

Optimalisasi Dosis Pupuk Npk dan Pupuk Organik Cair untuk Produksi Bawang Merah Di Lahan Pasca Erupsi Merapi

Agus Suprpto^{1*}, Murti Astiningrum², Hadi Rianto³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

*E-mail: agussuprpto@untidar.ac.id

Abstrak

Keywords:

bawang merah;
pupuk organik;
pupuk anorganik;
pasir erupsi merapi

Gunung Merapi yang meletus pada tahun 2010 masih menyisakan permasalahan berkaitan dengan kesuburan tanah. Tanah bagian lapisan atas kesuburannya relatif rendah, oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan kembali kesuburan dan produktivitasnya. Lahan yang tertutup pasir merapi kesuburan tanahnya menurun akibat perubahan sifat tanah ditinjau dari aspek fisika, kimia dan biologi tanah. Penelitian terhadap lahan pertanian pasca erupsi merapi bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair yang optimal pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Penelitian dilaksanakan di daerah Sawangan Kabupaten Magelang, dengan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap, dengan dua faktor perlakuan dan diulang tiga kali. Faktor pertama yaitu dosis pupuk NPK: ½ NPK standar, 1,0 NPK standar dan 1½ NPK standar. Sedangkan faktor kedua adalah pupuk organik cair: 2 ml l⁻¹ air, 3 ml l⁻¹ dan 4 ml l⁻¹ air. Data dianalisis dengan sidik ragam, apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 1 dan 5%. Dosis Pupuk 1,0 NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha dan K₂O 120 kg/ha mampu memberikan pengaruh pada jumlah umbi, berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman. Konsentrasi pupuk organik cair tidak menunjukkan perbedaan terhadap jumlah umbi, berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman. Tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair pada semua parameter pengamatan. Kombinasi dosis pupuk 1,0 NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha dan K₂O 120 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair 3 ml l⁻¹ menghasilkan bobot umbi kering tertinggi yaitu 37,09 g per tanaman.

1. PENDAHULUAN

Gunung Merapi yang meletus pada tahun 2010 menyebabkan permasalahan berkaitan dengan kesuburan tanah di wilayah sekitarnya. Tanah lapisan bagian atas tertutup oleh pasir, sehingga kesuburannya relatif rendah. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kembali kesuburan dan produktivitasnya. Lahan yang tertutup pasir merapi ternyata kesuburan tanahnya menurun akibat perubahan sifat tanah ditinjau dari aspek fisika, kimia dan biologi tanah (Sumiati dan Gunawan, 2007; Suprpto, dkk., 2015), sehingga diperlukan perlakuan khusus untuk mengembalikan kesuburan tanahnya yang bercampur dengan pasir abu vulkanik.

Upaya pertama yang harus dilakukan petani ialah mencampur pasir tersebut dengan tanah yang ada, diikuti dengan penambahan bahan organik, dengan tujuan untuk

memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu teknik budidaya tanaman yang dapat diaplikasikan jangka pendek dalam mengoptimalkan lahan erupsi merapi agar berproduktivitas tinggi ialah penggunaan unsur hara baik yang berasal dari pupuk anorganik maupun pupuk organik. Masalah berikutnya yang muncul adalah memilih tanaman yang cocok untuk ditanam dengan kondisi tanah seperti tersebut di atas. Penggunaan tanaman bawang merah dapat sebagai penopang pendapatan petani jangka pendek. Tanah berpasir dari erupsi Gunung Merapi mempunyai sifat fisik mendukung perkembangan umbi bawang merah, sehingga bawang merah dapat dijadikan alternatif untuk mempercepat aktivitas petani dalam memperoleh pendapatan pasca erupsi merapi.

Untuk tumbuh dan berproduksi optimal, tanaman bawang merah memerlukan ketersediaan hara dalam jumlah yang cukup dan berimbang, terutama unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) baik yang berasal dari pupuk anorganik maupun organik. Pemakaian pupuk organik, umumnya diperlukan dalam jumlah besar, dapat diatasi dengan pupuk organik cair terutama dalam efisiensi biaya pengangkutan pupuk ke lahan.

