



APLIKASI PUPUK DAUN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)

Elva Suryani¹, Ronny Yuniar Galingging², Widodo Widodo¹, Marlin Marlin^{1*}

¹ *Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

² *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah
Jl. G. Obos Km. 5 Palangkaraya-73112*

* Corresponding Author: *marlin @unib.ac.id*

ABSTRACT

[APPLICATION OF LEAF FERTILIZER TO INCREASE THE GROWTH AND YIELD OF BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)]. Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) is a potential medicinal plant and required improved growth and yield through the application of appropriate fertilizers. This study aimed to increase the growth and yield of bawang Dayak by determining the optimum concentration and time interval of foliar fertilizer application. The experiment was arranged in a completely randomized block design factorial. The first factor was the concentration of foliar fertilizer, consisting of 0, 1, 2, and 3 g/L. The second factor was interval application of foliar fertilizer, consisting of every day, every 3 days, every 6 days, and every 9 days. The results showed that bawang Dayak did not show a significant response to foliar fertilizers. However, there was an interaction between the concentration and interval of foliar fertilizer application which had a significantly different effect on plant height. The highest plant height occurred at intervals of 3-day foliar fertilizer application with a concentration of 3 g/L. The concentration of foliar fertilizer had a significant effect on the variables of plant height, bulb fresh weight, as well as the bulb numbers. All concentrations of foliar fertilizer (0-3 g/L), and time intervals of foliar fertilizer application (1-9 days) affected the same growth and yield response of Bawang Dayak.

Keyword: *bawang Dayak, interval of application, concentration, foliar fertilizer*

ABSTRAK

Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) merupakan salah satu komoditas tanaman obat potensial dan perlu dikembangkan melalui pemberian pupuk yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan interval waktu penyemprotan pupuk daun optimal sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang Dayak. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap faktorial. Faktor pertama konsentrasi pupuk daun terdiri dari 0, 1, 2, dan 3 g/L. Faktor kedua interval waktu penyemprotan pupuk daun, yaitu setiap 1, 3, 6, dan 9 hari penyemprotan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon pertumbuhan dan hasil bawang dayak tidak menunjukkan peningkatan secara signifikan dengan adanya penyemprotan pupuk daun. Namun, terdapat interaksi antara konsentrasi dan interval waktu aplikasi pupuk daun yang memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, tinggi tanaman tertinggi yaitu pada pengaplikasian penyemprotan pupuk daun 3 hari sekali dengan konsentrasi 3 g/L. Pemberian pupuk daun (0-3 g/L) menunjukkan pertumbuhan dan hasil bawang Dayak yang berbeda tidak signifikan. Bawang Dayak memberikan respon pertumbuhan dan hasil yang sama terhadap semua konsentrasi pemberian pupuk daun (0-3 g/L), dan interval waktu penyemprotan pupuk daun (1-9 hari).

Kata kunci: *bawang Dayak, interval pemberian, konsentrasi, pupuk daun*

PENDAHULUAN

Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang digunakan masyarakat untuk mengobati bisul dan luka. Umbi bawang Dayak memiliki beberapa senyawa kimia potensial, seperti naftoquinon, antraquinon dan naftalen (Mahabusarakam, 2010), serta senyawa flavonoid, polifenol, alkaloid, dan beberapa senyawa fenolik lainnya (Puspawati *et al.*, 2013). Bawang Dayak diketahui memiliki fungsi sebagai antimelanogenesis (Arung *et al.*, 2009), insektisida alami (Liestiany *et al.*, 2013), dan ekstrak etanol bawang Dayak memiliki aktivitas antimikroba terhadap mikroba kulit yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Trichophyton rubrum* (Puspawati *et al.*, 2013), serta menunjukkan adanya penghambatan kedua enzim yang menunda produksi enterotoksin dalam makanan oleh *Staphylococcus aureus* (Ifesan *et al.*, 2009).

