



Growth and Production of Shallots (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) in Highlands with Organic Fertilizer Treatment

Lambok Simatupang^{1*}, Rolan Siregar²

Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli, Indonesia

ABSTRACT: The objective of this study was to assess the growth and yield of upland shallots (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) with organic fertilizer treatments. A Factorial Randomized Block Design (RAK) with two factors and three replications was applied. The first factor was the application of eucalyptus leaf litter bokashi, with four levels: S0 (0 kg/plot), S1 (3 kg/plot), S2 (5 kg/plot), and S3 (7 kg/plot). The second factor was the application of liquid organic fertilizer (POC) from cow urine, with four levels: U0 (0 ml/plant), U1 (100 ml/plant), U2 (200 ml/plant), and U3 (300 ml/plant). The parameters measured included plant height (cm), leaf count (strands), fresh tuber weight per plot (g), and dry economic tuber weight per plot (g). The results indicated that the combination of eucalyptus leaf litter bokashi and cow urine POC had a significant effect on the growth and yield of shallots. The highest vegetative growth was recorded with a plant height of 49.82 cm at an organic fertilizer application rate of 3.52 kg/plot and POC of 100 ml/plant. The maximum number of leaves reached 46.09 strands with an organic fertilizer dose of 3.85 kg/plot and POC of 269 ml/plant. The highest fresh tuber weight per plot was 2,132.82 g with 4.44 kg/plot of organic fertilizer and 284 ml/plant of POC, while the maximum dry economic tuber weight per plot was 1,916.99 g at an organic fertilizer dose of 3.87 kg/plot and POC application of 295 ml/plant.

Keywords: Bokashi Organic Eucalyptus, Cow Urine, Shallots

Submitted: 16-12-2024; Revised: 30-12-2024; Accepted: 28-01-2025

Corresponding Author: simatupanglambok88@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.55927/ijaea.v4i1.13523>

<https://journal.formosapublisher.org/index.php/ijaea>

Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) di Dataran Tinggi dengan Perlakuan Pupuk Organik

Lambok Simatupang^{1*}, Rolan Siregar²

Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli, Indonesia

ABSTRAK: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai pertumbuhan dan hasil bawang merah dataran tinggi (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) dengan perlakuan pupuk organik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah aplikasi bokashi serasah daun kayu putih, dengan empat level: S0 (0 kg/petak), S1 (3 kg/petak), S2 (5 kg/petak), dan S3 (7 kg/petak). Faktor kedua adalah aplikasi pupuk organik cair (POC) dari urin sapi, dengan empat level: U0 (0 ml/tanaman), U1 (100 ml/tanaman), U2 (200 ml/tanaman), dan U3 (300 ml/tanaman). Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot umbi segar per petak (g), dan bobot umbi ekonomis kering per petak (g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bokashi serasah daun kayu putih dan POC urine sapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pertumbuhan vegetatif tertinggi tercatat dengan tinggi tanaman 49,82 cm pada takaran pupuk organik 3,52 kg/petak dan POC 100 ml/tanaman. Jumlah daun maksimum mencapai 46,09 helai dengan dosis pupuk organik 3,85 kg/petak dan POC 269 ml/tanaman. Bobot umbi segar per petak tertinggi adalah 2.132,82 g dengan pemberian pupuk organik 4,44 kg/petak dan POC 284 ml/tanaman, sedangkan bobot umbi kering ekonomis per petak maksimum adalah 1.916,99 g dengan dosis pupuk organik 3,87 kg/petak dan pemberian POC 295 ml/tanaman.

Kata kunci: Bokashi Kayu Putih Organik, Urin Sapi, Bawang Merah

Submitted: 16-12-2024; Revised: 30-12-2024; Accepted: 28-01-2025

PENDAHULUAN

Pertumbuhan bawang merah dari satu umbi dapat membentuk rumpun, sehingga tanaman ini masuk dalam kelompok *Agregatum* dan kebanyakan ditanam di daerah tropis dataran rendah maupun dataran tinggi. Bawang merah bernilai ekonomi dan dibutuhkan oleh masyarakat sebagai sayuran daun dan bumbu penyedap cita rasa makanan (Waluyo dan Sinaga, 2015) sehingga termasuk ke dalam kelompok rempah penghasil karbohidrat, lemak, protein, vitamin B dan C.

