

# Shading Tree Species Causing Infrastructure Damage in the Main Campus of Universitas Negeri Padang

## Jenis-jenis Pohon Pelindung Tidak Ramah Infrastruktural di Kampus Utama Universitas Negeri Padang

Natasya Aulia Rahman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

\*Correspondence author: [aulianatasya476@gmail.com](mailto:aulianatasya476@gmail.com)

### Abstract

Infrastructure is a major supporting factor for the development of a state and trees are always planted throughout the infrastructure for the green aspect, which then promotes infrastructure damage. The damage defined as tree growth at adjacent infrastructure and growth of the roots broke the materials, as this has been occurred in the main campus of Universitas Negeri Padang but the knowledge related to the conflict is very limited. This research aims to determine the types of protective trees that are not infrastructure hospitable on the main campus of Universitas Negeri Padang. The type of research carried out was descriptive research, which was carried out from January-February 2023 at the main campus of Universitas Negeri Padang. 100 trees were sampled, and measured the diameter and name of species. Data were analyzed descriptively, namely by describing the frequency of event based on diameter size and list of name of the tree species. The results show that all trees were belonging to 8 species with diameter ranged from 26,75 cm to 114,01 cm (58,8392 cm on average) causing damaged to infrastructure in the main campus of Universitas Negeri Padang. There are some factors associated to the damages and these need to be studied in order to understand the phenomena.

**Keywords:** Infrastructure, trees, damage, Universitas Negeri Padang

### Abstrak

Infrastruktur merupakan faktor pendukung utama pembangunan suatu negara dan pepohonan selalu ditanam di sepanjang infrastruktur untuk aspek penghijauan, yang kemudian hal tersebut memicu konflik. Konflik didefinisikan sebagai pertumbuhan pohon pada infrastruktur yang berdekatan dan pertumbuhan akar yang menyebabkan kerusakan, seperti yang terjadi di kampus utama Universitas Negeri Padang namun pengetahuan terkait konflik tersebut sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis pohon pelindung tidak ramah infrastruktur di kampus utama Universitas Negeri Padang. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif, yang dilaksanakan dari bulan Januari – Februari 2023 di kampus utama Universitas Negeri Padang (UNP). 100 individu pohon telah ditandai sebagai sampel penelitian, dan data diameter dan jenis pohon dikoleksi pada tiap-tiap individu pohon, dan kemudian dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan menggambarkan frekuensi kejadian berdasarkan ukuran diameter dan jenis pohon yang terkait dengan kerusakan infrastruktur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua pohon sampel termasuk kedalam 8 spesies, dengan diameter berkisar antara 26,75 cm sampai 114,01 cm (rata-rata 58,8392 cm) dan menyebabkan kerusakan infrastruktur di kampus utama UNP. Ada beberapa faktor yang terkait dengan kerusakan infrastruktur tersebut, untuk itu diperlukan studi lebih lanjut supaya semakin mengerti dengan fenomena tersebut.

**Kata kunci:** Infrastruktur, pohon, kerusakan, Universitas Negeri Padang

## Pendahuluan

Infrastruktur baik berupa jalan, jembatan, bangunan dan lain sebagainya telah menjadi faktor pendukung utama kemajuan suatu daerah (Amalia D., 2019, Atmaja & Mahalli 2015). Selain sebagai kebutuhan primer, infrastruktur juga ada yang sifatnya untuk menambahkan nilai estetika lingkungan, seperti trotoar, pembatas jalan, jalur pejalan kaki, jalur sepeda dan taman. Infrastruktur berperan penting dalam peningkatan investasi dan memperluas jangkauan partisipasi masyarakat, serta pemerataan hasil pembangunan. Pembangunan infrastruktur tersebut selalu dilengkapi dengan pohon sebagai komponen hijau, jenis pohon yang dipilih adalah jenis dengan kemampuan penyerapan emisi, cepat tumbuh dan memiliki nilai estetika. Keadaan tersebut, di mana pohon tumbuh dan berkembang diantara infrastruktur sering kali memicu terjadinya konflik, konflik disini diartikan sebagai kerusakan infrastruktur karena pertumbuhan akar yang berdekatan dengannya. Mekanisme yang mengakibatkan konflik tidak jelas.

Beberapa peneliti berpendapat bahwa trotoar menyebabkan pertumbuhan akar menjadi terhambat (D'Amato *et al.*, 2000). Potensi konflik antara pepohonan dan trotoar dikarenakan faktor-faktor berikut ini: jenis pohon yang besar saat dewasa, pohon cepat tumbuh, pohon yang ditanam di volume tanah terbatas, puncak dangkal tanah (dibawah lapisan atas tanah), pondasi dangkal di bawah trotoar (terbatas atau tidak ada bahan dasar), irigasi dangkal, jarak antara pohon dan trotoar kurang dari 2,0 - 3,0 m, pohon lebih besar dari 15 hingga 20 tahun (Randrup *et al.*, 2001).