Peningkatan produksi bawang Dayak dapat dilakukan dengan meningkatkan penyediaan hara bagi tanaman melalui pemupukan. Aplikasi pupuk dapat dilakukan melalui daun dengan tujuan untuk agar nutrisi yang diberikan dapat diserap melalui lubang-lubang kutikula dan stomata yang terdapat pada daun. Penyemprotan pupuk melalui daun akan berdampak baik pada tanaman karena tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman (Prasetya, 2011). Aplikasi pupuk melalui daun lebih efektif dan dapat terserap langsung oleh tanaman. Menurut Hendri *et al.* (2015), jaringan daun tanaman dapat menyerap pupuk 90% lebih besar dibanding akar yang hanya dapat menyerap pupuk sekitar 10% saja. Haq *et al.* (2014) memberikan pupuk daun dengan konsentrasi 2% pada tanaman teh, sedangkan Khadijah (2016) memberikan pupuk daun (2,5 g/L) untuk meningkatkan jumlah umbi dan bobot umbi per rumpun tanaman kentang.

Aplikasi pupuk akan menjadi efektif diserap oleh tanaman bila diberikan dalam konsentrasi yang tepat, serta diberikan dalam waktu dan frekuensi penyemprotan yang tepat pula. Pemberian pupuk melalui daun pada waktu yang tepat dapat mencegah kehilangan unsur hara akibat pencucian dan penguapan, sehingga unsur hara yang terkandung dapat dimanfaatkan secara efektif oleh tanaman. Aplikasi pupuk daun setiap 3 hari sekali dapat mempercepat pertumbuhan daun dan meningkatkan jumlah kuntum bunga angrek *Dendrobium* (Sukma 2010). Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian untuk menentukan konsentrasi optimum dan interval waktu aplikasi pupuk daun yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang Dayak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan interval waktu penyemprotan pupuk daun yang tepat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang Dayak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2019 sampai Juni 2019 di lahan percobaan pada ketinggian ± 10 m di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk daun (K) terdiri atas empat taraf perlakuan yaitu: $K_1 = 0$ g/L, $K_2 = 1$ g/L, $K_3 = 2$ g/L, $K_4 = 3$ g/L. Faktor kedua interval waktu penyemprotan pupuk daun (D) terdiri atas empat (4) perlakuan yaitu: $D_1 =$ setiap hari, $D_2 =$ setiap 3 hari, $D_3 =$ setiap 6 hari, $D_4 =$ setiap 9 hari. Terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan.

Bahan tanam yang digunakan adalah benih bawang Dayak dari BPTP Palangkaraya Kalimantan Tengah. Umbi bawang Dayak dipilih yang sehat dan tidak keropos, ukuran umbi 5-6 g. Media yang digunakan adalah campuran dari tanah, sekam bakar, dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 1:1:1 (v/v) yang telah dikering-anginkan selama 24 jam. Media tanam dimasukkan ke dalam polybag berukuran 30 cm x 40 cm dengan bobot media 8 kg per polybag. Jarak tanam antar polybag adalah 25 cm.

Ujung umbi dipotong sekitar 0,5 cm sebelum penanaman untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan umbi bawang Dayak di dalam lubang tanam dengan kedalaman 3 cm, dan selanjutnya ditutup dengan lapisan tanah tipis. Pupuk dasar diberikan separuh dosis pupuk, yang meliputi Urea 100 kg/ha (0,89 g/tanaman), TSP 75 kg/ha (0,66 g/tanaman), KCl 75 kg/ha (0,66 g/tanaman). Pemupukan TSP dan KCl diaplikasikan seluruhnya pada saat tanam, sedangkan pupuk Urea diberikan 50 kg/ha (0,45 g/tanaman) saat tanam dan sebagian lagi di saat tanam berumur 30 hari setelah tanam (hst).

