

Pengaruh Kadar Lengas Media terhadap Pertumbuhan Pepaya di Persemaian

Noflindawati, Tri Budiyantri dan Dewi Fatria

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
noflindawatiacik@gmail.com

ABSTRAK

Pepaya merupakan tanaman herbaceus dimana sebagian besar bagian tanamannya terdiri dari air. Besarnya kebutuhan air setiap fase pertumbuhan selama siklus hidupnya tidak sama. Hal ini berhubungan langsung dengan proses fisiologis, morfologis dan kombinasi kedua faktor di atas dengan faktor-faktor lingkungan. Tanaman pepaya merupakan tanaman yang membutuhkan air sekaligus rentan dengan kondisi kelebihan air. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar lengas media terhadap respon fisiologis tanaman pepaya di persemaian. Penelitian dilaksanakan Januari-Desember 2015 di rumah kaca KP Balitbu Tropika. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 3 ulangan, faktor pertama adalah kadar lengas media terdiri dari Kapasitas Lapang (KL), 50% KL dan 25% KL dan faktor kedua perlakuan cekaman pada benih ; terdiri dari benih tanpa cekaman dan benih yang diberi cekaman PEG-6000. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi antara kadar lengas media dengan cekaman pada benih nyata pada peubah tinggi tanaman, panjang daun, jumlah ruas, lebar daun dan bobot basah batang, berat kering akar, berat kering batang. Pengaruh kelengasan media 25% KL nyata menurunkan tinggi tanaman jumlah daun, panjang dan lebar daun, jumlah ruas, diameter batang, panjang akar , bobot basah dan bobot kering tanaman. Pada kondisi kelengasan media 50% KL serta cekaman PEG- 6000 benih tidak nyata menurunkan tinggi tanaman, panjang dan lebar daun, jumlah daun dan jumlah ruas dibandingkan pada kondisi kelengasan media 100%KL.

Kata Kunci : kelengasan media ,cekaman , pepaya, karakter, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Selama siklus hidup tanaman, mulai dari perkecambahan sampai panen selalu membutuhkan air. Tidak satupun proses kehidupan tanaman yang dapat bebas dari air. Besarnya kebutuhan air setiap fase pertumbuhan selama siklus hidupnya tidak sama. Hal ini berhubungan langsung dengan proses fisiologis, morfologis dan kombinasi kedua faktor di atas dengan faktor-faktor lingkungan.

Kebutuhan air pada tanaman dapat dipenuhi melalui tanah dengan jalan penyerapan oleh akar. Besarnya air yang diserap, oleh akar tanaman sangat tergantung pada kadar air dalam tanah ditentukan oleh pF (kemampuan partikel tanah memegang air), dan kemampuan akar untuk menyerapnya (Jumin, 1992). Air seringkali membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Respon tanaman terhadap kekurangan air itu relatif terhadap aktifitas metaboliknya, morfologinya, tingkat pertumbuhannya dan potensial hasil panennya (Gardner, et.al. 1991).

Cekaman kekeringan mempengaruhi semua aspek pertumbuhan dan metabolisme tanaman termasuk integritas membran, kandungan pigmen, keseimbangan osmotik, aktivitas fotosintesis (Anjum et al.2011), penurunan potensial air protoplasma (Mundre, 2002), penurunan pertumbuhan(Suhartono dkk, 2008), dan penurunan diameter batang (Bellitz & Sams, 2007). Wayah dkk. (2014) menyatakan bahwa jika kebutuhan air tidak dipenuhi maka pertumbuhan tanaman akan terhambat, karena air berfungsi melarutkan

unsur hara dan membantu proses metabolisme dalam tanaman termasuk juga tanaman jagung.

Cara adaptasi tanaman terhadap kekeringan bervariasi tergantung jenis tumbuhan dan tahap-tahap perkembangan tumbuhan (Anjum et al.2011). Menurut Arve et al.(2011) respon adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan dapat berupa respon jangka panjang, seperti perubahan pertumbuhan, dan perubahan biokimiawi. Perubahan pertumbuhan meliputi penurunan pertumbuhan batang dan daun, sedangkan perubahan biokimia dapat berupa akumulasi senyawa organik compatible yang berfungsi menjaga keseimbangan osmolit dalam tubuh tumbuhan.

