

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK KOTORAN AYAM DAN KCl
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum* L) VARIETAS TOPO DI INCEPTISOL
TERNATE**

*(The Effect of Chicken Magure and KCl Fertilizer on the Growth and Yield of
Topo Shallots in Inceptisol Ternate)*

Alda Inayah A Hi Usman^{1*}, Tri Mulya Hartati¹, Gunawan Hartono¹
Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara
Corresponding author: aldainayah11@gmail.com (*)

ABSTRACT

North Maluku is an archipelago province, it very potential to develop horticultural agricultural commodities. Inceptisol Ternate has low C-organic, N-total, P-soil and soil CEC, so therefore fertilization needs to be carried out in its management. The purpose of this study was to determine the effect of chicken manure and KCl on the growth and yield topo varieties of shallots plant, pH and soil moisture content in Inceptisol. The study used a factorial randomized block design, as the first factor was chicken manure with doses of 0, 20, and 40 tons ha⁻¹; and the second factor is the dose of KCl fertilizer with doses of 0, 150, and 300 tons ha⁻¹. The results showed that the treatment of chicken manure did not have a significant effect on all plant parameters, nor pH and soil moisture content. The KCl fertilizer treatment had a significant effect on the number of leaves, while the other parameters had no significant effect. The combination of the two treatments gave no significant effect on all observed parameters. The highest production was achieved in the combination treatment of 20 tons ha⁻¹ chicken manure and 150 tons ha⁻¹ KCl fertilizer, which was 11.2 tons ha⁻¹

Keywords: Fertilizer, Chicken Magure, KCl, Inceptisol.

ABSTRAK

Maluku Utara merupakan provinsi kepulauan mempunyai potensi untuk pengembangan komoditas pertanian. Inceptisol Ternate memiliki C organik, N total, P dan KTK tanah yang rendah, sehingga sehingga dalam pengelolaannya perlu dilakukan tindakan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam dan KCl terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Topo, pH dan kadar air tanah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari dua faktor, sebagai faktor pertama adalah pupuk kotoran ayam dosis 0, 20, dan 40 ton/ha; dan faktor kedua adalah pupuk KCl dosis 0, 150, dan 300 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua parameter tanaman maupun pH dan kadar air tanah. Perlakuan pemberian pupuk KCl berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, untuk parameter yang lainnya tidak berpengaruh nyata. Kombinasi kedua perlakuan tidak

berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Produksi tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan pupuk kotoran ayam 20 ton/ha dan pupuk KCl 150 ton/ha yaitu 11,2 ton/ha.

Kata Kunci : Pupuk, Kotoran Ayam, KCl, Inceptisol.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki berbagai macam jenis tanah dan jenis tanaman baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan. Salah satu jenis tanah yang terdapat di Indonesia yaitu inceptisol. Tanah inceptisol merupakan tanah yang tersebar luas di Indonesia yaitu sekitar 20,75 juta ha (37,5%) dari wilayah daratan Indonesia (Sufardi dkk., 2012). Tanah ini terdapat pada dataran pantai sampai wilayah perbukitan dan pegunungan. Mayoritas petani menggunakannya untuk lahan pertanian. Penelitian terkait tanah inceptisol telah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan mengaplikasikan berbagai jenis pupuk dengan berbagai jenis tanaman yang berbeda. Untuk meningkatkan produksi tanaman maupun dalam melihat pengaruh dari penggunaan pupuk dan tanaman bawang merah pada inceptisol dengan mengoptimalkan penggunaan lahan, serta pemberian pupuk yang optimal.

Bawang merah Topo merupakan bawang merah varietas local dari Tidore. Komoditas hortikultura ini cukup banyak dikonsumsi oleh masyarakat lokal sebagai bumbu masak dan obat dalam menurunkan kolestrol, memperlancar aliran darah dan dijadikan minyak atsiri (Suriani, 2012). Cakrawati dan Mustika (2012) menyebutkan bawang merah dapat menyembuhkan masuk