Budidaya tanaman bawang merah hampir merata diseluruh provinsi Indonesia, karena bawang ini merupakan komoditas sayuran unggulan yang dapat memberikan kontribusi kesempatan kerja dan sebagai sumber pendapatan ekonomi masyarakat (Simangunsong, *dkk*, 2017). Perolehan produksi bawang merah secara nasional masih tergolong rendah disebabkan pemanfaatan dan luas lahan belum maksimal, penggunaan bibit belum bermutu, kesuburan tanah kurang baik serta pengendalian hama dan penyakit (Santoso 2018).

Masyarakat Sumatera Utara membutuhkan bawang merah untuk konsumsi sehari-harinya 43.952 ton dan produksi bawang merah mengalami defisit 36% atau 15.822 ton dari tahun sebelumnya (Dinas Perkebunan Sumatera Utara, 2021) dan Lies Handayani Siregar, 2021 mengatakan produksi hasil panen bawang merah di food estate Humbahas dapat mencapai 10 ton/ha. Bila terjadi peningkatan produksi bawang merah di sentra-sentra produksi setiap tahunnya, maka Indonesia tidak akan mengimpor bawang merah dari luar negeri, sehingga kebutuhan dalam negeri dapat terpenuhi (Badan Pusat Statistik Nasional 2017).

Salah satu upaya pemenuhan produksi bawang merah secara nasional di Sumatera Utara yaitu melalui Kawasan Lumbung Pangan Food Estate Humbahas dengan luas lahan 785 ha dan salah satunya pengembangan komoditi tanaman bawang merah diharapkan tercipta bibit/varietas unggul bawang merah yang cocok di dataran tinggi (Dinas Perkebunan Sumatera Utara, 2021).

Peningkatan pertumbuhan dan hasil panen bawang merah dapat dicapai melalui teknik budidaya dengan aplikasi pupuk organik. Diperlukan sekitar 20-30 ton/ha bahan organik untuk memperbaiki kualitas serta kesehatan tanah, sehingga daya dukung lahan meningkat dan produktivitas bawang merah tetap optimal.

Pemanfaatan bahan organik dapat dioptimalkan melalui penggunaan serasah pohon atau tanaman yang berasal dari sumber daya alam sekitar (Ary Widiyanto & Aris Sudomo, 2016). Salah satu bentuk bahan organik alami adalah serasah daun kering atau biomassa mati (Pranatasari Dyah Susanti & Wawan Halwany, 2017), di mana hampir semua jenis serasah daun dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Di wilayah dataran tinggi sekitar lokasi penelitian, serasah daun eukaliptus banyak ditemukan akibat populasi tanaman eukaliptus yang melimpah. Daun-daun yang jatuh di kawasan hutan tanaman eukaliptus menjadi sumber pupuk organik yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 2012).

Serasah daun merupakan material organik yang berasal dari bagian tanaman yang terlepas, seperti daun dan bunga, yang jatuh ke permukaan tanah dan berperan dalam siklus hara serta aliran energi dalam ekosistem (Pranatasari Dyah Susanti & Wawan Halwany, 2017).

Daun eukaliptus yang gugur secara alami dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Pengembalian serasah daun yang jatuh ke permukaan tanah dan mengalami proses dekomposisi di bawah tegakan pohon dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bokashi.

Selain meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki kerusakan tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, bokashi merupakan pupuk organik yang dapat digunakan sebagai pengganti pupuk kimia sintetis. Oleh karena itu, pemberian pupuk organik seperti bokashi dan limbah pupuk kandang padat dan cair sangat penting untuk meningkatkan hasil panen karena dapat memperbaiki struktur fisik tanah dan kandungan nutrisinya (Nismawati, 2013).

Bokashi serasah daun eukaliptus termasuk hasil fermentasi menjadi bahan organik dengan batuan EM4. Kadar hara bokashi serasah daun eucaliptus hasil analisis laboratorium yaitu C/N (12.71%), pH (6.94%), N (2.45%), P₂O₅ (0.63%), K₂O (1.13%), MgO (0.69%), CaO (0.93%) (Research dan Development Center, 2021).

Limbah organik juga dapat berasal dari limbah ternak cair (Dede K. et al., 2018). Urine sapi sebagai pupuk organik cair (POC) semakin banyak dimanfaatkan oleh petani karena dapat diolah menjadi pupuk yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah serta mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman (Dede Kardaya et al., 2018; Alvi B. et al., 2018).