Pepaya merupakan tanaman herbaceus dimana sebagian besar bagian tanamannya terdiri dari air. Kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman pepaya sangat tinggi. Cekaman kekeringan pada pepaya menyebabkan pertumbuhan vegetatif terhambat, produktivitas dan kualitas buah rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon kadar lengas air terhadap karakter fisiologi pepaya pada fase vegetatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2015, di Kebun Percobaan Sumani Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Balitbu Tropika). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah benih tanpa cekaman (kontrol) dan benih yang mengalami cekaman. Perlakuan cekaman pada benih dilakukan dengan mengecambahkan benih pada media yang diberi PEG-6000 kemudian dipelihara sampai umur 21 hari dan dipindahkan ke media polibag sesuai perlakuan. Faktor kedua adalah kadar lengas media yang terdiri dari 25 % KL, 50% KL dan 100% KL. Polibag yang digunakan berukuran 30x40 cm yang berisi media campuran tanah+pupuk kandang (1:1) dengan bobot media 4 kg. Untuk mendapatkan kelengasan media KL (metode gravimetric) diawal air ditambahkan air sebanyak 2 liter dan 50% KL 1 liter, 25% ditambah air 500 ml. Pemeliharaan tiap hari penyiraman dengan menambahkan air sesuai dengan bobot awal polibag (metode gravimetric). Tanaman dipelihara dan diamati sampai berumur 45 hari setelah pindah. Peubah yang diamati tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, diameter batang, bobot basah batang (g) bobot basah akar, bobot kering batang dan bobot kering akar (g), panjang akar primer (cm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh interaksi antara kadar lengas media dengan cekaman pada benih terlihat nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun, jumlah ruas, bobot basah batang, bobot kering batang dan akar. Pada Tabel 1. terlihat penurunan tinggi tanaman yang berasal dari benih mengalami cekaman pada perkecambahan dan kelengasan media 25 % menjadi 5,00 cm. Tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air. Hal ini terlihat pada perlakuan kelengasan media yang berbeda tinggi tanaman juga berbeda nyata, dimana pada kondisi air yang cukup (100% KL) tinggi tanaman 40,66 cm sangat nyata turun menjadi 9,31 cm pada kondisi kelengasan tanah 25% KL. Gardner dkk (1991) menjelaskan bahwa proses pertambahan tinggi terjadi karena peningkatan jumlah sel serta pembesaran ukuran sel. Tanaman yang mengalami defisit (kekurangan) air, turgor pada sel tanaman menjadi kurang maksimum, akibatnya penyerapan hara dan pembelahan sel terhambat. Pada karakter jumlah daun terbanyak dimiliki tanaman yang tidak mengalami cekaman rerata 14 helai, berbeda nyata dengan tanaman yang berasal dari benih yang mengalami cekaman yaitu 5-8 helai. Pada kondisi kelengasan 50% KL jumlah daun tidak berbeda nyata antara tanaman yang berasal dari benih tercekam dan yang tidak mengalami cekaman. Chaniago et al., (2005) menyatakan bahwa pada stadium pertumbuhan vegetatif, cekaman kekeringan dapat mengurangi pertumbuhan tinggi tanaman, pembentukan daun, dan pertambahan luas daun.

Tabel 1. Pengaruh kadar lengas media dan cekaman pada benih terhadap karakter tinggi tanaman dan jumlah daun pepaya umur 45 hari

Kadar Lengas Media	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah daun (helai)		
	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar Lengas Media	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar Lengas Media
25 % KL	9.31 c A	5.00 b B	7.16	8.67 b A	5.45 b B	7.06
50 % KL	24.22 b A	18.00 a B	21.11	12.11 a A	11.22 a A	11.67
100 % KL	40.66 a A	18.83 a B	29.74	14.11 a A	10.22 a B	12.17
Rerata perlakuan cekaman benih	24.73	13.94		11.63	8.96	

Angka diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf alfa 0,05.

