



Toleransi Beberapa Varietas Anggur (*Vitis Spp.*) Terhadap Cekaman Kekeringan

Tolerance Of Some Grapes (*Vitis Spp.*) Varieties In Drought Stress

Diana Rizky Amalia ^{1*)}, Anis Andrini ²⁾ dan Darmawan Saptadi ¹⁾

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

² Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro)
Jalan Raya Tlekung, Batu 65327 Jawa Timur

^{*)}E-mail: dianarizky24@gmail.com

Diterima 13 Mei 2019 / Disetujui 5 Juli 2019

ABSTRAK

Anggur merupakan tanaman buah tahunan yang memiliki ciri merambat. Anggur membutuhkan ketersediaan air yang cukup. Jika ketersediaan air tidak mencukupi maka akan menyebabkan kekeringan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menanam tanaman yang toleran dengan kondisi kekeringan dengan cara menguji beberapa varietas. Dalam pengujian tersebut, perlu dilakukan penanaman tanaman anggur dengan kondisi tercekam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui toleransi beberapa varietas anggur terhadap cekaman kekeringan. Penelitian dilaksanakan di *screen house* kebun percobaan Banjarsari, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO), Probolinggo. pada bulan Februari sampai Juni 2018, dan disusun menggunakan Rancangan petak tersarang. dengan dua faktor. Faktor pertama berupa interval penyiraman dengan 2 level. Sedangkan faktor kedua berupa varietas anggur dengan 5 level dan dilakukan 3 kali ulangan. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan intensitas cekaman (IC) untuk memperoleh varietas yang toleran kekeringan. Berdasarkan hasil penelitian, Varietas Jestro Ag45 memiliki nilai intensitas cekaman yang paling tinggi berdasarkan variabel panjang tunas, berat kering akar dan panjang akar sehingga dapat diketahui bahwa Varietas Jestro Ag45 toleran terhadap cekaman kekeringan, sedangkan Jestro Ag5 yang menunjukkan bahwa varietas tersebut rentan terhadap cekaman kekeringan yang diberikan.

Kata kunci: Anggur, Intensitas Cekaman, Kekeringan, Toleran

ABSTRACT

Grapes are fruit that have creep characteristic. The fruit has a variety of colors such as black, red, and green, besides that the grapes also have a sweet taste and high vitamin content, especially vitamin C. The high vitamin content is causes the purchasing of the people is high, but has not been balanced with the production of sufficient grapes. The potential area for grapes development in Indonesia is Probolinggo. The area has climate that support for grape growthing. Grapes require sufficient of water availability. If water availability is insufficient, so it will cause drought condition. This problem can be solves by planting a tolerance crops with drought condition by testing some varieties. In these tests, need to be planting grapes with stress condition. The purpose of this study is to determine the tolerance of some grapes varieties in drought stress. The study was conducted at screen house of Banjarsari trial garden of Balai Penelitian Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO), Probolinggo. This research begin in February till June 2018 and using nested design with two factors. The first factor is watering interval, consists of 2 levels. The second factor is the varieties of grapes with 3 replication. This research use

Diana Rizky Amalia, Toleransi Beberapa Varietas,...

stress intensity method for got tolerance varieties in drought condition. The results, Jestro Ag45 Variety has the highest stress intensity in bud lenght, dry weight root and root lenght, so Jestro Ag45 is tolerant to drought stress, while Jestro Ag5 which shows that the variety is susceptive to drought stress.

Keywords: Grapes, Drought, Stress intensity Tolerance

PENDAHULUAN

Anggur (*Vitis* spp.) merupakan tanaman buah tahunan yang memiliki ciri-ciri berbentuk perdu dan batang merambat. Batang-batang tersebut buah anggur akan muncul. Buah dari tanaman ini memiliki warna yang bermacam-macam seperti hitam, merah, dan hijau, selain itu buah anggur juga memiliki rasa yang manis dan kandungan vitamin yang tinggi terutama vitamin C. Kandungan vitamin yang tinggi tersebut menyebabkan daya beli masyarakat juga tinggi, namun belum diimbangi dengan produksi buah anggur yang mencukupi. Badan Pusat Statistik (2017) menyebutkan data total produksi tanaman anggur di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 11.146 ton, pada tahun 2015 mencapai 11.410 ton dan 2016 menurun menjadi 9.507 ton. Produksi ini belum dapat mencukupi permintaan yang seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkurangnya jumlah lahan produktif membuat kebutuhan anggur semakin meningkat.