Pengaplikasian pupuk daun dilaksanakan setelah 33 hari setelah tanam (hst) pada pagi hari (pukul 07.00 WIB). Penyemprotan pupuk daun dilakukan dengan menggunakan handsprayer sebanyak 3 ml per tanaman dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Setelah tanaman berumur 55-78 hst, volume penyemprotan menjadi 5 mL/tanaman. Penyemprotan dilakukan pada bagian bawah permukaan daun dengan konsentrasi dan interval waktu yang sesuai perlakuan.

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari bertujuan untuk menjaga ketersediaan air dan kelembaban tanah. Penyulaman dilakukan 7 hst dengan cara mengganti tanaman yang tidak sehat atau tanaman mati tujuannya agar tanaman dapat tumbuh seragam.

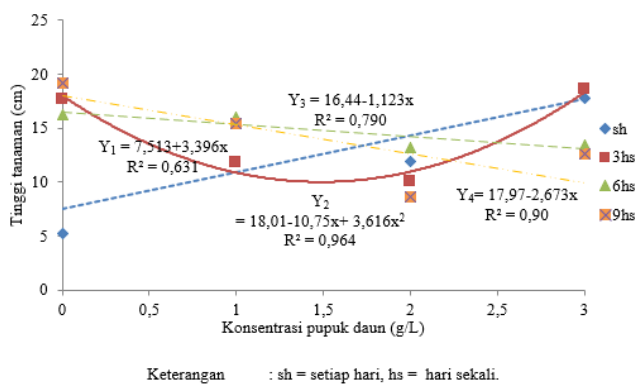
Penyiangan gulma dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual. Pemanenan dilakukan dengan cara mengeluarkan tanaman dari polybag secara hati-hati agar umbinya tidak rusak. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 120 hst ketika daun tanaman mulai menguning, dan umbi berisi penuh.

Variabel pengamatan meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, hari muncul bunga, tingkat kehijauan daun, bobot segar brangkasan, panjang akar, bobot segar akar, jumlah umbi, diameter umbi, dan bobot segar umbi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA) pada taraf 5%. Hasil uji F yang menunjukkan pengaruh interaksi maupun pengaruh konsentrasi pupuk daun yang nyata ($P \leq 0,05$) dilakukan *Polinomial Orthogonal*. Sedangkan hasil uji F yang menunjukkan pengaruh interval waktu penyemprotan pupuk daun yang nyata ($P \leq 0,05$) dilakukan DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh interaksi antara konsentrasi pupuk daun dan interval waktu aplikasi

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi dan interval waktu aplikasi pupuk daun memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman bawang Dayak. Pengaruh interaksi antara konsentrasi dan interval waktu penyemprotan terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 4 mst, disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh interaksi konsentrasi dan interval waktu penyemprotan pupuk daun terhadap tinggi tanaman bawang Dayak (4 mst)

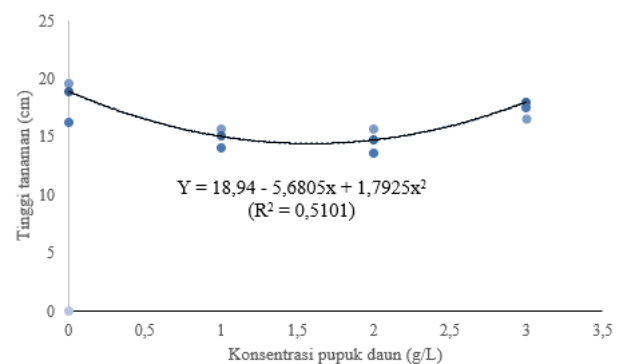
Penyemprotan pupuk daun pada konsentrasi hingga 3 g/L dengan interval waktu penyemprotan pupuk daun setiap hari menyebabkan peningkatan tinggi tanaman yang membentuk pola kurva linear ($Y_1 = 7,513 + 3,396x$, $R^2 = 0,631$). Pengaplikasian pupuk daun setiap hari menunjukkan bahwa semakin

tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan maka semakin meningkatkan tinggi tanaman. Setiap satu satuan konsentrasi pupuk daun yang diberikan dengan interval penyemprotan setiap hari akan meningkatkan tinggi tanaman sebesar 3,3 cm. Sebaliknya, pada interval penyemprotan pupuk daun 6 dan 9 hari dengan konsentrasi hingga 3 g/L akan menyebabkan penurunan tinggi tanaman dengan persamaan $Y_3 = 16,44 - 1,123x$, $R^2 = 0,790$ dan $Y_4 = 17,97 - 2,673x$, $R^2 = 0,590$. Dengan demikian, semakin lama interval waktu penyemprotan pupuk daun dapat menyebabkan berkurangnya pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyemprotan pupuk daun hingga 3 g/L dengan interval 3 hari sekali membentuk pola kurva kuadrat, tinggi tanaman tertinggi (18,30 cm) dicapai pada pengaplikasian pupuk daun 3 hari sekali dengan konsentrasi 3 g/L. Hal ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan tinggi tanaman bawang Dayak diperlukan penyemprotan pupuk daun (0-3 g/L) dengan interval waktu penyemprotan yang tidak terlalu jauh (1-3 sekali). Interval penyemprotan yang tepat sangat berpengaruh terhadap ketersediaan hara bagi tanaman yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Pengaruh konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bawang Dayak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi pupuk daun terhadap tinggi tanaman membentuk pola dengan persamaan $Y = 18,94 - 5,6805x + 1,7925x^2$, $R^2 = 0,5101$ (Gambar 2). Perlakuan tanpa penyemprotan pupuk daun menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (18,94 cm). Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh penyemprotan pupuk daun dengan konsentrasi 1,59 g/L, selanjutnya tinggi tanaman dapat meningkat kembali dengan adanya peningkatan konsentrasi pupuk daun di atas 1,59 g/L.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi terhadap tinggi tanaman bawang Dayak

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tambahan pupuk lewat daun dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman bawang Dayak. Aplikasi pupuk daun yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Hasil penelitian Satriyo & Aini (2018) pada tanaman terung menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 3 g/L mampu menghasilkan rerata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun lebih tinggi jika dibandingkan dengan penyemprotan tingkat konsentrasi yang lebih rendah.

Pengaruh konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bawang Dayak disajikan pada Tabel 1. Konsentrasi pupuk daun pada kisaran 0-3 g/L menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap pertumbuhan dan hasil bawang Dayak. Bawang Dayak memberikan respon pertumbuhan dan hasil yang sama terhadap pemberian pupuk daun pada konsentrasi 0-3 g/L. Hasil yang sama diperoleh Dianawati *et al.* (2013), bahwa terdapat pengaruh signifikan pada tanaman kentang yang diberikan pupuk daun dalam bentuk $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bawang Dayak

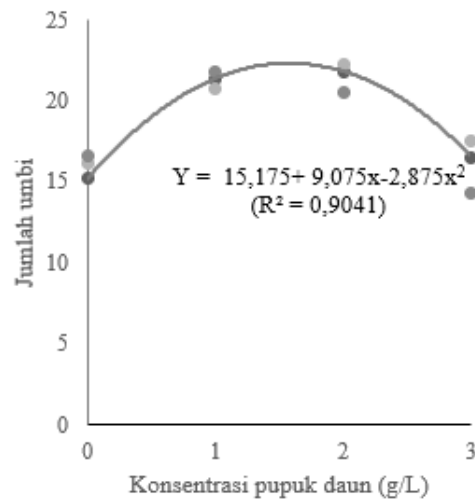
Variabel pengamatan	Konsentrasi pupuk daun (g/L)			
	0	1	2	3
Jumlah daun	54,25	55,00	41,00	48,00
Jumlah anakan	16,91	1708	12,41	15,08
Panjang akar (cm)	22,06	23,78	27,31	22,45
Hari muncul bunga (hst)	57,58	68,91	76,50	67,16
Tingkat kehijauan daun	31,90	32,52	36,72	34,30
Diameter umbi (mm)	10,94	11,62	12,88	12,55
Bobot segar akar (g)	23,83	32,35	26,92	22,95
Bobot segar brangkasan (g)	136,75	153,78	147,65	125,03