Pada karakter panjang daun seperti tabel 2. memperlihatkan panjang daun pada kapasitas lapang 26,53 cm berbeda nyata dibanding kelengasan media 25% KL 6,79 cm. Panjang daun nyata dipengaruhi kelengasan media dengan bekurangnya ketersediaan air dalam media mengurangi panjang daun. Humphries et al. dalam Gardner et.al (1991) mengatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Posisi daun pada tanaman yang terutama dikendalikan oleh genotipe, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun, dimensi akhir dan kapasitas untuk merespon kondisi lingkungan yang lebih baik seperti ketersediaan air. Selanjutnya Solichatun et al. (2005) pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif adalah berkembangnya daun-daun yang ukurannya lebih kecil.

Karakter lebar daun juga mengalami penurunan sejalan dengan penurunan kapasitas lapang media, dimana pada kondisi kelengasan 25% lebar daun sangat nyata turun menjadi 5,09 cm . Begitu juga dengan lebar benih pada perlakuan cekaman benih, dimana benih yang mengalami cekaman kekeringan saat perkecambahan ditanam pada kondisi kapasitas lapang memiliki lebar daun yang lebih sempit (15,6 cm) jika dibandingkan dengan lebar daun pada kondisi kapasitas lapang tetapi berasal dari benih yang tidak mengalami cekaman pada saat perkecambahan (26,69 cm). Menurut Sinay (2015) tanaman yang mengalami cekaman kekeringan, terjadi penghambatan panjang daun juga dimaksudkan untuk mengurangi luas permukaan daun dan reduksi jumlah stomata untuk mencegah proses penguapan. Transpirasi yang berlebihan tanpa diimbangi dengan ketersediaan air tanah yang cukup, dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan, gangguan fungsi fisiologi, biokimiawi, dan kematian pada tanaman.

Tabel 2. Pengaruh kadar lengas media dan cekaman pada benih terhadap karakter panjang daun dan lebar daun pepaya umur 45 hari

Kadar lengas media	Panjang daun (cm)			Lebar daun (cm)		
	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar lengas media	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar lengas media
25 % KL	6.79c A	4.56b B	5.67	5.90c A	3.70b B	4.80
50 % KL	17.18b A	16.11a B	16.65	15.55b A	15.94a A	15.75
100 % KL	26.53a A	16.88a B	21.71	26.69a A	15.61a B	21.15
Rerata perlakuan cekaman benih	16.83	12.52		16.05	11.75	

Angka diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf alfa 0,05.

Karakter jumlah ruas juga dipengaruhi oleh ketersediaan air dimana pada kondisi defisit air 25% KL jumlah ruas nyata berkurang dibanding pada kondisi 100% KL dan 50% KL (Tabel 3). Jumlah ruas tidak nyata berkurang pada kondisi 100% KL dan 50 % KL, hal ini diduga kebutuhan 50% air sudah cukup membantu terbentuknya ruas sehingga kondisi tersebut tidak mempengaruhi penambahan ruas. Menurut Zulfitra (2012) pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam pertambahan tinggi tanaman, dan perbanyakkan daun.

Interaksi antara cekaman benih dan kelengasan media berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan diameter batang, terlihat pada Tabel 3. Faktor tunggal kelengasan media berpengaruh nyata dimana terjadi penurunan rerata diameter batang dari tanaman yang berada pada media kapasitas lapang (1,13 cm) menjadi 0,32 cm pada kondisi cekaman kekeringan dengan kadar lengas 25% KL. Begitu juga faktor tunggal cekaman pada benih berpengaruh nyata terhadap diameter batang 0,91 cm menjadi 0,6 cm.

Tabel 3. Pengaruh Kadar lengas media dan cekaman pada benih terhadap karakter jumlah ruas dan diameter batang pepaya umur 45 hari

Kadar Lengas air	Jumlah ruas			Diameter batang (cm)		
	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar lengas media	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar lengas media
25 % KL	11.89b A	7.22b B	9.56	0.43	0.21	0.32c
50 % KL	14.33a A	13.83a A	14.08	0.93	0.71	0.82b
100 % KL	15.89a A	12.33a B	14.11	1.37	0.89	1.13a
Rerata perlakuan cekaman benih	14.04	11.13		0.91a	0.60b	

Angka diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf alfa 0,05.

