

Dampak Interferensi Gulma terhadap Kualitas dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L. Aggregatum Group)

The Impact of Weed Interference on Quality and Yield of Shallot (Allium cepa L. Aggregatum Group)

Valentina Dwi Suci Handayani^{*)}, Endang Sulistyanyingsih

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No.1, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55281

^{*)} Penulis untuk korespondensi E-mail: valentinadsh@ugm.ac.id

Diajukan: 30 April 2023 /Diterima: 25 Mei 2023 /Dipublikasi: 29 Mei 2023

ABSTRACT

The national productivity of shallot is still below the expected yield potential. The productivity can be caused by weed interference. Weed interference can be a cause of yield loss in the cultivation process due to competition and the impact of allelopathy. This study aims to examine the impact of weed interference on the quality and yield of shallots. The study was designed using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with one factor. The factor tested was the presence of weeds on controlled and uncontrolled land with three blocks as replications. The results showed that controlling weeds on agricultural land caused changes in the abundance and diversity of weed communities. Weed control at 3 and 6 weeks after planting (wap) caused differences in weed abundance and changes in weed dominance, from grasses to broad leaves, which occurred at 6 and 9 wap observations. The abundance and dominance of weeds had a significant effect to decrease on bulb diameter, bulb fresh weight, and bulb drying weight of shallots. Weed control on agricultural land can prevent shallot yield loss by an average of 3 tons/ha compared to land without control.

Keywords: *dominance; production; quality of tubers; shallots; weeds.*

INTISARI

Produktivitas bawang merah nasional masih di bawah potensi hasil yang diharapkan. Tidak optimalnya produktivitas bawang merah disebabkan interferensi gulma. Interferensi gulma dapat menjadi penyebab kehilangan hasil pada proses budidaya karena adanya kompetisi dan dampak dari alelopati. Penelitian ini bertujuan untuk melihat dampak interferensi gulma terhadap kualitas dan hasil bawang merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga blok sebagai ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah pengendalian gulma dan tanpa pengendalian. Hasil penelitian menunjukkan pengendalian gulma pada lahan pertanian menyebabkan perubahan kelimpahan dan keragaman komunitas gulma. Pengendalian gulma pada saat 3 dan 6 minggu setelah tanam (mst) menyebabkan perbedaan kelimpahan gulma dan perubahan dominasi gulma yaitu dari rumputan menjadi daun lebar yang terjadi pada pengamatan 6 mst dan 9 mst. Kelimpahan dan dominansi gulma berdampak pada penurunan diameter umbi, bobot segar umbi dan bobot umbi bawang merah kering jemur (susut bobot). Pengendalian gulma pada lahan pertanian dapat

mencegah kehilangan hasil bawang merah dengan rerata 3 ton/ha dibandingkan lahan tanpa pengendalian.

Kata kunci: bawang merah; dominansi; gulma; kualitas umbi; produksi.

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani Indonesia (Saidah *et al.*, 2020). Hal ini dikarenakan bawang merah mempunyai banyak manfaat dan nilai ekonomi yang tinggi (Padjung *et al.*, 2020). Bawang merah termasuk kedalam kelompok rempah-rempah yang berfungsi sebagai bumbu masakan dan obat tradisional. Data penggunaan bawang merah nasional sebagai bahan makanan dari tahun 2016 sampai dengan 2020 mengalami peningkatan, dengan rata-rata kenaikan lima tahun terakhir sebesar 4,23% pertahun dan kebutuhan bawang merah nasional sebagai bahan makan pada tahun 2020 mencapai 1.007 ribu ton dalam lima tahun (Kementerian Pertanian, 2020)

Peningkatan kebutuhan bawang merah belum diimbangi dengan peningkatan produksi bawang merah. Produksi sangat erat kaitannya dengan produktivitas. Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia, produktivitas bawang merah di Indonesia lima tahun terakhir mencapai 9,71 ton/ha, jauh di bawah potensi produktivitas yaitu di atas 20 ton/ha (Suharni *et al.*, 2017 ; Susanti *et al.*, 2018). Nilai produktivitas tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai produktivitas pada tahun 2015 yang mencapai 10,06 ton/ha (BPS, 2018). Nilai produktivitas di Indonesia

juga terbilang masih rendah apabila dibandingkan dengan rerata produktivitas bawang merah di negara Asia Pasifik sebesar 18 ton/ha (Sulistyaningsih, 2020).

