

## Respon Pertumbuhan 4 Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Cekaman Kekeringan

### The Response Growth of 4 Shallot Varieties (*Allium ascalonicum* L.) to Drought Stress

Evita Dwi Yustikasari\*) dan Sumeru Ashari

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia  
Email : [evitayustika408@gmail.com](mailto:evitayustika408@gmail.com)

#### ABSTRAK

Produktivitas bawang merah di Indonesia dari tahun ketahun mengalami penurunan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari respon pertumbuhan 4 varietas bawang merah yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi polybag 35 cm x 20 cm, gelas ukur, *soil pH and moisturizer meter*, jangka sorong, oven, penggaris, alumunium foil, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih bawang merah varietas biru lancor, biru batu, tajuk dan bauji, arang sekam, POC dan PGPR. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2021 di Kampung Organik Brenjonk, Dsn. Penanggungan, Ds. Penganggungan, Kec. Trawas, Kab. Mojokerto, Prov. Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan varietas biru lancor dan biru batu merupakan varietas toleran terhadap cekaman kekeringan, varietas tersebut menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dan berbeda nyata dengan varietas yang lainnya.

Kata Kunci: Bawang merah, cekaman kekeringan, kapasitas lapang, respon, varietas.

#### ABSTRACT

The productivity of shallots in Indonesia has decreased. The purpose of this study was to determine and study the growth response of

4 shallot varieties that are tolerant to drought stress. The tools used in the study included a 35 cm x 20 cm polybag, measuring cup, soil pH and moisturizer meter, caliper, aluminum foil, oven, and analytical scale. The materials used in this study were shallot seeds of the varieties of Biru Lancor, Biru Batu, Tajuk and Bauji, husk charcoal, POC and PGPR. The research was carried out from August to October 2021 in Brenjonk Organic Village, Penanggungan Village, Trawas District, Mojokerto Regency, Prov. East Java. The results showed that the blue lancor and batu blue varieties were tolerant to drought stress, these varieties showed better growth and were significantly different from other varieties.

Keywords: Drought stress, field capacity, response, shallot, variety.

#### PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai prospek pasar yang menjanjikan. Bawang merah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bumbu penyedap masakan yang banyak mengandung karbohidrat, protein, kalium, fosfor, sodium dan kandungan senyawa antioksidan dalam bawang merah juga berperan dalam menetralkan zat-zat toksin berbahaya serta dapat menangkal zat karsinogenik yang dapat menyebabkan pertumbuhan sel kanker. (Kurniawati dalam Karneli, 2010). Adanya berbagai manfaat tersebut

menjadikan bawang merah banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), produktivitas bawang merah di Indonesia dari tahun ketahun mengalami penurunan. Tahun 2017 sebanyak 1.815.445 ton, tahun 2018 sebanyak 1.580.247 ton, kemudian tahun 2019 sebanyak 1.503.438 ton, serta pada tahun 2020 sebanyak 1.470.155 ton. Berdasarkan data tersebut, produktivitas dan mutu hasil bawang merah perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen seiring bertambahnya jumlah penduduk. Penurunan produksi tersebut salah satunya disebabkan karena terjadinya penyempitan lahan produksi bawang merah akibat banyaknya alih fungsi lahan pertanian. Salah satu upaya peningkatan produktivitas bawang merah dapat dicapai melalui program ekstensifikasi dan intensifikasi. Program ekstensifikasi dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan potensi lahan kering marginal mengingat luasan lahan kering di Indonesia sangat luas, sedangkan program intensifikasi dapat diterapkan melalui penggunaan varietas tanaman bawang merah yang tahan terhadap berbagai kondisi cekaman tertentu. (Hidayati, 2018).

Cekaman kekeringan merupakan kondisi dimana air yang berada pada pori-pori tanah telah berkurang akibat diserap oleh perakaran tanaman dan evaporasi sehingga tanaman tidak dapat memperoleh kebutuhan airnya. (Chavarria dan Henrique, 2012). Bawang merah merupakan tanaman yang berakar serabut sehingga rentan kaitannya terhadap ketersediaan air. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui varietas tanaman bawang merah yang memiliki sifat toleran terhadap cekaman kekeringan sehingga mampu beradaptasi pada beberapa kondisi cekaman kekeringan yang sesuai pada volume pemberian air tertentu.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga bulan Oktober 2021 di *Greenhouse* milik Kampung Organik Brenjok yang terletak di Dsn. Penanggungan RT 5/RW 3 NO. 033, Ds.