Keunggulan pupuk organik cair dapat melarutkan sisa pupuk kimia di tanah, memberikan semua jenis unsur makro dan mikro, memacu pertumbuhan tanaman dan membantu perkembangan mikroorganisme tanah (Anonim, 2004). Dilaporkan oleh Nugrahini (2013) bahwa bawang merah yang dipupuk dengan pupuk organik cair NASA dengan konsentrasi 3 ml/l air menghasilkan produksi umbi paling tinggi. Penelitian terhadap lahan pertanian pasca erupsi merapi bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair yang optimal pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

2. METODE

Penelitian dilakukan mulai bulan April sampai dengan September 2017, di Desa Sawangan, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, dengan ketinggian tempat 400 m dpl dengan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan dua faktor perlakuan dan diulang tiga kali, Faktor tersebut adalah: Faktor 1, perlakuan dosis pupuk NPK (B_1 : $\frac{1}{2}$ NPK standar, B_2 : 1,0 NPK standard an B_3 : $1\frac{1}{2}$ NPK standar). Faktor 2, pupuk organik cair (T_1 : 2 ml l⁻¹ air, T_2 : 3 ml l⁻¹ air dan T_3 : 4 ml l⁻¹ air).

Perlakuan dosis pupuk NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha dan K₂O 120 kg/ha. Diperoleh 9 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam. Apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 1 dan 5%. Analisis data menggunakan program STATS versi 2.5 dan analisis korelasi dan regresi digunakan untuk melihat keeratan hubungan antara perlakuan dengan beberapa parameter yang diamati menggunakan program Microsoft Office Excel 2007.

Alat yang digunakan berupa: traktor, cangkul, sekop, pisau, *handsprayer*, meteran, timbangan, dan oven. Bahan penelitian yang digunakan berupa: benih bawang merah varitas bima brebes, pupuk NPK, pupuk organik, insektisida Curacron 2 cc/l, fungisida Dithane 2 g/l dan Score 2 cc/l.

Lahan sawah bekas ditanami padi diolah dengan menggunakan hand traktor, kemudian lahan dibagi menjadi tiga kelompok dan setiap kelompok dibagi menjadi petak-petak sesuai perlakuan yang direncanakan dengan luas masing-masing petak 100 cm x 200 cm. Jarak antara kelompok 100 m dan jarak antara petak 50 cm. Bawang merah ditanam satu bibit per lubang yang dibuat dengan tugal dengan jarak tanam 15 cm x 20 cm. Untuk menghindari serangan alat bibit pada awal pertumbuhan maka diberikan furadan 3-G pada lubang tanam dengan takaran 10 kgha⁻¹. Pupuk dasar yang dipakai pupuk organik petrogresik dengan dosis 20 ton/ha. Perlakuan dosis pupuk NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha dan K₂O 120 kg/ha. Pupuk organik dan SP-36 diberikan sekaligus 7 hari sebelum tanam. Perlakuan pupuk N (1/2 N-urea + $\frac{1}{2}$ N-ZA) dan pupuk KCl diberikan tiga kali pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam masing-masing 1/3 dari dosis yang telah ditentukan. Pupuk diberikan dalam parit yang dibuat diantara baris tanaman. Pupuk organik cair diberikan sesuai

konsentrasi perlakuan, disemprotkan pada bagian tanaman pada umur 15, 30 dan 45 hari. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, pemupukan, pengairan, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiangan pada umur 20 dan 35 hari setelah tanam (hst). Pencegahan hama dan penyakit dalam upaya preventif dilakukan sejak tanaman umur 7 sampai 7 hari sebelum panen dengan interval 1-2 kali dalam seminggu.

Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengambil 3 contoh tanaman secara acak pada umur 14, 28, 42, dan 60 hst pada parameter yang diamati. Untuk setiap pengamatan, 3 sampel tanaman dipanen dari tempat pengambilan sampel yang telah ditentukan sebelumnya secara acak. Pemanenan akhir dilakukan dengan cara lahan diairi 3 hari sebelum panen.

Bibit (umbi) bawang merah yang siap tanam dipilih yang sehat dan kering. Pilih bibit yang mempunyai dua siung bawang merah. Bersihkan kulit luar umbi dan akar-akar keringnya. Kemudian ujung umbi dipotong sekitar seperlima panjang umbi. Selanjutnya membuat lubang pada tanah setinggi umbi, setelah itu masukkan bibit bawang merah ke dalam lubang.

Penyiraman dilakukan setiap 7 hari sekali atau sesuai dengan kondisi lapang. Penyulaman tanaman dilakukan apabila terdapat bibit yang tidak tumbuh atau tumbuh tetapi tidak normal, dengan cara memindahkan bibit yang telah disiapkan sebagai cadangan, sehingga umur tanaman tetap sama. Penyulaman maksimal dilakukan pada umur 14 hst. Pemanenan dilakukan apabila daun tanaman mulai kering (lebih dari 80%), dan umbi telah keras pada tanaman berumur 85 hst.

Pengamatan meliputi jumlah umbi per tanaman, berat segar umbi per tanaman, berat umbi kering simpan per tanaman, berat kering total tanaman, rasio berat kering brangkasan dengan berat umbi kering simpan dan laju pertumbuhan tanaman.

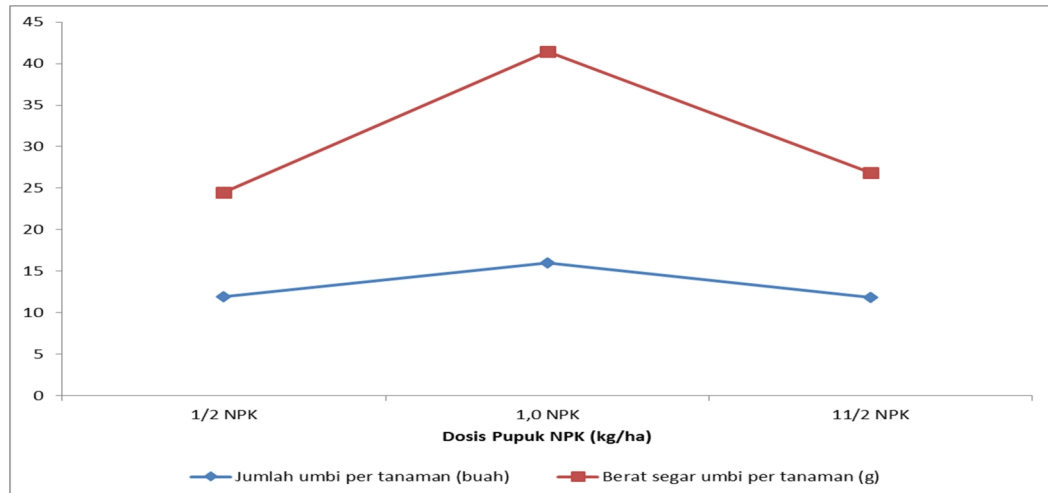
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis memperlihatkan bahwa pupuk NPK pada tanah pasir erupsi merapi mampu memberikan pengaruh pada jumlah umbi, berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman. Sedangkan perlakuan pupuk organik cair berpengaruh terhadap parameter pengamatan jumlah umbi dan berat segar brangkasan tanaman. Tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair pada semua parameter pengamatan.

3.1. Pupuk Anorganik

Hasil analisis ragam dan pengukuran rata-rata pengamatan memperlihatkan bahwa dosis pemberian pupuk anorganik NPK menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap jumlah umbi dan berat segar umbi. Perlakuan 1,0 NPK standar lebih baik pengaruhnya dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya terhadap jumlah umbi dan berat segar umbi (Gambar 1).

