

**KETAHANAN SUMBERDAYA GENETIK BAWANG MERAH TERHADAP
CEKAMAN KEKERINGAN PADA BERBAGAI FASE PERTUMBUHAN**

*(The Resistance Of Genetic Resource Of Red Onion Toward
Drought Stress In All Growth Phase)*

Arum Pratiwi⁽¹⁾; Seto Sugianto Prabowo R.⁽²⁾; Moch. Danang F.⁽³⁾

1. Dosen Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Malang
2. Dosen Universitas Brawijaya
3. Mahasiswa Sarjana Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Tanaman bawang merah merupakan tanaman *highcost*, salah satunya dalam hal perawatan penyiraman, kebutuhan akan air bawang merah termasuk tinggi dan rutin untuk pememberiannya. Saat ini iklim khususnya di Indonesia tidak menentu kadang berekucukupan air kadang kemarau panjang sehingga mengalami kekeringan. Banyak varietas bawang merah yang dilepas ke petani, masing-masing varietas memiliki keunggulan sendiri-sendiri tetapi sejauh mana varietas tersebut toleran terhadap kekeringan dan pada fase apa tanaman tersebut toleran dan rentan terhadap pertumbuhan. Rancangan menggunakan Spilt Plot Design (Rancangan Petak Terbagi) yang terdiri dari petak utama berupa varietas dan anak petak berupa fase cekaman kekeringan. Dari hasil yang diperoleh varietas Manjung paling toleran terhadap kekeringan, dari semua fase cekaman kekeringan menunjukkan tidak perbedaan nyata, berbeda dengan varietas lainnya terutama Katumi dan Batu Ijo yang memang hasilnya besar tetapi mengalami penurunan akibat cekaman kekurangan air pada hasil beberapa parameter uji. Dari beberapa fase yang diujikan ternyata fase vegetatif dan pembentukan umbi paling berpengaruh terhadap hasil panen bawang merah. Masa kritis tanaman bawang merah adalah pada fase vegetatif, ketersediaan air saat vegetatif berhubungan dengan hasil pertumbuhan selanjutnya dan pembentukan umbi. Cekaman air dapat mengurangi tinggi tanaman, luas daun dan berat akar tanaman bawang merah. Semakin tinggi cekaman air mengakibatkan makin rendahnya transpirasi dan meningkatnya ketahanan difusi daun

Kata kunci: SDG, Bawang Merah, Cekaman Kekeringan, Fase Tumbuh

ABSTRACT

Red onion is assumely a high-cost plant, due to its special needs in terms of plant watering, so this plant requires water in a large quantity and in a routine administration. Nowadays Indonesia has suffered uncertain climate whereas water is sometime in adequate amount and some other time is scarce to find due to prolonged drought. A lot of red onion varieties released by the farmer, which has its own feature based on its capability to survive in drought condition and in what phase it can tolerate the stress condition, thus it can affect its growth. The experiment applied split plot design consists of main plot of plant variety and sub plot of drought stress phase. The experiment resulted that Manjung variety is the most tolerant plant from drought, and there is no significant difference in all drought stress phase. Other variety showed difference result, especially Katumi and Batu Ijo varieties which has big result but has tend to decrease due to drought stress in the result of some test parameter. Several phase tested has shown that vegetative phase and tuber formation has significant effect on red onion harvest yields. In fact, critical time of red onion is on its vegetative phase, as water availability in vegetative phase is about to affect next growth and tuber formation. Water stress will decrease plant height, leaf area and root weight of red onion. The more water stress occured is leading to the lower the plant transpiration and the increase of leaf diffusion resilience.