Interaksi antara kadar lengas media dan cekaman pada benih nyata pada peubah bobot basah tanaman (batang dan daun) seperti Tabel 4. Tanaman memiliki bobot basah

terberat pada perlakuan 100 %KL dengan benih yang tidak mengalami cekaman (kontrol) yaitu 81,56 g berbeda nyata dengan bobot basah dari tanaman yang benihnya mengalami cekaman kekeringan yaitu 38,09 g. Bobot basah tanaman semakin menurun pada kondisi kelengasan media 25% KL dan benih mengalami cekaman yaitu 0,74 g, berbeda tidak nyata dengan bobot basah dari benih yang tidak mengalami cekaman kekeringan yaitu 1,32 g pada kelengasan media yang sama. Menurut Solichatun et al. (2005) cekaman kekeringan dapat menurunkan tingkat produktivitas (biomassa) tanaman, karena menurunnya metabolisme primer, penyusutan luas daun dan aktivitas fotosintesis.

Tabel 4. Pengaruh Kadar lengas media dan cekaman pada benih terhadap karakter bobot basah tanaman dan bobot basah akar pepaya umur 45 hari

Kadar Lengas air	Bobot basah tanaman (g)			Bobot basah akar (g)		
	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar lengas media	Benih tanpa cekaman	Benih mengalami cekaman	Rerata Kadar lengas media
25 % KL	1.32c A	0.16b A	0.74	3.17	0.47	1.82c
50 % KL	27.27b A	15.58b B	21.43	15.56	9.40	12.48b
100 % KL	81.56a A	38.09a B	59.82	36.93	18.59	27.76a
Rerata perlakuan cekaman benih	36.72	17.94		18.56a	9.49b	

Angka diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf alfa 0,05.

Pada karakter bobot basah akar pengaruh interaksi kelengasan media dan cekaman benih tidak nyata, bobot basah akar dipengaruhi faktor tunggal kadar lengas media dimana semakin berkurang ketersediaan air bobot basah akar semakin berkurang. Begitu juga faktor tunggal cekaman kekeringan pada benih, pada tabel 4, bobot basah akar yang berasal dari benih yang tidak mengalami cekaman kekeringan makin berkurang dibanding bobot basah akar dari benih yang mengalami cekaman 18,56 g -9,49 g.

Tabel 5. Pengaruh Kadar lengas media dan cekaman pada benih terhadap karakter bobot kering tanaman dan bobot kering akar pepaya umur 45 hari

Kadar Lengas media	Bobot kering tanaman		Rerata Kadar Lengas media	Bobot kering akar		Rerata Kadar lengas media
	Bibit normal	Bibit tercekam		Bibit normal	Bibit tercekam	
25 % KL	0.20c A	0.03b A	0.11	0.46c A	0.06b A	0.26
50 % KL	3.73b A	2.04b B	2.88	1.55b A	0.72ab B	1.14
100 % KL	9.59a A	4.57a B	7.08	3.28a A	1.20a B	2.24
Rerata perlakuan cekaman benih	4.51	2.21		1.76	0.66	

Angka diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf alfa 0,05.

Karakter bobot kering tanaman (batang dan daun) seperti Tabel 5, terdapat interaksi yang nyata antara kelengasan media dan cekaman kekeringan pada benih. Benih

yang tidak mengalami cekaman kemudian ditanam pada kelengasan media 100% KL bobot kering maksimum 9,59 g namun terjadi penurunan bobot kering apabila benih telah mengalami cekaman kekeringan sehingga bobot kering menjadi 4,57 g. Hal ini diduga akibat cekaman kekeringan fase perkecambahan terjadi gangguan pertumbuhan kecambah sehingga saat dipindahkan ke media polibag tanaman belum tubuh maksimal. Menurut Gardner et al.(1991) berat kering tumbuhan yang berupa biomassa total, dipandang sebagai manifestasi proses-proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan. Biomassa tumbuhan meliputi hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air. Berat kering dapat menunjukkan produktivitas tanaman karena 90% hasil fotosintesis terdapat dalam bentuk berat kering.