Dosis pemberian pupuk anorganik NPK juga memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap berat umbi kering simpan dan berat kering brangkasan. Perlakuan 1,0 NPK standar, juga lebih baik pengaruhnya dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya terhadap berat umbi kering simpan dan berat kering brangkasan (Gambar 2).



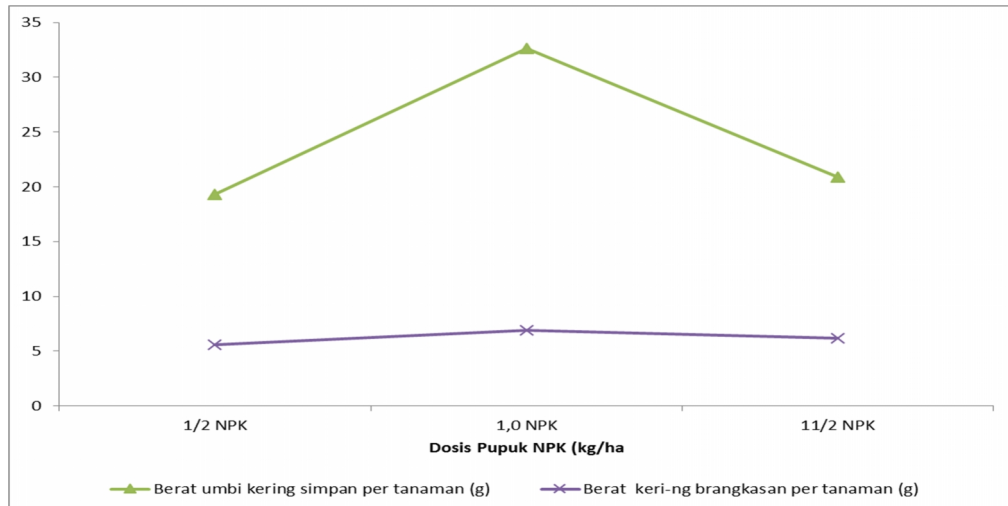
Gambar 1. Pengaruh dosis pupuk anorganik NPK terhadap jumlah umbi dan berat segar umbi.

Pemberian pupuk NPK memberi pengaruh yang besar terhadap kenaikan berat tanaman. Hal ini karena tanaman bawang merah dalam pertumbuhan vegetatif membutuhkan pupuk NPK. Menurut Gardner, *et al.* (1991) nitrogen adalahn komponen sejumlah senyawa organik penting, seperti asam amino, protein, nukleoprotein, berbagai enzim yang dibutuhkan untuk pembesaran dan pembelahan sel, sehingga pemberian nitrogen optimum dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Selain itu juga telah dikemukakan oleh Hilman (1994) bahwa pemupukan K dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif bawang merah. Juga telah diungkapkan pupuk sebagai sumber nutrisi relevan untuk pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk K memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot umbi kering per rumpun. Sutrisna, dkk. (2003) menyatakan bahwa keseimbangan unsur hara terutama K di dalam tanah sangat berperan dalam sintesis karbohidrat dan protein sehingga sangat membantu memperbesar umbi bawang merah.

Tanaman bawang merah adalah tanaman yang paling baik ditanam pada daerah kering dengan suhu agak panas dan pada tanah yang bersifat mudah memperkolasi air, aerasinya baik dan tidak becek. Kondisi tersebut sesuai dengan sifat tanah pasir yang berstruktur lepas, porous, kasar, gembur, drainase dan aerasi baik (Agoes,1994). Lebih lanjut dijelaskan bahwa media pasir merapi yang porous sangat sesuai untuk perkembangan umbi, harusnya diperoleh berat segar umbi dan berat umbi kering simpannya tinggi. Karena kandungan hara pasir dan lempungnya rendah, maka belum mampu mencukupi pertumbuhan umbi bawang merah, sehingga belum mampu meningkatkan hasil tanaman baik jumlah umbi, berat basah umbi maupun berat umbi kering (Historiawati, dkk., 2015; Suprpto, dkk., 2015).