angin, batuk dan lain-lain. Dalam 100 g bawang merah Topo mengandung air sekitar 75 g, protein 4,1 g, lemak 1,4 g, vit C 52 mg/100 g, kalium 0,50 g, phosphor 0,05 g, besi 0,02 g, dan calsium 0,17 g. (BPTP Malut, 2010), selain itu juga mengandung protein, lemak vitamin C dan kalium yang lebih tinggi sehingga menyebabkan bawang merah Topo mempunyai aroma yang khas dan lebih tajam (Sulistiono, 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Produksi bawang merah nasional pada tahun 2018 sebesar 1.503.436 ton dari luas panen 156.779 ha dengan produktivitas 9,59 ton/ha. Sedangkan untuk wilayah Maluku Utara, produksi di tahun 2018 baru mencapai 262 ton dari luas panen 259 ha dengan produktivitas 1,01 ton/ha. Penyebab rendahnya produksi bawang merah di Maluku Utara dapat disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya adalah faktor iklim, teknik budidaya, penggunaan varietas, dan serangan hama dan penyakit (Sunarjono dan Soedomo, 1989).

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan belerang, juga unsur mikro yaitu besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium. Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan terhadap ketersediaan air, kegiatan mikrobiologi tanah, harkat kapasitas

pertukaran kation dan perbaikan struktur tanah. Secara tidak langsung pemberian pupuk kandang berpengaruh pada kemudahan tanah dalam menyerap air. Hasil penelitian Elisman (2001) menyebutkan pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga menyebabkan tanah menjadi lebih gembur.

Pupuk anorganik ataupun pupuk buatan merupakan pupuk yang dibuat di pabrik oleh manusia dengan menggunakan takaran kadar yang tinggi untuk unsur-unsur hara tertentu, bertujuan untuk mengatasi kekurangan unsur-unsur tersebut pada tanaman agar dapat hidup secara wajar, antara lain dapat menghasilkan bulir hijau yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

Inceptisol Ternate adalah tanah yang memiliki C-organik, N-total, P-tanah dan KTK tanah yang rendah (Abd Rachman dkk., 2008), sehingga berdampak pada terbatasnya suplai hara yang dibutuhkan tanaman untuk menopang pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Oleh karena itu perlu dilakukan pemupukan sesuai dengan dosis yang dianjurkan agar tanah dapat menghasilkan hasil yang optimal.

Dalam budidaya bawang merah untuk mendapatkan hasil yang tinggi sesuai yang diinginkan, perlu dilakukan dengan cara pemupukan. Pemberian pupuk dapat dilakukan dengan memberikan pupuk organik maupun anorganik. Penggunaan pupuk kotoran ayam dan KCl merupakan suatu usaha pemberian pupuk organik dan anorganik dalam meningkatkan kesuburan tanah pada inceptisol Ternate juga

pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk kotoran ayam dan KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L*) varietas topo di inceptisol Ternate.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Pertanian UPTD, Kelurahan Sasa Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate, Maluku Utara. Dan analisis tanah dilakukan di Laboraturium Ilmu Tanah Laboraturium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Hasanuddin. Waktu Penelitian berlangsung pada Bulan April - Agustus 2020.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kotoran ayam, yang terdiri dari 3 tingkat, yaitu: A0 (Kontrol), A1 (Pemberian pupuk kandang ayam 20 ton/ha) dan A2 (Pemberian pupuk kandang ayam 40 ton/ha). Faktor ke dua adalah pemberian pupuk KCl, yang terdiri dari 3 tingkat, yaitu: M0 (Kontrol), M1 (Pemberian pupuk KCl 150 kg/ha), M2 (Pemberian pupuk KCl 300 kg/ha). Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga total satuan percobaannya $3 \times 3 \times 3 = 27$ satuan percobaan.

Penggunaan lahan untuk bedengan dibuat dengan ukuran 80 cm x 100 cm.

Penanaman dilakukan dengan menggunakan jarak tanam 20 cm x 20 cm sesuai dengan ukuran bedengan yang dibuat, maka di setiap bedengan terdapat 20 tanaman. Jarak antar bedengan 40 cm, sedangkan jarak antar ulangan 100 cm.

Pemberian pupuk organik (pupuk kotoran ayam) dilakukan 10 hari sebelum tanam dan Pemberian pupuk anorganik (pupuk KCl) diberikan pada saat tanam. Pada proses penyiraman air diberi dengan jumlah yang sama menggunakan gembor berukuran 5 liter, penyiraman dengan frekuensi air sebanyak 0,8 ml per tanaman. Penyulaman dilakukan pada awal pertumbuhan yakni 7 hari setelah tanam (HST), Penyiangan dilakukan dua kali, yaitu 2 dan 4 minggu setelah tanam dengan cara manual.