Penganggungan, Kec.Trawas, Kabupaten Mojokerto, Prov. Jawa Timur.

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari cangkul, polybag 35 cm x 20 cm, gelas ukur, *soil pH and moisturizer meter*, jangka sorong, spidol, ember, tali rafia, *handphone*, penggaris/meteran, kertas label, *aluminium foil*, papan nama, oven, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih bawang merah varietas biru lancor, biru batu, tajuk dan bauji, arang sekam, pupuk organik cair dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi atau *Split Plot Design*. Volume pemberian air (P) sebagai petak utama yang meliputi P1: 100%, P2: 75% dan P3: 50% kapasitas lapang dan varietas (V) sebagai anak petak yang meliputi V1: varietas biru lancor, V2: varietas biru batu, V3: varietas bauji dan V4: varietas tajuk. Kedua faktor tersebut terdapat 12 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil pengamatan selanjutnya dilakukan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan Taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Panjang Tanaman

Berdasarkan Tabel 1 variabel panjang tanaman bawang merah menunjukkan respon yang berbeda-beda. Umur 14 HST perlakuan volume pemberian air dan perlakuan varietas masih belum menunjukkan pengaruh nyata, namun pada umur 28 HST hingga 56 HST mulai menunjukkan pengaruh nyata terhadap variabel panjang tanaman. Perlakuan intensitas pemberian air minimal yang baik untuk menunjang variabel panjang tanaman yaitu pada kondisi 75% kapasitas lapang, karena memiliki hasil panjang tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% kapasitas lapang. Perlakuan varietas biru lancor dan biru batu menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan varietas yang lainnya. Panjang tanaman mengalami penurunan seiring dengan penurunan volume pemberian air.

**Tabel 1.** Rerata panjang bawang merah pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
100% kapasitas lapang	12.93	30.14 b	30.82 b	19.52 b
75% kapasitas lapang	12.91	28.77 ab	29.16 b	19.00 b
50% kapasitas lapang	12.46	25.73 a	23.92 a	13.57 a
BNJ 5%	tn	4.34	5.23	4.49
Biru lancor	13.57	31.94 b	32.91 b	19.98 b
Biru Batu	13.05	27.74 a	32.09 b	17.98 ab
Tajuk	11.91	26.10 a	23.1 a	15.95 a
Bauji	12.53	27.06 a	23.77 a	15.57 a
BNJ 5%	tn	2.47	4.20	3.23

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

**Tabel 2.** Rerata jumlah daun pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Jumlah Daun(helai rumpun <sup>-1</sup> )			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
100% kapasitas lapang	9.20	18.735 b	28.12 b	23.79 b
75% kapasitas lapang	8.82	17.17 ab	27.43 b	21.59 ab
50% kapasitas lapang	9.29	13.18 a	22.11 a	18.99 a
BNJ 5%	tn	5.24	3.85	3.57
Biru lancor	8.54	14.36 a	24.62 ab	16.87 a
Biru Batu	9.53	14.28 a	23.4 a	17.50 a
Tajuk	9.27	18.06 b	26.99 bc	25.34 b
Bauji	9.08	18.75 b	28.55 c	26.10 b
BNJ 5%	tn	2.75	3.47	2.89

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Taiz dan Zeiger (2012) bahwa respon yang ditunjukkan tanaman terhadap cekaman kekeringan yaitu adanya hambatan terhadap sel-sel tanaman untuk melakukan pertumbuhan, sehingga tanaman kesulitan dalam menjaga jumlah air dalam tanaman sehingga panjang tanaman juga akan terhambat pertumbuhannya.

#### Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 2 variabel jumlah daun pada perlakuan varietas tajuk dan bauji menunjukkan hasil jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas yang lainnya. Perlakuan volume pemberian air minimal yang baik untuk menunjang variabel jumlah daun yaitu pada kondisi 75% kapasitas lapang, karena memiliki hasil jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% kapasitas lapang.