Urine sapi merupakan limbah peternakan yang sebelumnya dianggap sebagai bahan buangan (Sufiriyanto et al., 2012), namun memiliki potensi besar sebagai pupuk organik cair karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman (Dede Kardaya et al., 2018).

Menurut Alvi B. et al. (2018), pupuk organik cair dari urine sapi mengandung nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman, sehingga dapat mendukung proses pertumbuhan dan peningkatan hasil panen. Penelitian oleh Evie Palenewen (2014) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk cair urine sapi dengan konsentrasi 50 cc/liter air berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun pada tanaman seledri.

TINJAUAN PUSTAKA

Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah pada Dataran Tinggi

Bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) memiliki potensi besar sebagai komoditas hortikultura di dataran tinggi. Faktor iklim, seperti suhu rendah dan cahaya matahari yang lebih intens, mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian oleh Handayani et al. (2019) mengungkapkan bahwa bawang merah yang ditanam pada ketinggian lebih dari 500 meter di atas permukaan laut (mdpl) menghasilkan umbi yang lebih besar dan berkualitas tinggi. Namun, hasil bawang merah di dataran tinggi seringkali terbatas oleh masalah kesuburan tanah dan kekurangan unsur hara yang diperlukan (Handayani, 2019). Oleh karena itu, pemberian pupuk yang sesuai sangat penting untuk meningkatkan hasil tanaman.

Efektivitas Pupuk Organik dalam Meningkatkan Hasil Bawang Merah di Dataran Tinggi

Penelitian oleh Widiastuti dan Santosa (2021) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik pada bawang merah di dataran tinggi menghasilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan hanya menggunakan pupuk anorganik. Mereka mencatat bahwa kombinasi pupuk organik dengan pupuk kimia dapat merangsang pertumbuhan akar dan daun, serta meningkatkan ukuran umbi bawang merah. Penelitian lebih lanjut oleh Suryana et al. (2022) juga mendukung hal ini, mengungkapkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara, terutama pada tanah dataran tinggi yang cenderung masam dan kurang subur. Temuan ini menegaskan pentingnya penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan hasil bawang merah di daerah dataran tinggi yang menghadapi tantangan dalam kesuburan tanah.

METODOLOGI

Tiga ulangan dan dua variabel terdiri dari rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Pertama, ada empat tingkat perlakuan bokashi yang terbuat dari serasah daun kayu putih: S0 (0 kg/petak), S1 (3 kg/petak), S2 (5 kg/petak), dan S3 (7 kg/petak). Pupuk organik cair (POC) yang terbuat dari urin sapi adalah faktor kedua. Pupuk ini diberikan pada empat level yang berbeda: U0 (0 ml/tanaman), U1 (100 ml/tanaman), U2 (200 ml/tanaman), dan U3 (300 ml/tanaman).

Model matematis adalah: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{jk} + \alpha\beta\gamma_{ijk}$, Menurut Gomez dan Gomez (1984), analisis sidik ragam (ANOVA) digunakan untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Apabila ditemukan perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji DMRT pada tingkat 5% dan 1%, serta uji regresi menggunakan perangkat lunak Excel.

Daun serasah eukaliptus dikumpulkan dan dicacah sekecil mungkin, kemudian dilakukan proses fermentasi dengan bantuan EM4 sehingga menjadi bokashi pupuk organik yang siap pakai. Demikian halnya pada Urine sapi yang diformulasikan dengan air bersih sehingga menjadi POC. Lahan dibersihkan dari gulma dan kotoran lainnya, kemudian tanah diolah sebanyak 2 kali sekaligus membuat bedengan dan menabur pupuk organik bokashi dauneukaliptus sebagai perlakuan dan pemasangan mulsa plastik. Tata letak jarak tanaman 20x20 cm dengan ukuran setiap plot 100 x 100 cm, kemudian umbi bawang merah ditanaman.

Perawatan tanaman mencakup kegiatan seperti penyulaman, penyiangan, penyiraman, serta pengendalian hama dan penyakit. Pupuk organik cair (POC) yang terbuat dari urine sapi yang telah diformulasikan diberikan pada tanaman bawang merah dengan cara disemprotkan ke seluruh bagian tanaman sesuai dosis perlakuan yang ditentukan.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan vegetatif, yaitu tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai), serta komponen hasil produksi, yaitu bobot umbi basah per plot (g) dan bobot umbi kering ekonomi per plot (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Pertumbuhan Vegetatif dan Produksi Bawang Merah

Tabel 1. Uji Perbedaan Rata-rata Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Berat Umbi Basah per Plot (g), dan Berat Kering Umbi Ekonomi per Plot (g).

