini di laksanakan di Ketingan, Tirtoadi, Sleman Mlati, Yogyakarta pada bulan Maret sampai Juli 2020 pada ketinggian tempat 100 – 499 di atas permukaan laut. Penelitian ini merupakan percobaan dua faktor yaitu pupuk organik dan NPK yang menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan dan tiga perlakuan. Perlakuan terdiri P1 = urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g, P2 = kompos 1 kg, P3 = urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + kompos 1 kg. Sehingga mendapatkan 9 unit percobaan, tiap unit terdapat 6 tanaman dan diambil 3 tanaman sebagai sampel. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah pertanaman sampel, bobot buah per-sampel, dan bobot buah per-petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan kombinasi urea, SP-36, KCL dan kompos memberikan pengaruh nyata dan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah inceptisol*.

**Kata kunci :** *Inceptisol, pupuk, tomat.*

**PENDAHULUAN**

Tomat (*Solanum Lycopersicum L.)* merupakan tanaman hortikultura yang sangat penting dan memiliki banyak manfaat, salah satunya bermanfaat untuk kesehatan manusia karena mengandung vitamin A dan C. Morfologi dari tanaman tomat terdiri dari morfologi akar, daun, batang, bunga, dan buah.

Inceptisol adalah tanah yang belum matang dengan perkembangan profil yang lebih lemah dibanding dengan tanah yang matang dan masih memiliki sifat yang menyerupai sifat bahan induknya (Hardjowigeno,1993). Inceptisol (*inceptum* atau permulaan) dapat disebut tanah muda karena pembentukannya agak cepat sebagai hasil pelapukan bahan induk. Inceptisol, digolongkan ke dalam tanah yg mengalami lapuk sedang dan tercuci (Sanchez,1992). Karakteristik tanah inceptisol memiliki solum tanah agak tebal, yaitu 1-2 warnanya hitam atau kelabu hingga coklat tua, teksturnya debu, lempung berdebu, lempung, kandungan bahan organik cukup tinggi, 10%-30%, kandungan unsur hara sedang hingga tinggi, produktivitas tanah: sedang hingga tinggi, sifat kimia pH mendekati netral atau lebih (pH < 4 tanah bermasalah), kejenuhan basa kurang dari 50% pada kedalaman 1,8 m, kandungan P potensial rendah sampai tinggi dan K potensial sangat rendah sampai sedang. Kandungan P potensial umumnya lebih tinggi daripada K potensial, baik lapisan atas maupun lapisan bawah, Kapasitas Tukar Kation (KTK) sedang sampai tinggi disemua lapisan. Kejenuhan Basa (KB) rendah sampai tinggi. Secara umum disimpulkan kesuburan alami inceptisol bervariasi dari rendah sampai tinggi (Bachtiar dkk, 2010).

Pupuk SP-36 merupakan pupuk pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara P karena keunggulan yang dimilikinya kandungan hara P dalam bentuk P2O5 tinggi yaitu sebesar 36%, unsur hara P yang terdapat dalam pupuk SP-36 hampir seluruhnya larut dalam air Fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang, perkembangan akar, serta pembentukan nukleoprotein (Hardjowigeno, 1992). Fosfor memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzimatik yang tergantung pada fosforilasi. Hal ini karena fosfor merupakan bagian inti sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem (Hakim et. al., 1986)

Pupuk urea adalah pupuk padatan kristal putih sangat larut dalam air dengan kandungan 46% N. Urea menjadi sumber pupuk N yang terkemuka di dunia pada pertengahan tahun 1970 (Engelstad, 1985). Unsur hara nitrogen berpengaruh paling besar terhadap tanaman dibandingkan unsur hara lain. Tumbuhan menyerap hara nitrogen secara normal sebagai nitrat atau ion amonium melalui akar dari tanah (Lutfi, 2007). Menurut Subhan (1989), nitrogen tidak hanya diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tetapi diambil oleh tanaman sampai pertumbuhan generatif.

Pupuk KCL adalah salah satu penyubur tanah yang bersifat anorganik tunggal dengan konsentrasi tinggi. Yakni sekitar 60% K2O sebagai kalium klorida. Kalium merupakan hara utama ketiga setelah N dan P. Kalium diserap dalam bentuk ion K+ (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Fungsi K adalah pembentukan pati, pengaktifan enzim, pembukaan stomata, proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain, mempertinggi ketahahan terhadap penyakit dan perkembangan akar (Mustafa, 2012).

**METODE PENELITIAN**

**Waktu dan tempat**

 Penelitian ini akan dilaksanakan di Ketingan, Tirtoadi, Sleman Mlati, DI Yogyakarta pada bulan Maret sampai Juli 2020 dengan ketinggian tempat 100 – 499 di atas permukaan laut.

