



Jurnal Klorofil
Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan

Available online <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/klorofil>

Mekanisme Pengangkutan Air pada Tanaman *Allamanda chatartica*.

Nazilla Khoridatul Hidayah¹, Mafazah Ikhtyarah¹, Ayu Nur Marsellya¹, Aqidatul Izzah Putri Naila¹ Nela Vede Rhofa Putri¹ Tintrim Rahayu¹ Ari Hayati¹ Gatra Ervi Jayanti¹

¹. Biologi, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Indonesia

*Corresponding author: gatra.ervi@unisma.ac.id

ABSTRACT

Water transport in the plant body depends on the efficiency of xylem and phloem networks. This study aims to observe the role of transport tissues, especially xylem, in the process of water transportation in *Allamanda cathartica* plants. The research method was conducted with three different treatments on the plant stem: xylem and phloem open (control), xylem closed phloem open, and phloem closed xylem open. Each treatment was observed for 10 days to record the decrease in water level. Results showed that the treatment with open xylem absorbed the most water compared to the other treatments, while phloem closure had no significant impact on water absorption. This finding confirms that xylem is the main pathway in the transportation of water in plants, while phloem is more involved in the distribution of photosynthetic products.

Keywords: *Allamanda cathartica*; phloem; transport tissue; xylem.

PENDAHULUAN

Air merupakan faktor utama yang menentukan kelangsungan hidup tumbuhan. Selain sebagai pelarut, air juga berperan dalam menjaga turgor sel, mengangkut mineral dari tanah, serta menjadi medium distribusi hasil fotosintesis. Proses pengangkutan air pada tumbuhan terjadi melalui jaringan xilem, sedangkan floem berfungsi mendistribusikan fotosintat berupa gula ke seluruh organ tanaman. Menurut Venturas dkk. (2020), sistem hidrolik tanaman bergantung pada mekanisme kohesi-tensi yang memungkinkan air bergerak dari akar ke daun secara kontinu.

Sistem transportasi air dan nutrisi memainkan peran penting dalam membantu tanaman bertahan hidup dan tumbuh dengan baik (Kandowanko, 2025). Dua jaringan utama yang membantu mengedarkan zat-zat dalam tubuh tumbuhan adalah xilem dan floem. Xilem bekerja sebagai saluran yang mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tanaman, sedangkan floem bertugas mengantarkan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tubuh tanaman yang lainnya (Muttaqin, 2023). Kinerja sistem pembuluh di dalam tumbuhan sangat bergantung pada struktur jaringan pengangkut, seperti ukuran dan arah pembuluh tersebut, yang juga memengaruhi bagaimana tekanan air dan zat terlarut didistribusikan di dalam daun (Susanti et al., 2023). Jaringan xilem terdiri dari berbagai jenis sel, seperti trakeid dan sel pembuluh xilem, yang berfungsi untuk mengangkut air dan zat-zat nutrisi dari dalam tanah, seperti yang dijelaskan oleh Purwanto (2022). Transportasi air di dalam xilem terjadi secara pasif dengan bantuan gaya

Dengan mengetahui bagaimana jaringan pengangkutan air bekerja pada spesies ini, kita bisa lebih memahami peran xilem dan floem dalam hidup tanaman (Ulfa, 2019).

Permasalahan yang muncul adalah masih minimnya kajian praktikum sederhana yang menekankan perbedaan peran xilem dan floem dalam transportasi air pada tanaman hias tropis. Gap penelitian ini terletak pada kurangnya bukti empiris yang dapat diamati langsung oleh mahasiswa biologi melalui eksperimen sederhana. Kebaruan penelitian ini adalah memberikan data praktikum yang menunjukkan bahwa penutupan xilem berdampak signifikan terhadap penyerapan air, sedangkan penutupan floem tidak.

Penelitian ini dilakukan untuk meneliti

kapilaritas, ikatan antar molekul air, serta proses transpirasi. Gaya-gaya ini membuat air bisa naik dari akar ke daun meskipun harus melawan gravitasi. Namun, efisiensi transportasi ini bisa terganggu oleh faktor lingkungan, seperti kekeringan, yang bisa menyebabkan embolisme atau kavitasi di dalam xilem, sehingga menghambat aliran air dan menurunkan potensi air pada daun (Martinez dkk., 2022).