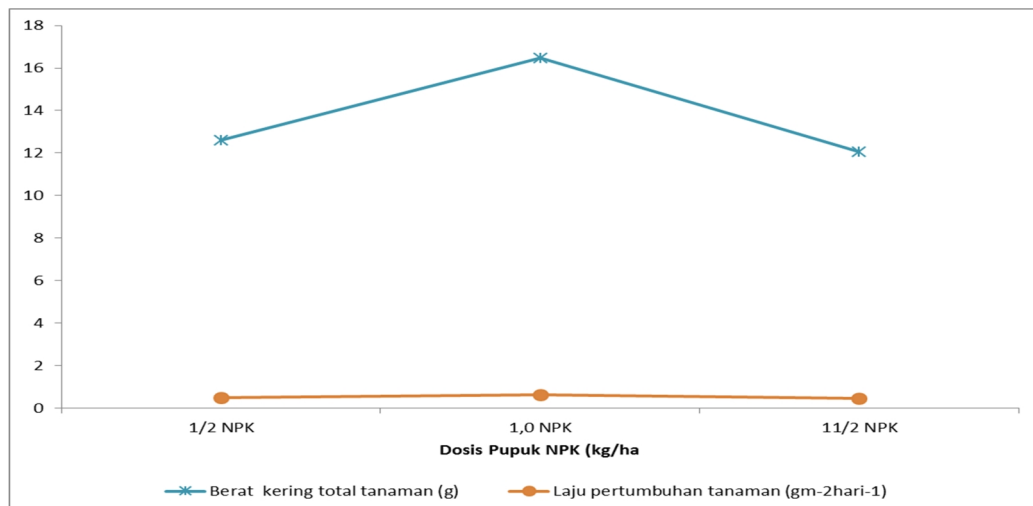
Intensitas radiasi matahari yang relatif lebih tinggi pada musim kemarau mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang relatif lebih baik, seperti yang ditunjukkan bobot kering total tanaman. Hal ini seperti dijelaskan oleh Canavar dan Kaynak (2010) bahwa ketersediaan intensitas radiasi yang tinggi disertai dengan suhu yang ideal berkisar 25-30°C pada malam hari akan meningkatkan bobot kering total tanaman. Pada peubah jumlah umbi tidak dipengaruhi oleh berat umbi pada bawang merah. Hal ini seperti dilaporkan oleh Katam, *et al.* (2007) bahwa berat dan jumlah hasil tanaman tidak banyak dipengaruhi lingkungan tetapi lebih ditentukan oleh faktor genetis.



Gambar 2. Pengaruh dosis pupuk anorganik NPK terhadap berat umbi kering simpan dan berat kering brangkasan.

Demikian pula nampak pada dosis pemberian pupuk anorganik NPK menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman. Perlakuan 1,0 NPK standar pula lebih baik pengaruhnya dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya terhadap berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman (Gambar 3).

Peningkatan pertumbuhan dan hasil bawang merah akibat pemberian pupuk NPK berkaitan dengan peranan N yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Menurut Engelstad (1997) bahwa pemberian N yang optimal mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau. Oleh karena itu, pemberian N yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman, dapat dikemukakan, bahwa translokasi ke umbi dapat ditentukan oleh rasio berat kering brangkasan dengan berat umbi kering, yang merupakan ukuran proporsi bobot biologi yang ditranslokasikan ke dalam hasil panen. Suprpto (2013) telah melaporkan bahwa peningkatan hasil dengan peningkatan indeks panen selama bobot biologi dipertahankan maksimal.



Gambar 3. Pengaruh dosis pupuk anorganik NPK terhadap berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman.