Daerah potensial untuk pengembangan anggur di Indonesia adalah Probolinggo. Daerah tersebut adalah daerah dengan keadaan iklim yang menunjang untuk pertumbuhan anggur. Anggur membutuhkan ketersediaan air tanah yang cukup, yaitu air tanah dalam keadaan kapasitas lapang, jika ketersediaan air tidak mencukupi maka akan menyebabkan tanaman mengalami kekurangan hara sehingga dapat mengakibatkan kematian, selain itu, dampak dari kekurangan air adalah kondisi kekeringan. Kondisi kekeringan salah satunya disebabkan karena waktu pemberian air yang tidak tepat

atau interval penyiraman yang terlalu panjang sehingga menyebabkan tanaman mengalami kekurangan air yang berlangsung dalam waktu cukup lama. Kondisi seperti ini tanaman sedang mengalami cekaman kekeringan dimana tingkat transpirasi lebih tinggi dari pada air yang masuk kedalam tubuh tanaman.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menanam tanaman yang toleran dengan kondisi kekeringan dengan cara menguji beberapa varietas tanaman dengan interval penyiraman tertentu, dalam pengujian tersebut perlu dilakukan penanaman berbagai varietas dengan kondisi tercekam kekeringan. Pemilihan varietas tersebut didasarkan pada varietas yang banyak digunakan sebagai batang bawah untuk perbanyak secara vegetatif (teknik sambung). Varietas anggur yang toleran kekeringan tersebut akan menjadi potensi untuk dikembangkan pada lahan-lahan kering di Indonesia sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk program pemuliaan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *screen house* kebun percobaan Banjarsari, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO), Probolinggo. pada bulan Februari sampai Juni 2018. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah polibag, plastik, gunting, klorofil meter (SPAD), *leaf area meter* (LAM), termometer, RH meter, gelas ukur, jangka sorong, timbangan, mikroskop, *optilab*, kaca preparat, selotip bening, cutex bening, cutter, plastik uv, kertas label, spidol, amplop coklat, penggaris, alat tulis, dan kamera

Diana Rizky Amalia, Toleransi Beberapa Varietas,...

digital. Bahan yang digunakan adalah 5 varietas anggur, air, media tanam (tanah, pasir dan pupuk kandang sapi), hormon perangsang perakaran (*rootone*), fungisida Propinep, dan insektisida permetrin. Penelitian ini menggunakan rancangan petak tersarang yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama, interval penyiraman dengan 2 level yaitu 4 hari sekali sebagai kontrol dan penyiraman 12 hari sekali (cekaman kekeringan). Faktor kedua, varietas anggur dengan 5 level yaitu Jestro Ag5, Bali, Black Zhiraz, Tegal Hijau, dan Jestro Ag45 yang diulang 3 kali. Setiap varietas dalam satu perlakuan terdiri dari 4 tanaman. Sehingga faktor varietas didapatkan 20 tanaman pada tiap ulangan. Total tanaman pada setiap taraf terdapat 60 tanaman. Sehingga total keseluruhan tanaman 120 tanaman sebagai sampel. Apabila terdapat perbedaan nyata kemudian dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Variabel yang diamati adalah panjang tunas, jumlah daun, diameter tunas, panjang akar, berat kering akar, luas per daun, berat kering tanaman, kadar klorofil, kerapatan stomata, pembukaan stomata, ukuran panjang stomata, ukuran lebar stomata, panjang pori stomata, lebar pori stomata, suhu, kelembaban, persentase kematian tanaman dan intensitas cekaman (IC).