Floem berperan untuk mengangkut hasil dari proses fotosintesis, khususnya dalam bentuk sukrosa, dari daun ke bagian lain pada tanaman yang memerlukan energi tersebut. Jaringan ini terbuat dari berbagai komponen seperti tapis, sel pendamping, parenkim floem, dan serabut floem yang bekerja bersama-sama dalam proses menyebarkan zat-zat (Lipane, 2023). Proses ini menggunakan tekanan osmotik untuk mendorong zat terlarut bergerak melalui pembuluh floem. Efisiensi transportasi dalam floem bisa terpengaruh oleh viskositas larutan dan tekanan turgor, dua hal yang bisa terganggu karena kondisi lingkungan seperti kekeringan (Sari & Wulandari, 2024).

Allamanda cathartica atau bunga alamanda tergolong ke dalam keluarga tumbuhan Apocynaceae, dan merupakan jenis tanaman hias yang sering ditemukan di daerah beriklim tropis. Dalam penelitian Petricevich tahun 2019, *Allamanda cathartica* adalah tumbuhan berbentuk semak yang bisa tumbuh sampai mencapai ketinggian 6 meter. Daunnya berbentuk seperti elips atau bulat telur yang terbalik. Bunga-bungannya berwarna kuning dan bagian atas bunga berbentuk seperti terompet. Tumbuhan ini memiliki cara kerja khusus, sehingga membuatnya mudah dipelajari dalam penelitian

karakteristik jaringan pengangkut xilem dan floem pada tanaman *Allamanda cathartica*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah memahami bagaimana proses transportasi air dan nutrisi berlangsung dalam tanaman *Allamanda cathartica* melalui jaringan tersebut. Hasil dari observasi tersebut akan membantu dalam mengenali ciri-ciri dari jaringan saluran air pada *Allamanda cathartica*. Mengamati xilem dan floem dapat membantu memahami cara tumbuhan mengatur pembagian air dan zat nutrisi di dalam tubuhnya. Serta memberi kita pemahaman bahwa setiap tumbuhan memiliki fungsi dan peran yang berbeda-beda (Manam, 2024).

METODE PENELITIAN

Dalam percobaan ini, tanaman yang digunakan adalah *Alamanda cathartica*, dan dipilih tiga cabang segar yang masih dalam kondisi berdaun. Pemilihan cabang dilakukan dengan hati-hati agar sampel yang digunakan memiliki keseragaman dalam hal segar, ukuran, dan kondisi fisik. Setelah cabang dipilih, bagian pangkal cabang dipotong dengan jarak tertentu sehingga saat dimasukkan ke dalam botol kaca, bekas potongan bagian bawah

Pertama, perlakuan pertama (perlakuan I) dilakukan dengan menutup jaringan xilem menggunakan vaselin, sedangkan jaringan floem tetap dalam kondisi terbuka. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk melihat bagaimana kondisi tanaman ketika saluran utama yang mengangkut air ke bagian bawah tanaman (xilem) terganggu, sedangkan saluran yang mengangkut makanan dari daun ke bagian bawah tanaman (floem) masih berjalan normal. Perlakuan kedua dilakukandengan menutup floem menggunakan vaselin, sedangkan xilem tetap dalam kondisi terbuka. Perlakuan ini bertujuan memeriksa apakah penutupan floem berdampak pada penyerapan air, karena floem berperan sebagai alat pengangkut hasil fotosintesis, bukan pengangkut air. Perlakuan ketiga dilakukan dengan cara membiarkan kedua jaringan, yaitu xilem dan floem, tetap terbuka. Perlakuan ini digunakan sebagai acuan untuk membandingkan hasil dengan kondisi biasa di mana tidak ada penghalang pada jaringan pengangkut.

Setelah proses selesai, botol kaca diisi dengan air destilasi sampai mencapai tinggi tertentu. Air destilasi dipilih karena sifatnya yang bersih dan murni, tidak mengandung ion maupun zat terlarut lainnya yang bisa mengganggu cara tanaman menyerap air. Cabang tanaman selanjutnya dimasukkan ke dalam lubang tutup botol dengan posisi tegak, lalu permukaan air diberi tanda sebagai patokan tinggi awal. Pengamatan dilakukan setiap dua hari sekali selama sepuluh hari berturut-turut. Pada setiap pengamatan, dicatat penurunan tinggi permukaan air, serta diperhatikan kondisi fisik tanaman seperti ke segarannya daun, perubahan warna, atau munculnya gejala layu. Data yang didapat dari pengukuran selanjutnya dianalisis untuk memahami peran masing-masing jaringan pengangkut, yaitu xilem dan floem, dalam proses penyerapan air serta pengaruhnya terhadap kondisi fisiologis tanaman.