Semakin tercekam suatu tanaman semakin sedikit jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman tersebut. Menurut Ghodke *et al.*, (2018), cekaman kekeringan berpengaruh terhadap jumlah daun dan luas daun karena adanya hambatan oleh sel-sel tanaman dalam melakukan pertumbuhan sehingga memungkinkan organ-organ tumbuhan terutama organ daun menjadi lebih kecil dibandingkan dengan kondisi optimalnya yang bertujuan untuk meminimalisir kehilangan air.

#### Jumlah Anakan

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata anatara volume pemberian air dengan varietas bawang merah. Semakin meningkat volume pemberian air maka semakin meningkat pula jumlah anakan pada masing-masing varietas bawang merah. Pengaruh interaksi

nyata antara varietas tajak dan bauji pada perlakuan volume pemberian air 75% kapasitas lapang menunjukkan hasil anakan yang lebih banyak dan sudah mampu meningkatkan jumlah anakan tanaman bawang merah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan volume pemberian air 100%. Perlakuan varietas biru batu, tajak dan bauji dengan volume pemberian air 50% memberikan pengaruh hasil yang terendah, sedangkan varietas yang menghasilkan jumlah anakan paling stabil pada masing-masing perlakuan 100% hingga 50% kapasitas lapang adalah varietas biru lancor. Perbedaan varietas bawang merah menjadi faktor keberagaman jumlah anakan per rumpun pada beberapa varietas bawang merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tambak (2013), yang menyatakan bahwa perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keberagaman tanaman seperti sifat tanaman yang mecangkup bentuk dan menghasilkan jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah.

### Panjang Akar

Berdasarkan Tabel 4 variabel panjang akar 56 HST menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Volume pemberian air 100% dan 75% kapasitas lapang tidak berpengaruh nyata namun menunjukkan pengaruh yang nyata pada 50% kapasitas lapang. Pada perlakuan varietas biru lancor dan biru batu tidak memberikan pengaruh nyata, namun menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan varietas tajak dan bauji. Perlakuan volume pemberian air 50% kapasitas lapang pada masing-masing varietas menunjukkan bahwa semakin tanaman tercekam air semakin bertambah panjang akarnya. Perpanjangan akar dalam kondisi stress menunjukkan sifat yang toleran, karena tanaman mampu mempertahankan fase hidupnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arifin (2010), yang menyatakan bahwa pertumbuhan akar tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan salah satunya adalah ketersediaan air dalam tanah, dalam kondisi tercekam bertambahnya panjang akar merupakan salah satu respon tanaman dalam menghadapi kondisi tercekam.

**Tabel 3.** Rerata jumlah anakan pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Varietas			
	Biru lancor	Biru batu	Tajak	Bauji
100% kapasitas lapang	8,31 bc	9,89 c	10,91 d	10,67 d
75% kapasitas lapang	8,27 bc	9,53 bcd	10,15 d	9,55 bcd
50% kapasitas lapang	7,91 b	4,54 a	6,08 ab	5,8 a
BNJ 5%	1.74			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

**Tabel 4.** Rerata panjang akar pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Panjang akar (cm)
	56 HST
100% kapasitas lapang	5.67 a
75% kapasitas lapang	5.97 a
50% kapasitas lapang	8.05 b
BNJ 5%	2.46
Biru lancor	5.93 a
Biru Batu	6.34 ab
Tajak	7.43 c
Bauji	7.89 c
BNJ 5%	1.68

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

### Diameter Umbi

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan volume pemberian air dengan perlakuan varietas bawang merah pada variabel diameter umbi. Semakin meningkatnya volume pemberian air maka semakin meningkat pula diameter umbi pada masing-masing varietas bawang merah. Pengaruh interaksi nyata antara varietas biru lancor dengan perlakuan volume pemberian air 75% kapasitas lapang sudah mampu meningkatkan hasil diameter umbi tanaman yang baik dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan varietas biru lancor dan perlakuan volume pemberian air 100%. Sedangkan perlakuan varietas biru batu dan tajuk dengan volume pemberian air 50% memberikan pengaruh hasil yang terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan varietas biru lancor dan volume pemberian air 75%. Diameter umbi dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam media tanam. Menurut zaman *et al.*, (2015) penurunan diameter umbi selain dipengaruhi oleh faktor ketersediaan air juga dipengaruhi oleh faktor unsur hara yang diserap oleh tanaman untuk memaksimalkan biomassa umbi dimana unsur hara sangat penting dalam proses pembentukan umbi. Penyerapan unsur hara dalam kondisi tanaman tercekam akan lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman dalam kondisi kapasitas lapang.

