

## The Estimation of Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) Tree's Transpiration

Sri Wahyuni<sup>1\*</sup> & Mar'atul Afidah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Indonesia

### Article History

Received : July 20<sup>th</sup>, 2022

Revised : August 16<sup>th</sup>, 2022

Accepted : August 30<sup>th</sup>, 2022

\*Corresponding Author:

**Sri Wahyuni,**

Universitas Lancang Kuning,  
Pekanbaru, Indonesia

Email:

[sriwahyunifkip@unilak.ac.id](mailto:sriwahyunifkip@unilak.ac.id)

**Abstract:** Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) is a coastal tree with a fairly wide distribution area. The utilization of ketapang has not been carried out optimally. Ketapang is only used as a shade tree. For this reason, it is necessary to do a lot of research in exploring the various benefits of ketapang. One of the basic studies to determine the potential of ketapang is to estimate the transpiration of ketapang tree. The results of this study can be used as a basis for the use of ketapang as a tree that has the potential for sustainable environmental management. The purpose of this study was to determine the estimated transpiration of ketapang tree. This research is a qualitative survey research. This research uses purposive sampling technique. The sample in this study is ketapang tree that grows in the FKIP environment of Lancang Kuning University. The research data were analyzed by using the formula for the estimation of the amount of water from transpiration in one tree. The results showed that the estimated transpiration in ketapang tree averaged 17,330 ml within 24 hours. The ketapang tree has an important role in ecological functions, especially in maintaining the water cycle. It is necessary to conduct similar research on other tree species in order to obtain tree species that have the potential to be developed as trees with high ecological functions.

**Keywords:** Estimation, Hidrology Cycle; Ketapang; Transpiration.

### Pendahuluan

Transpirasi merupakan proses kehilangan air dalam bentuk uap yang berasal dari jaringan tumbuhan melalui celah yang disebut stomata. Kehilangan air dari jaringan tumbuhan melalui bagian tumbuhan yang lain mungkin dapat saja terjadi, tetapi jumlah kehilangan air tersebut sangat kecil dibandingkan dengan yang hilang melalui stomata. Oleh karena itu, besarnya jumlah air yang hilang dari jaringan tumbuhan pada proses transpirasi umumnya dihitung berdasarkan air yang hilang melalui stomata. Beberapa jenis tumbuhan dapat hidup tanpa melakukan transpirasi, namun demikian jika transpirasi berlangsung pada tumbuhan dapat memberikan beberapa keuntungan bagi tumbuhan tersebut, seperti mempercepat laju pengangkutan unsur hara melalui xilem; menjaga turgiditas sel tumbuhan; dan juga untuk menjaga stabilitas suhu daun (Lakitan, 2015). Pada proses

transpirasi, tumbuhan membutuhkan energi untuk menguapkan air. Sumber energi tersebut didapat dari sinar matahari yang diterima langsung oleh tumbuhan. Air merupakan komponen paling besar pada jaringan tumbuhan, semua proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan terjadi karena adanya air.

Transpirasi tidak hanya memberikan keuntungan bagi tumbuhan, tetapi juga berperan penting dalam siklus hidrologi atau siklus air, yang berperan bagi kelangsungan hidup setiap organisme di bumi. Siklus hidrologi merupakan proses sirkulasi atau pertukaran air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer menuju bumi dan kembali lagi ke atmosfer. Awan yang terbentuk pada siklus ini salah satunya bersumber dari uap air hasil transpirasi tanaman.

Salah satu jenis tumbuhan yang banyak tumbuh di lingkungan Universitas Lancang Kuning adalah ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). Ketapang merupakan jenis tumbuhan