Terdapat beberapa kendala yang menyebabkan produktivitas bawang merah rendah yaitu praktik manajemen tanaman yang belum optimal, terbatasnya jumlah varietas unggul, kesuburan tanah yang rendah, dan tingkat pemupukan yang tidak tepat. Akibat dari praktik manajemen tanaman yang tidak optimal adalah adanya interferensi gulma yang menyebabkan kehilangan hasil tanaman karena adanya kompetisi dan sifat alelopati pada gulma. Interferensi gulma terjadi akibat gulma dan tanaman memiliki kebutuhan yang sangat mirip akan karbon dioksida dan nitrogen dari atmosfer, air dan mineral dari tanah dan cahaya dari matahari untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Daramola *et al.*, 2021)

Interferensi gulma pada lahan pertanaman tidak jarang menurunkan kualitas dan hasil tanaman bawang merah. Menurut Wulandari *et al.*, 2016 rendahnya produksi bawang merah di Indonesia salah satunya disebabkan oleh gulma. Interferensi gulma pada tanaman bawang merah dapat menurunkan hasil sebesar 27.63 - 46.84%. Hal tersebut selaras dengan penelitian Souza *et al.*, (2016), bahwa interferensi gulma dapat memberikan kehilangan hasil hingga 100%.

Oleh karena itu, penting dilakukan kajian terkait dampak interferensi gulma terhadap kualitas dan hasil bawang merah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari dampak dari pengendalian gulma terhadap kualitas dan hasil bawang merah serta kelimpahan gulma akibat dari pengendalian gulma. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait manfaat pengendalian gulma terhadap kualitas dan hasil tanaman bawang merah varietas Bima Brebes. Oleh karena itu, adanya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi petani melakukan manajemen tanaman dalam upaya meningkatkan hasil.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Lahan Budidaya Bawang Merah, Desa Selopamiro, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang terletak pada koordinat 7°57'46" S, 110°24'41"E, dengan ketinggian 275 m di atas permukaan laut. Durasi penelitian dilaksanakan selama 5 bulan mulai dari persiapan lahan, penanaman, aplikasi perlakuan hingga pengamatan di laboratorium Manajemen dan Produksi Tanaman UGM yaitu pada Juni hingga November 2021.

Bawang merah yang digunakan adalah 'Bima Brebes'. Budidaya bawang merah dilakukan sesuai dengan yang umumnya dilakukan petani di wilayah tersebut dengan jarak tanam 20 x 15 cm.

Pemupukan yang diberikan yaitu pupuk kandang kambing 6,5 ton/ha dan pupuk NPK 16:16:16 250 kg/ha.

Penelitian ini menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) tiga blok sebagai ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah pengendalian gulma. Perlakuan pengendalian gulma dilakukan dua kali yaitu pada 3 minggu setelah tanam (mst) dan 6 mst. Sedangkan sebagai pembandingan, terdapat petak perlakuan tanpa pengendalian gulma.

Variabel terhadap kelimpahan jenis gulma diamati pada 3 mst untuk melihat kelimpahan gulma sebelum perlakuan, 6 mst dan 9 mst untuk mengevaluasi efek dari perlakuan dengan menghitung bobot segar dan bobot kering masing-masing jenis gulma. Pengamatan juga dilakukan terhadap performa tanaman yang terdiri dari pertambahan jumlah anakan, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dari 3 mst (sebelum perlakuan diterapkan) sampai dengan 9 mst (akhir tanam), kualitas dan hasil panen yang terdiri dari jumlah umbi, diameter umbi, bobot segar umbi dan bobot kering jemur matahari selama 7 hari (susut bobot).