### Berat Basah

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa terdapat interaksi nyata antara perlakuan volume pemberian air

dengan perlakuan varietas tanaman bawang merah pada variabel berat basah per rumpun. Semakin meningkatnya volume pemberian air maka semakin meningkat pula berat basah pada masing-masing varietas bawang merah. Pengaruh interaksi nyata antara varietas biru lancor dengan perlakuan volume pemberian air 75% kapasitas lapang sudah mampu meningkatkan hasil berat umbi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan varietas biru lancor dan perlakuan volume pemberian air 100%. Perlakuan varietas tajuk dan bauji dengan volume pemberian air 50% memberikan pengaruh hasil yang terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan varietas biru lancor dan volume pemberian air 75%. Berat segar dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam media tanam. Semakin sedikit volume air yang diberikan maka akan menghasilkan berat segar yang sedikit pula. Menurut Zheng dalam Huang *et al.*, (2014), memaparkan bahwa pada saat tanaman alam kondisi tercekam air, tanaman akan mempercepat laju siklus hidupnya dengan mengurangi pembelahan sel sehingga berdampak pada penurunan berat segar yang dihasilkan oleh tanaman tersebut. Terjadinya penurunan berat segar akibat adanya pengurangan pembelahan dan perkembangan sel tersebut terjadi karena umbi tanaman bawang merah merupakan hasil modifikasi daun dan umbi tersebut merupakan organ tanaman yang berperan sebagai perkembangbiakan secara vegetatif (Kamenetsky, 2007).

**Tabel 5.** Rerata diameter umbi pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Varietas			
	Biru Lancor	Biru Batu	Tajuk	Bauji
100% kapasitas lapang	3,47 f	2,75 e	1,84 c	1,87 c
75% kapasitas lapang	3,26 f	2,25 d	1,46 ab	1,82 c
50% kapasitas lapang	1,80 c	1,74 bc	1,19 a	1,76 bc
BNJ 5%	0.30			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

**Tabel 6.** Rerata berat segar per rumpun pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Varietas			
	Biru Lancor	Biru Batu	Tajuk	Bauji
100% kapasitas lapang	53.67 e	43.01 bc	52,29 de	47,53 cd
75% kapasitas lapang	56.16 e	54,27 e	40,96 bc	39,08 b
50% kapasitas lapang	45,89 c	39,37 b	22,71 a	28,27 a
BNJ 5%	6.27			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

**Tabel 7.** Rerata berat kering pada berbagai tingkat cekaman kekeringan

Perlakuan	Berat Kering (g rumpun <sup>-1</sup> )	
	56 mst	
100% kapasitas lapang	19.82 b	
75% kapasitas lapang	19.02 ab	
50% kapasitas lapang	16.43 a	
BNJ 5%	3.13	
Biru lancor	21.23 c	
Biru Batu	19.39 b	
Tajuk	17.11 a	
Bauji	15.96 a	
BNJ 5%	1.81	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris serta pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

### Berat Kering

Berdasarkan Tabel 7 variabel berat kering bawang merah pada perlakuan volume pemberian air 100% kapasitas lapang menunjukkan hasil berat kering yang lebih baik dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% kapasitas lapang namun perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan 50% kapasitas lapang. Perlakuan varietas menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan varietas biru lancor dan menunjukkan hasil yang lebih baik, serta berbeda nyata dengan varietas biru batu, tajuk dan bauji. Semakin tanaman tercekam maka semakin rendah pula berat kering tanaman atau biomassa tanaman. Perbedaan biomasa terjadi karena adanya pengaruh perbedaan nutrisi yang terjadi pada masing-masing perlakuan. Nutrisi yang terdapat pada media tanam pada perlakuan tercekam tidak tersedia dengan baik, hal ini dikarenakan air tidak mampu

melarutkan pupuk dngan baik, di sisi lain sebagian besar tanaman memperoleh nutrisi dari tanah dan melakukan distribusi keseluruhan bagian tanaman melalui organ akar dan membran sel. Hal tersebut membutuhkan adanya air untuk melakukan distribusi tersebut.