berada sekitar 1 cm di atas dasar botol. Jarak ini ditentukan agar cabang tetap bisa menyerap air dengan baik tanpa menyentuh langsung dasar botol, sehingga tidak menghalangi aliran air secara mekanis. Selanjutnya, kulit batang dikupas sepanjang sekitar 3 cm dari bagian bawah agar bisa mengakses jaringan pengangkut, yaitu xilem dan floem, yang kemudian akan diberi perlakuan yang berbeda sesuai dengan rencana eksperimen.

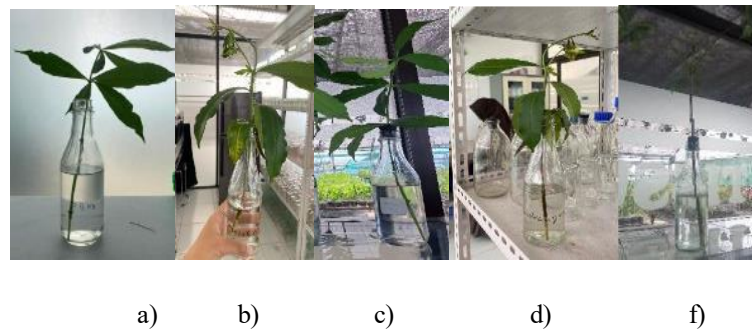
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan pengangkut xilem dan floem adalah jaringan kompleks yang mengandung banyak jenis sel, masing-masing dengan struktur fungsi tertentu. Jenis sel masing-masing dengan struktur fungsi tertentu. Jenis sel xilem antara lain elemen trakea (trakeid dan elemen pembuluh yang mati pada saat jatuh tempo) dan parenkin (yang hidup pada saat kematangan). Dengan dinding sel sekunder yang tebal, trakea elemen mengalirkan air dan memberikan dukungan.

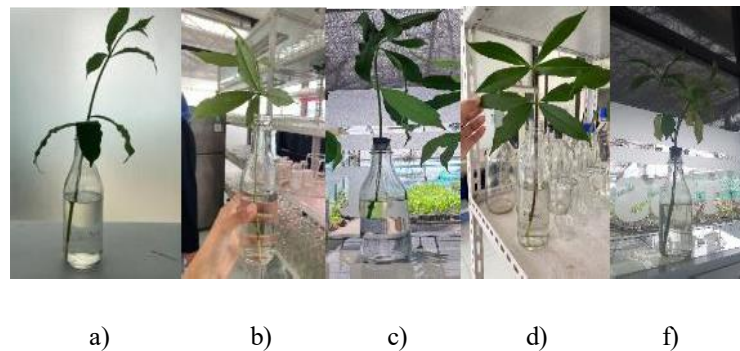
Trakea elemen dibagi menjadi dua kelas. Trakea tidak berlubang; elemennya panjang, sempit, dan meruncing di ujungnya. Trakea tidak berlubang menunjukkan mereka tidak memiliki perforasi, termasuk trakeid di gymnospermae dan trakeid, trakeid serat, dan libriform serat pada angiospermae. Elemen tracheary berlubang pendek dan lebar dan terhubung ujung ke ujung melalui perforasi (lubang besar diujung sel) untuk membentuk bejana/sink. Transpirasi air bergerak dari tanah ketanaman melalui xilem dan didorong oleh perbedaan energi aiantara air didalam tanah dan air didalam tanaman. parenkin xilem adalah sel hidup yang terlibat dalam metabolisme dan perlindungan xylem. Sel parenkim xilem adalah sel hidup dari jaringan dan memainkan berbagai peran termasuk penyimpanan pertahanan patogen, perbaikan luka, dan pemeliharaan keseimbangan air. Pengamatan karakter xilem dilakukan karena berhubungan dengan pengangkutan ion-ion yang berasal dari dalam tanah