**Bahan**

 Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi tanah inceptisol Tirtoadi Sleman, pupuk organik, pupuk anorganik, dan bibit tomat.

**Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi cangkul, ember, gayung, ajir, meteran, tali plastik, dan polybag.

**Metode Pelaksanaan**

Penelitian ini dilakukan melalui percobaan lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan sehingga mendapatkan 9 unit percobaan, tiap unit terdapat 6 tanaman, jumlah keseluruhan adalah 54 tanaman, tiap unit percobaan diambil 3 tanaman sebagai sampel.

Perlakuan yang diberikan yaitu pupuk organik, dan pupuk NPK (anorganik) dan kombinasi kedua pupuk tersebut, yaitu:

1. P1 = Pupuk anorganik Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g
2. P2 = Pupuk organik kompos sapi 1 kg
3. P3 = Pupuk kombinasi Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + kompos 1 kg

Media tanam dimasukkan kedalam polibag berukuran 40 cm x 40 cm. Pengisian media tanam dilakukan sampai batas 5 cm dari mulut polibag bagian atas.

Pembibitan dilakukan dengan mengecambahkan benih terlebih dahulu. Benih disemaikan sampai berumur 2-3 minggu dengan media tanah inceptisol.

Bibit tomat yang telah berumur 2-3 minggu dipindah tanamkan ke dalam polibag yang telah diisi tanah. Penanaman dilakukan dengan cara mengambil bibit tomat dari pembibitan dan ditanam sebanyak 6 tanaman per-petak. Jarak antar polibag yang lain adalah 50 cm x 60 cm.

Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk organik, pupuk anorganik, dan kombinasi pupuk diberikan dengan dosis dan pada petakan masing-masing sesuai perlakuan.

1. P1 dilakukan sebanyak 3 kali pemupukan, yaitu 1 minggu setelah tanam, 30 hari setelah tanam, dan 60 hari setelah tanam. Tiap sekali pemupukkan mendapat urea 3,8 g, SP-36 5 g dan KCL 1,6 g per polibag.
2. P2 dilakukan sebanyak 2 kali pemupukan, yaitu 10 hari sebelum tanam dan 40 hari setelah tanam. Tiap pemupukkan mendapat kompos 83,3 g per polibag.
3. P3 dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu 1 minggu setelah tanam, 30 hari setelah tanam dan 60 hari setelah tanam. Tiap sekali pemupukkan mendapat urea 3,8 g, SP-36 5 g, KCL 1,6 g dan kompos 83,3 g per polibag.

Ajir dipasang pada saat tanaman berumur 4-5 hari setelah pindah tanam di polibag.
Ajir dipasang dengan jarak 5 cm dari tanaman tomat dengan kedalaman
minimum 20 cm.

Penyiraman di awal penanaman dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari tergantung kondisi di lapangan dengan menggunakan gembor atau selang. Penyiraman air yang cukup selama masa pertumbuhan akan mempengaruhi kesehatan dan produksi tanaman.

Pengendalian gulma perlu dilakukan sebab gulma dapat menimbulkan kompetisi dalam mendapatkan ruang, unsur hara, cahaya matahari, dan air. Pembersihan gulma dilakukan dengan cara penyiangan.

Pengendalian hama dan penyakit biasanya menggunakan pestisida atau pun manual dengan tangan.

Pemangkasan harus dilakukan secara rutin, agar tunas-tunas yang tidak
diharapkan tumbuh tidak semakin banyak, sehingga dapat meningkatkan
pertumbuhan tanaman tomat.

**PENGAMATAN**

 Variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman diamati sebanyak 4 kali yaitu pada saat 10, 20, 30, dan 40 HST. Pengamatan dilakukan dengan mengamati 3 tanaman sampel pada masing-masing perlakuan. Jumlah daun diamati sebanyak 4 kali yaitu pada saat 10,20,30,40 HST. Jumlah Bunga diamati sebanyak satu kali pada saat tanaman berumur 23 hari setelah tanam

Sedangkan variabel hasil meliputi jumlah buah pertanaman sampel, pengamatan jumlah buah pertanaman dilakukan pada saat pemanenan buah yaitu dengan menghitung jumlah buah dari 3 tanaman sampel dari hasil panen. Bobot buah per-sampel dihitung dengan cara menimbang bobot buah pertanaman mulai dari panen pertama hingga panen terakhir. Bobot buah per-petak, pengamatan produksi buah dilakukan dengan cara menimbang keseluruhan bobot buah dari petak perlakuan mulai dari panen pertama hingga panen terakhir.