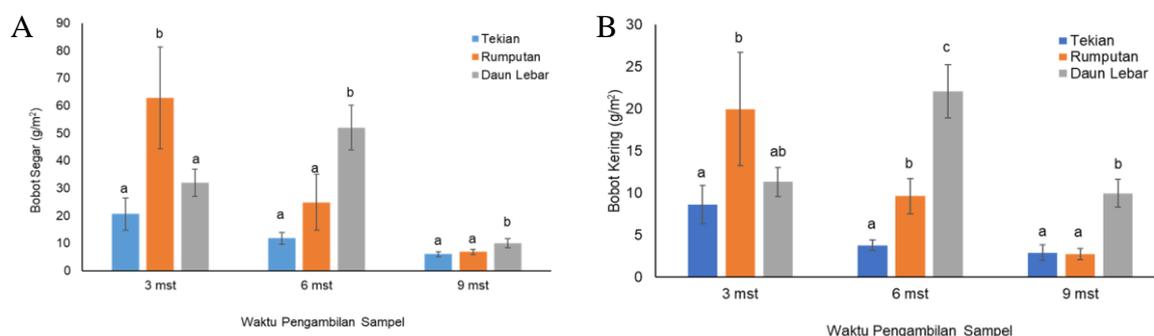
Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis varian menurut kaidah acak kelompok lengkap dengan $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman dan Kelimpahan Gulma

Pengendalian gulma di lahan pertanaman bawang merah dilakukan pada saat 3 mst dan 6 mst. Sebelum pengendalian awal (3mst) dilakukan sampling gulma untuk melihat keragaman dan kelimpahan gulma

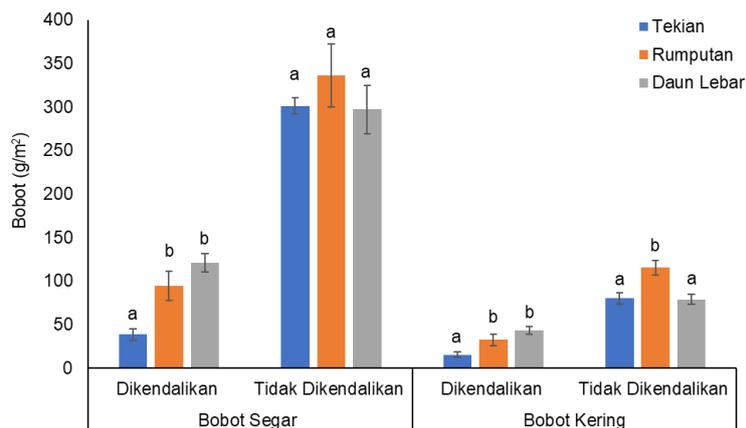
yang ada di lahan pertanaman. Keragaman dan kelimpahan gulma dinilai berdasarkan nilai bobot segar dan bobot kering gulma berdasarkan jenis gulma yaitu tekian, rumputan dan daun lebar yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram (A) bobot segar dan (B) bobot kering (g/m²) masing-masing jenis gulma pada petak lahan yang dikendalikan pada 3 mst (sebelum pengendalian), 6 mst dan 9 mst.

Hasil sampling gulma sebelum pengendalian menunjukkan bahwa gulma jenis rumputan mendominasi yang ditunjukkan oleh histogram berat segar dan berat kering pada 3 mst yang lebih tinggi dibandingkan tekian dan daun lebar (Gambar 1). Bobot tekian, rumputan dan daun lebar pada 3 mst berturut-turut 20,68 g/m², 62,77 g/m² dan 31,96 g/m² untuk bobot segar sedangkan 8,64 g/m², 19,99 g/m² dan 11,34 g/m² untuk bobot kering. Pengendalian menyebabkan perubahan pada keragaman dan kelimpahan jenis gulma. Kelimpahan gulma pada 6 mst dan 9 mst didominasi oleh daun lebar. Bobot segar dan bobot kering gulma daun lebar pada 6 mst dan 9 mst lebih tinggi dibandingkan dengan tekian dan rumputan.