yang memiliki daerah penyebaran yang cukup luas. Jenis ini berasal dari daerah tropis di India, kemudian tersebar ke wilayah Asia Tenggara, Australia Utara dan Polynesia di Samudra Pasifik (Marjenah dan Putri, 2017). Jenis ini tumbuh secara liar di pantai. Pada lingkungan pemukiman, jenis pohon ini sering ditanam sebagai pohon peneduh. Ketapang juga dapat dimanfaatkan menjadi obat untuk penyakit radang rongga perut, lepra, kudis, dan yang lainnya. Kayu ketapang dapat dibuat menjadi furnitur dan sering juga digunakan sebagai bahan bangunan interior. Ketapang mulai dapat memproduksi buah di umur 3 tahun. Rasa biji ketapang lezat dan mengandung gizi. Biji ketapang dapat diolah menjadi berbagai panganan (Marjenah dan Ariyanto, 2018). Namun begitu, pemanfaatan ketapang yang tumbuh di lingkungan Universitas Lancang Kuning belum dilakukan secara maksimal. Ketapang hanya dimanfaatkan sebagai pohon peneduh. Untuk itu perlu dilakukan banyak penelitian dalam mengeksplorasi berbagai manfaat dari ketapang. Salah satu penelitian dasar untuk mengetahui potensi ketapang adalah dengan melakukan estimasi transpirasi pohon ketapang. Hasil dari penelitian tersebut dapat dijadikan dasar dalam pemanfaatan ketapang sebagai pohon yang memiliki potensi dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, seperti lingkungan dengan curah hujan yang rendah untuk mengurangi musim kemarau berkepanjangan.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini tergolong ke dalam penelitian survey kuantitatif dengan melakukan pengukuran terhadap jumlah air hasil transpirasi pohon ketapang yang tumbuh di lingkungan

Universitas Lancang Kuning. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah thermometer, plastik bening, karet gelang, gelas ukur, dan kamera. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pohon ketapang yang tumbuh di lingkungan Universitas Lancang Kuning. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel pada penelitian ini adalah pohon ketapang yang tumbuh di lingkungan FKIP Universitas Lancang Kuning. Parameter penelitian adalah suhu udara, panjang daun, lebar daun, tebal daun, jumlah daun total, dan estimasi jumlah air hasil transpirasi dalam 1 pohon. Data hasil penelitian dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

Estimasi jumlah air hasil transpirasi dalam 1 pohon (Ta):

$$\frac{aR}{Da} \times Td$$

Ket:

aR = Jumlah total air hasil transpirasi dalam 5 ranting uji

Da = Banyaknya daun dalam 1 ranting

Td = Total daun dalam 1 pohon

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui suhu udara pada waktu penelitian dilakukan berkisar antara 27<sup>0</sup>-29<sup>0</sup> C. Berikut disajikan data estimasi air hasil transpirasi pohon ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) di lingkungan FKIP Universitas Lancang Kuning.

### 1. Panjang Daun, Lebar Daun, dan Tebal Daun Pohon Ketapang

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran panjang, lebar, dan tebal daun pohon ketapang dan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Panjang Daun, Lebar Daun, dan Tebal Daun Pohon Ketapang di Lokasi Penelitian

Nama Vegetasi	Bagian Pohon	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Tebal Daun (mm)
<i>Terminalia catappa</i> 1	Ranting 1	28,5	14	0,1
		28	14,7	0,1
		28,5	16	0,1
	Ranting 2	27	13,5	0,1
		22,5	12,5	0,1
		26,5	16,5	0,1
	Ranting 3	23	13	0,1
		20	10	0,1
		25	14	0,1

Nama Vegetasi	Bagian Pohon	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Tebal Daun (mm)	
	Ranting 4	27	13,5	0,1	
		23	12,5	0,1	
		26,5	16,5	0,1	
	Ranting 5	24	12,5	0,1	
		23	13	0,1	
		25	13,5	0,1	
	Rata-rata	25,17	13,71	0,1	
	<i>Terminalia catappa 2</i>	Ranting 1	20	13	0,3
			16,6	9,5	0,3
			27,5	18,4	0,3
Ranting 2		30	15,5	0,3	
		15	8,5	0,3	
		11,5	6,5	0,3	
Ranting 3		6	3,5	0,1	
		11	8	0,1	
		21	13	0,1	
Ranting 4		8,5	5,7	0,3	
		15	8	0,3	
		16,5	9,5	0,3	
Ranting 5		18	11,5	0,2	
		20	12,5	0,2	
		16,7	10	0,2	
Rata-rata		16,89	10,21	0,24	

Dari Tabel di atas diketahui rata-rata panjang daun pada pohon ketapang 1 adalah 25,17 cm dan pohon ketapang 2 adalah 16,89 cm. Untuk rata-rata lebar daun pada pohon ketapang 1 adalah 13,71 cm dan pohon ketapang 2 adalah 10,21 cm. Sedangkan untuk rata-rata tebal daun pada pohon ketapang 1 adalah 0,1 mm dan ketapang 2 adalah 0,24 mm.