Semua data pengamatan dianalisis menggunakan Uji F taraf 5% atau *Anova*, apabila ada berpengaruh nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5 %, untuk mengetahui perbedaan di antara rerata perlakuan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

 Pengukuran tinggi tanaman tomat pada hari ke-10 dan hari ke-20 setelah tanam tidak terdapat perbedaan yang nyata, pada hari ke-30 terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 66,96 cm sedangkan terendah pada perlakuan P2 yaitu 51,06 cm. Setelah memasuki hari ke-40 setelah tanam tidak terdapat adanya perbedaan yang nyata pada hasil rerata perhitungan semua perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan berpengaruh nyata pada hari ke-30 terhadap tinggi tanaman tomat. Dapat dillihat pada tabel 1, pemberian pupuk dengan dosis P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg) meningkatkan tinggi tanaman dibanding perlakuan lainnya yaitu 66,96 cm dan terendah dengan dosis 1 kg kompos (P2) yaitu 51,06 cm, pemberian pupuk kimia dengan dosis P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g) menyebabkan tinggi tanaman lebih tinggi dibanding P2. Tinggi tanaman dapat dikaitkan dengan ketersediaan unsur hara untuk memenuhi pertumbuhannya. Arafah *et al*, (2004) menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik disamping memiliki kelebihan, juga mempunyai beberapa kelemahan seperti rendahnya kandungan hara sehingga sering kali tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Untuk itu pemberian pupuk organik sebaiknya dikombinasikan dengan pupuk anorganik untuk saling melengkapi kebutuhan hara dari tanaman. Arihta *et al*. (2017) yang menyatakan pupuk kimia masih berperan sangat penting sebagai masukan agrokimia pada budidaya tomat. Pupuk Urea mengandung unsur hara nitrogen dalam jumlah cukup banyak yaitu 46% N dan sifatnya cepat tersedia bagi tanaman karena mudah larut sehingga mampu mendukung unsur hara N bagi tanaman. Pertambahan tinggi tanaman tersebut sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dalam tanah (Rusmana dan Salim, 2003), yang menyatakan bahwa peranan unsur nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman tomat yang dipupuk dengan pupuk organik dan NPK.

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Tinggi Tanaman (cm)** |
| **Hari ke -10** | **Hari ke -20** | **Hari ke -30** | **Hari ke -40** |
| P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCLl 30 g) | 19,26 a | 33,1 a | 56,73 b | 70,1 a |
| P2 (Kompos 1 kg) | 20,3 a | 32,06 a | 51,06 b | 68,93 a |
| P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg) | 19,53 a | 38,86 a | 66,96 a | 71,43 a |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut DMRT 5%.

Jumlah daun tanaman tomat pada hari ke-10 terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 6,16 sedangkan terendah pada perlakuan P1 yaitu 5,3, pada hari ke-20 tidak menunjukkan ada perbedaan nyata, pada hari ke-30 terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 44,30 sedangkan terendah pada perlakuan P2 yaitu 38,76, setelah memasuki hari ke-40 setelah tanam terdapat adanya perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 61,2 sedangkan terendah pada perlakuan P1 yaitu 56,3. Penelitian Murbandono (2003) menyatakan bahwa bahan organik mampu mengikat unsur hara dan mempertahankan unsur tersebut agar tidak tercuci sehingga akan membuat keadaan unsur hara yang tetap tersedia. Dewi dan Jumini (2012) menambahkan jika unsur hara dalam keseimbangan maka laju pertumbuhan dan kenaikan hasil cenderung meningkat. Jumlah daun yang dihasilkan dari setiap perlakuan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Daun merupakan organ yang menunjang proses fotosintesis sehingga mampu menghasilkan makanan bagi pertumbuhan tanaman tomat (Sutoyo dan Hulopi, 2009). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Sarief (1985), bahwa dengan terikatnya air oleh bahan organik tanah berarti dapat mengurangi kehilangan air melalui evaporasi sehingga air yang tersimpan dalam tanah menjadi banyak, dengan meningkatnya daya pegang tanah terhadap air akibat pemberian bahan organik maka akan meningkatkan pula volume air yang terkandung dan tersimpan dalam tanah yang berarti meningkatkan air tersedia bagi tanaman.

Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman tomat yang dipupuk dengan pupuk organik dan NPK.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** |  | **Jumlah Daun** |  |
| **Hari ke-10** | **Hari ke-20** | **Hari ke-30** | **Hari ke-40** |
| P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g) | 5,3 b | 23,86 a | 38,86 b | 56,3 b |
| P2 (Kompos 1 kg) | 5,36 b | 24,06 a | 38,76 b | 58,63 ab |
| P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg) | 6,16 a | 25,63 a | 44,3 a | 61,2 a |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut DMRT 5%.