Parameter pengamatan meliputi :

- a. Tinggi tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi, pengukuran dilakukan pada 20 dan 30 HST.
- b. Jumlah daun per rumpun, dihitung pada umur 30 HST dengan cara menghitung jumlah daun per rumpun.
- c. Jumlah umbi per rumpun (buah), di dihitung pada saat panen dengan cara memisahkan umbi per rumpun.
- d. Berat umbi bawang merah (gram), ditimbang setelah panen.
- e. Berat umbi bawang merah kering (gram), ditimbang setelah umbi dikering anginkan selama 7 hari setelah panen.

- f. pH Tanah, diukur pada saat akhir pengamatan.
- g. Kadar Air, di analisis di laboratorium dengan menggunakan metode gravimetry.

HASIL DAN PEMBAHASAN

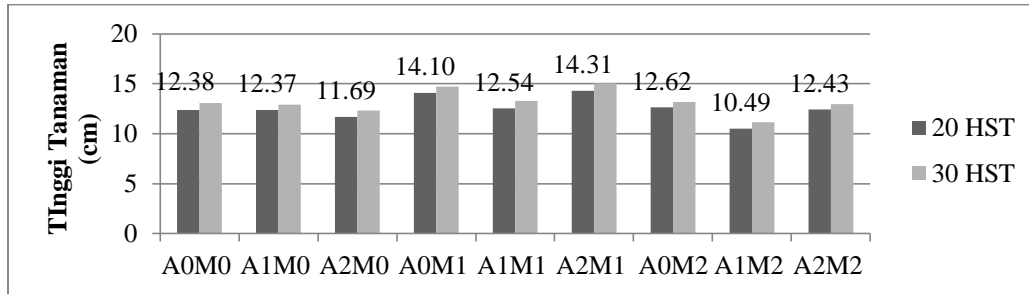
A. Analisis Pendahuluan

Analisis pendahuluan dilakukan untuk melihat sifat-sifat tanah dan pupuk kandang yang digunakan untuk penelitian. Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah pada lokasi penelitian tergolong rendah karena memiliki N-total, K₂O dan C organik rendah, P₂O₅ dan KTK sedang.

Hasil analisis sampel pupuk kandang menunjukkan kandungan P₂O₅ dan K₂O sangat rendah yakni 4.35 mg 100gr⁻¹ dan 1.38 mg 100gr⁻¹. Kandungan C-Organik dan N total sangat tinggi yakni 23.52 dan 1.19, sehingga menyebabkan kandungan C/N rasionya juga tinggi (20).

1. Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk KCl maupun interaksinya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 20 HST dan umur 30 HST. Hubungan pengaruh perlakuan terhadap rata-rata tinggi tanaman pada umur 20 HST dan 30 HST dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan KCl Terhadap Tinggi Tanaman Bawang Merah Varietas Topo di Inceptisol.

Pada Gambar 1. Nampak bahwa pada umur 20 HST dan 30 HST, perlakuan A2M1 (pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 40 ton/ha dan KCl 150 ton/ha) adalah perlakuan yang memberikan tinggi tanaman tertinggi. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan A1M2 (pupuk kotoran ayam 20 ton/ha dan KCl 300 ton/ha). Secara visual terlihat perbedaan tinggi tanaman yang bervariasi untuk setiap kombinasi perlakuannya.

2. Jumlah Daun

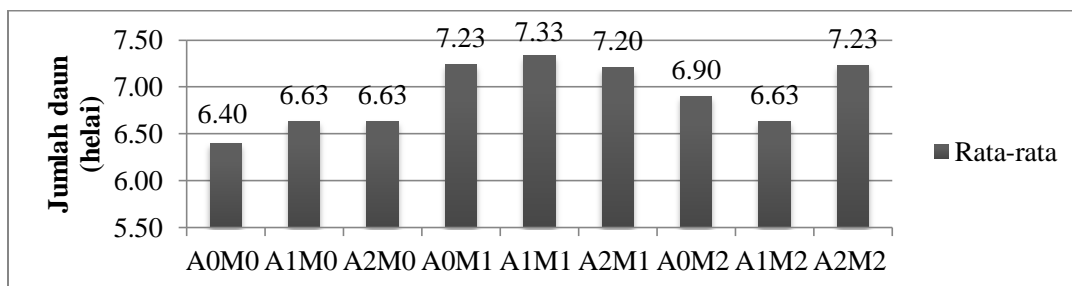
Perlakuan pemberian pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter jumlah daun. Sedangkan perlakuan pupuk KCl memberikan pengaruh nyata. Hasil uji beda rata-rata pengaruh perlakuan pupuk KCl terhadap jumlah daun tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji beda rata-rata pengaruh perlakuan pupuk KCl terhadap jumlah daun tanaman bawang merah varietas topo di inceptisol Ternate.