Tanaman memiliki mekanisme ketahanan terhadap adanya cekaman kekeringan yang mengakibatkan tanaman tersebut dapat bertahan hidup pada kondisi tercekam air. Menurut Acquaah (2012), mekanisme ketahanan terhadap cekaman kekeringan direspon oleh tanaman melalui respon fisiologis berupa pengurangan pertumbuhan jaringan maupun organ tanaman melalui respon molekuler dimana terdapat peranan hormon asam absisat yang dapat mengaktifkan suatu gen yang berperan dalam meningkatkan ketahanan suatu tanaman pada kondisi tercekam.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa varietas biru lancor, biru batu, tajuk dan bauji menunjukkan respon yang berbeda-beda terhadap cekaman kekeringan. Varietas biru lancor dan varietas biru batu merupakan varietas yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Varietas tajuk dan vaietas bauji merupakan varietas yang tidak toleran terhadap cekaman kekeringan. Perbedaan respon tersebut ditunjukkan oleh data hasil pengamatan berat segar umbi. Volume pemberian air optimal yang dibutuhkan tanaman bawang merah adalah 75% kapasitas lapang, dengan volume tersebut tanaman mampu menghasilkan berat segar umbi yang lebih baik dan apabila kebutuhan air tersebut berada dibawah 75% kapasitas lapang, maka pertumbuhan vegetatif dan generatif akan berbeda nyata dengan kondisi optimalnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Tim Komunitas Organik Brenjonk yang telah memberikan dukungan berupa fasilitas selama penelitian berlangsung dan semua pihak yang membantu penulisan ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2012.** Principles of Plant Genetics and Breeding Second Edition. John Wiley & Sons, Ltd : United Kingdom.
- Badan Pusat Statistik. 2021.** Kondisi Geografis Daerah Wilayah. Kabupaten Mojokerto. Tersedia di: <https://mojokertokab.bps.go.id/>. Diakses Pada 30 Mei 2021.
- Chavarria, G. dan P.S Henrique. 2012.** Plant Water Relations: Absorption, Transport and Control Mechanism, Advances in Selected Plant Physiology Aspect. In Tech: Brazil. p 105.
- Farooq, M., A. Wahid, and A. Basra. 2009.** Plant Drought Stress: Effects, Mechanisms and Management. Agronomy for Sustainable Development. Springer 29 (1): 185-212.
- Fatmi, S. K. 2019.** Uji Galur Harapan Kedelai (*Glycine max L. Merr*) terhadap Cekaman Kekeringan. Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 7(8): 1467–1473.
- Ghodke, P.H., P.S. Andhale, U.M. Gijare, A. Thangasamy, Y.P. Khade, V. Mahajan dan M. Singh. 2018.** Physiological and Biochemical Responses in Onion Crop to Drought Stress. International Journal of Current Microbiology Applied Sciences 7(01): 2054-2062.
- Hadianti, FN. 2019.** Toleransi Enam Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) pada Cekaman Salinitas. Jurnal Produksi Tanaman. 7 (12): 2306–2314.
- Irfan, A. 2020.** Pengaruh Pemotongan Bibit Umbi Dan Waktu Pemberian PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). Jurnal Produksi Tanaman. 8(8) : 753-762.
- Mangaji, KJ. 2019.** Uji Ketahanan 3 Genotipe Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) terhadap Cekaman Kekeringan. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang. hlm. 8-14.
- Singh, J., Singh, L., & Kumar, A. 2021.** Estimation of leaf area by mobile application: Fast and accurate method. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 40 (3): 167-173.
- Tubur H.W., M.A. Chozin, E. Santosa, dan A. Junaedi. 2012.** Respon Agronomi Varietas Padi terhadap Periode Kekeringan pada Sistem Sawah. Jurnal Agronomi Indonesia 40 (3): 167-173.
- Widiastuti, L. 2017.** Uji Pemotongan Umbi dan Media Tanam untuk Pertumbuhan dan Hasil Vertikultur Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa*). Jurnal Agronomika. 12 (1): 23-42.