	Perlakuan		Parameter Amatan		
	S x U	PT (cm)	JD (helai)	BUPRP (g)	BKUEP (g)
	S0U0	39.90a	33.42a	1240.00a	1040.00a
	S0U1	40.50b	38.50c	1330.00b	1130.00b
	S0U2	42.34c	39.42d	1434.00c	1234.00c
	S0U3	43.65d	40.33e	1596.67e	1363.33d
	S1U0	40.56b	38.00b	1330.00b	1130.00b
	S1U1	44.81e	40.83f	1645.33e	1452.00e
	S1U2	45.58f	42.50g	1765.67f	1565.67f
	S1U3	45.82f	43.25h	1753.33f	1540.00f
	S2U0	42.62c	38.83c	1426.33c	1226.33c
	S2U1	46.53g	42.67g	1851.00g	1651.00g
	S2U2	47.81h	43.92i	1903.00g	1703.00gh
	S2U3	48.89i	44.92j	1955.33h	1755.33hi
	S3U0	40.56b	39.75d	1503.33d	1303.33d
	S3U1	47.75h	43.75i	1925.33h	1725.33h
	S3U2	48.27h	45.25j	1859.33g	1802.67i
	S3U3	49.89j	46.17k	2102.67i	1936.00j

Keterangan: Pada uji 5% (huruf kecil) menggunakan uji DMRT, angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan.

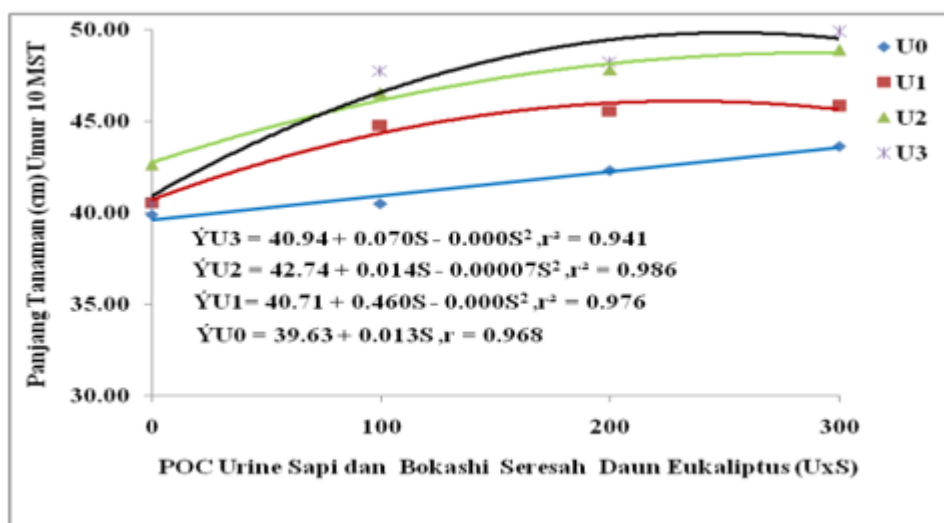
Hasil analisis variansi interaksi antara pemberian pupuk organik bokashi dari serasah daun eukaliptus dan pupuk cair urine sapi sebagai POC terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman bawang merah menunjukkan pengaruh yang signifikan pada parameter tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot umbi basah per plot (g), dan bobot umbi kering ekonomi per plot (g).

Tanaman bawang merah yang diberi pupuk bokashi organik dari serasah daun kayu putih dan pupuk cair urine sapi mencapai panjang tanaman maksimum 49,82 cm dengan dosis 3,52 kg/petak pupuk organik dan 100 ml/petak POC. Hal ini diikuti dengan 46,09 helai daun ketika 3,85 kg / plot pupuk organik dan 269 ml / tanaman POC diterapkan. Ketika 4,44 kg / plot pupuk organik dan 284 ml / tanaman POC diterapkan, berat umbi basah per plot adalah 2.132,82 g, dan ketika 3,87 kg / plot pupuk organik dan 295 ml / tanaman POC diterapkan, berat umbi kering ekonomis per plot adalah 1.916,99 g.

