

VARIASI ANTARSPESIES KONDUKTIVITAS HIDROLIK PEMBULUH XILEM BATANG POHON DI HUTAN BUKIT DUABELAS, JAMBI

SAMUEL ANJU LUMBANTORUAN



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.

Perpustakaan 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Variasi Antarspesies Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Batang Pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi” 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, Juni 2026

Samuel Anju Lumbantoruan
G3401221028



ABSTRAK

SAMUEL ANJU LUMBANTORUAN. Variasi Antarspesies Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Batang Pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi. Dibimbing oleh TRIADIATI dan MAFRIKHUL MUTTAQIN.

Pembuluh xilem merupakan jaringan vaskuler yang berperan penting dalam transpor air dan unsur hara dari akar ke tajuk. Kemampuan pembuluh xilem mentranspor air salah satunya dipengaruhi oleh konduktivitas hidrolik potensial (K_p) pembuluh xilem batang. Kemampuan pembuluh xilem berbeda antarspesies, meskipun berada pada kondisi ekologi yang sama. Hal ini menunjukkan adanya variasi adaptasi fisiologis. Analisis K_p pembuluh xilem pada ranting pohon telah dilakukan, namun data untuk bagian batang, terutama di Hutan Bukit Duabelas, Jambi, masih belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis variasi antarspesies konduktivitas hidrolik pembuluh xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas. Nilai K_p dihitung menggunakan persamaan Hagen-Poiseuille pada 95 sampel anatomi xilem batang. Hasil menunjukkan bahwa nilai K_p pembuluh xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas berkisar antara $1,006-307,707 \text{ kg m}^{-1} \text{ MPa}^{-1} \text{ s}^{-1}$ dengan rata-rata $48,791 \text{ kg m}^{-1} \text{ MPa}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Sebaran nilai K_p tersebut membentuk pola yang terpusat pada kategori rendah hingga sedang. Nilai K_p pembuluh xilem batang dari data gabungan berkorelasi positif secara nyata dengan rasio luas lumen terhadap luas area xilem ($A_l:A_x$), namun berkorelasi negatif terhadap kerapatan dan jumlah pembuluh xilem. Ketidadaan korelasi antara K_p dan $A_l:A_x$ pada kategori K_p rendah menunjukkan adanya pembatasan konduktivitas hidrolik oleh struktur membran noktah.

Kata kunci: Bukit duabelas, konduktivitas hidrolik, Hagen-Poiseuille, xilem batang



ABSTRACT

SAMUEL ANJU LUMBANTORUAN. Interspecific Variation in Hydraulic Conductivity of Stem Xylem Vessels of Trees in Bukit Duabelas Forest, Jambi. Supervised by TRIADIATI and MAFRIKHUL MUTTAQIN.

Xylem vessels are vascular tissues that play a crucial role in the transport of water and nutrients from the roots to the canopy. The ability of xylem vessels to transport water is influenced, in part, by the potential hydraulic conductivity (K_p) of the stem's xylem vessels. Xylem vessel capacity varies among species, even under identical ecological conditions. This indicates the presence of physiological adaptations. Analyses of xylem conduit K_p in tree branches have been conducted, but data for stem sections, particularly in the Bukit Duabelas Forest, Jambi, are still unavailable. Therefore, this study aims to analyze the interspecific variation in the hydraulic conductivity of stem xylem vessels in tree trunks from the Bukit Duabelas Forest. K_p values were calculated using the Hagen-Poiseuille equation on 95 xylem anatomy samples from tree trunks. The results showed that K_p values for xylem vessels in tree trunks in the Bukit Duabelas Forest ranged from 1,006 to 307,707 $\text{kg m}^{-1} \text{MPa}^{-1} \text{s}^{-1}$, with an average of 48,791 $\text{kg m}^{-1} \text{MPa}^{-1} \text{s}^{-1}$. The distribution of these K_p values forms a pattern centered in the low to moderate range. The K_p values of stem xylem vessels from the combined dataset showed a significant positive correlation with the ratio of lumen area to xylem area ($A_l:A_x$), but a negative correlation with xylem vessel density and number. The absence of correlation between K_p and $A_l:A_x$ in the low K_p category indicates a possible limitation of hydraulic conductivity by pit membrane structure.

