

Pengaruh kondisi cahaya dan jenis air terhadap laju evapotranspirasi tanaman *Carica papaya* L.

Rico Dwi Setiawan, Diana Khoiroh, Alfin Miftachulia Roshyda, Faizatun Nisful Laili

Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang



Penulis koresponden

Diana Khoiroh,
Pendidikan Biologi, FKIP
Universitas Muhammadiyah
Malang

Email:
d.khoiroh1304@gmail.com

Kata kunci:

Air
Bobot tanaman
Cahaya
Evapotranspirasi
Faktor pembatas

ABSTRAK

Cahaya dan air merupakan dua komponen abiotik yang berperan sebagai faktor pembatas tanaman. Pada penelitian ini, pengaruh kondisi cahaya dan jenis air terhadap laju evapotranspirasi tanaman dikaji. Desain penelitian yang digunakan adalah desain faktorial 2 X 3 dengan subjek penelitian berupa tanaman *Carica papaya* L. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan one-way analysis of covariance (ANCOVA) dan dilanjutkan dengan *least significant difference* (LSD) pada signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan perubahan bobot tanaman, baik pada faktor perbedaan air [$F(2,18) = 1,838$, $p\text{-value} = 0,188$], kondisi cahaya [$F(1,18) = 1,470$, $p\text{-value} = 0,241$], maupun faktor kombinasi [$F(2,18) = 1,186$, $p\text{-value} = 0,328$]. Namun, hasil uji *LSD* menunjukkan adanya potensi interaksi antara jenis air dengan kondisi cahaya. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan perubahan bobot tanaman yang mendapatkan perlakuan air beras+ternaungi dengan air teh+ternaungi ($p\text{-value} = 0,036$).

Copyright © 2018 Universitas Muhammadiyah Malang

PENDAHULUAN

Evapotranspirasi adalah proses penguapan atau kehilangan air yang bersal dari permukaan tanah dan tumbuhan akibat adanya aktivitas penyinaran matahari, kedua proses tersebut bertanggung jawab terhadap proses kehilangan air tanah dibawah kondisi lapang yang normal (Adisyahputra, Sudarsono, & Setiawan, 2011). Selain itu evapotranspirasi merupakan indikator perubahan iklim yang sangat penting, karena adanya hubungan antara keseimbangan air dan keseimbangan energi yang disebabkan interaksi rumit dalam sistem darat

tumbuhan dan atmosfer (Nuryanto & Rizal, 2014).

Laju evapotranspirasi dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain cahaya matahari, suhu udara, kelembapan udara, angin, dan kualitas air (Runtunuwu, Syahbuddin, & Pramudia, 2008) Selain itu (Yanto, 2011) menambahkan factor-factor yang mempengaruhi besar kecilnya evapotranspirasi diantaranya adalah faktor meteorologi seperti suhu, kecepatan angin, tekanan atmosfer, radiasi matahari, gradien tekanan uap air, kelembapan relatif dan faktor biologis seperti jenis vegetasi, ketinggian kanopi dan kepadatan tanaman.

Dalam masa kehidupannya, tanaman akan mengeluarkan sebagian besar air yang diserap oleh akar ke udara, sekitar 90 % air yang diserap akan dikeluarkan berupa uap air melalui stomata. Stomata mengatur status air tanaman melalui regulasi banyaknya ekstraksi air dari tanah oleh tanaman dengan pengontrolan laju kehilangan air ke atmosfer (Adisyahputra et al., 2011). Daun yang masih berfungsi akan selalu menguapkan air ketika stomatanya terbuka. Intensitas cahaya membantu penguapan air melalui stomata, sehingga semakin tinggi intensitas cahaya maka penguapan air semakin tinggi dan membuat daun pada tanaman gugur.

Pemberian air pada volume tertentu pada dasarnya untuk meningkatkan suhu dan kelembapan tanah sampai mencapai optimal. Pemberian air dengan volume yang teratur akan meningkatkan kelembapan tanah sehingga aliran massa air untuk keperluan transpirasi terjamin (Noorhadi & Utomo, 2002). Dengan demikian, massa air juga merupakan bagian dari factor yang mempengaruhi laju Evapotranspirasi.

Pada penelitian sebelumnya oleh Yanto (2011) mengemukakan bahwa evapotranspirasi terjadi pada pagi, siang dan sore hari dimana tersedia cukup energi radiasi matahari untuk mengubah air yang terkandung di dalam vegetasi dan lapisan tanah menjadi uap air. Selain itu, meningkatnya nilai hambatan stomata dari lapis kanopi bagian atas ke lapis kanopi bagian bawah menyebabkan radiasi sinar matahari yang diterima oleh daun semakin kecil sehingga menghambat laju evapotranspirasi.