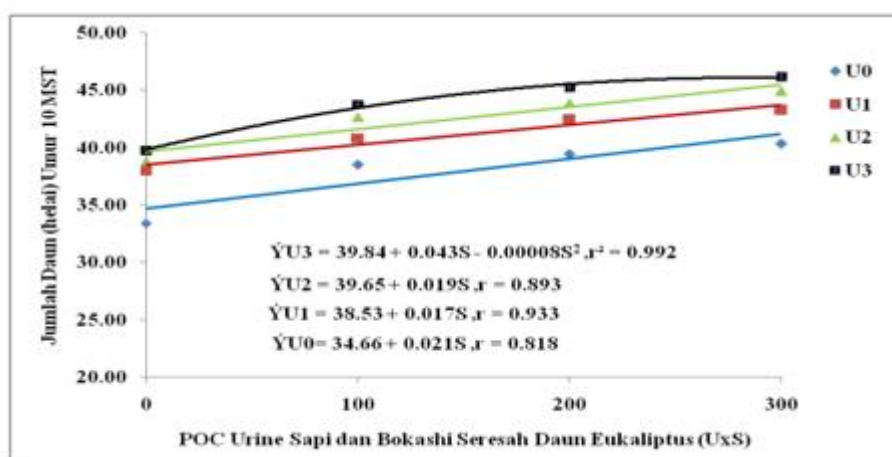
Pemberian pupuk organik bokashi dari serasah daun eukaliptus dengan dosis 3 hingga 5 kg/plot pada tanaman bawang merah berfungsi untuk menyediakan unsur hara serta meningkatkan kesuburan tanah, yang mendukung pertumbuhan tanaman. Aplikasi pupuk cair organik urine sapi sebanyak 300 ml/tanaman, dikombinasikan dengan bokashi, saling mendukung dan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif bawang merah secara optimal.

Serasah daun eukaliptus yang digunakan sebagai pupuk organik mengandung berbagai unsur hara, dengan hasil penelitian Agung B. Supangat et al. (2012) yang menunjukkan bahwa serasah daun eukaliptus dapat menghasilkan sekitar 7,08 ton/ha, dengan akumulasi hara dalam biomasa daun eukaliptus dalam urutan $K > N > C > P > Na > Mg$.

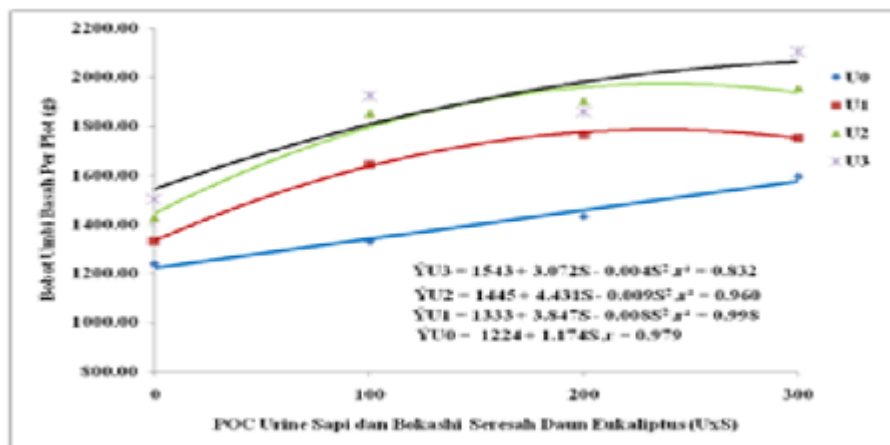
Panjang dan jumlah daun tanaman bawang merah dapat ditingkatkan dengan memberikan pupuk organik cair (POC) yang terbuat dari urin sapi yang disemprotkan ke tanaman. Dalam jangka panjang, hal ini dapat meningkatkan produksi bawang merah, baik dari segi bobot umbi basah per petak maupun bobot umbi kering per petak yang ekonomis. Selain itu, POC ini juga bermanfaat untuk menyuplai unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman bawang merah.