IC merupakan metode yang digunakan untuk menentukan varietas yang toleran. Berikut adalah rumus IC :

$$IC = C1/C0$$

Keterangan:

IC = intensitas Cekaman

C1 = rata-rata hasil peubah genotip pada kondisi tercekam

C0 = rata-rata hasil peubah genotip pada kondisi tanpa cekaman kekeringan

Kategori IC yaitu, berat (<0,5), sedang (0,5 – 0,75), dan ringan (>0,75).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Berdasarkan hasil pengamatan suhu dan kelembaban menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban pada saat pelaksanaan penelitian sudah dikatakan mendukung untuk pertumbuhan tanaman anggur. Menurut (Greer and Weedon, 2012) suhu yang mendukung untuk pertumbuhan anggur yaitu minimum sebesar 20°C dan maksimum yaitu 40°C, sedangkan untuk suhu optimum yaitu 30°C. Menurut (Carroll and Wilcox, 2003) kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman anggur berkisar antara 70-85%.

Variabel Pengamatan

Berdasarkan hasil pengamatan pada semua variabel kecuali kerapatan dan pembukaan stomata menunjukkan bahwa data tersebut tidak dapat mengasumsi untuk dilakukan analisis ragam (ANOVA) karena memiliki koefisien keragaman yang tinggi karena pemilihan bahan tanam saat akan transplanting tidak dilakukan secara rinci, meskipun pada saat penelitian sudah dilakukan usaha untuk meminimalisir hal tersebut.

Perlakuan cekaman kekeringan menyebabkan tanaman mengalami kematian. Perlakuan interval penyiraman 12 hari menyebabkan tanaman mengalami kematian dibandingkan dengan perlakuan 4 hari (Tabel 1). Varietas yang mengalami persentase kematian tertinggi adalah pada Black Zhiraz yaitu 25%. dan yang tidak mengalami kematian adalah Tegal Hijau dan Jestro Ag45. *Vitis vinifera* lebih tahan terhadap kondisi yang kekurangan air dibandingkan dengan *Vitis labrusca*. Tegal Hijau dan Jestro Ag45 adalah jenis anggur *Vitis vinifera*, oleh karena itu alasan yang menyebabkan kedua varietas tersebut tidak mengalami kematian pada saat terjadi cekaman kekeringan. Variabel kerapatan

Tabel 1. Persentase kematian tanaman pada Varietas

Diana Rizky Amalia, Toleransi Beberapa Varietas,...

Interval Penyiraman (hari)	Persentase kematian tanaman (%) pada Varietas				
	Jestro Ag5	Bali	Black Zhiraz	Tegal Hijau	Jestro Ag45
4	0	0	0	0	0
12	17	8	25	17	0

Tabel 2. Rata-Rata Kerapatan Stomata Tanaman Anggur Akibat Perlakuan Interval Penyiraman dan Varietas

Interval Penyiraman (hari)	Kerapatan stomata (unit/ mm ²) pada Varietas				
	Jestro Ag5	Bali	Black Zhiraz	Tegal Hijau	Jestro Ag45
4	1,33	1,24	1,19	1,51	1,32
12	1,24	1,35	1,26	1,48	1,26
Rata-rata	1,28	1,30	1,23	1,50	1,29

Tabel 3. Rata-rata Pembukaan Stomata Tanaman Anggur Akibat Perlakuan Interval Penyiraman dan Varietas

Interval Penyiraman (hari)	Pembukaan stomata (unit/ mm ²) pada Varietas				
	Jestro Ag5	Bali	Black Zhiraz	Tegal Hijau	Jestro Ag45
4	1,01	0,98	0,82	1,16	1,00
12	1,01	1,01	0,98	1,14	0,76
Rata-rata	1,01	1,00	0,90	1,15	0,88