Dalam penelitian ini penambahan variabel bebas berupa jenis air yang berbeda dilakukan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara pemberian jenis air yang berbeda terhadap laju evapotranspirasi pada tanaman *Carica papaya*.

Carica papaya dipilih sebagai sampel pengamatan dikarenakan *Carica papaya* memiliki daun yang lebar yang dapat mendefinisikan stomata pada daun *Carica papaya* jumlahnya lebih banyak sehingga laju evapotranspirasinya lebih cepat. Adapun menurut Papuangan, Nurhasanah, & Djurumudi (2014) semakin banyak jumlah daun dan semakin semakin luas bentuk daunnya maka semakin banyak jumlah stomata, sehingga semakin besar transpirasinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu di Jl. Tlogomas Gg 15A, Nomer 14 dan di Desa Donowarih, Karangploso, Malang. Penelitian ini dilakukan dalam lima tahap yaitu mulai dari (1) penyiapan bahan, (2) pemerataan berat tanaman yang akan dilakukan penelitian, (3) penentuan variabel jenis air dan intensitas cahaya, (4) penentuan variabel kovariat dan (5) penimbangan hasil akhir yang nantinya akan digunakan sebagai data.

Penyiapan *Carica papaya* sesuai dengan kisaran ukuran yang sama dengan ukuran tinggi sekisar 40-43 cm dengan jumlah 6 tanaman yang dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan dengan total 24 tanaman. Pemerataan berat tanaman awal. Sebelum perlakuan berat awal pada tanaman disamakan sesuai dengan ukuran yang ditentukan yaitu 350 g yang diakumulasikan dari berat tanah, tanaman, dan banyaknya pemberian air sebanyak 100 ml per tanaman.

Data yang diperoleh dari setiap pengulangan kemudian dianalisis. Sebelum dianalisis uji Anakova 2 arah dilakukan uji asumsi berupa uji kenormalan menggunakan uji Kolmogorov – Semirnof dan uji homogenitas menggunakan uji Leven't test. Uji ANAKOVA 2 arah dipilih sebagai uji statistik dalam analisis data karena data yang dimiliki berupa data sebelum dan sesudah perlakuan dari variabel bebas serta variabel kovariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengaruh kondisi cahaya dan jenis air terhadap evapotranspirasi *Carica papaya* dianalisis. Hasil uji normalitas menginformasikan bahwa nilai *sig.* data penelitian adalah sebesar 0,982, sedangkan pada hasil uji homogenitas, nilai *sig.* yang diperoleh adalah sebesar 0,115. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas yang telah dilakukan tersebut, maka dapat diketahui bahwa data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas. Oleh karena itu, data dapat dilanjutkan ke uji hipotesis.

Tabel 1. Rangkuman hasil uji ANAKOVA

Faktor	F	Sig.
Intensitas Cahaya	1,905	0,185
Jumlah Daun	2,032	0,172
Jenis Air	1,584	0,234
Intensitas Cahaya *	0,987	0,393
Jenis Air		

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa pada faktor daun, nilai *sig* 0,172 (Ho diterima) artinya tidak ada perbedaan antara hasil laju evapotranspirasi sebelum dan sesudah terhadap jumlah daun pada tanaman *Carica papaya*.

Banyaknya jumlah daun juga berpengaruh terhadap laju transpirasi. Menurut (Kholová, Hash, Kakkera, Koová, & Vadez, 2010) dalam Jurnal Natur Indonesia bahwa pengaturan stomata memegang peran utama dalam pengendalian kehilangan air. Konduktansi stomata yang rendah berhubungan dengan densitas stomata, yang kemungkinan berperan dalam pola konservasi penggunaan air. Stomata mengatur status air tanaman melalui regulasi banyaknya ekstraksi air dari tanah oleh tanaman dengan pengontrolan laju kehilangan air ke atmosfer (Aspinwall, King, Domec, Mckeand, & Isik, 2011). Domec et al. (2009) juga berpendapat bahwa kecepatan penutupan stomata, sebagai respons stomata terhadap perubahan

defisit tekanan uap, sangat ditentukan oleh sensitivitas stomata. Defisit tekanan uap antara daun dan udara menjadi driving force transpirasi. Transpirasi akan meningkat seiring dengan peningkatan defisit tekanan uap dari udara kering (Aspinwall et al., 2011).

Pada faktor intensitas cahaya, nilai *sig* 0,185 (Ho diterima) artinya tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil laju evapotranspirasi sebelum dan sesudah perlakuan terhadap intensitas cahaya pada tanaman *Carica papaya*.

Tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil laju evapotranspirasi sebelum dan sesudah perlakuan terhadap intensitas cahaya pada tanaman *Carica papaya*. Sehingga berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa intensitas cahaya yang diberikan tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Akan tetapi hal tersebut tidak sebanding dengan penelitian-penelitian lain yang menunjukkan bahwa intensitas cahaya memiliki pengaruh yang signifikan. Menurut Adhitya, Rogomulyo, & Waluyo (2013) bahwa Perbedaan tingkat naungan tidak memberikan beda nyata pada suhu udara harian dan kelembaban udara harian.