Pertambahan bobot segar dan bobot kering yang lebih tinggi menggambarkan kecepatan pertumbuhan gulma. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan gulma daun lebar lebih cepat dibandingkan dengan teki dan rumputan. Gulma daun lebar memiliki pertumbuhan yang cepat karena efisien dalam memanfaatkan hara dan air dalam tanah. Ketersediaan air dalam tanah dapat memicu perkecambahan biji yang pada umumnya merupakan bahan perbanyak gulma daun lebar, sedangkan tekian dan rumputan sangat tergantung dari bahan perbanyak vegetatif seperti umbi, stolon dan rimpang yang ikut terangkut pada saat pengendalian.



Gambar 2. Histogram bobot segar dan bobot kering (g/m^2) masing-masing jenis gulma terhadap perlakuan dikendalikan (penjumlahan bobot gulma 3,6,9 mst) dan tidak dikendalikan pada 9 mst.

Bobot segar dan bobot kering gulma pada perlakuan tanpa pengendalian menggambarkan gulma yang ada mulai dari awal tanam hingga 9 mst, sedangkan pada perlakuan pengendalian merupakan penjumlahan bobot pada awal pengendalian 3 mst, pengendalian kedua 6 mst dan pada saat akhir tanam 9 mst (Gambar 2). Pengendalian gulma berpengaruh pada kelimpahan gulma. Pengendalian menyebabkan penurunan kelimpahan gulma hingga 72,87% dibandingkan tanpa pengendalian dimana rerata bobot segar gulma $311,70 \text{ g/m}^2$ pada perlakuan tanpa pengendalian dan $84,56 \text{ g/m}^2$ pada pengendalian. Penurunan juga terjadi pada hasil biomassa yang dihasilkan dimana bobot kering gulma $91,42 \text{ g/m}^2$ pada perlakuan tanpa pengendalian dan $30,38 \text{ g/m}^2$ pada pengendalian. Penurunan biomassa dengan pengendalian mencapai 66,77%. Selisih antara bobot segar dan bobot kering merupakan gambaran dari banyaknya air tanah yang terserap oleh gulma. Penyerapan

air pada oleh gulma pada perlakuan tanpa pengendalian sebesar $220,28 \text{ g/m}^2$, sedangkan pada perlakuan pengendalian sebesar $54,18 \text{ g/m}^2$. Pengendalian gulma dapat menurunkan kelimpahan gulma yang berdampak pada penurunan interferensi gulma. Penurunan tingkat interferensi gulma salah satunya adalah dalam kompetisi penggunaan air dalam tanah. Pengendalian gulma menyebabkan penurunan penggunaan air tanah oleh gulma sebanyak 75%. Air tanah yang tidak digunakan oleh gulma ini dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan. Air memiliki peranan penting dalam proses metabolisme dan translokasi asimilat.

Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan pada sampel tanaman yang diamati antara lain penambahan jumlah anakan, bobot segar total dan bobot kering total selama 6 minggu yaitu dari 3 mst hingga 9 mst. Pertambahan jumlah anakan, bobot segar total dan bobot kering total tersebut

ditampilkan pada tabel 1. Pertambahan jumlah anakan pada lahan dengan gulma yang dikendalikan menghasilkan 2 kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pengendalian. Keberadaan gulma di lahan menyebabkan interferensi yang dapat menghambat pertumbuhan anakan pada bawang merah.

Data pertambahan bobot segar tanaman dari 3 mst hingga 9 mst menunjukkan tidak ada perbedaan antara perlakuan gulma dikendalikan dan tidak dikendalikan. Namun pertambahan bobot kering tanaman menunjukkan adanya perbedaan. Bobot kering tanaman menggambarkan hasil akumulasi asimilat tanaman yang diperoleh selama hidupnya (Wang et al., 2021). Tanaman pada lahan gulma dikendalikan menunjukkan kemampuan