Tabel 4. Nilai Intensitas Cekaman (IC) pada Setiap Variabel

Varietas	Nilai Intensitas Cekaman pada Setiap Variabel													
	pt	jd	dt	kk	pa	lpd	bka	bkt	ks	ps	ups	uls	pps	lps
Jestro Ag5	0,53	0,70	0,89	1,13	0,93	0,75	0,58	0,94	0,94	1,00	0,85	0,80	0,85	0,74
Bali	0,63	0,71	0,93	1,11	0,86	0,60	0,55	0,81	1,10	1,05	1,03	0,99	0,98	0,95
Black Zhiraz	0,66	0,79	0,85	1,16	0,92	0,58	0,79	0,82	1,06	1,20	0,81	0,66	0,86	0,79
Tegal Hijau	0,71	0,84	1,09	0,98	0,80	0,54	0,89	1,01	0,99	0,99	1,00	0,96	1,08	1,11
Jestro Ag45	0,67	0,92	0,88	1,26	1,14	0,95	1,79	0,96	0,96	0,77	0,92	0,77	0,89	0,92
Rata-rata	0,64	0,79	0,93	1,13	0,93	0,68	0,92	0,91	1,01	1,00	0,92	0,84	0,93	0,90

Keterangan: pt: panjang tunas, jd: jumlah daun, dt: diameter tunas, kk: kadar klorofil, pa: panjang akar, lpd: luas per daun, bka: berat kering akar, bkt: berat kering tanaman, ks: kerapatan stomata, ps: pembukaan stomata, ups: ukuran panjang stomata, uls: ukuran lebar stomata, pps: panjang pori stomata, dan lps: lebar pori stomata.

(Tabel 2) dan pembukaan stomata (Tabel 3) menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki nilai yang tidak berbeda nyata. Perhitungan intensitas cekaman (Tabel 4) merupakan output dalam penelitian ini yang digunakan sebagai indikator untuk mengetahui tingkat cekaman pada suatu tanaman berdasarkan variabel yang diamati. Penentuan tanaman toleran dapat dilihat

pada variabel intensitas cekaman yang paling berpengaruh terhadap cekaman kekeringan. Varietas Jestro Ag45 memiliki nilai intensitas cekaman yang paling tinggi pada panjang akar, berat kering akar, dan panjang tunas dibandingkan dengan varietas lainnya, sehingga dapat diketahui bahwa Varietas Jestro Ag45 toleran terhadap cekaman kekeringan, sedangkan Jestro Ag5 yang

Diana Rizky Amalia, Toleransi Beberapa Varietas,...

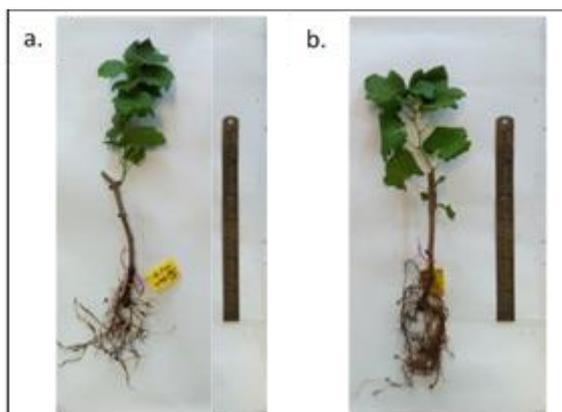
menunjukkan bahwa varietas tersebut rentan terhadap cekaman kekeringan yang diberikan. sedangkan variabel yang paling sensitif adalah variabel panjang tunas karena memiliki nilai IC lebih kecil dibandingkan dengan variabel lainnya. Jestro ag45 (Gambar 1) secara visual memiliki rambut akar yang lebih banyak dan lebih bervolume dari pada keadaan kontrol yang lebih banyak dan lebih bervolume dari pada keadaan kontrol sehingga varietas ini sesuai untuk batang bawah pada teknik perbanyak vegetatif. Perbedaan dengan perlakuan kontrol tersebut merupakan adaptasi tanaman dalam keadaan tercekam. Menurut Haider *et al.* (2017) tanaman yang mengalami cekaman kekeringan berusaha untuk melakukan perubahan-perubahan berupa fisiologis maupun morfologis sebagai bentuk adaptasi, perubahan tersebut dipengaruhi oleh ekspresi sejumlah gen yang menyandi respon tersebut seperti terkait dengan protein, enzim dan metabolisme yang terjadi di dalam sel.