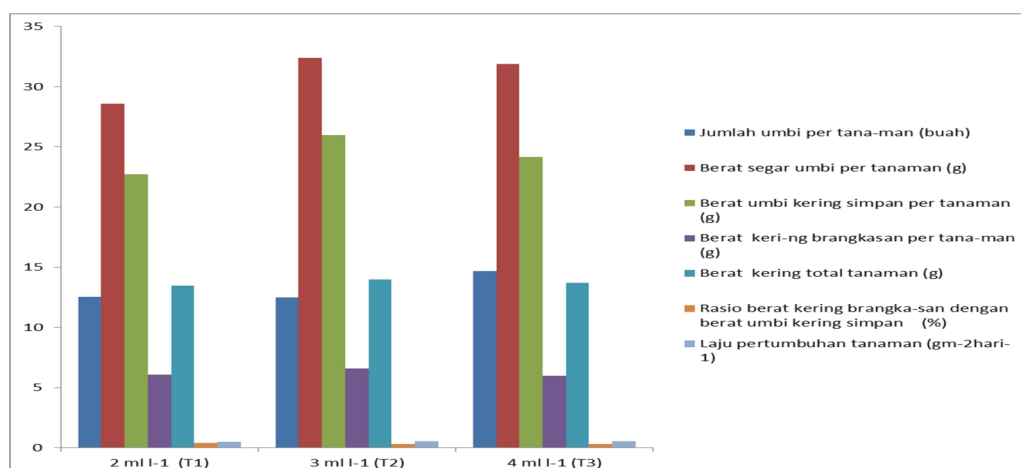
3.2. Pupuk Organik

Hasil pengukuran rata-rata parameter pada tanaman bawang merah terlihat pada Gambar 4. Nampak bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair merespon relatif berbeda terhadap parameter jumlah umbi dan relatif sama pada berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman, rasio berat kering brangkasan terhadap berat umbi kering simpan dan laju pertumbuhan tanaman.

Kecenderungan dari pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap peubah pertumbuhan dan hasil bawang merah yang diamati tertinggi pada perlakuan konsentrasi 3 ml l⁻¹ dan hanya pada konsentrasi 4 ml l⁻¹ tertinggi untuk jumlah umbi. Berat segar umbi 32,38 g pada perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3 ml l⁻¹ menunjukkan nilai relatif lebih berat dibandingkan konsentrasi pupuk organik cair 2 ml l⁻¹ dan 4 ml l⁻¹. Nampak juga berat umbi kering simpan (25,99 g), berat kering brangkasan (6,59 g), dan berat kering total tanaman (13,96 g) pada perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3 ml l⁻¹ menunjukkan nilai relatif lebih berat dibandingkan konsentrasi pupuk organik cair 2 ml l⁻¹ dan 4 ml l⁻¹. Hal ini terlihat pula pada peubah laju pertumbuhan tanaman (0,54 gm⁻²hari⁻¹) pada perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3 ml l⁻¹ menunjukkan nilai relatif lebih berat dibandingkan konsentrasi pupuk organik cair 2 ml l⁻¹ dan 4 ml l⁻¹.

Hal ini diduga karena proses pembentukan organ-organ bagian vegetatif pada bawang merah yang lebih cepat menjadikan tanaman lebih cepat berasimilasi, sehingga mampu menyediakan makanan untuk pertumbuhan tanaman. Hal tersebut memperkuat pendapat Gardner, *et al.* (1991) Hasil asimilat dari tanaman akan ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman baik pada organ vegetatif maupun generatif dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemberian pupuk organik cair sebagai penyedia unsur hara mempengaruhi terhadap pertumbuhan bawang merah. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk mampu berfungsi membentuk jaringan meristem dalam pertumbuhan bawang merah. Jones (1979) mengungkapkan bahwa unsur hara yang berperan dalam merangsang pembentukan dan perkembangan daun, batang dan akar adalah unsur N, P, K dan Ca.