menghasilkan asimilat lebih tinggi dibandingkan pada lahan tanpa pengendalian. Hal ini menyebabkan secara keragaan tanaman bawang merah seolah-olah tidak mengalami cekaman biotik akibat keberadaan gulma. Namun bila dikaji kembali maka tanaman mengalami gangguan dalam menghasilkan asimilat dengan adanya keberadaan gulma. Bobot kering dapat menjadi alat yang berguna dan terpercaya ketika ingin mengevaluasi kinerja tanaman. Bobot kering akan memberikan pengukuran yang tepat dari biomassa, menghilangkan fluktuasi yang disebabkan oleh kadar air. Biomassa total tanaman dapat berhubungan langsung dengan kinerja pabrik tanaman sebagai respons terhadap kapasitas fotosintesis, nutrisi, kondisi lingkungan, dan banyak lagi (Sulistyaningsih, 2020).

Tabel 1. Pertambahan jumlah anakan, bobot segar total dan bobot kering total (g/tanaman) selama 6 minggu dari 3 mst hingga 9 mst pada perlakuan gulma dikendalikan dan tidak dikendalikan.

Parameter	Dikendalikan	Tidak Dikendalikan		p-value
Jumlah Anakan	2,44 ± 0,31	1,22 ± 0,32	*	0,002
Bobot Segar Total (g/tanaman)	55,41 ± 4,88	50,64 ± 4,04	ns	0,297
Bobot Kering Total (g/tanaman)	50,74 ± 3,39	42,35 ± 2,96	*	0,040

Keterangan : Tanda bintang (*) menunjukkan terdapat perbedaan nyata $\alpha = 5\%$ dengan menggunakan t-tes (n=9).

Keberadaan gulma dapat menyebabkan adanya interferensi pada bawang merah yang ditunjukkan dengan menurunnya kemampuan tanaman dalam membentuk anakan dan juga dalam menghasilkan asimilat. Menurut Korav et al. (2018) kehadiran gulma pada area pertanaman dapat menurunkan bobot kering

tanaman budidaya. Kehadiran gulma dapat membuat ruang tumbuh bagi tanaman budidaya menjadi lebih sempit dan menciptakan kompetisi dalam penyerapan unsur hara, air, dan intensitas cahaya sehingga proses fotosintesis menjadi terganggu dan jumlah asimilat yang terbentuk menjadi berbeda.

Kualitas dan Hasil Tanaman

Kualitas dan hasil tanaman merupakan hal penting dalam proses budidaya tanaman. Kualitas dan hasil tanaman yang dievaluasi sebagai dampak interferensi gulma yaitu jumlah umbi, diameter umbi (cm) dan bobot segar umbi (ton/ha) (Tabel 2). Jumlah umbi bawang merah yang terbentuk pada lahan dengan gulma dikendalikan dan tidak dikendalikan

menunjukkan tidak ada perbedaan. Umbi yang terbentuk pada perlakuan yang dikendalikan dan tidak dikendalikan memiliki jumlah yang sama. Tanaman bawang merah yang pertumbuhannya ditekan oleh gulma masih mampu membentuk umbi dengan kualitas umbinya berbeda dengan tanaman bawang merah yang bebas gulma (Alipour et al., 2022).

Tabel 2. Jumlah umbi, diameter umbi (cm) dan bobot segar umbi (ton/ha) pada perlakuan gulma dikendalikan dan tidak dikendalikan.

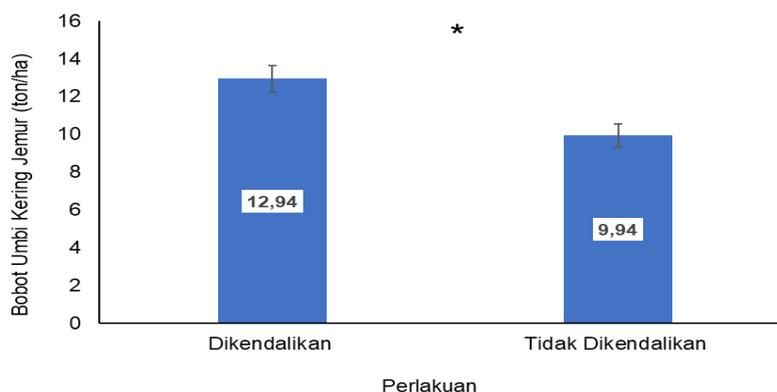
Parameter	Dikendalikan	Tidak Dikendalikan	p-value	
Jumlah Umbi	9,00 ± 0,59	8,00 ± 0,52	ns	0,128
Diameter umbi (cm)	3,19 ± 0,06	1,95 ± 0,05	*	1,6.10 ⁻¹⁵
Bobot Segar Umbi (ton/ha)	19,06 ± 0,50	16,64 ± 0,48	*	0,003