Menurut Aroca *et al.* (2011) bahwa adanya ketidakseimbangan air dalam tanah dengan proses transpirasi menyebabkan menurunnya kemampuan akar dalam menyerap air dan dapat menimbulkan kekurangan air pada tanaman sehingga berdampak pada pertumbuhan akar. Pendapat lain juga menyatakan bahwa pada keadaan cekaman kekeringan yang terjadi pada tanaman anggur, akan berpengaruh terhadap berat kering akar yang menyebabkan terjadinya kerusakan fungsi sel yang dapat mengalami dehidrasi sehingga menyebabkan sel mengkerut dan secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap biomassa akar tanaman Toumi *et al.* (2007). Menurut Karami *et al.* (2017) dalam keadaan cekaman kekeringan terjadi hambatan alokasi karbohidrat pada akar tanaman anggur.

Menurut Vandeleur *et al.* (2009) pada kondisi cekaman kekeringan, respon pertumbuhan akar lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi normal. Respon tersebut merupakan cara tanaman untuk memenuhi kebutuhan air dalam kondisi tercekam. Pada saat kondisi tercekam, hormon ABA yang terdapat pada akar tanaman akan memberikan sinyal kepada daun untuk menutup stomata. Mekanisme menutup dan membukanya stomata tergantung dari tekanan turgor sel tanaman, atau karena perubahan konsentrasi karbondioksida, berkurangnya cahaya dan hormon ABA. Bertambah dan berkurangnya ukuran celah pada sel penutup adalah akibat perubahan tekanan turgor pada sel penutup. Perubahan tekanan turgor ini disebabkan oleh masuknya air dari sel tetangga ke dalam sel penutup stomata, selanjutnya sel penutup mengalami kelebihan air (turgid) dan sel penutup mendorong dinding sel tetangga ke arah belakang menyebabkan stomata membuka. Stomata menutup apabila sel tetangga mengalami kelebihan air, sel penutup kekurangan air sehingga sel tetangga mendorong dinding sel penutup ke arah depan. Menurut Giday *et al.* (2014) ukuran stomata lebih kecil karena efek dari ketersediaan air yang sedikit pada tanaman. Menurut Siddiqua dan Nassuth (2011) pada saat terjadi kondisi kekeringan, tanaman mengalami peningkatan kemampuan dalam mempertahankan organ penting supaya tetap bisa melakukan fotosintesis.

Jestro Ag45 mempunyai keunggulan pada dompolan buah yang sangat rapat dengan warna buah ungu kehitaman dan berbentuk bulat. Keunggulan lainnya terletak pada jumlah tandan yang banyak, daya hasil tinggi, tingkat kerontokan buah masak rendah sehingga dapat bertahan dalam

Diana Rizky Amalia, Toleransi Beberapa Varietas,...



Gambar 1 Jestro Ag45

Keterangan : a) interval penyiraman 4 hari sekali b) interval penyiraman 12 hari sekali

pengemasan. Berat buah per tandan 250-560 gram sehingga dalam satu tanaman bisa mencapai 32-58 kg. Dengan produktivitas seperti itu maka dalam satu hektar hasil produksi bisa mencapai 10-20 ton pada musim panen dengan jumlah tanaman \pm 500 pohon. Rasanya yang manis dan bentuk buahnya yang menarik serta crispy menjadikan anggur ini sesuai untuk dijadikan buah meja. Karakter seperti itu anggur ini sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia terutama di daerah-daerah kering (Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, 2014).