Jumlah bunga tanaman tomat pada hari ke-23 setelah tanam terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 8,1 sedangkan terendah pada perlakuan P1 yaitu 3,33. Hal ini diduga karena pupuk organik akan menambah ketersediaan hara P sehingga akan merangsang pembungaan. Diketahui bahwa unsur P bermanfaat bagi tanaman yaitu berperan dalam pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah. Dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap nutrisi juga lebih baik. Bersama dengan kalium, fosfor dipakai untuk merangsang pembungaan, karena kebutuhan tanaman terhadap fosfor meningkat tinggi ketika tanaman akan berbunga. Hal ini sesuai dengan penelitian Sagala (2009) yang menyatakan adanya tambahan unsur fosfor yang terdapat dalam pupuk organik mampu mempercepat pendewasaan tanaman sehingga dengan dosis yang tepat dapat memberikan umur berbunga lebih cepat dan jumlah bunga yang banyak. Peranan pupuk organik dalam kelarutan fosfor yaitu mengikat unsur Al dan Fe sehingga fosfor dapat larut. Menurut Adnan *et al* (2015) yang menyatakan bahwa unsur P sering terikat oleh unsur Al dan Fe sehingga sulit tersedia di dalam tanah, dengan penambahan pupuk organik maka unsur P akan tersedia bagi tanaman.

Tabel 3. Rerata jumlah bunga tanaman tomat yang dipupuk dengan pupuk organik dan NPK.

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Jumlah Bunga****di hari ke-23** |
| P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g) | 3.33 b |
| P2 (Kompos 1 kg) | 3.63 b |
| P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg) | 8.1 a |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut DMRT 5%.

 Jumlah buah tanaman tomat pada panen awal sampai panen akhir terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukan jumlah tertinggi yaitu 22,83 buah sedangkan terendah pada perlakuan P1 yaitu 16,4 buah. Diduga karena faktor pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk kimia memberikan serapan unsur hara lebih efisien dan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sehingga proses meningkat jumlah daun, jumlah bunga, dan jumlah buah dibanding dengan pupuk kimia saja, faktor lain yang mempengaruhi tingginya jumlah buah tomat pertanaman yaitu tanaman yang memiliki jumlah daun yang lebih banyak memberikan hasil jumlah buah tomat pertanaman lebih banyak (tabel 2) dikarenakan tanaman mampu menunjukkan perkembangan vegetatif yang lebih baik sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat merangsang pembungaan, pembuahan dan pembentukan biji. Hal ini sesuai dengan penelitian Augustien *et al*. (2012) mengatakan tersedianya NPK dan kombinasi pupuk akan meningkatkan serapan nutrisi bagi tanaman sehingga dapat meningkatan jumlah daun, jumlah bunga, dan jumlah buah tomat, hal ini sejalan dengan penelitian Pangaribuan *et al*., (2011) mengatakan bahwa kelemahan pupuk organik adalah unsur hara sangat lambat tersedia sehingga perlu dikombinasikan dengan pupuk anorganik yang menyediakan unsur hara dengan cepat. Menurut Sutedjo (1995), unsur fosfor merangsang pembentukkan bunga, buah dan biji serta mempercepat pematangan buah tomat, sedangkan kalium mencegah terjadinya kerontokkan bunga dan meningkatkan kualitas buah menjadi lebih baik. Mas’ud (1993) menyatakan bahwa translokasi fotosintat ke buah tanaman tomat nyata dipengaruhi kalium, di mana kalium mempertinggi pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar dan hal ini akan meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar, perkembangan ukuran serta kualitas buah sehingga bobot buah bertambah.

Tabel 4. Rerata jumlah buah tanaman tomat dari panen awal sampai akhir yang dipupuk dengan pupuk organik dan NPK.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ulangan** | **Perlakuan** |
| **P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g)** | **P2 (Kompos 1 kg)** | **P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg)** | **Total Ulangan (g)** |
| I | 14,1 | 16,2 | 22,80 | 53,1 |
| II | 17,9 | 17,50 | 22,80 | 58,2 |
| III | 17,2 | 19,1 | 22,90 | 59,2 |
| **Jumlah (g)** | **49,2** | **52,8** | **68,50** | **170,5** |
| **Rerata (g)** | **16,4 b** | **17,6 b** | **22,83 a** | **56,83333** |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut DMRT 5%.

 Bobot buah pertanaman sampel pada panen ke-1 terdapat perbedaan yang nyata, perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 204,88 g sedangkan terendah pada perlakuan P2 yaitu 113,72 g, pada panen ke-2 terdapat perbedaan yang nyata, perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 219,67 g sedangkan terendah pada perlakuan P1 yaitu 107,67 g, pada panen ke-3 terdapat perbedaan yang nyata, perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 255,3 g sedangkan terendah pada perlakuan P2 yaitu 105,36 g, pada panen ke-4 terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 234,64 g sedangkan terendah pada perlakuan P2 yaitu 102,45 g.