## 2. Estimasi Jumlah Air Hasil Transpirasi pada Pohon Ketapang

Berikut disajikan data estimasi air hasil transpirasi pada pohon ketapang:

Tabel 2. Estimasi Jumlah Air Hasil Transpirasi pada Pohon Ketapang di Lokasi Penelitian

Nama Vegetasi	Bagian Pohon	aR (ml)	Da	Td	Ta (ml)	Rata-rata
<i>Terminalia catappa 1</i>	Ranting 1	64	20	4000	12800	14880
	Ranting 2	70	22	4400	14000	
	Ranting 3	73	21	4200	14600	
	Ranting 4	75	23	4600	15000	
	Ranting 5	90	21	4200	18000	
<i>Terminalia catappa 2</i>	Ranting 1	90	22	5060	20700	19780
	Ranting 2	85	22	5060	19550	
	Ranting 3	85	23	5290	19550	
	Ranting 4	80	21	4830	18400	
	Ranting 5	90	23	5290	20700	
Rata-rata						17330

Ket:  
 aR : Jumlah air hasil transpirasi dalam 1 ranting  
 Da : Banyaknya daun dalam 1 ranting  
 Td : Total daun dalam 1 pohon

Ta : Estimasi jumlah air hasil transpirasi pada pohon ketapang

Dari Tabel di atas diketahui bahwa rata-rata

estimasi jumlah air hasil transpirasi pada pohon ketapang 1 adalah 14.880 ml dalam 24 jam pengamatan dan pada pohon ketapang 2 adalah 19780 ml dalam 24 jam pengamatan. Perbedaan hasil ini disebabkan pohon ketapang 2 memiliki perkiraan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan pohon ketapang 1.

### Pembahasan

Dari hasil penelitian diketahui bahwa panjang daun pada pohon ketapang berkisar 16,89 - 25, 17 cm. Lebar daun pada pohon ketapang berkisar 10,21 - 13,71 cm. Tebal daun pada pohon ketapang berkisar 0,1 - 0,24 mm. Menurut BALITHI (2019), ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) merupakan jenis tumbuhan yang tinggi batangnya bisa mencapai 35 m. Pertumbuhan batang menjulang ke atas dengan percabangan simetris dan menyebar ke segala arah. Daun ketapang berbentuk bulat telur dengan ukuran yang cukup besar. Daun ketapang berwarna hijau tua, permukaan mengkilat, dan agak berbulu. Panjang daun 15-25 cm dan lebar 10-14 cm. Hasil penelitian Nuwa (2019) diketahui pohon ketapang memiliki lebar daun 18,4 cm dan tebal daun 0,015 mm. Daun merupakan organ utama dalam proses transpirasi. Hal ini dikarenakan sebagian besar proses kehilangan air ketika transpirasi terjadi di stomata yang terdapat di daun. Stomata merupakan celah diantara lapisan epidermis yang diapit oleh 2 sel epidermis khusus yang disebut sel penutup (Haryanti, 2010).

Menurut Goldworthy dan Fisher (1992), waktu pembukaan stomata dipengaruhi oleh kadar CO<sub>2</sub>, intensitas cahaya, kelembaban, suhu, angin, potensial air pada daun, dan laju proses fotosintesis. Mekanisme pengendalian kehilangan air dapat dilakukan dengan mengontrol laju metabolisme, adaptasi struktur anatomi daun yang dapat menekan laju kehilangan air, termasuk mengatur konduktivitas stomata. Luas daun tumbuhan berpengaruh terhadap laju transpirasi. Hal ini dikarenakan daun yang luas akan memiliki jumlah stomata yang banyak, sehingga akan mengakibatkan tingginya laju transpirasi.