Keywords : Genetic resource, Red Onion, Drought stress, Growth phase

PENDAHULUAN

Sebagian besar tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di tanam di area tegalan, sehingga ketersediaan air tergantung pada curah hujan. Kekeringan yang sampai dengan level mencekam kebutuhan akan air pada tanaman dapat menyebabkan kerusakan sel, kehilangan turgor, menutupnya stomata, daun tanaman layu, pertukaran gas terganggu dan akhirnya tanaman tidak memberikan hasil pada kandungan lengas tanah yang sangat rendah (Rashidi dan Seyfi, 2007). Tanaman bawang merah yang mengalami kekeringan akan berubah warna menjadi kuning pucat, daun tanaman tidak kokoh dan cenderung rebah, umbi yang terbentuk sangat kecil (Edmeades, 2002).

Fase Pertumbuhan terbagi menjadi 2 fase utama fase vegetatif dan fase generatif. Kedua fase tersebut memiliki respon yang sensitif dalam kaitannya dengan ketersediaan air, sebab dapat menghambat proses diferensiasi sel, pembelahan sel dan pembentangan sel pada jaringan meristematis sehingga dapat menghambat pembentukan umbi (Jatoi, 2014).

Masa kritis tanaman bawang merah adalah pada fase vegetatif, ketersediaan air saat vegetatif berhubungan dengan hasil pertumbuhan selanjutnya dan pembentukan umbi. Cekaman air dapat mengurangi tinggi tanaman, luas daun dan berat akar tanaman bawang merah. Semakin tinggi cekaman air mengakibatkan makin rendahnya transpirasi dan meningkatnya ketahanan difusi daun (Sutoro, 2009).

Tingkat hasil suatu tanaman selain dipengaruhi oleh keadaan lingkungan disekelilingnya juga dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman. Sifat genetik tanaman merupakan sifat bawaan yang diturunkan oleh induknya dan setiap varietas tanaman mempunyai ciri sendiri untuk menggambarkan sifat genetisnya disamping itu tidak semua varietas unggul memunculkan sifat-sifat unggul yang diharapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di 4 wilayah yang berbeda di Kecamatan Rejoso Kab. Nganjuk, Bumiaji Kota Batu, Kab. Tabanan Bali, Pamekasan Madura. Dilaksanakan pada bulan MK II sekitar bulan Juni – Agustus tahun 2015 dan 2016. Bibit bawang merah yang digunakan adalah Batu Ijo; Manjung; Ampenan; Katumi. Diperoleh dari masing-masing penangkar di masing-masing lokasi penelitian.

Penelitian dilaksanakan berdasarkan percobaan antar lokasi dalam rancangan Petak terbagi (*Split Plot Design*) diulang tiga kali. Petak Utama adalah varietas lokal bawang merah, terdiri atas (1) Nganjuk (Katumi); Batu (Batu Ijo); Bali (Ampenan); Madura (Manjung). Anak Petak adalah fase pemberian cekaman air, terdiri atas : (1) fase vegetatif (cekaman selama 5 hari umur 14 hari) (2) fase pembungaan (cekaman selama 5 hari mulai keluar calon bunga atau umur 28 hari) (3) fase pembentukan umbi (cekaman selama 5 hari mulai terlihat pembentukan umbi atau umur 42 hari) .

Penanaman dilakukan pada empat lokasi penelitian. Pemberian pupuk disesuaikan dengan rekomendasi yaitu 100 kg Urea/ha, 200 Kg ZA/ha, 150 Kg SP36/ha dan 100 Kg KCL/ha. Urea diberikan dua tahap, pertama 1 Minggu setelah tanam dan 30 Hari setekah tanam. Sedangkan pupuk lainnya diberikan pada 1 Minggu setelah tanam.