Metode penentuan tanaman toleran pada penelitian ini adalah metode konvensional dengan cara seleksi. Proses seleksi tanaman terhadap kondisi cekaman dikaitkan dengan tingkat toleransi tanaman terhadap dampak cekaman (Andrean, 2017). Hasil penelitian berdasarkan nilai intensitas cekaman menunjukkan bahwa variabel panjang tunas merupakan variabel yang sensitif terhadap cekaman kekeringan karena memiliki nilai intensitas cekaman yang paling rendah. Dasar pemilihan atau tahap seleksi untuk memperoleh tanaman

yang toleran dapat dilihat dari karakter tanaman dalam menghadapi kondisi tercekam, yang merupakan tahap awal dalam pemuliaan dan pengembangan tanaman toleran terhadap cekaman kekeringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada perhitungan intensitas cekaman dapat disimpulkan bahwa varietas anggur yang toleran terhadap cekaman kekeringan adalah Varietas Jestro Ag45, sedangkan yang paling rentan adalah Jestro Ag5. Seleksi atau pemilihan untuk memperoleh tanaman anggur yang toleran terhadap kekeringan dapat dilihat dari variabel yang sensitif terhadap cekaman kekeringan yaitu berat kering akar, panjang akar dan panjang tunas.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrean, D. 2017. Toleransi beberapa varietas anggur (*Vitis vinifera*) pada berbagai tingkat cekaman salinitas.
- Aroca, R., R. Porcel, and J.M.R. Lozano. 2011. Regulation of root water uptake

Diana Rizky Amalia, Toleransi Beberapa Varietas,...

- under abiotic stress conditions. *J. Exp. Bot.* 63(1): 43–67.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Data Produksi anggur secara Nasional.
- Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. 2014. Profil Kebun Percobaan. Batu.
- Carroll, J.E., and W.F. Wilcox. 2003. Effects of humidity on the development of grapevine powdery mildew. *J. Am. Phytopathol. Soc.* 93(9): 1137–1144.
- Giday, H., D. Fanourakis, K.H. Kjaer, I.S. Fomsgaard, and C.O. Ottosen. 2014. Threshold response of stomatal closing ability to leaf abscisic acid concentration during growth. *J. Exp. Bot.* 65(15): 4361–4370.
- Greer, D.H., and M.M. Weedon. 2012. Modelling photosynthetic responses to temperature of grapevine (*Vitis vinifera* Cv. *Semillon*) leaves on vines grown in a hot climate. *J. Plant Cell Environ.* 35(6): 1050–1064.
- Haider, M.S., C. Zhang, M.M. Kurjogi, T. Pervaiz, T. Zheng, *et al.* 2017. Insights into grapevine defense response against drought as revealed by biochemical, physiological and RNA-Seq Analysis. *Int. J. Sci.* 7: 1–15.
- Karami, L., N. Ghaderi, and T. Javadi. 2017. Morphological and physiological responses of grapevine (*Vitis vinifera* L.) to drought stress and dust pollution. *Folia Hortic. J. Polish Soc. Hortic. Sci.* 29(2): 231–240.
- Siddiqua, M., and A. Nassuth. 2011. *Vitis* Cbf1 and *Vitis* Cbf4 differ in their effect on arabidopsis abiotic stress tolerance, development and gene expression. *Plant, Cell Environ.* 34(8): 1345–1359.
- Toumi, I., W. M'sehli, S. Bourgou, N. Jallouli, A.B. Fnayou, *et al.* 2007. Response of ungrafted and grafted grapevine cultivars and rootstocks (*Vitis* Sp.) to water stress. *J. Int. des Sci. la Vigne du Vin* 41(2): 85–93.
- Vandeleur, R.K., G. Mayo, M.C. Shelden, M. Gilliam, B.N. Kaiser, *et al.* 2009. The role of plasma membrane intrinsic protein aquaporins in water transport through roots: diurnal and drought stress responses reveal different strategies between isohydric and anisohydric cultivars of grapevine. *Plant Physiol.* 149(1): 445–460.