Perlakuan	Rata-rata
M0	7.26 a
M1	6.56 b
M2	6.92 ab
BNJ 0,05	0.17

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf BNJ 0,05.

Gambar 2. menunjukkan hubungan pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan KCl terhadap jumlah daun. Nampak pada gambar bahwa perlakuan A1M1 merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah daun terbanyak, sedangkan perlakuan A0M0 merupakan perlakuan yang memberikan jumlah daun terendah.

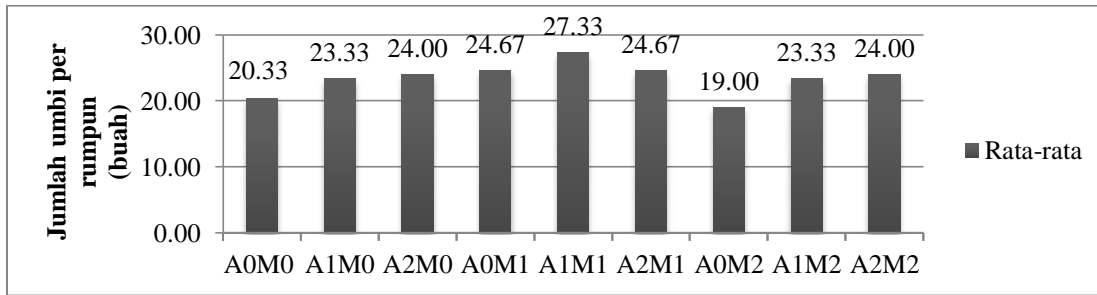


Gambar 2. Hubungan Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan KCl Terhadap Jumlah daun Bawang Merah Varietas Topo di Inceptisol.

3. Jumlah Umbi Per Rumpun

Pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam dan pupuk KCl maupun interaksinya juga memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter jumlah umbi. Rata-rata jumlah umbi per rumpun akibat pemberian

pupuk kotoran ayam dan KC1 dapat dilihat pada Gambar 3. Nampak pada Gambar 3. bahwa perlakuan A1M1 merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah umbi terbanyak, sedangkan untuk jumlah umbi terkecil didapat pada perlakuan A0M2.

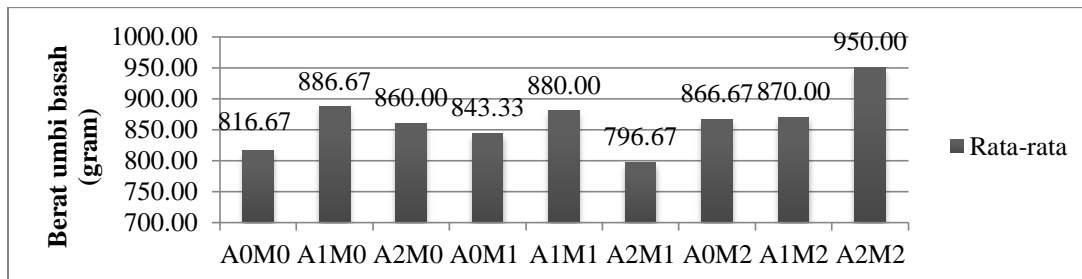


Gambar 3. Hubungan Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan KCl Terhadap Jumlah Umbi Bawang Merah Varietas Topo.

4. Berat Umbi Basah

Perlakuan pupuk kotoran ayam, pupuk KCl dan interaksinya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat umbi basah. Rata-rata berat umbi basah akibat pemberian pupuk kotoran ayam dan KC1 dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4.

menunjukkan bahwa perlakuan A2M2 adalah perlakuan yang menghasilkan berat umbi basah tertinggi yakni 950,00 gram/ptk, sedangkan A0M2 menjadi perlakuan yang menghasilkan berat umbi basah ter rendah yakni 796,67 gram/ptk.