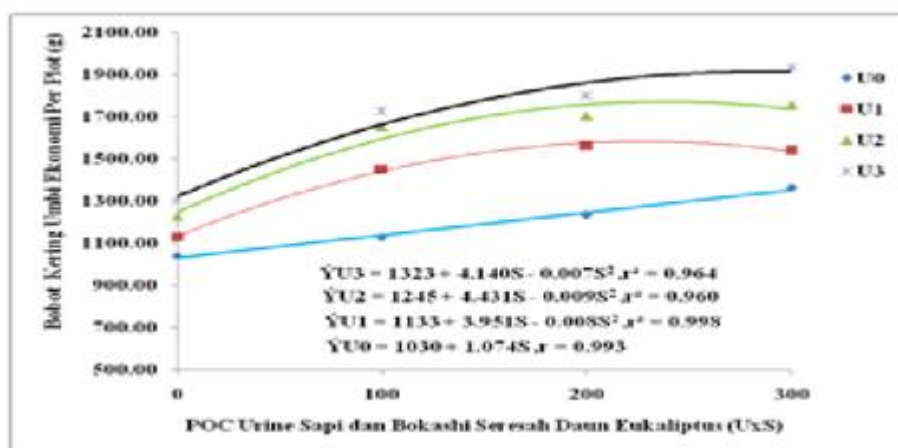
Gambar 1. Grafik Hubungan Panjang Tanaman (cm) Bawang Merah Dengan Perlakuan Pupuk Organik



Gambar 2. Grafik Hubungan Jumlah Daun (helai) Bawang Merah Dengan Perlakuan Pupuk Organik



Gambar 3. Grafik Hubungan Bobot Umbi Basah Per Plot (g) Bawang Merah Dengan Perlakuan Pupuk Organik



Gambar 4. Grafik Hubungan Bobot Umbi Basah Per Plot (g) Bawang Merah Dengan Perlakuan Pupuk Organik

Menurut Dede Kardaya dkk. (2018), urin sapi sangat berpotensi sebagai pupuk organik cair (POC) untuk berbagai macam tanaman karena kaya akan hormon alami dan unsur hara makro dan mikro. Urine sapi mengandung unsur hara sebagai berikut: pH (8,7), Ca (5,8), K (43,8), P (2,4), dan N (2,7) (Karya, 2014). Allantoin (7,3%), asam hipurat (5,8%), kreatinin (3,7%), keratin (2,5%), asam urat (1,3%), xantin (0,5%), dan hipoksantin (1,3%) merupakan beberapa konstituen urin sapi, yang memiliki kandungan N berkisar antara 6,8-21,6 g N/L, dengan 69% dari jumlah tersebut merupakan urea (Bristow dkk., 1992). Selain itu, kandungan kalium yang tinggi pada urin sapi berkontribusi pada peningkatan kesuburan tanah (Alvi B. et al., 2018).

Pemanfaatan seresah daun eukaliptus dari alam sekitarnya sebagai bokashi pupuk organik bentuk padat diberikan melalui tanah dan limbah urine ternak sapi yang terbuang sebagai pupuk organik cair (POC) diberikan melalui daun dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah, sehingga penggunaan kombinasi kedua perlakuan memberikan hasil yang terbaik.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil yang diperoleh dalam hal panjang tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat umbi basah per petak (g), dan berat umbi kering ekonomis per petak (g) pada pemberian pupuk organik bokashi yang terbuat dari serasah daun kayu putih (3-5 kg/petak) dan pupuk organik cair (POC) yang terbuat dari urine sapi (300 ml/tanaman). Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi bokashi serasah daun kayu putih dan pupuk organik cair (POC) urin sapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah dataran tinggi. Kombinasi optimal dari kedua perlakuan ini meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot umbi segar dan kering ekonomis per petak. Pertumbuhan vegetatif terbaik tercapai pada dosis pupuk organik sekitar 3,52–3,85 kg/petak dengan POC 100–269 ml/tanaman, sementara hasil umbi tertinggi diperoleh pada dosis pupuk organik sekitar 3,87–4,44 kg/petak dengan POC 284–295 ml/tanaman. Dengan demikian, penggunaan kombinasi pupuk organik ini dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas bawang merah di daerah dataran tinggi.