Tabel 1. Pengamatan Ketinggian A

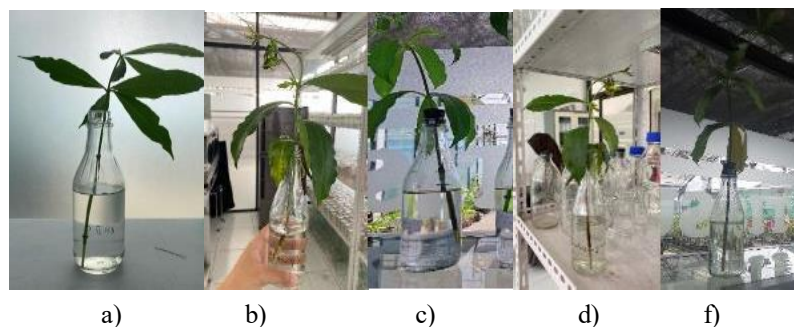
No	Perlakuan	Penambahan air				
		Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-10
1.	Xilem floem dibuka (kontrol)	11 cm	10,5 cm	10,5 cm	10,2 cm	9,5 cm
2.	Xilem tertutup floem terbuka	10,5 cm	10 cm	9,5 cm	10 cm	8,5 cm
3	Floem dibuka xilem ditutup	9 cm	9,5 cm	8,8 cm	9,5 cm	8 cm



Gambar 1. Perlakuan I xilem floem dibuka (sebagai kontrol), a) hari ke-1, b) hari ke-3, c) hari ke-5 d) hari ke- 7, e) hari ke-10



Gambar 2. Perlakuan II xilem dibuka floem ditutup, a) hari ke-1, b) hari ke-3, c) hari ke-5 d) hari ke-7, e) hari ke-10



Gambar 3. Perlakuan III floem dibuka xilem ditutup, a) hari ke-1, b) hari ke-3, c) hari ke-5 d) hari ke-7, e) hari ke-10

Dalam percobaan yang menggunakan tiga jenis perlakuan berbeda pada spesimen praktikum, terdapat perbedaan hasil yang menunjukkan bahwa jaringan pengangkut pada tumbuhan memiliki peran yang sangat penting. Perlakuan I (Gambar 1) yang berfungsi sebagai kontrol, dengan kondisi xilem dan floem terbuka, menunjukkan adanya penurunan air dari titik awal. Ini terjadi karena xilem yang tidak tertutup bisa bekerja dengan baik sebagai jaringan yang mengangkut air dari akar ke bagian atas tanaman. Air yang masuk lewat akar kemudian mengalir ke batang dan daun, sehingga proses transpirasi tetap bisa terjadi. Floem yang terbuka tidak mengalami perubahan besar dalam menyerap air, karena tugas utama floem bukanlah mengangkut air, melainkan mengirimkan hasil dari proses fotosintesis, seperti gula dan senyawa organik, ke seluruh bagian tumbuhan (Punjungsari & Ulfa, 2022). Dengan demikian, pada perlakuan kontrol terlihat bahwa xilem berperan utama dalam mengatur aliran air, sementara floem tidak memberikan dampak langsung terhadap tinggi air dalam percobaan ini.

Jika dibandingkan dengan perlakuan II (Gambar 2), di mana xilem tertutup dan floem masih terbuka, hasil menunjukkan bahwa tinggi air turun dari garis awal, meskipun penurunannya tidak sebaik pada perlakuan kontrol. Penutupan saluran xilem menghambat pergerakan air, sehingga pasokan air ke bagian atas tanaman menjadi lebih sedikit. Kondisi ini menunjukkan bahwa xilem adalah jaringan penting dalam sistem mengangkut air, dan jika fungsi xilem tidak berjalan baik, tanaman tidak bisa menjaga aliran air yang tetap stabil.

Floem yang diberi perlakuan ini tidak bisa menggantikan tugas xilem, karena floem tidak memiliki peran dalam mengangkut air. Ini menunjukkan bahwa meskipun floem masih terbuka, tidak ada peningkatan nyata dalam penyerapan air, sehingga kenaikan tinggi air tetap turun karena tidak berfungsinya xilem secara baik.