Pengamatan dilakukan terhadap aspek pertumbuhan dan hasil empat varietas bawang merah yaitu :

- a. Aspek pertumbuhan meliputi : berat kering total per tanaman, total luas daun pertanaman serta analisis pertumbuhan tanaman untuk mengukur efisiensi fotosintesis tanaman yaitu : (1) Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan (2) Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT), menurut Gardner, 1991 :
LAB : $[(W2-W1)/(t2-t1) \times \{(\ln LD2 - \ln LD1)/(LD2 - LD1)\}] \dots \dots \dots (\text{g.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1})$
LPT : $(W2-W1)/(t2-t1) \dots \dots \dots (\text{g.tanaman}^{-1}.\text{hari}^{-1})$

Keterangan :

t1 : waktu pengamatan 1
 t2 : waktu pengamatan 2
 W1 : berat kering total tanaman waktu 1
 W2 : berat kering total tanaman waktu 2
 LD : Luas Daun

b. Aspek hasil meliputi jumlah umbi dan berat segar umbi per rumpun

Analisa data menggunakan software SAS (Statistical Analysis System). Data hasil pengamatan dari 4 lokasi berbeda dianalisis menggunakan model analisis gabungan antar lokasi berdasarkan Rancangan Petak Terbagi dengan 3 ulangan. Apabila terjadi perbedaan nyata antar perlakuan paka diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Kering Total Tanaman

Interaksi lokasi, varietas dan cekaman air berpengaruh nyata terhadap berat kering total tanaman pada bawang merah pada 60 hari setelah tanam.

Tabel 1. Berat kering total per rumpun tanaman (g) pada varietas dan fase cekaman air

Varietas	Cekaman Kekeringan			Rerata
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pembentukan umbi	
Katumi	4.75b	3.66a	3.92a	4.11
Batu Ijo	6.83a	6.49a	6.52a	6.61
Ampenan	5.67b	4.92a	5.54b	5.37
Manjung	3.89a	3.53a	3.64a	3.68
Rerata	5.29	4.65	4.91	

Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan berat kering total tanaman selain ditentukan oleh faktor genetik dari setiap varietas tanaman, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama ketersediaan air. Kandungan air sel daun merupakan salah satu faktor yang mempunyai peran penting pada proses metabolisme tanaman, sebagaimana dikemukakan oleh Gardner et al. (1991) bahwa kandungan air sel harus terjaga tetap tinggi untuk menjamin pengaruh cekaman yang akan mengurangi proses metabolisme dan membatasi pertumbuhan tanaman.

Total Luas Daun

Total luas daun per tanaman adalah luas daun dari keseluruhan daun yang terbentuk pada setiap rumpun tanaman bawang merah. Luas daun selain dipengaruhi oleh faktor genetik, juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Interaksi varietas dan cekaman air berpengaruh nyata terhadap total luas daun. Pada tabel 2 menunjukkan varietas Katumi paling toleran terhadap cekaman air. Cekaman air pada fase awal pembungaan menghasilkan total luas daun pertanaman yang lebih kecil dan berbeda nyata dengan fase vegetatif tetapi tidak berbeda nyata dengan fase pembentukan umbi. Hal ini menunjukkan bahwa cekaman air sangat berpengaruh terhadap luas daun tanaman, dimana cekaman pada fase generatif akan menurunkan total luas daun per tanaman. Cekaman air menyebabkan absorpsi air dan unsur hara oleh akar tanaman terhambat dan mempengaruhi proses difusi CO₂ ke dalam tanaman yang selanjutnya akan berpengaruh negatif terhadap laju fotosintesis (Whigham 2008). Efek cekaman air akan mempengaruhi ukuran sel tanaman yang menyebabkan

terjadinya perubahan luas daun pada tanaman, yang selanjutnya akan mempengaruhi kemampuan fotosintesis dan pembentukan hasil tanaman (Neuman, 2008).

Tabel 2. Luas Daun Total Per rumpun Tanaman (cm^2) pada varietas dan fase cekaman air

Varietas	Cekaman Kekeringan			Rerata
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pembentukan umbi	
Katumi	932,62a	921,41a	913,43a	922.49
Batu Ijo	770,83b	630,41a	627,83a	676.36
Ampenan	583,22b	492,23a	454,87a	510.11
Manjung	521,46b	462,77a	432,79a	472.14
Rerata	702.03	626,71	607.23	

Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Laju Asimilasi Bersih

Laju Asimilasi Bersih (LAB) atau net assimilation rate (NAR) adalah hasil bersih dari hasil asimilasi per satuan luas daun pada waktu tertentu. Interaksi lokasi, varietas dan cekaman lingkungan berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih (LAB) tanaman bawang merah pada umur 25-40 hari setelah tanam atau fase pembungaan.