Gambar 4. Hubungan Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan KCl Terhadap Berat umbi basah Bawang Merah Varietas Topo di Inceptisol.

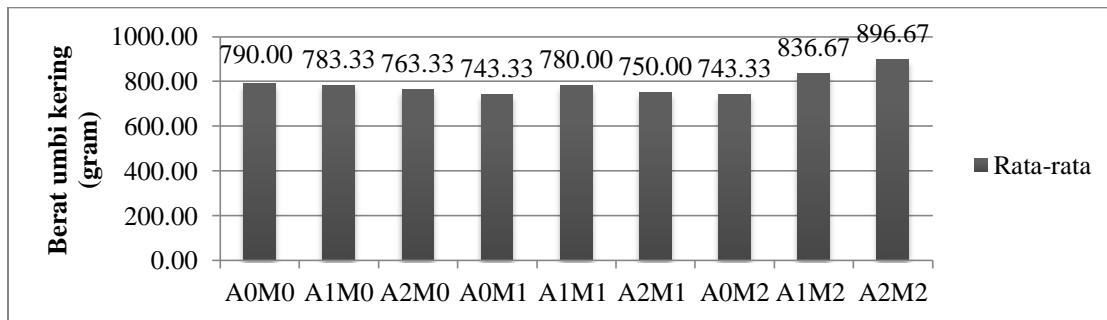
5. Berat Umbi Kering

Perlakuan pupuk kotoran ayam, pupuk KCl maupun interaksinya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat umbi kering. Rata-rata berat umbi kering akibat

pemberian pupuk kandang ayam dan KC1 dapat dilihat pada Gambar 5. nampak perlakuan A2M2 adalah perlakuan yang menghasilkan berat umbi kering tertinggi 896,67 gr/petak atau setara dengan 11,20

ton/ha, sedangkan A0M1 dan A0M2 menjadi perlakuan yang menghasilkan berat

umbi kering terendah yaitu 743.33 gr/petak.



Gambar 5. Hubungan Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan KCl Terhadap Berat umbi kering Tanaman Bawang Merah Varietas Topo di Inceptisol.

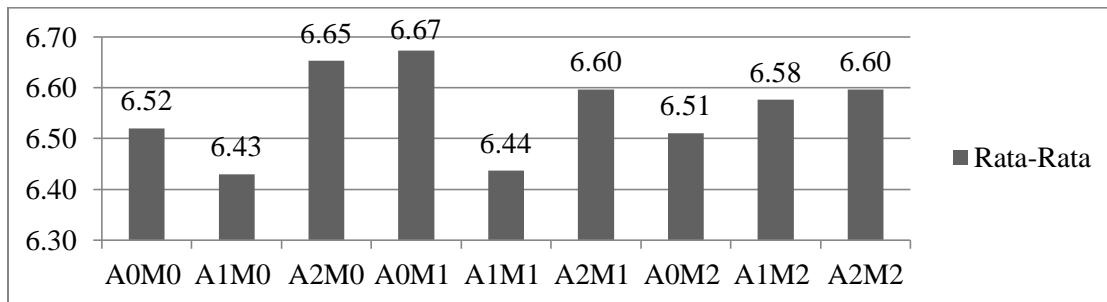
6. pH Tanah Akhir

Hasil Analisis pH Tanah Akhir dapat dilihat pada Gambar 6. Nampak pada Gambar 6. nilai pH tanah tertinggi yaitu pada perlakuan A0M1 yaitu 6.67 dengan

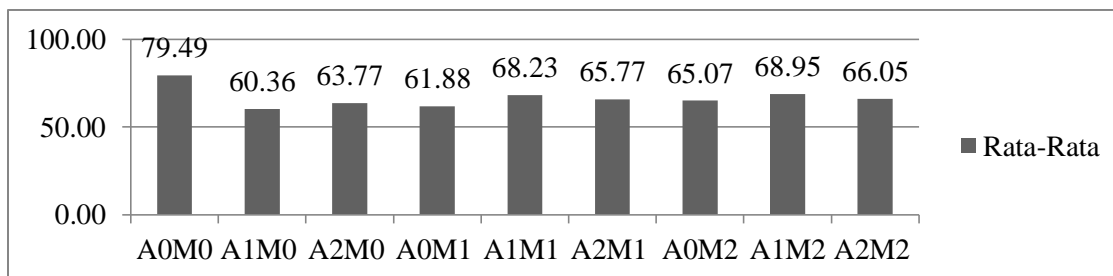
kriteria netral, dan pH terendah terdapat pada perlakuan A1M1 yaitu 6.3.