Estimasi jumlah air hasil transpirasi dalam satu pohon ketapang yang diuji di lokasi penelitian didapat berdasarkan jumlah air hasil transpirasi dalam satu ranting uji dibagi banyaknya daun dalam satu ranting sehingga

dapat diketahui berapa banyak hasil penguapan tiap daun yang nantinya dikalikan dengan total daun dalam 1 pohon untuk mendapatkan total air hasil transpirasi dalam satu pohon. Pada penelitian ini didapatkan jumlah air hasil transpirasi pada pohon ketapang rata-rata 17.330 ml dalam waktu 24 jam. Hasil yang didapatkan ini cukup berbeda dengan hasil penelitian Nuwa (2019) yang menyebutkan bahwa jumlah air hasil transpirasi pada pohon ketapang rata-rata 9.607,6 ml. Hal ini diperkirakan karena terdapat perbedaan faktor internal maupun eksternal yang dapat mempengaruhi hasil estimasi. Laju transpirasi dipengaruhi oleh waktu pembukaan stomata. Pembukaan stomata pada beberapa tumbuhan dan berbagai kondisi lingkungan akan menunjukkan adanya perbedaan dalam estimasi transpirasi (Fatonah *et al.*, 2013).

Berbagai faktor internal dan eksternal dapat mempengaruhi proses transpirasi. Faktor internal antara lain ukuran daun; tebal tipisnya daun; tebal lapisan lilin pada daun; jumlah rambut daun; jumlah, bentuk dan lokasi stomata; umur jaringan daun; keadaan fisiologis jaringan daun; dan laju metabolisme tumbuhan. Faktor eksternal antara lain radiasi cahaya; suhu; kelembaban udara; angin; kandungan air tanah; gradien potensial air antara tanah; dan adanya zat-zat racun di lingkungannya. Perbedaan ketebalan daun pada masing-masing tumbuhan dipengaruhi oleh banyaknya intensitas cahaya matahari yang diterima daun. Ketebalan daun akan menurun ketika transpirasi dimulai dan kemudian akan meningkat ketika menyerap air dari batang (Da Costa, 2022).

Estimasi jumlah air hasil transpirasi pada suatu pohon dapat menggambarkan bagaimana laju transpirasi terjadi pada suatu pohon. Transpirasi berperan penting dalam siklus hidrologi, dimana siklus hidrologi berperan bagi kelangsungan hidup organisme di bumi. Transpirasi merupakan aktivitas fisiologis penting yang sangat dinamis pada tumbuhan. Transpirasi berperan sebagai mekanisme regulasi dan adaptasi terhadap kondisi internal dan eksternal tubuh tumbuhan, terutama terkait dengan pengendalian cairan tubuh (turgiditas sel atau jaringan), penyerapan dan transportasi air, garam-garam mineral serta mengendalikan suhu pada jaringan tumbuhan. Uap air hasil transpirasi yang keluar ke atmosfer berfungsi sebagai pendingin lingkungan. Laju transpirasi tumbuhan

bervariasi sesuai dengan karakter vegetasinya, karakter tanah, lingkungan, dan cara penanaman tumbuhan (Priyono dan Laksmiana, 2016).

Salah satu masalah lingkungan yang sangat serius adalah kekeringan. Kekeringan sering muncul ketika musim kemarau tiba dan terjadi secara terus menerus. Banyak tempat di Indonesia mengalami masalah kekeringan atau kekurangan air atau defisit air. Seringkali masalah kekeringan tidak dapat diketahui mulanya, namun dapat dikatakan bahwa kekeringan terjadi saat air yang tersedia sudah tidak lagi mencukupi untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat dan makhluk hidup secara umumnya. Kekeringan memberikan dampak kerusakan lahan dan kerugian ekonomi yang cukup besar. Penanaman jenis tumbuhan dengan tingkat transpirasi yang cukup tinggi dapat menjadi solusi masalah kekeringan di suatu wilayah. Ketika musim hujan tiba, tumbuhan dapat menyerap air tanah dan dengan intensitas cahaya matahari yang cukup air tanah yang sudah diserap ini sebagiannya ditranspirasikan keluar atmosfer dalam bentuk uap air dan kembali turun ke bumi dalam bentuk air hujan, sehingga siklus hidrologi dapat terjaga dan mencegah terjadinya kekeringan. Tumbuhan mempunyai peran penting karena berfungsi sebagai pengatur siklus hidrologi, pencegah banjir, serta dapat mengatasi masalah kekeringan, karena tumbuhan berperan aktif dalam siklus hidrologi yang kompleks dan dalam pengaturan air tanah (Binsasi *et al.*, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil transpirasi pada pohon ketapang rata-rata 17.330 ml dalam waktu 24 jam. Jika dibandingkan dengan pohon lainnya seperti mahoni memiliki hasil transpirasi sebanyak 3.063, 95 ml dalam waktu 24 jam (Nuwa, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa pohon ketapang memiliki laju transpirasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pohon mahoni. Laju transpirasi yang tinggi ini menjadikan ketapang memiliki peran penting dalam fungsi ekologis, terutama dalam menjaga daur hidrologi. Sebagaimana yang kita ketahui air merupakan senyawa kimia yang berperan penting bagi kehidupan dan lingkungan. Sementara itu tumbuhan berperan penting dalam menjaga siklus hidrologi. Tumbuhan bisa menyerap air kemudian diubah menjadi uap air melalui proses transpirasi. Dari proses tersebut, maka