Keywords: Bukit Duabelas, Hagen-Poiseuille, hydraulic conductivity, stem xylem



@Hak cipta milik IPB University

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 2026¹
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.

VARIASI ANTARSPESIES KONDUKTIVITAS HIDROLIK PEMBULUH XILEM BATANG POHON DI HUTAN BUKIT DUABELAS, JAMBI

SAMUEL ANJU LUMBANTORUAN

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Dr. Puji Rianti, S.Si, M.Si.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Variasi Antarspesies Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem
Batang Pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi

Nama : Samuel Anju Lumbantoruan

NIM : G3401221028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Dra. Triadiati, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Mafrikhul Muttaqin, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.

NIP. 196507201991031002

Tanggal Ujian: 19 Juni 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Tritunggal Mahakudus atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Februari 2026 ini ialah morfofisiologi tumbuhan, dengan judul “Variasi Antarspesies Konduktivitas Hidrolik Pembuluh Xilem Batang Pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi”.

Dengan penuh rasa hormat penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini, terkhusus:

1. Prof. Dr. Dra. Triadiati, M.Si. dan Dr. Mafrikhul Muttaqin, S.Si., M.Si. selaku pembimbing yang senantiasa memberikan saran, motivasi, dan dukungan selama proses penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini
2. Dr. Puji Rianti, S.Si, M.Si selaku dosen penguji ujian skripsi dan Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si. selaku dosen moderator seminar hasil atas kritik, saran, dan masukan yang membangun selama proses seminar hasil hingga ujian skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
3. Dr. Nina Ratna Djuita, S.Si., M.Si. selaku pembimbing akademik dan seluruh dosen Departemen Biologi IPB yang telah mencurahkan ilmu, arahan, dan masukan selama masa perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
4. Seluruh tenaga kependidikan di Departemen Biologi IPB yang senantiasa membantu pengurusan administrasi dan kegiatan di laboratorium selama masa perkuliahan penulis
5. Ibu Renata, Bapak Manimbual, dan Kakak Laura selaku keluarga dan saudara perempuan penulis yang senantiasa mengiringi dengan doa, kasih sayang, serta dukungan secara moril serta materil sepanjang masa perkuliahan penulis
6. Regu tulip, KPK, Darmawan Family, rekan bimbingan, Asistensi Silas, Orcinus Aegis, Kuvuran dan seluruh sahabat penulis yang telah menghadirkan kenangan indah dan bermakna dari awal hingga akhir perjalanan perkuliahan ini

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

Bogor, Juni 2026

Samuel Anju Lumbantoruan



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Analisis Data	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil	6
3.2 Pembahasan	10
IV SIMPULAN DAN SARAN	13
4.1 Simpulan	13
4.2 Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	14
RIWAYAT HIDUP	16



DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	3
2	Tahap pengolahan gambar sayatan sampel	4
3	Hasil analyze particles pada sampel xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas	5
4	Sebaran nilai konduktivitas hidrolik pembuluh xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi	6
5	Sebaran jumlah pembuluh xilem (VN) batang pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi berdasarkan kategori nilai K_p	7
6	Sebaran $A_1:A_x$ xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi berdasarkan kategori nilai K_p	7
7	Sebaran kerapatan pembuluh xilem (VD) batang pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi berdasarkan kategori nilai K_p	8
8	Matriks korelasi antar peubah yang memengaruhi konduktivitas hidrolik pembuluh xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi	9
9	Pola korelasi antar peubah terkait konduktivitas hidrolik pembuluh xilem batang pohon di Hutan Bukit Duabelas, Jambi berdasarkan kategori nilai K_p	9