Pada faktor jenis air, didapatkan nilai *sig* 0,234 (Ho diterima) artinya tidak ada perbedaan rata-rata hasil laju evapotranspirasi sebelum dan sesudah perlakuan terhadap jenis air pada tanaman *Carica papaya*.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa jenis air tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap laju Evapotranspirasi.

Pada faktor interaksi intensitas cahaya dan jenis air, didapatkan nilai *sig* 0,393 (Ho diterima) artinya tidak ada perbedaan rata-rata laju evapotranspirasi sebelum dan sesudah perlakuan perlakuan terhadap interaksi intensitas cahaya dan jenis air pada tanaman *Carica papaya*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata – rata yang signifikan dari laju evapotranspirasi

yang diberi perlakuan yang berbeda terhadap intensitas cahaya, jenis air serta jumlah daun sebagai variabel kovariat pada tanaman *Carica papaya*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, T., Rogomulyo, R., & Waluyo, S. (2013). Pengaruh tingkat naungan dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil sambiloto (*Andrographis paniculata* NEES.). *Vegetalikal*, 2(1).
<https://doi.org/10.22146/veg.1613>
- Adisyahputra, Sudarsono, & Setiawam, K. (2011). Pewarisan sifat densitas stomata dan laju kehilangan air daun (rate leaf water loss RWL) pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Natur Indonesia*, 14(65), 73–79.
 Retrieved from
<https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JN/article/download/198/192>
- Aspinwall, M. J., King, J. S., Domec, J. C., Mckeand, S. E., & Isik, F. (2011). Genetic effects on transpiration, canopy conductance, stomatal sensitivity to vapour pressure deficit, and cavitation resistance in loblolly pine. *Ecohydrology*, 4(2), 168–182.
<https://doi.org/10.1002/eco.197>
- Domec, J. C., Noormets, A., King, J. S., Sun, G., McNulty, S. G., Gavazzi, M. J., ... Treasure, E. A. (2009). Decoupling the influence of leaf and root hydraulic conductances on stomatal conductance and its sensitivity to vapour pressure deficit as soil dries in a drained loblolly pine plantation. *Plant, Cell and Environment*, 32(8), 980–991.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2009.01981.x>
- Kholová, J., Hash, C. T., Kakker, A., Koová, M., & Vadez, V. (2010). Constitutive water-conserving mechanisms are correlated with the terminal drought tolerance of pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]. *Journal of Experimental Botany*, 61(2), 369–377.
<https://doi.org/10.1093/jxb/erp314>
- Noorhadi, & Utomo, S. (2002). Kajian volume dan frekuensi pemberian air terhadap iklim mikro pada tanaman jagung bayi (*Zea mays* L.) di tanah entisol. *Sains Tanah*, 2(1), 41–46.
 Retrieved from
[http://download.portalgaruda.org/article.php?article=150004&val=5909&title=KAJIAN VOLUME DAN FREKUENSI PEMBERIAN AIR TERHADAP IKLIM MIKRO PADA TANAMAN JAGUNG BAYI \(Zea mays L.\) DI TANAH ENTISOL](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=150004&val=5909&title=KAJIAN VOLUME DAN FREKUENSI PEMBERIAN AIR TERHADAP IKLIM MIKRO PADA TANAMAN JAGUNG BAYI (Zea mays L.) DI TANAH ENTISOL)
- Nuryanto, D. E., & Rizal, J. (2014). Perbandingan evapotranspirasi potensial antara hasil keluaran model ReGCM 4.0 dengan Perhitungan data pengamatan. *Meteorologi Dan Geofisika*, 14(2), 75–85. Retrieved from
<http://puslitbang.bmkg.go.id/jmg/index.php/jmg/article/download/157/143>
- Papuangan, N., Nurhasanah, & Djurumudi, M. (2014). Jumlah dan distribusi stomata pada tanaman penghijauan di Kota Ternate. *Jurnal SSIO&eduKASI*, 3(1), 287–292. Retrieved from
<https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/bioedu/article/download/62/31>
- Runtunuwu, E., Syahbuddin, H., & Pramudia, A. (2008). Validasi model pendugaan evapotranspirasi: Upaya melengkapi sistem database iklim nasional. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 27, 1–10. Retrieved from
<https://media.neliti.com/media/publications/134219-ID-none.pdf>
- Yanto. (2011). Model evapotranspirasi pada vegetasi dengan ketebalan kanopi yang bervariasi. *Dinamika Rekayasa*, 7(1), 17–22. Retrieved from
<http://dinarek.unsoed.ac.id/jurnal/index.php/dinarek/article/download/43/41>