Tabel 3. Laju Asimilasi Bersih Per rumpun Tanaman ($(\text{g.cm}^{-2}).\text{hari}^{-1}$) pada varietas dan fase cekaman air

Varietas	Cekaman Kekeringan			Rerata
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pembentukan umbi	
Katumi	0.00048b	0.00055b	0.00036a	0.00046
Batu Ijo	0.00054a	0.00068b	0.00045a	0.00056
Ampenan	0.00038a	0.00043a	0.00056b	0.00046
Manjung	0.00025a	0.00024a	0.00032a	0.00027
Rerata	0.00042	0.00048	0.00043	

Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Varietas Manjung menunjukkan LAB lebih rendah pada semua kondisi fase tercekam, walaupun tidak berbeda nyata antar perlakuan hal ini menandakan varietas ini toleran terhadap cekaman air. Laju asimilasi bersih tertinggi diperoleh pada varietas Batu Ijo dan Katumi pada cekaman fase pembungaan. Bawang merah varietas Ampenan menunjukkan LAB lebih tinggi pada kondisi pembentukan umbi (Tabel 3). Hal tersebut dapat terjadi karena LAB selain dipengaruhi oleh luas daun tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama intensitas cahaya, air dan unsur hara. Ketersediaan unsur hara 100% KL dengan intensitas cahaya lebih tinggi pada dataran rendah memacu laju fotosintesis sehingga meningkatkan LAB bawang merah.

Laju Pertumbuhan Tanaman

Laju pertumbuhan tanaman (LPT) adalah menunjukkan produksi biomasa tanaman persatuan waktu tertentu (Sitompul dan Guritno, 1995). Interaksi varietas dan cekaman air berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman (LPT) bawang merah umur 25-40 hari setelah tanam. Varietas Batu Ijo, Katumi dan ampenan menghasilkan LPT lebih rendah pada fase pembentukan umbi, kecuali varietas Manjung tidak berpengaruh nyata pada Laju Pertumbuhan Tanaman. (Tabel 4). Rendahnya LPT pada kondisi fase pembentukan umbi menunjukkan terjadinya cekaman air yang dapat menurunkan laju pertumbuhan tanaman bawang merah, sebaliknya LPT menjadi lebih tinggi pada fase vegetatif. Karena suplai air yang cukup dengan intensitas cahaya

cukup meningkatkan laju fotosintesis dan memacu laju pertumbuhan tanaman. Intensitas cahaya merupakan faktor pembatas fotosintesis karena semakin besar intensitas cahaya yang diserap tanaman, maka laju fotosintesis semakin tinggi dan kondisi sebaliknya akan menurunkan laju fotosintesis (Gest, 2000)

Tabel 4. Laju Asimilasi Bersih Per rumpun Tanaman ($\text{g.g}^{-1}.\text{cm}^{-1}$) pada varietas dan fase cekaman air

Varietas	Cekaman Kekeringan			Rerata
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pembentukan umbi	
Katumi	0.153b	0.093ab	0.083a	0.110
Batu Ijo	0.209c	0.156b	0.125a	0.163
Ampenan	0.079a	0.108b	0.077a	0.088
Manjung	0.063a	0.069a	0.073a	0.068
Rerata	0.126	0.107	0.090	

Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Berat Segar Umbi

Interaksi varietas dengan cekaman air berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi per rumpun bawang merah.