7. Kadar Air

Hasil Analisis Kadar Air dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Hubungan Antara Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk KCl Terhadap Ketersediaan pH dalam Tanah Inceptisol.



Gambar 7. Hubungan Antara Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk KCl Terhadap Ketersediaan Kadar Air dalam Tanah Inceptisol.

Pada Gambar 7. menunjukkan perlakuan A0M0 memiliki %KA tertinggi dengan rata-rata 79.49%, sedangkan perlakuan A1M0 memiliki %KA terendah dengan rata-rata 60,36%.

B. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah.

Dari data statistik pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam menunjukkan adanya pengaruh yang tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah varietas topo untuk semua parameter pengamatan. Demikian pula dengan pemberian pupuk KCl, pemberian pupuk ini juga memberikan pengaruh yang tidak nyata untuk semua parameter pertumbuhan tanaman, kecuali terhadap parameter jumlah daun memberikan pengaruh nyata. Kondisi ini dapat dimaklumi karena dari hasil analisis tanah awal, kondisi tanah penelitian memang memiliki kandungan K yang rendah sehingga dengan diberikannya pupuk KCl dosis yang cukup mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Nampak dari hasil penelitian ini perlakuan pemberian K yang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah terdapat pada perlakuan dengan dosis 150 ton/ha. Dwijoseputro (1984), mengatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur yang dibutuhkan tersedia cukup, dan unsur tersebut mempunyai bentuk yang sesuai untuk dapat diserap oleh tanaman.

C. Pengaruh perlakuan terhadap hasil tanaman bawang merah.

Dari hasil yang diperoleh pemberian perlakuan memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap hasil tanaman. Kondisi ini dimungkinkan pemberian perlakuan belum mampu menyediakan unsur hara yang cukup bagi kebutuhan tanaman bawang merah sehingga hasil tanaman belum maksimal.

Secara visual dapat dilihat bahwa kombinasi perlakuan A2M2 (kombinasi perlakuan pupuk kotoran ayam dengan dosis 40 ton/ha dan pupuk KCl dengan dosis 300 ton/ha) memberikan hasil tertinggi. Hal ini dapat diasumsikan bahwa penambahan pupuk KCl pada perlakuan pupuk kotoran ayam membantu menyediakan unsur K pada tanah untuk dimanfaatkan oleh tanaman bawang merah dalam proses pembentukan umbi. Sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Sutrisna, dkk (2003) bahwa unsur hara yang seimbang pada tanah akan berguna dalam proses pembentukan karbon dan protein yang akan mendukung proses pembesaran umbi dalam hal ini unsur kalium. Perlakuan pupuk kotoran ayam berkaitan dengan keseimbangan unsur hara didalam tanah, dengan terpenuhinya unsur hara pada tanaman maka metabolisme tumbuhan akan meningkat sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman.

D. Pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dan pupuk KCl terhadap pH tanah dan %KA tanah.

Dari hasil analisis pH tanah awal, tanah lokasi penelitian memiliki pH 6,3 dengan kriteria agak masam. Meskipun dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian perlakuan tidak memberikan

pengaruh yang nyata, namun dari hasil analisis laboratorium menunjukkan pemberian perlakuan ternyata mampu meningkatkan pH tanah. Hal ini dapat dilihat dari adanya peningkatan pH tanah pada saat analisis pH tanah pada akhir penelitian. Terlihat dari hasil analisis tanah akhir, pH tanah mengalami peningkatan dari pH tanah awal (6,3) mengalami peningkatan mulai dari 6,43 hingga 6,67 (Gambar 6.) Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan pH tanah Inceptisol yang dipengaruhi oleh adanya jumlah kation-kation di dalam larutan tanah. Banyak kation yang diaplikasikan mencerminkan ada pengaruh yang baik terhadap reaksi tanah. Pairunan (1985) mengelompokkan kelas kemasaman tanah dalam 6 kelas, yaitu: <4,5 sangat masam, 4,5 – 5,5 masam, 5,6-6,5 agak masam, 6,6 – 7,5 netral, 7,6 – 8,5 agak alkalis dan < 8,5 alkalis. Disebutkan pula bahwa faktor-faktor lain yang mempengaruhi tingkat kemasaman tanah antara lain: pencucian basa, mineralisasi atau dekomposisi bahan organik, respirasi akar yang menghasilkan CO₂ dan pemberian pupuk yang bereaksi masam dalam tanah.