Keterangan : Tanda bintang (*) menunjukkan terdapat perbedaan nyata $\alpha = 5\%$ dengan menggunakan t-test (n=9).

Diameter umbi menunjukkan besarnya ubi yang terbentuk. Pada tabel 2 terlihat bahwa diameter umbi bawang merah pada lahan dengan gulma dikendalikan lebih besar dibandingkan dengan diameter umbi pada lahan tanpa pengendalian. Pengendalian juga berdampak pada bobot segar umbi, dimana bobot segar umbi pada lahan dengan gulma dikendalikan lebih berat dibandingkan tanpa pengendalian. Umbi bawang merah merupakan bagian penting dikarenakan memiliki nilai ekonomi paling tinggi. Pengisian umbi bawang merah dipengaruhi antara lain oleh suhu (terutama suhu malam hari), irigasi, nutrisi mineral, dan kompetisi gulma (Kamenetsky & Rabinowitch, 2017; Pangestuti et al., 2022). Keberadaan gulma seolah menyebabkan

jarak tanam dengan gulma lebih rapat dibandingkan tanpa adanya gulma. Menurut Sumarni et al., (2012) menjelaskan bahwa makin rapat jarak tanam maka makin rendah hasil umbi segar per tanaman dan umbi kering per tanaman.

Interferensi yang disebabkan oleh gulma berdampak pada penurunan kualitas hasil tanaman bawang merah yaitu ukuran umbi (diameter umbi) dan bobot segar umbi. Pengendalian gulma di lahan pertanaman bawang merah dapat meningkatkan hampir 2 kali ukuran umbi dibandingkan tanpa pengendalian. Dengan demikian maka pengendalian gulma pada di lahan pertanaman bawang merah sangat diperlukan untuk dapat menjaga kualitas hasil tanaman.



Gambar 3. Histogram bobot umbi (ton/ha) kering jemur selama 7 hari pada perlakuan gulma dikendalikan dan tidak dikendalikan. Tanda bintang (*) menunjukkan terdapat perbedaan nyata $\alpha = 5\%$ dengan menggunakan t-test ($n=9$).

Bobot umbi kering jemur 7 hari pada perlakuan gulma dikendalikan dan tidak dikendalikan ditunjukkan pada Gambar 3. Setelah panen, umbi umumnya akan dijemur selama 7 hari sebelum dipasarkan kepada konsumen. Perlakuan gulma dikendalikan menunjukkan bobot umbi kering jemur selama 7 hari lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pengendalian dengan bobot umbi 12,94 ton/ha pada perlakuan gulma dikendalikan dan 9,94 pada perlakuan tanpa pengendalian.

Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian gulma memberikan pengaruh terhadap diameter umbi, bobot segar umbi dan produktivitas bawang merah. Menurut Nurjannah (2003) tanaman yang mengalami tekanan berupa stres air, suhu, cahaya matahari, ataupun hara dapat mengakibatkan hubungan antara source dan sink terganggu. Pengendalian gulma di lahan pertanaman bawang merah dapat menyelamatkan hasil bawang merah dengan menurunkan kehilangan hasil hingga 3 ton/ha.

