



@Hak cipta milik IPB University

KONDUKTIVITAS HIDROLIK PEMBULUH XILEM AKAR VEGETASI LAHAN GAMBUT

ATHILLAH TAUFIQURAHMAN



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Akar Vegetasi Lahan Gambut” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Athillah Taufiqurahman
G3401201083

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ATHILLAH TAUFIQURAHMAN. Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Akar Vegetasi Lahan Gambut. Dibimbing oleh TRIADIATI dan MAFRIKHUL MUTTAQIN.

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan gambut yang luas. Vegetasi yang tumbuh di lahan gambut diduga mempunyai kemampuan adaptasi pada cekaman genangan. Salah satu cara mengetahui kemampuan adaptasi ialah dengan menganalisis kemampuan pembuluh xilem mentransportasikan air dari akar menuju tajuk yang disebut dengan konduktivitas hidrolik pembuluh xilem. Adanya genangan air di lahan gambut menyebabkan konduktivitas hidrolik pembuluh xilem akar menyesuaikan dengan ketersediaan air di lahan tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis keragaman konduktivitas hidrolik pembuluh xilem akar dan menganalisis hubungan nilai konduktivitas hidrolik pembuluh xilem akar dengan karakter pembuluh xilem akar dari 145 spesies vegetasi lahan gambut. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah pembuatan sayatan melintang akar dan *bioimaging* untuk menentukan konduktivitas hidrolik dan karakteristik pembuluh xilem sampel akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konduktivitas hidrolik pembuluh xilem seluruh sampel akar vegetasi lahan gambut memiliki keragaman luas, berkisar antara $1,691 - 315,670 \text{ kg m}^{-1} \text{ MPa}^{-1} \text{ dt}^{-1}$. Konduktivitas hidrolik pembuluh xilem berkorelasi positif dengan total luas lumen pada area xilem dan berkorelasi negatif dengan kerapatan pembuluh xilem.

Kata kunci: area lumen, *bioimaging*, kerapatan pembuluh, konduktivitas hidrolik, lahan gambut

ABSTRACT

ATHILLAH TAUFIQURAHMAN. Hydraulic Conductivity of Xylem Vessels in Peatland Vegetation Roots. Supervised by TRIADIATI and MAFRIKHUL MUTTAQIN.

Indonesia has extensive peatland areas. Vegetation that grows in peatland areas is presumed to have the ability to adapt flooding stress. The method for assessing adaptive abilities involves analyzing the xylem vessel capacity to transport water from the roots to the shoot of tree, known as hydraulic conductivity. The water logging conditions in peatlands induce an adaptive response in the xylem of roots, aligning it with the water availability in these environments. This study aims to analyze the diversity of hydraulic conductivity in root xylem and to investigate the relationship between the hydraulic conductivity of root xylem vessels and the characteristics of root xylem vessels from 145 vegetation species. This study uses cross-section of roots and bioimaging to determine hydraulic conductivity and xylem characteristics of root samples. As a result, the hydraulic conductivity of the xylem shows high diversity among all the root samples. The index of hydraulic conductivity ranges from 1,691 to 315,670 $\text{kg m}^{-1} \text{MPa}^{-1} \text{s}^{-1}$. Hydraulic conductivity has a positive correlation with total lumen area and a negative correlation with vessel density.

Keywords: bioimaging, hydraulic conductivity, lumen area, peatland, vessel density.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KONDUKTIVITAS HIDROLIK PEMBULUH XILEM AKAR VEGETASI LAHAN GAMBUT

ATHILLAH TAUFIQURAHMAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Akar Vegetasi Lahan Gambut
Nama : Athillah Taufiqurahman
NIM : G3401201083

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Dra. Triadiati, M. Si.



Pembimbing 2:
Dr. Mafrikhul Muttaqin, S. Si., M. Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Iman Rusmana, M. Si.
NIP 196507201991031002



Tanggal Ujian:
18 Juli 2024

Tanggal Lulus:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan September 2023 sampai bulan April 2024 dengan judul “Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Akar Vegetasi Lahan Gambut”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Dra Triadiati, M. Si dan Dr. Mafrikhul Muttaqin, S. Si., M. Si. yang telah membimbing dan banyak memberi nasihat, serta Dr. Dra. Nunik Sri Ariyanti, M. Si., sebagai penguji yang memberikan banyak evaluasi dan saran pada ujian sidang karya ilmiah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, Dr. Dra. Sri Listiyowati, M. Si., serta seluruh dosen dan tenaga kependidikan di Departemen Biologi, FMIPA, IPB yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama penulis berkuliah. Di samping itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada *Integrated Tropical Peatlands Research Programme* (INTPREP) yakni kerja sama penelitian antara NUS-IPB yang telah mendanai penelitian ini.

Penulis juga banyak memberikan banyak apresiasi kepada Nesti Laila Sa'ban dan Alya Raisa Karina, selaku rekan satu bimbingan tugas akhir bersama, yang selalu mendukung, membantu, memberikan saran, dan mendoakan satu sama lain mulai dari periode awal tugas akhir sampai penulisan skripsi ini. Terima kasih juga diucapkan kepada Ibu Dewi Harahap, S. Si., selaku laboran yang membantu persiapan preparat sampel dan Kak Atsarissajad, S. Si., yang telah membantu dalam mengolah dan menganalisis data sampel, serta memberikan banyak masukan dan diskusi mengenai metode penelitian.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu dan kedua adik penulis serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Selain itu, penulis berterima kasih kepada pihak donatur dan penyelenggara Beasiswa Andi Hakim Nasution yang telah banyak sekali membantu kebutuhan hidup selama berkuliah. Selanjutnya, ucapan terima kasih dan rasa bersyukur disampaikan untuk selalu menemani selama masa perkuliahan kepada *Oppa Lovers* (Dhiya, Rani, Aisy, Guido, Silva, Rian, Syahril, Rasyid, dan Sofyan), teman-teman ECOLI 2023 (Najwa, Michellia, Hury, dan Putri), rekan MPO BKIM 2024 (Septian, Zaki, Okta, Syifa, dan Audi), Ulum, Sofianti, Ikmal, Made, dan seluruh teman-teman Biologi 57 angkatan tahun 2020 yang telah sama-sama berjuang menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Athillah Taufiqurahman



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Hasil	8
3.2 Pembahasan	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	14
4.1 Simpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	18
RIWAYAT HIDUP	23

Hak cipta milik IPB University

DAFTAR TABEL

1	Spesies vegetasi lahan gambut dengan nilai konduktivitas hidrolik (Kp) pembuluh xilem akar tinggi	8
2	Spesies vegetasi lahan gambut dengan nilai konduktivitas hidrolik (Kp) pembuluh xilem akar terendah	9
3	Famili vegetasi lahan gambut dengan spesies terbanyak berdasarkan kategori konduktivitas hidrolik pembuluh xilem akar yang ditentukan melalui IQR (<i>Interquartile Range</i>)	9

DAFTAR GAMBAR

1	Sayatan melintang akar beserta elemen penyusunnya	3
2	Foto sampel akar melalui proses <i>bioimaging</i>	5
3	Foto sampel akar hasil analisis partikel pembuluh xilem oleh ImageJ	5
4	Sebaran nilai konduktivitas hidrolik pembuluh xilem akar	8
5	Matriks korelasi karakteristik xilem akar	10
6	Sayatan melintang akar <i>Sageraea lanceolata</i> dan <i>Ficus sumatrana</i>	11

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.