Dapat dilihat pada tabel 6, bobot buah per-petak terdapat perbedaan yang nyata, pada perlakuan P3 menunjukkan jumlah tertinggi yaitu 878,19 g sedangkan terendah pada perlakuan P1 yaitu 376,26 g.

Hal ini diduga bahwa tanaman perlakuan P3 mempunyai kemampuan menyerap hara yang baik oleh pupuk organik disertai penambahan unsur hara dari pupuk kima yang menyebabkan kebutuhan hara pada tanaman tercukupi. Hal ini sesuai dengan penelitian Irshad (2011) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik menyebabkan hasil buah tomat lebih baik dibanding jika diberikan tunggal. Mehdizadeh et al. (2013) menyatakan bahwa pupuk organik berupa kompos merupakan sumber nutrisi yang cocok untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tomat. Sesuai dengan pernyatan Mulyani (2001), karena kebutuhan nutrisi terutama N, P, K pada perlakuan tersebut tercukupi dibandingkan perlakuan lainnya sehingga sangat mendukung dalam pertumbuhan tanaman. Nitrogen dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat dengan kemampuan proses pengambilan air yang menyebabkan ukuran sel bertambah. Selain unsur N, unsur K juga dapat meningkatkan produksi tanaman dan sebagai katalisator berbagai reaksi enzimatik serta proses fisiologisnya. Fosfor juga dapat meningkatkan produksi tanaman ataupun berat buah karena P banyak terdapat di dalam sel tanaman berupa unit-unit nukleotida, sedangkan nukleotida merupakan suatu ikatan yang mengandung P sebagai penyusun RNA, DNA yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman.

Tabel 5. Rerata bobot buah pertanaman sampel dari panen awal sampai akhir yang dipupuk dengan pupuk organik dan NPK.

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Bobot Buah Pertanaman Sampel Panen ke- (g)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g) | 119,15 b | 107,67 b | 108,85 b | 132,83 b |
| P2 (Kompos 1 kg) | 113,72 b | 126,52 b | 105,36 b | 102,45 b |
| P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg) | 204,88 a | 219,67 a | 255,3 a | 234,64 a |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 6. Rerata bobot buah per-petak tanaman tomat dari panen awal sampai akhir yang dipupuk dengan pupuk organik dan NPK.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ulangan** | **Perlakuan** | **Total Ulangan (g)** |
| **P1 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g)** | **P2 (Kompos 1 kg)** | **P3 (Urea 70 g + SP-36 90 g + KCL 30 g + Kompos 1 kg)** |
| I | 379,41 | 409,56 | 1.070,99 | 1859,96 |
| II | 429,72 | 598,48 | 756,79 | 1784,99 |
| III | 319,66 | 501,11 | 806,78 | 1627,55 |
| **Jumlah (g)** | **1128,79** | **1509,15** | **2.634,56** | **5272,5** |
| **Rerata (g)** | **376,26333 c** | **503,05 b** | **878,19 a** | **1757,5** |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut DMRT 5%.

Tanah inceptisol termasuk tanah yang tidak terlalu subur, menurut Nursyamsi *et al* (2001). Tingkat pelapukan bahan organik yang tinggi dan bahan induk yang miskin menyebabkan kadar C organik dan hara N, P, dan K tanah rendah. Menurut kriteria Puslittan (1983), tanah ini mempunyai tingkat kesuburan yang rendah dengan faktor pembatas utama sifat-sifat kimia tersebut.

Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah inceptisol dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik. Hal ini diduga pupuk organik yang diberikan dapat memperbaiki sifat fisik tanah menjadi gembur dan adanya unsur hara pada pupuk organik yang menyebabkan perkembangan akar tanaman tomat menjadi lebih baik.

1. **Sifat Fisik Tanah Pada Pertanian Organik**

Tanah pada sistem pertanian organik memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi sehingga dapat dikatakan lebih subur dan warna tanah lebih gelap dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional dan pemberian bahan organik pada sistem pertanian organik dapat memperbaiki ukuran struktur tanah dari halus pada sistem pertanian konvensional menjadi sedang. Hal ini didukung oleh Sumarno, dkk (2009) menyatakan bahwa tanah yang diberikan bahan organik berfungsi memberikan warna gelap atau kehitaman dengan manfaat sebagai indikasi tanah subur. Njurumana, dkk (2008) menambahkan bahwa makin tinggi kandungan bahan organik, maka warna tanah semakin gelap.