Tabel 5. Berat segar umbi per rumpun tanaman ($\text{g.g}^{-1}.\text{cm}^{-1}$) pada varietas dan fase cekaman air

Varietas	Cekaman Kekeringan			Rerata
	Fase Vegetatif	Fase Pembungaan	Fase Pembentukan umbi	
Katumi	8,64c	7.12b	6,42a	7.393
Batu Ijo	7,02c	6,76b	6,43a	6,737
Ampenan	6,74b	6,31a	6,29a	6,447
Manjung	6,89c	6,57b	6,04a	6,500
Rerata	7.323	6.690	6.295	

Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Berat segar umbi per rumpun semakin menurun dengan semakin meningkatnya fase pertumbuhan tanaman, dan pada fase pertumbuhan vegetatif menghasilkan berat segar umbi per rumpun tertinggi. Keempat varietas akan memberikan berat segar umbi per rumpun lebih besar pada kondisi fase vegetatif, dimana varietas Katumi menghasilkan berat segar umbi per rumpun tertinggi dan berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya (Tabel 5). Menurunnya hasil tanaman (umbi) pada kondisi cekaman air karena menurunnya jumlah fotosintat yang tersedia dan distribusinya ke dalam umbi berkurang, sebagaimana yang dikemukakan oleh Harnowo (1993) bahwa cekaman air menghambat fotosintesis dan distribusi asimilat ke dalam organ reproduktif. Perbedaan bobot umbi menunjukkan bahwa diantara varietas terdapat perbedaan genetik yang mengendalikan tanggapan tersebut terhadap suhu (Nagarajan dan Minhas, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Varietas Manjung merupakan varietas yang paling toleran terhadap cekaman kekeringan, varietas ini dapat mempertahankan pertumbuhannya dan hasil panennya tidak berbeda nyata dibanding varietas yang lain. Cekaman kekeringan yang terjadi pada periode vegetatif dan pembentukan umbi menurunkan hasil pertumbuhan per rumpun

Diharapkan penelitian ini dapat dilanjutkan sehingga dapat diketahui secara lebih komperhensif mengenai pengaruh dari setiap perlakuan yang diberikan dan diperoleh informasi

tentang genotipe-genotipe bawang merah yang memiliki potensi ketahanan terhadap berbagai stres lingkungan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Edmeades GO, Balanos J, Lafittle HR. 2002. Progress. In Breeding for drought tolerance in maize. Proceeding of the 47 th. Annual Corn and Sorghum Industry Research Conference. ASTA. Washington.
- Gest H. 2000. Bicentenary homage to Dr Jan Ingen-Housz, MD (1730–1799), Pioneer Of Photosynthesis Research. *Photosynthesis Research* 63: 183–190.
- Jatoi WA, Baloch M, Gul S. 2014. Heterosis for yield and traits in wheat under water stress conditions. *J. of An. & Plant Sci.* 24(1): 252-261.
- Harnowo, D. 1993. Repon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Pemupukan Kalium dan Cekaman Kekeringan pada Fase Reproduksi. Tesis S2. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Nagarajan, S., and J.S. Minhas. 2008. Internodal Elongation: A potential Screening Technique For Heat Tolerance in Potato. *Pot. Res.* 38(2): 179-186.
- Neumann, P., E.V. Volkenburgh and R.E. Cleland. 2008. Salinity Stress Inhibits Bean leaf expansion by Reducing Turgor Not Wall Extensibility. *Plant Physiol.* (88): 233-237.
- Rashidi M, Seyfi K. 2007. Effect of water stress on crop yield. *Int J. Agric. Biol.* 9:271-273.
- Sutoro I, Somadiredja, Tirtoutomo S. 2009. Pengaruh cekaman air dan reaksi pemuliaan tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) pada fase pertumbuhan vegetatif. Dalam: *Penelitian Pertanian* 19(4): 147-151. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Whigham, D.K., and H.C. Minor., 2008. Agronomic Characteristic And Environmental Stress In A.G. Norman (Eds.) *Soybean, Physiology, Agronomy and Utilization*. Academic Press. New York. p:77-188.