Gambar 4. Pengaruh pupuk organik cair NASA pada parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Sifat-sifat fisik pasir merapi memperlihatkan sifat dengan struktur lepas, kasar, drainase dan aerasi yang baik, mudah diolah serta tidak memperlihatkan sifat liat (Suprpto, dkk., 2015). Disamping itu, daya menahan air dan kemantapan agregatnya rendah, karena kandungan bahan organik dan lempungnya rendah. Perlakuan pemberian pupuk organik cair pada tanaman bawang merah masih belum mampu meningkatkan perkembangan bobot umbi dan diharapkan juga mampu berdampak pada terjadinya ikatan partikel di sekitar umbi untuk menjadikan agregat yang tahan air, sehingga struktur tanahnya menjadi stabil dan meningkatkan daya simpan terhadap air.

Pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil bawang merah dimungkinkan dosis pupuk yang digunakan masih mempunyai pengaruh yang sama, tanah masih mengandung cukup hara dan kemungkinan juga cuaca pada bulan Juli dan Agustus di lokasi percobaan kondisinya berkabut, sehingga tanaman bawang merah kurang optimum dalam fotosintesis. Penelitian ini memperkuat penelitian Ichsan, dkk. (2011) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk pada budidaya tanaman akan efektif bila kondisi lingkungan mendukung.

Hasil pengukuran parameter tanaman pada berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman, rasio berat kering brangkasan terhadap berat umbi kering simpan dan laju pertumbuhan tanaman. Menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik cair pada konsentrasi 3 ml l⁻¹ menghasilkan nilai relatif tinggi. Dilaporkan oleh Nugrahini (2013) bahwa bawang merah yang dipupuk organik cair dengan konsentrasi 3 ml l⁻¹ air menghasilkan produksi umbi paling tinggi.

Berat kering tanaman merupakan indikator tanaman dalam mengakumulasi produk dari kegiatan fotosintesis (Amedia, 2003) dan merupakan integrasi dari hampir semua peristiwa yang dialami tanaman tersebut yang tidak lain adalah menggambarkan pertumbuhan tanaman (Sitompul dan Bambang, 1995). Berat kering total tanaman pada penambahan pupuk organik cair pada konsentrasi 3 ml l⁻¹ adalah optimum dan menunjukkan bahwa penyerapan air dan hara sebagai bahan baku fotosintesis dan metabolisme berjalan lancar sehingga fotosintat yang dihasilkan juga tinggi dan yang disimpan dalam organ generatif dalam hal ini umbi juga banyak, hal ini terlihat dari berat umbi yang tinggi.

Tujuan pemberian pupuk organik adalah untuk memperbaiki sifat kimia tanah, yaitu menambah unsur hara, juga memperbaiki sifat fisik tanah seperti mempertahankan kelembaban tanah. Pertimbangan pemilihan jenis pupuk organik didasarkan pada kecepatan dekomposisi dan mineralisasinya, sehingga tingkat sinkronisasinya terhadap tanaman tinggi (Suprpto, dkk., 2015). Apabila tingkat sinkronisasinya rendah, maka hanya sedikit unsur hara yang dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya karena ketersediaan hara tidak bertepatan dengan saat tanaman membutuhkan (Hairiah, dkk., 2002).

Pemberian pupuk organik cair yang ditambahkan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman (LPT) sekitar 0,53 gm⁻²hari⁻¹. Laju pertumbuhan tanaman adalah penimbunan bahan kering tanaman per satuan waktu. Bahan kering tanaman merupakan gambaran dari translokasi hasil fotosintesis (fotosintat) ke seluruh bagian tanaman. Menurut Gardner, *et al.* (1991) laju pertumbuhan tanaman selama pertumbuhan tidak pernah konstan (bervariasi) sekalipun dalam jangka waktu yang relatif pendek, tetapi selalu berubah terus-menerus dengan waktu karena terjadi fluktuasi perubahan lingkungan.