Tekstur tanah inceptisol lempung berdebu menjadi lempung berdebu kasar beliat, kemudian dari struktur remah menjadi gumpal membulat. Putra (2009) menyatakan struktur tanah merupakan partikel-partikel tanah seperti pasir, debu, dan liat yang membentuk agregat tanah antara suatu agregat dengan agregat yang lainnya. Dengan kata lain struktur tanah berkaitan dengan agregat tanah dan kemantapan agregat tanah. Bahan organik berhubungan erat dengan kemantapan agregat tanah karena bahan organik bertindak sebagai bahan perekat antara partikel mineral primer. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki (menurunkan) *bulk density* tanah. Berdasarkan penelitian Endriani dan Zulaeha (2008) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin rendah bobot volume tanah dan semakin tinggi total ruang porinya dan diperjelas oleh Elfiati dan Delvian (2010) yang menyatakan bahwa semakin tinggi *bulk density* tanah maka semakin rendah total ruang porinya dan sebaliknya.

Laju infiltrasi pada sistem pertanian organik dan sistem pertanian konvensional dipengaruhi oleh tinggi rendahnya *bulk density* tanah. Hal ini sesuai dengan Elfiati dan Delvia (2010) yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai *bulk density* tanah maka laju infiltrasi tanah akan semakin cepat, sehingga besarnya laju infiltrasi tanah akan berbanding terbalik dengan besarnya *bulk density* tanah. Laju infiltrasi tanah, tinggi rendahnya permeabilitas tanah dipengaruhi oleh total ruang pori tanah, sehingga tanah dengan total ruang pori yang tinggi akan memperbesar kecepatan laju air dalam poripori tanah. Hal ini sesuai dengan Mauli (2008) yang menyatakan bahwa permeabilitas erat kaitannya dengan total ruang pori tanah, dimana semakin besar total ruang pori tanah maka semakin besar pula permeabilitas tanah. Artinya laju pergerakan air semakin besar apabila total ruang pori di dalam tanah besar. Dijelaskan Sutanto (2002), pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti kandungan liat yang tinggi menjadi gembur, aerasi menjadi baik dan daya ikat air menjadi baik sehingga akar dapat menyebar dalam tanah dengan baik. Dengan adanya penyebaran akar tanaman dalam tanah dengan baik serta unsur hara pada pupuk organik sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman, volume akar dan berat kering tanaman. Dijelaskan Darmawan dan Baharsjah (2010), bahwa proses pertumbuhan tanaman akibat pembelahan sel, selanjutnya dilakukan dari sel satu ke sel lain sebagai akibat dari mitosis maka terjadi pembentukan pucuk, ranting, batang dan sebagainya. Selain itu pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat biologi dan kimia sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

1. **Sifat Biologi Tanah Pada Pertanian Organik**

Penerapan sistem pertanian organik mampu meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah. Hal ini sesuai dengan Ardi (2010) yang menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan mikroorganisme tanah adalah bahan organik. Jumlah produksi CO2 yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah berbanding lurus dengan jumlah mikroorganisme tanah, dimana aktifitas mikroorganisme tinggi maka produksi CO2 juga tinggi. Hal ini dikarenakan jumlah CO2 yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh bahan organik. Hal ini sesuai dengan penelitian Ardi (2010) yang menyatakan bahwa aktivitas mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh bahan organik, kelembaban, aerasi, dan sumber energi. Jika aktivitas mikroorganisme tinggi maka produksi CO2 juga tinggi.

Besarnya populasi cacing tanah pada sistem pertanian organik. berpengaruh terhadap laju infiltrasi dengan lubang yang dibuat cacing tanah dapat meresapkan air, dan hasil pencernaannya dapat meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar tanah. Hal ini sesuai dengan Subowo (2012) yang menyatakan bahwa buangan padat cacing tanah (casting) mempunyai indeks stabilitas agregat, pH, KTK, K, dan lubang yang dibuat cacing tanah mampu memasukkan air ke dalam tanah dengan volume yang besar. Dengan peningkatan laju infiltrasi, maka laju aliran permukaan dan erosi tanah menjadi berkurang. Menurut Purwa (2007), pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kerja mikroorganisme dalam tanah sehingga unsur hara yang diperlukan dapat diserap oleh akar tanaman. Ditambahkan oleh Musnamar (2006), pemberian pupuk organik pada tanah meyebabkan proses kapasitas tukar kation relatif tinggi selain itu, membantu melepaskan ion-ion tanah yang terikat sehingga unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman.

1. **Sifat Kimia Tanah Pada Pertanian Organik**

Penerapan sistem pertanian organik dapat memperbaiki pH tanah. pada sistem pertanian konvensional memiliki kriteria pH agak masam dikarenakan pemakaian pupuk pabrik terutama urea. Hal ini sesuai dengan Sri dan Suci (2003) yang menyebutkan pemakaian pupuk pabrik terutama urea yang makin lama akan memasamkan tanah, sedangkan bahan organik memiliki daya sangga (kemampuan tanah untuk mempertahankan kadar hara dalam larutan tanah) yang besar untuk menstabilkan pH tanah.