Namun demikian, terdapat kecenderungan adanya respon pertumbuhan jumlah daun dan anakan serta bobot akar dan bobot brangkasan yang lebih tinggi pada pemberian pupuk daun 1 g/L dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan, pada panjang akar, hari muncul bunga, tingkat kehijauan dan diameter umbi menunjukkan respon yang lebih tinggi pada penyemprotan pupuk daun dengan konsentrasi 2 g/L. Menurut Honchar *et al.* (2021), aplikasi pupuk daun pada tanaman *Cyperus esculentus* L. dapat meningkatkan biomassa akar, tunas dan tanaman.

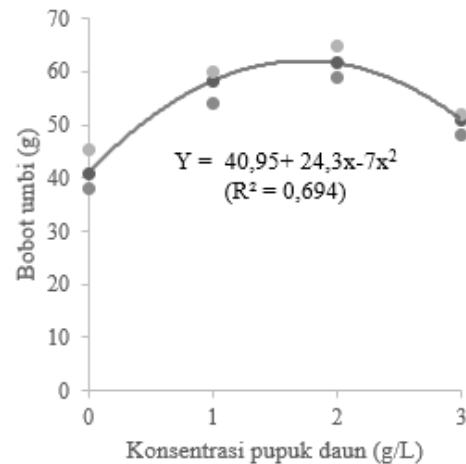
Bawang Dayak dapat tumbuh baik dengan adanya tambahan nutrisi dari pupuk daun, walaupun penambahan tersebut tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun dibutuhkan tanaman bawang Dayak, walau pengaruh terhadap tanaman cenderung lambat dan pengaruhnya menjadi tidak nyata. Selain itu, asupan nutrisi dari pupuk da-

sar yang diberikan sudah cukup tinggi untuk menunjang pertumbuhan dan hasil bawang Dayak. Pupuk dasar yang diberikan dalam bentuk pupuk anorganik maupun pupuk organik (pupuk kandang ayam) telah mencukupi kebutuhan nutrisi bawang Dayak. Sejalan dengan penelitian Sari *et al.* (2011) dan Taufiqurrahman *et al.* (2020) bahwa konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua variable yang diamati. Menurut Golub *et al.* (2018), efektivitas pemberian pupuk daun dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk, namun dampaknya cenderung lambat sehingga pengaruh pada pertumbuhan tanaman terlihat sama.

Konsentrasi pupuk daun dan jumlah umbi dan bobot segar umbi tanaman membentuk pola kuadratik (Gambar 3 dan 4).



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi pupuk daun terhadap jumlah umbi



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi pupuk daun terhadap bobot umbi

Penyemprotan pupuk daun pada konsentrasi optimum (1,8 g/L) mampu menghasilkan jumlah umbi bawang Dayak terbanyak yaitu 22,19 umbi (Gambar 3), dan pada konsentrasi optimum (1,73 g/L) menghasilkan bobot segar umbi terbesar yaitu 70,88 g (Gambar 4). Peningkatan konsentrasi pupuk daun di atas konsentrasi optimum menurunkan jumlah dan bobot segar umbi bawang Dayak. Pemberian pupuk daun dengan konsentrasi yang sesuai dibutuhkan tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil penelitian Dianawati *et al.* (2013) pada tanaman kentang, bahwa pupuk daun dalam bentuk $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ dapat meningkatkan bobot umbi per tanaman sebesar 17%. Hasil penelitian Satriyo & Aini (2018) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk daun (4 g/L) dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terung.