Hasil analisis juga menunjukkan pengaruh penggunaan pupuk kotoran ayam dan pupuk KCl terhadap ketersediaan kadar air tanah (% KA) memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap pertumbuhan dan tanaman bawang merah varietas topo. Namun demikian pemberian perlakuan memberikan nilai % KA yang bervariasi pada setiap perlakuannya. % KA tertinggi terdapat pada kontrol dan terendah pada perlakuan A1M0 (pemberian perlakuan pupuk kotoran ayam 20 ton/ha dan tanpa

pupuk KCl) (Gambar 7). Hal ini diasumsikan bahwa pada tanah inceptisol banyak mengandung bahan organik yang relatif cukup sehingga mampu menampung kadar air yang cukup tinggi. Dari kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kapasitas pegang air tanah lempung berliat, hal ini merupakan pengaruh dari unsur hara tanah yang memiliki bahan organik relatif cukup sehingga mampu menopang kadar air yang cukup. Kadar bahan organik tanah mempunyai pori-pori mikro yang jauh lebih banyak ketimbang partikel mineral tanah, dengan demikian mempunyai luas permukaan penjerap (kapasitas simpan) air juga lebih banyak, dengan demikian semakin tinggi bahan organik tanah akan semakin tinggi kadar dan ketersediaan air tanah (Hanafiah, 2008).

KESIMPULAN

Pemberian pupuk kotoran ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati. Pemberian perlakuan pupuk KCl memberikan pengaruh nyata hanya pada parameter jumlah daun, terhadap parameter yang lainnya tidak berpengaruh nyata. Produksi umbi tertinggi adalah 11,20 ton/ha dicapai pada perlakuan A2M2 yaitu pemberian pupuk kotoran ayam sebanyak 40 ton/ha dan KCl 300 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Abd Rachman, I., DJuniwati, S., & Idris, K. (2008). The Effects of Organic Matter and N, P, K Fertilizer on Nutrient Uptake and Yield of Corn in

- Inceptisol Ternate. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 10(1), 7-13.
- BPTP Maluku Utara. (2010). Uji adaptasi Bawang Merah Topo di Dataran Rendah. Laporan Pengkajian. Sofifi.
- Cakrawati, D., & Mustika, N. H. (2019). Bahan Pangan, Gizi, dan Kesehatan.
- Dwidjoseputro, D. (1984). *Pengantar fisiologi tumbuhan*. Penerbit PT Gramedia.
- Elisman, R. (2001). Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kopi Arabika (Coffee Arabika Var. Kartika 1). *Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Taman Siswa*.
- Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. PT Rajawali Press.
- Sufardi, I. S. (2012). Perubahan sifat fisika Inceptisol akibat perbedaan jenis dan dosis pupuk organik. *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 12(1), 150369.
- Sufardi, I. S. (2012). Perubahan sifat fisika Inceptisol akibat perbedaan jenis dan dosis pupuk organik. *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 12(1), 150369.
- Sulistiono, W. (2010). Kajian Budidaya Bawang Topo di Dataran Rendah. *Laporan Hasil Penelitian. BPTP Maluku Utara. Maluku Utara*.
- Sunarjono, H., & Soedomo, P. (1989). Budidaya Bawang Merah. *Penerbit Sinar Baru, Bandung*.
- Suriani, N. (2012). Budidaya Bawang Merah. *Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta*.
- Sutedjo, M. M. (2002). Pupuk dan cara pemupukan (Jakarta, ID: Rineka Cipta).
- Sutrisna, N., Suwalan, S., & Ishaq, I. (2003). Uji kelayakan teknis dan finansial penggunaan pupuk NPK anorganik pada tanaman kentang dataran tinggi di Jawa Barat. *Jurnal Hortikultura*, 13(1), 67-75.