C organik dan N total meningkat dari unsur mineral dari bahan organik, Hal ini sesuai dengan Sri dan Suci (2003) yang menyatakan bahwa peningkatan C organik dan N total tanah berasal dari pemberian dan mineralisasi bahan organik yang ditambahkan dalam sistem pertanian organik, sementara pada sistem pertanian konvensional ditambahkan dalam bentuk pupuk dan Winarso (2005) menyebutkan bahwa penambahan bahan organik pada sistem pertanian organik lebih kuat pengaruhnya ke arah perbaikan sifat-sifat tanah pengelolaan jangka panjang dan berkesinambungan.

Peningkatan P tersedia sejalan dengan kenaikan pH, tetapi tidak dengan C organik dan N total, pH tanah yang tergolong agak masam sejalan dengan rendahnya P tersedia pada tanah, tetapi tidak sejalan dengan C organik dan N total tanah. Hal ini sesuai dengan Nyakpa, dkk (1988) yang menyebutkan bahwa mineralisasi P organik akan meningkat seirama dengan kenaikan pH, tetapi mineralisasi karbon organik dan nitrogen tidak demikian. Nisbah dari total karbon organik dan nitrogen terhadap total P organik bertambah dengan meningkatnya pH tanah.

Kapasitas tukar rendah jika tidak ditambahkan bahan organik dikarenakan ketersediaan kapasitas tukar tanah juga sejalan dengan pH tanah, karena faktor yang mempengaruhi ketersediaan kalium di dalam tanah yaitu pH tanah. Hal ini sesuai dengan Sri dan Suci (2003) yang menyebutkan bahwa sistem pertanian organik meningkatkan kandungan K tersedia pada tanah, dan Nyakpa, dkk (1988) menyebutkan bahwa ketersediaan kalium di dalam tanah dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah pH tanah.

**KESIMPULAN**

 Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan penggunaan pupuk kombinasi kompos, urea, SP-36, KCL memberikan pengaruh nyata terhadap semua pertumbuhan dan hasil buah tomat pada tanah inceptisol, penggunaan pupuk kombinasi kompos, urea, SP-36, KCL memberikan pengaruh paling baik terhadap semua pertumbuhan dan hasil buah tomat pada tanah inceptisol dan perlakuan pupuk NPK (urea, SP-36, KCL) memberikan pengaruh paling buruk atau paling rendah, pemberian pupuk anorganik NPK (urea, SP-36, KCL) dan perlakuan pupuk organik kompos terdapat perbedaan signifikan, akan tetapi apabila dikombinasikan terdepat perbedaan yg sangat tinggi, pemberian pupuk organik kompos memberikan pengaruh baik bagi tanaman maupun tanah inceptisol

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Pada kesempatan ini peniliti mengucapkan terima kasih kepada Kaprodi beserta staf jajaran yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di program studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Terima kasih kepada keluarga besar peneliti yang sudah memberi dukungan dan perhatian kepada peneliti. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah memberikan dukungan kepada peneliti selama pengerjaan penelitian ini berlangsung.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adnan, I. S., B. Utoyo, dan A. Kusumastuti. 2015. *Pengaruh NPK dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Main Nursery*. Jurnal Agro Industri Perkebunan 3(2) : 69-81.

Augustien, N., W. Mindari, Maroeto, dan H. Suhardjono. 2012. *Efek kombinasi pupuk organik (serbuk dan granul) dan pupuk anorganik pada entisols untuk tanaman cabai dan tomat.* Prosiding Seminar Nasional LPPM UPN ”Veteran” Jatim.

Arafah dan M.P. Sirappa. 2004. *Kajian penggunaan jerami dan pupuk N, P, dan K pada lahan sawah irigasi*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 4 (1):15- 24.

Ardi, R. 2010. *Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah Pada Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Hutan Alami*. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Arihta. 2017. *Produksi Mutu Tomat Akibat Pemupukan Kimia, Organik, Mineral, dan Kombinasinya Pada Inceptisol*. Universitas Udayana Denpasar.

Bachtiar. E.H, Damanik, M.M. , Hanum. H dan Sarrifudin. 2010. *Kesuburan tanah dan pemupukan.* USU Press, Medan .

Darmawan, J dan J. S. Baharsjah. 2010. *Dasar Dasar Fisiologi Tanaman*. SITC. Jakarta.

Dewi, P. Dan Jumini. 2012. *Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tomat Akibat Perlakuan Jenis Pupuk*. Jurnal Floratek 7 : 76-84.