Pengaruh interval waktu penyemprotan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bawang Dayak

Interval waktu penyemprotan pupuk daun secara tunggal memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) pada seluruh variabel pertumbuhan dan hasil bawang Dayak (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh interval waktu penyemprotan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bawang Dayak

Variabel pengamatan	Interval Pemupukan (hari)			
	1	3	6	9
Tinggi Tanaman 10 mst (cm)	30,03	33,30	30,31	28,95
Jumlah Daun 10 mst (helai)	47,91	51,08	48,83	50,41
Jumlah Anakan 10 mst	14,83	15,00	15,66	16,00
Hari Muncul Bunga (hst)	63,58	68,50	72,08	66,00
Tingkat Kehijauan Daun	34,17	32,98	34,02	34,28
Bobot Segar tajuk (g)	132,98	154,24	130,62	145,37
Panjang Akar (cm)	22,5	27,6	21,36	24,15
Bobot Segar Akar (g)	24,57	28,77	25,72	26,99
Jumlah Umbi	18,16	21,08	17,08	18,5
Diameter umbi (mm)	12,06	11,71	12,32	11,89
Bobot Segar Umbi (g)	54,55	61,17	47,01	57,16

Bawang Dayak memberikan respon pertumbuhan dan hasil yang sama terhadap interval waktu pemberian pupuk daun (1-9 hari). Hal tersebut menyebabkan tidak signifikannya pengaruh penyemprotan pupuk daun pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dampak pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan tanaman relatif kecil sehingga sulit diamati (Andalasari *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini sejalan dengan Taufiqurrahman *et al.* (2020) bahwa perlakuan frekuensi penyemprotan pupuk daun pada bibit *Protium javanicum* memberikan pengaruh yang

berbeda tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati. Hal ini diduga bahwa tanaman telah cukup mendapatkan nutrisi dari larutan hara yang diserap akar dari media. Dengan demikian, walaupun penyemprotan dilakukan setiap hari, pupuk daun yang diberikan memberikan pengaruh yang tidak signifikan.

Namun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa interval waktu penyemprotan pupuk daun 3 hari sekali menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, jumlah umbi dan bobot segar umbi yang lebih tinggi dibanding perlakuan interval waktu penyemprotan pupuk daun yang lainnya (Tabel 2). Kandungan unsur hara di dalam pupuk daun menyebabkan pertumbuhan vegetatif lebih baik karena kandungan unsur hara seperti N di dalam pupuk daun dapat meningkatkan pertumbuhan daun sehingga dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis tanaman dan organ-organ vegetatif (Tirta, 2006). Pada interval waktu penyemprotan pupuk daun setiap hari sekali menunjukkan bahwa hari muncul bunga tercepat dibanding perlakuan yang lain. Adanya kandungan hara yang cukup pada media tanam, yang ditambah dengan pupuk daun yang diberikan setiap hari menyebabkan proses pembungaan menjadi lebih cepat. Aplikasi pemberian pupuk daun perlu dipertimbangkan dengan tepat mengingat pemberian pupuk pada interval yang terlalu rapat akan menyebabkan pemborosan dan meracuni tanaman, tetapi pada pemberian dengan interval terlalu lama menyebabkan kurangnya ketersediaan hara bagi tanaman

KESIMPULAN

Pengaplikasian pupuk daun setiap hari pada konsentrasi hingga 3 g/L dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang Dayak. Bawang Dayak memberikan respon pertumbuhan dan hasil yang sama terhadap semua konsentrasi pemberian pupuk daun (0-3 g/L). Interval waktu penyemprotan pupuk daun (1-9 hari) tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil bawang dayak.