Interaksi antara kelengasan media dan cekaman pada benih berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering total (batang, daun dan akar) seperti terlihat pada tabel 6. Bobot basah menurun sejalan dengan berkurangnya ketersediaan air, pada kelengasan media 25% baik benih tanpa cekaman maupun mengalami cekaman bobot basah nyata berkurang dibandingkan pada kondisi 50% dan 100%. Begitu juga dengan bobot kering tanaman benih yang mengalami cekaman saat perkecambahan dan mengalami defisit air saat dipolibag makin nyata menurunkan biomassa total. Hal ini merupakan efek dari terjadinya gangguan pembesaran dan pembelahan sel sehingga metabolisme terganggu akhirnya fotosintat yang dihasilkan juga berkurang. Menurut Solichatun et al. (2005) cekaman kekeringan dapat menurunkan tingkat produktivitas (biomassa) tanaman, karena menurunnya metabolisme primer, penyusutan luas daun dan aktivitas fotosintesis.

Tabel 6. Pengaruh Kadar lengas media dan cekaman pada benih terhadap karakter bobot kering total dan bobot kering total pepaya umur 45 hari

Kadar Lengas media	Bobot basah total		Rerata Kadar Lengas media	Bobot kering total		Rerata Kadar lengas media
	Bibit normal	Bibit tercekam		Bibit normal	Bibit tercekam	
25 % KL	24.32c A	10.16b B	17.24	0.66c A	0.08b B	0.37
50 % KL	66.27b B	58.25a B	62.26	5.27b A	2.76ab B	4.02
100 % KL	121.89a A	75.09a B	98.49	12.87a A	5.78a B	9.32
Rerata perlakuan cekaman benih	70.83	47.83	17.24	0.66	0.08	0.37

Angka diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada barisang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf alfa 0,05.

KESIMPULAN

1. Benih yang mengalami cekaman kekeringan saat perkecambahan dapat memacu pertumbuhan menjadi normal setelah dipindahkan ke media polibag dengan kelengasan media 50% dan 100% KL.
2. Pertumbuhan benih pepaya dipersemaian dengan kondisi kelengasan media 50%KL masih dapat ditoleransi, dengan indikator beberapa karakter pertumbuhan berbeda tidak nyata dengan kondisi 100%KL.
3. Benih pepaya mengalami pertumbuhan yang lambat pada kondisi kelengasan media 25% KL.

DAFTAR PUSTAKA

Anjum S. A , Xiao-yu Xie, Long-chang Wang , M. F Saleem , Chen Mandan Wang Lei.2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants

to drought stress. African Journal of Agricultural Research Vol. 6(9), pp. 2026-2032,.

- Arve, L.E., S.Torre., J.E. Olsen., & K.K.Tanino.2011. Stomatal Responses to Drought Stress and Air Humidity, Abiotic Stress in Plants - Mechanisms and Adaptations, Arun Shanker and B. Venkateswarlu (Ed.), ISBN: 978-953-307-394-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/abiotic-stress-in-plants-mechanisms-and-adaptations/stomatal-responses-to-drought-stress-and-air-humidity>
- Belitz, A.R. & C.E. Sams, 2007. The Effect Of Water Stress On The Growth, Yield, And Flavonolignan Content In Milk Thistle (*Silybum marianum*). Acta Hort. 756: 259-266
- Gardner, F.P, E.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta UI-Press. Terjemahan: Herawati Susilo
- Lambers, H., F.S, Chapin dan T.L.Pons. 1998. Plant Physiological Ecology. Springer-Verlag. New York.
- Sinay. H. 2015. Pengaruh perlakuan cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan kadungan prolin pada fase vegetatif beberapa kultivar jagung lokal dari pulau kisar maluku di rumah kaca Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi “Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global”,
- Solichatun, Endang, A. Widya ,M . 2005.Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) Jurnal. Biofarmasi 3 (2): 47-51.
- Suhartono., R.A. Z. Sidqi., & A. Khoiruddin. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelei (*Glycine max* L. Merrill.) Pada Berbagai Jenis Tanah. EMBRYO 5(1): 98-112
- Wayah, E., Sudiarso., & R. Soelistyono. 2014. Pengaruh Pemberian Air Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt L.). Jurnal Produksi Tanaman, 2 (2): 94-102
- Zulfitra, D. 2012. Kajian Fisiologi Tanaman Lidah Buaya dengan Pematangan Ujung Pelepa pada Kondisi Cekaman Kekeringan. J. Perkebunan & Lahan Tropika, . 2(1): 1-8