Selanjutnya, pada perlakuan III (Gambar 3), di mana floem ditutup dan xilem tetap terbuka, hasil menunjukkan adanya penurunan tinggi air yang relatif sama dengan perlakuan kontrol. Ini menunjukkan bahwa penutupan floem tidak memengaruhi proses pengangkutan air secara signifikan, selama xilem masih bekerja dengan baik. Xilem masih bisa mengangkut air dari akar ke daun, sehingga proses transpirasi tetap berjalan dengan normal. Floem yang tertutup hanya menghalangi penyebaran hasil fotosintesis, tetapi tidak mengganggu aliran air secara langsung. Oleh karena itu, percobaan ini menunjukkan bahwa xilem memainkan peran penting dalam membawa air, sementara floem lebih bertugas dalam mengedarkan nutrisi yang dihasilkan dari fotosintesis. Kesimpulan dari ketiga perlakuan tersebut menunjukkan bahwa kelangsungan proses pengangkutan air pada tanaman sangat bergantung pada fungsi xilem, sedangkan floem tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi air dalam konteks percobaan ini (Kandowanko dkk., 2025).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Syaputa, dkk. (2014) menunjukkan bahwa penyerapan air oleh batang tanaman sangat bergantung pada bagian xilem. Pada (kontrol), xilem floem yang dibuka air terserap paling banyak karena xilem berfungsi dengan baik, tetapi pada perlakuan II floem dibuka dan xilem ditutup, tinggi air berkurang karena peran xilem masih berfungsi dengan baik, akan tetapi, pada perlakuan I xilem yang ditutup dan floem dibuka, menunjukkan air yang sedikit terserap dan pada perlakuan ini lebih memperlihatkan fisik yang berubah seperti layu dan kekeringan pada daun. Hal ini disebabkan karena lapisan xilem yang merupakan jaringan pengangkut air dari akar sampai pada tumbuhan terhambat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat disimpulkan bahwa jaringan xilem memiliki peran utama dalam proses pengangkutan air pada tanaman *Allamanda cathartica*. Menunjukkan bahwa batang dengan xilem terbuka menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lain, hal ini membuktikan bahwa xilem merupakan jalur utama transportasi air. Sementara itu, penutupan xilem tidak mempengaruhi penyerapan air secara signifikan, karena tugas utama floem adalah mengangkut hasil fotosintesis, bukan air. Dengan demikian, karakteristik jaringan pengangkut terutama xilem membantu distribusi air.

DAFTAR PUSTAKA

- Kandowanko, N., Ahmad, J., & Ahmad, A. (2025). Perbandingan Berkas Pengangkut dan Stomata pada Jagung Lokal Gorontalo. *BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 7(1), 9-24.
- Lipane, R. R., Jadhav, V. B., & Manohar, A. (2023). Photosynthate Transport and Phloem Functioning. *Crop Physiology: A Collaborative Insights*, 305.
- Manam, R. A. (2024). *Identifikasi Tumbuhan Paku (Selaginella Intermedia) Di Universitas Pendidikan Muhammadiyah Unimuda Sorong* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong).
- Martinez, R. et al. 2022. Xylem vulnerability and drought tolerance in woody plants. *Frontiers in Plant Science*, 13, 789456.
- Muttaqin, S. Z. (2023). Anatomi Tumbuhan (Sel, Jaringan, dan Organ Vegetatif pada Tumbuhan).
- Punjungsari, T. N., & Ulfa, F. (2022). Jaringan pengangkut tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) yang tumbuh pada tanah tinggi alumunium. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 74-81.
- Purwanto, Y. A. (2022). Analisis Permasalahan Pembelajaran Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan untuk Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Android.
- Petrichevich, V. L., & Abarca-Vargas, R. (2019). *Allamanda cathartica*: a review of the phytochemistry, pharmacology, toxicology, and biotechnology. *Molecules*, 24(7), 1238.
- Sari, N., & Wulandari, F. 2024. Pengaruh kekeringan terhadap efisiensi transportasi hasil fotosintesis melalui floem pada tanaman padi. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 18(2), 112-120.
- Susanti, R., Putri, D., & Hidayat, A. 2023. Perkembangan jaringan pembuluh xilem dan floem pada batang jagung varietas Pulut dan Momala. *Jurnal Biologi Tropis Unram*, 13(1), 45-58.
- Syaputra, A., Sucipto, D. H., Ismaturrehmi., Tanjung, L. S., Mulki, M., & Marsida, S. (2014). Laporan praktikum fisiologi tumbuhan: Jaringan pengangkut air (*Limited Edition*) [PowerPoint slides]. SlideShare.
- Ulfa, S. W. (2019). Inventarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Kecamatan Medan Amplas Kota Medan Propinsi Sumatera Utara. *Best journal*, 2(1), 15-20.