kelembapan udara tetap terjaga. Selain itu, akar tumbuhan juga berperan untuk menyimpan air dalam tanah, sehingga saat musim kemarau tiba, ketersediaan air tetap terjaga dan tidak terjadi masalah kekeringan.

## Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian diketahui bahwa estimasi transpirasi pada pohon ketapang rata-rata 17.330 ml dalam waktu 24 jam. Pohon ketapang memiliki peran penting dalam fungsi ekologis, terutama dalam menjaga daur air.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lancang Kuning karena telah memberikan dukungan moril dan materil untuk kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

## Referensi

- BALITHI. (2019). *Terminalia catappa* L. <http://balithi.litbang.pertanian.go.id/berita-734-terminalia-catappa-l.html> (Diakses pada tanggal 27 Juni 2022).
- Binsasi, R., R. P. Sancayaningsih, & S. H. Murti. (2016). Evaporasi dan Transpirasi Tiga Spesies Dominan dalam Konservasi Air di Daerah Tangkapan Air (DTA) Mata Air Geger Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1 (3): 32-34.  
DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v1i3>
- Da Costa, Y. O. (2022). Ketebalan Daun dan Laju Transpirasi pada Tanaman Hias Dikotil. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27 (1): 40-47.  
DOI: <https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.40>
- Fatonah, S., D. Asih, D. Mulyanti, & D. Iriani. (2013). Penentuan Pembukaan Stomata pada Gulma *Melastoma malabathricum* L. di Perkebunan Gambir Kampar, Riau. *Jurnal Biospecies*, 6 (2): 15-22.
- Goldsworthy, P. R. & Fisher, N. M. (1992). *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. ISBN: 979-420-232-0.

- Haryanti, S. (2010). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18 (2): 21-28. DOI: <https://doi.org/10.14710/baf.v18i2.2600>
- Lakitan, B. (2015). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Pers. Jakarta. ISBN: 979-421-377-2, pp: 53-55.
- Marjenah & Ariyanto. (2018). Kesesuaian Jenis yang dapat Ditumpangсарikan dengan Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) pada Beberapa Sistem Lahan di Kalimantan Timur dan Prospeknya sebagai Hutan Tanaman. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 4 (2): 57-70. DOI: <https://doi.org/10.20886/jped.2018.4.2.57-70>
- Marjenah & N. P. Putri. (2017). Pengaruh Elevasi Terhadap Produksi Buah Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Hutan Tropis*, 5 (3): 244-251. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/jht.v5i3.4791>
- Nuwa, R. B. (2019). Studi Perbandingan Transpirasi antar Pohon di Hutan Kota Malabar (Penelitian Pendahuluan untuk Solusi Pengelolaan Lahan Kering). *Buletin Loupe*, 15 (02): 46-51. DOI: <https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v15i02.42>
- Prijono, S. & M. T. S. Laksana. (2016). Studi Laju Transpirasi *Peltophorum dassyrachis* dan *Gliricidia sepium* Pada Sistem Budidaya Tanaman Pagar Serta Pengaruhnya Terhadap Konduktivitas Hidrolik Tidak Jenuh. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 7 (1): 15-24.