4. KESIMPULAN

- a. Dosis Pupuk 1,0 NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha dan K₂O 120 kg/ha mampu memberikan pengaruh pada jumlah umbi, berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman.

- b. Konsentrasi pupuk organik cair tidak menunjukkan perbedaan terhadap jumlah umbi, berat segar umbi, berat umbi kering simpan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, berat kering total tanaman dan laju pertumbuhan tanaman.
- c. Tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair pada semua parameter pengamatan.
- d. Kombinasi dosis pupuk 1,0 NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha dan K₂O 120 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair 3 ml l⁻¹ menghasilkan bobot umbi kering tertinggi yaitu 37,09 g per tanaman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pimpinan Universitas Tidar yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA tahun 2017.

REFERENSI

- Agoes, D. N. (1994). *Aneka Jenis Media Tanam dan Penggunaannya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Amedia, I. (2013). *Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Gramedia.
- Anonim. (2004). *Panduan Produk Pupuk Organik Cair NASA, Pupuk Organik Padat SUPER NASA dan Hormonik Natural Nusantara*. Yogyakarta: NASA.
- Canavar, O., Kaynak M.A. (2010). Growing Degree Day And Sunshine Radiation Effects On Peanut Pod Yield And Growth. *Afr. J. Biotechnol.* 9(15): 2234-2241.
- Engelstad. (1997). *Teknologi Dan Penggunaan Pupuk*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., Mitchel, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hairiah, K., Widiyanto., Utami, S. R., dan Lusiana, B. (2002). *WaNulCAS model simulasi untuk sistim agroforestri*. ICRAF Southeast Asia.
- Hilman, Y. (1994). Pengaruh Cara Aplikasi Fosfat Dan Kombinasi Pupuk Nitrogen, Fosfat, Dan Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Putih Ditanam Dengan Sistem Complongan. *Bul. Penel. Hort.* 26(3):1-10.
- Historiawati., Astiningrum, M., Suprpto, A. (2015). Pemanfaatan Pasir Erupsi Merapi Untuk Budidaya Bawang Merah. *Laporan Penelitian*, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar.
- Ichsan, C, N., Halimursyadah., Susanti, E. (2011). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tumpangsari Tomat (*lycopersicum esculentum* mill.) dan Bawang Merah (*Capsicum annum*) Melalui Kombinasi Jarak Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Hayati. *Agrista.* 15(2): 39-45.
- Jones, U. S. (1979). *Fertilizers and soil fertility*. Virginia: Reston Publ. Co. Reston.
- Katam, R., Basha, S.K., Vasanthalah, H.K.N., Naik, K.S.S. (2007). Identification of Drought Tolerant Groundnut Employing Pnroteomics Approach. *J. of SAT Agric. Res.* 5(1): 1-4.
- Nugrahini, T. (2013). Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolonicum* L.) Varietas Tuk Tuk Terhadap Pengaturan Jarak Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa. *Jurnal Ziraa'ah.* 36(1): 60-65.
- Sitompul., S. M., Guritno, B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

- Sumiati, E., Gunawan, Q.S. (2007). Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza Untuk Meningkatkan Serapan Unsur Hara Npk Serta Pengaruhnya Terhadap Hasil Dan Kualitas Hasil Bawang Merah. *J. Hort.* 17 (1): 34-42.
- Suprpto, A., Historiawati., Astiningrum, M. (2015). Pemanfaatan Mikoriza Dan Pupuk Organik Terhadap Bawang Merah Pada Lahan Pasir Erupsi Merapi. *Laporan Penelitian*, Universitas Tidar.
- Suprpto, A. (2013). Peningkatan Efisiensi Energi Matahari Pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* l). *Disertasi*. Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Sutrisna, N., Suwalan, S., Ishaq. (2003). Uji Kelayakan Teknis Dan Finansial Penggunaan Pupuk NPK Anorganik Pada Tanaman Kentang Dataran Tinggi Jawa Barat. *J. Hort.* 13(1):67-75.