DAFTAR PUSTAKA

- Andalasari, T.D., Yafisham, Y., & Nuraini, N. (2017). Respon pertumbuhan anggrek dendrobium terhadap jenis media tanam dan pupuk daun. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14(3), 76–82. DOI: <https://doi.org/10.25181/jppt.v14i3.156>
- Arung, E.T., Kusuma, I.W., Christy, E.O., Shimizu, K. & Kondo, R. (2009). Evaluation of medicinal plants from Central Kalimantan for antimelanogenesis. *Journal of Natural Medicines*, 63(4), 473-480. DOI: <https://10.1007/s11418-009-0351-7>.

- Dianawati, M., Ilyas, S., Wattimena, G.A. & Susila, A.D. (2013). Produksi umbi mini kentang secara aeroponik melalui penentuan dosis optimum pupuk daun nitrogen. *Jurnal Hortikultura*, 23(1), 47-55.
- Golub, N.B., Tsvetkovych, M., Levtnun, I.I. & Maksyn, V.I. (2018). Nanostructured ferric citrate effect on *Chlorella vulgaris* development. *Biotechnologia Acta* 11(6). DOI: <https://doi.org/10.15407/biotech11.06.047>.
- Haq, M. S., Rachmiati, Y. & Karyudi. (2014). Pengaruh pupuk daun terhadap hasil dan komponen hasil pucuk tanaman teh (*Camellia sinensis* L. O. Kuntze var. *Assamica* (Mast.) Kitamura). *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. 17 (2), 47-56.
- Hendri, M., Napitupulu, M. & Sujulu, P. (2015). Pengaruh pupuk kandang NPK mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung ungu (*Solanum molegena* L.) *Jurnal Agrifor*, 14(2), 1412-6885.
- Honchar, L., Mazurenko, B., Shutyi, O., Pylypenko, V. & Rakhmetov, D. (2021). Effect of pre-seed and foliar treatment with nano-particle solutions on seedling development of tiger nut (*Cyperus esculentus* L.) plants. *Agronomy Research* 19(X), xxx-ccc. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.21.021>.
- Ifesan, B.O.T., Siripongvutikorn, S. & Voravuthikunchai, S.P. (2009). Application of *Eleutherine americana* crude extract in homemade salad dressing. *Journal of Food Protect* .72, 650-5.
- Khadijah, H. 2016. Waktu penyemprotan dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Ilmiah Research Sains*. 2(3), 12-13.
- Liestiany, E., Fikri, E.N. & Fitriati, D. (2013). Kemampuan serbuk bawang dayak menekan serangan *Meloidogyne spp* pada tomat. *Jurnal Agroscintiae*. 20 (2), 53-55.
- Mahabusarakam, W., Hemtasin, C., Chakthong, S., Voravuthikunchai, S.P. & Olawumi, I. (2010). Naphthoquinones, anthraquinones and naphthalene derivatives from the bulbs of *Eleutherine americana*. *Planta Medica*. 76 (4), 345-349.
- Prasetya. 2011. *Mekanisme dan Efektivitas Penyempapan Pupuk Melalui Daun*. Kanisius. Yogyakarta.
- Puspadewi, R., Adirestuti, P. & Menawati, R. (2013). Khasiat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) sebagai herbal antimikroba kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 1(1), 31-37.
- Satriyo, M.A. & Aini, N. (2018). Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum molengena* L). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (7), 1478.
- Sari, E. R., Udayana, C. & Wardiyati, T. (2011). Pengaruh volume pemberian air dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek *Dendrobium undulatum*. *Buana Sains*. 11(1), 77-82.
- Sukma, D., & Setiawati, A. (2010). Pengaruh waktu dan frekuensi aplikasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan pembungaan anggrek *Dendrobium 'Tong Chai Gold'*. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 1(2), 102.
- Taufiqurrahman, M., Kahfi, A.N. & Siahaan, H. (2020). Konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pupuk daun untuk meningkatkan pertumbuhan bibit *Protium javanicum*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8. Palembang, 20 Oktober 2020.
- Tirta, I. G. (2006). Pengaruh beberapa jenis media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan vegetatif anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.). *Biodiversitas*. 7 (1), 81-84.