Elfiati, D dan Delvian. 2010. *Laju Infiltrasi Pada Berbagai Tipe Kelerengan di Bawah Tegakan Ekaliptus di Areal HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli.* Universitas Sumatera Utara, Medan.

Endriani dan Zulhalena. 2008. *Kajian Beberapa Sifat Fisika Andisol pada Beberapa Penggunaan Lahan dan beberapa Kelerengan di Kecamatan Gunung Kerinci*. Universitas Jambi, Jambi.

Engelstad, 1985. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk* (Edisi terjemahan G.H.Goenadi). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Hakim, N. Y., Nyapka, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G., Diha, M. A., Hong, G. B., dan Bailey, H. H. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. IPB-Press. Bogor.

Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.

Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah Dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo, Jakarta.

Irshad A.H. 2011. *Effect of Organic Manures and Inorganic Fertilizers on Biochemical Constituents of Tomato (Lycopersicon esculentum)*. Advances in Environmental Biology, 5(4): 683-685.

Lutfi. 2007. *IPA Kimia SMP dan MTs untuk Kelas VII.* Jakarta: Esis.

Mauli, R.L. 2008. *Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Akibat Sistem Rotasi Penggunaan Lahan Tembakau Deli*. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Mas’ud, P. 1993. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung

Mehdizadeh, M., Izadi, E., Naseri-Rad, H. and Tobeh, A. (2013). *Growth and yield of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) as influenced by different organic fertilizers*. Int. J. Agro and Plant Pro.4(4):734-738.

Mulyani, S. 2001. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.

Musnamar. I.E. 2006. *Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Organik Padat*. Penebar Swadaya. Jakarta

Murbandono, L. 2003. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta

Mustafa, M. 2012. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 169 hal.

Njurumana, G. N. D., Hidayatullah, M., Butarbutar, T. 2008. *Kondisi Tanah Pada Sistem Kaliwu dan Mawar di Timor dan Sumba*. Balai Penelitian Kehutanan Kupang, Kupang.

Nursyamsi. 2001. *Pengelolaan Kahat Hara pada Inceptisols untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor, Jawa Barat.

Nyakpa, M.Y., A.M, Lubis., M.A, Pulung., A.G, Amrah., A, Munawar., G.B, Hong., dan N, Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.

Pangaribuan, D. H. dan A. M. Murni. 2011. *Pertumbuhan dan produksi tomat pada aplikasi aneka kompos kotoran ternak.* Prosiding Seminar Nasional PEHORTI.Jurusan budidaya Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Purwa. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Redaksi Agro Media. Jakarta.

Puslittan. 1983. *Term of Reference Type A. Publ*. P3MT-PPT, Bogor.

Putra, M.P. 2009. *Besar Aliran Permukaan (Run-Off) Pada Berbagai Tipe Kelerengan Di Bawah Tegakan Eucalyptus spp.* (Studi Kasus di HPHTI PT. Toba Pulp Lestari, Tbk. Sektor Aek Nauli). Universitas Sumatera Utara, Medan.

Rosmarkam A., dan N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 224 hal.

Rusmana, N. dan A.A. Salim. 2003. *Pengaruh kombinasi pupuk daun puder dan takaran pupuk N, P, K yang berbeda terhadap hasil pucuk tanaman teh (Camelia sinensis (L) O. Kuntze) seedling, TRI 2025 dan GMB 4*. Jurnal Penelitian Teh dan Kina. Bandung. 9 (1-2): 28-39.

Sagala, A. 2009. *Respon pertumbuhan dan produksi tomat (Solanum lycopersicum Mill.) dengan pemberian unsur hara makromikro dan blotong*. Skripsi Departemen Budidaya Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Sarief, S. E. 1985. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung

Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika I*. Penerbit ITB. Bandung. 397 halaman.

Sri, N.H dan Suci, H. 2003. *Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian Organik*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Subhan. 1989. *Pengaruh Konsentrasi dan Interval pemberian Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel*. Buletin Penelitian Hortikultura Balai Penelitian Hortikultura Lembang Indonesia, 16 (4): 76 – 82.

Subowo. 2012. *Pemanfaatan Pupuk Hayati Cacing Tanah Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Tanah Pertanian Lahan Kering*. Jurnal BPTP Sumsel, Palembang.

Sumarno., Unang, G., Pasaribu, D. 2009. *Pengayaan Kandungan Bahan Organik Tanah Mendukung Keberlanjutan Sistem Produksi Padi Sawah*. Iptek Tanaman Pangan, Bogor.

Sutanto, R. 2002. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

Sutedjo, M.M. 1995*. Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.

Sutoyo dan F. Hulopi. 2009. *Pengaruh pupuk organik supernasa pada berbagai dosis dan frekwensi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.* Buana Sains 9 (2) : 153- 158.

Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media, Yogyakarta.