STUDI LANJUTAN

Penelitian lebih lanjut dapat difokuskan pada mekanisme fisiologis dan biokimia yang mendasari respons pertumbuhan bawang merah terhadap kombinasi bokashi serasah daun kayu putih dan POC urin sapi, termasuk analisis kandungan hormon tanaman, enzim, serta aktivitas mikroba tanah yang berkontribusi terhadap peningkatan serapan nutrisi. Selain itu, studi lanjutan dapat mengeksplorasi pengaruh aplikasi bertahap atau metode pemberian pupuk yang berbeda, seperti sistem fertigasi, untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dan hasil panen. Uji coba di berbagai kondisi agroekologi juga diperlukan guna memastikan efektivitas perlakuan ini di wilayah lain dengan karakteristik tanah dan iklim yang berbeda. Integrasi dengan model prediksi pertumbuhan berbasis kecerdasan buatan serta analisis ekonomi terkait biaya produksi dan keuntungan juga dapat menjadi arah penelitian ke depan untuk mendukung pertanian berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan petani.

REFERENCES

- Alvi. B., M. Ariyanti., Y. Maxiselly, (2018). Pemanfaatan Beberapa Jenis Urin Ternak Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. Department of Crop Science, Padjadjaran University. *Jurnal Kultivasi* Vol.17(2):622-627.
- Ary Widiyanto dan Aris Sudomo, (2016). Pengaruh Pemberian Pangkasan Sengon Terhadap Pertumbuhan Sengon dan Produksi Kacang Tanah dalam Sistem Agroforestry https://www.researchgate.net/publication/300146443_Pengaruh_Pemberian_Pangkasan_Sengon_Terdapat_Pertumbuhan_Sengon_dan_Produksi_Kacang_Tanah_dalam_Sistem_Agroforestry.

- Asian Agri Research and Development Centre, (2021). Hasil Analisa Bokashi Jerami Padi. PT.Nusa Pusaka Kencana Analytical and OC Laboratory. Bahilang Estate, Tebing Tinggi Deli. North Sumatera Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Nasional, (2017). Luas Panen Bawang Merah Menurut Provinsi. <http://www.Pertanian.go.id/ap-pages/mod/datahorti/>.
- Dinas Perkebunan Sumatera Utara, (2021). Food Estate di Humbang Hasundutan Mulai Menghasilkan, Petani Food Estate Humbang Hasundutan Sumatera Utara Mulai Panen. <http://disbun.sumutprov.go.id/?p=3851>.
- Evie Palenewen, (2014). Pengaruh urin sapi Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolen L.*) Vol.2(2).
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research* 2nd3 Edition, Wiley. Pp. 100-104.
- Kardaya.D., Arifah.R., Didi. H, (2018). Respon Tanaman Jagung Semi Terhadap Berbagai Konsentrasi Zeolit dan Lama Perendaman Pada Urine Sapi. *Jurnal Agronida*, Vol. 4 (1):80-87.
- Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, (2012). Kementerian Kehutanan Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan Balai Penelitian Kehutanan Kupang,email: Aisuli @yahoo.com website: forsitkupang.org.
- Nismawati. (2013). Pengaruh Pemberian Bokashi Terhadap Pertumbuha. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Cair Organik Lengkap. *Jurnal Agrisains* 8(3): 140-146.
- Pranatasari Dyah Susanti dan Wawan Halwany, (2017). Dekomposisi Serasah dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Hutan Tanaman Industri Nyawai (*Ficus variegata*. Blume). *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol.1(1):212-223.
- Research and Development Centre, (2021). Fertilizer Analysis Report, Bokasi Eukalyptus. PT. Nusa Pusaka Kencana Analytical & OC Laboratory, Bahilang Estate, Tebing Tinggi Deli. North Sumatera Indonesia.
- Santoso, F. (2018). Kebutuhan Bawang Merah 1.746-ton dan Cabai 477 Ton. <http://pekanbaru.go.id/news/kebutuhan-bawang-merah-1-746-tons-dancabai-447-tons>.
- Simangunsong, N.L., R.R. Lahay dan A.Barus. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) PADA Konsentrasi Air Kelapa dan Lama Perendaman Umbi. *Jurnal Agroteknologi*, Vol.5(1): 17-26.
- Supangat.A,B., Haryono.S., Erny. P., Putu. S. (2012). Produksi Biomasa dan Akumulasi Hara Oada Lahan Hutan Tanaman Eucalyptus Pellita F.Muell Umur Empat Tahun di Riau. *J. Manusia dan Lingkungan*. Vol.19 (2). Hal. 118.
- Waluyo, N dan Sinaga, R. (2015). Bawang Merah yang dirilis Oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran. *Iptek Tanaman Sayuran*.