KESIMPULAN

Pengendalian gulma pada saat 3 mst dan 6 mst menyebabkan perbedaan kelimpahan gulma dan perubahan dominasi gulma yaitu dari rumputan menjadi daun lebar yang terjadi pada pengamatan 6 mst dan 9 mst. Kelimpahan dan dominansi gulma berdampak pada penurunan diameter umbi, bobot segar umbi dan bobot umbi bawang merah kering jemur (susut bobot). Pengendalian gulma pada lahan pertanian dapat mencegah kehilangan hasil bawang merah dengan rerata 3 ton/ha dibandingkan lahan tanpa pengendalian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Pertanian UGM atas kesempatan untuk bisa bekerja sama dengan petani bawang merah di Desa Selopamiro. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Petani Bawang Merah di Desa Selopamiro sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alipour, A., H. Karimmojeni, A. G. Zali, J. Razmjoo, Z. Jafari. 2022. Weed management in *Allium hirtifolium* L. production by herbicides application. *Industrial Crops and Products* 177. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.114407>
- Daramola OS, Adigun JA, Adeyemi OR. 2021. Efficacy and economics of integrated weed management in Chilli pepper. *Journal of Crop Improvement*. 35(1): 38-50.
- Kamenetsky, R., and H. D. Rabinowitch. 2017. Physiology of domesticated alliums: onions, garlic, leek, and minor crops. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences* 3 : 255-261.
- Kementerian Pertanian. 2020. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2020. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian : 1–132. Available at: Download (pertanian.go.id).
- Korav, S., Dhaka A. K., Singh R., Premaradhya N., and Reddy G. C. 2018. A Study on Crop Weed Competition in field crops. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(4) 3235-3240.
- Nurjannah, U. 2003. Pengaruh dosis herbisida glifosat dan 2,4-D terhadap pergeseran gulma tanaman kedelai tanpa olah tanah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 5(1): 27-33.
- Padjung, R., E. Syam'un, F. Haring, K. Mantja, N. Kasim, and Y. Suni. 2020. Weeds diversity and the production of shallot (*Allium ascalonicum* L.) due to the application of azolla fertilizers and oxyfluorfen. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science* 575 : 1-8.
- Pangestuti, R., E. Sulistyaningsih, B. Kurniasih, R. H. Murti, S. Harper, S. Subandiyah. 2022. Phenological growth stage of tropical shallot (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) planted from seed in lowland area based on the BBCH scale. *Annals of Applied Biology* 182(2): 257-266.
- Saidah, A. N. Wahyuni, Muchtar, I. S. Padang, and Sutardi. 2020. The growth and yield performance of true shallot seed production in Central Sulawesi, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture* 4(1) : 18-22.
- Souza, J. I., A. A. P. Silva, R. R. Chagas, A. M. O. Neto, C. D. G. Maciel, J. T. V. Resende, and E. O. Ono. 2016. Weed interference periods and transplanting densities of onion crop in the Brazilian Region of Guarapuava, PR. *Planta Daninha, Viçosa-MG* 34(2): 299-308.
- Suharni, L. R. Waluyati, and Jamhari. 2017. The application of good agriculture practices (gap) of shallot in Bantul regency. *Agro Ekonomi* 28(1) : 48-63.
- Sulistyaningsih, E., Pangestuti R., and Rosliani R. 2020. Growth And Yield of Five Prospective Shallot Selected Accessions from True Seed of Shallot in Lowland Areas. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)* 5(2): 92-97.
- Sumarni, N., R. Rosliani, and Suwandi. 2012. Optimasi jarak tanam dan dosis pupuk npk untuk produksi bawang merah dari benih umbi mini di dataran tinggi. *Jurnal Hortikultura* 22 (2) : 148-155.
- Susanti, H., K. Budiraharjo, and M. Handayani. 2018. Analisis pengaruh faktor-faktor produksi terhadap produksi usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes. *AGRISOCIONOMICS Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian* 2(1): 23-30.

- Wang, X., G. Chen, S. Du, H. Wu, R. Fu, and X. Yu. 2021. Light intensity influence on growth and photosynthetic characteristics of *Horsfieldia hainanensis*. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9 : 1-14.
- Wulandari, R., N. E. Suminarti, and H. T. Sebayang. 2016. Pengaruh jarak tanam dan frekuensi penyiangan gulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(7) : 547 – 553.