Salah satu kawasan infrastruktur yang memperlihatkan konflik antara pohon dengan infrastruktur adalah kampus utama Universitas Negeri Padang (UNP), Air Tawar Padang. Area kampus yang mulai dibangun pada tahun 1954, UNP telah memiliki pohon-pohon besar disekitar bangunan, jalan dan trotoarnya. Konflik tersebut menyebabkan kerusakan terhadap infrastruktur disekitarnya dan menimbulkan kerugian dari dua aspek, pertama aspek biaya yang sudah dihabiskan untuk pembangunan dan yang kedua adalah aspek biaya yang harus dikeluarkan untuk perbaikan (Randrup *et al.*, 2001). Walaupun konflik tersebut terjadi sepanjang tahun, informasi tentang faktor-faktor penyebab dari konflik tersebut belum pernah dilaporkan.

Oleh karena itu, seiring dengan dan akan pesatnya pembangunan infrastruktur di Universitas Negeri Padang, baik di kampus utama Air Tawar Padang maupun kampus di luar kampus utama, maka studi untuk melihat sejauh mana infrastruktur yang ada saat ini terkena dampak oleh konflik sebagai akibat pertumbuhan pohon dan faktor-faktor yang memicu konflik tersebut perlu dilakukan. Penelitian ini menginvestigasi kejadian konflik yang terjadi antara pohon dengan infrastruktur di kampus utama Universitas Negeri Padang, melibatkan beberapa variabel seperti jenis pohon, diameter, luas kanopi, jarak pohon ke infrastruktur, jumlah infrastruktur di sekitar pohon dan jenis infrastruktur. Hasil dari penelitian ini bisa dijadikan pedoman untuk manajemen pembangunan infrastruktur yang dipadukan dengan pohon sebagai aspek hijau.

## Bahan dan Metode

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari - Februari 2023 di kampus utama Universitas Negeri Padang yang terletak di Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat. Universitas ini terdiri atas 11 fakultas, 10 fakultas berada di kampus utama di Air Tawar, memiliki berbagai fasilitas gedung seperti gedung pusat informasi dan layanan terpadu, gedung pertemuan, kesenian, perpustakaan, laboratorium, hotel, asrama mahasiswa, olahraga, pusat bisnis, masjid dan gedung percetakan (Gambar 1). Diantara infrastruktur tersebut juga terdapat pohon-pohon dari yang berukuran kecil sampai besar, jenis pohonnya adalah tipe pohon pelindung atau peneduh.



Gambar 1. Lokasi penelitian

### Koleksi Data

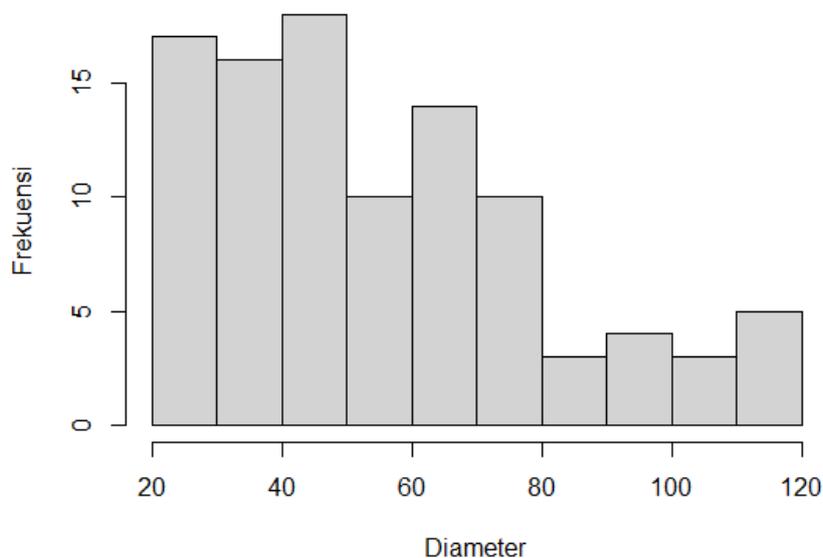
Metode pengumpulan data ini adalah survey langsung ke lapangan. Pengambilan data lapangan dilakukan pada 100 pohon yang digunakan sebagai sample yang tersebar di beberapa tempat di dalam area kampus utama Universitas Negeri Padang (UNP). Masing-masing individu pohon tersebut diukur lingkaran batang setinggi dada ( $\pm 1.3$  m) dari permukaan tanah. Kemudian masing-masing pohon diidentifikasi nama jenis, jika tidak diketahui jenisnya dilapangan, sampel daun diambil untuk dianalisis lebih lanjut.

### Analisis Data

Data dianalisa secara deskriptif, yaitu dengan menggambarkan frekuensi distribusi ukuran diameter batang keseluruhan pohon, kemudian tampilan list nama jenis, famili dan nama lokal pohon.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa dari 100 sampel pohon yang diambil di kampus utama Universitas Negeri Padang ditemukan sebanyak 8 jenis pohon, dengan rentang diameternya yaitu 26,75 cm - 114,01 cm (rata-rata 58,8392 cm) (Gambar 2). Semua pohon dengan rentang diameter tersebut telah membuat kerusakan pada berbagai jenis infrastruktur yang ditempatkan berdekatan dengan pohon tersebut, atau pohon yang ditanam berdekatan dengan infrastruktur (Gambar 2).



Gambar 2. Frekuensi ukuran diameter pohon yang menyebabkan kerusakan pada infrastruktur di Kampus Utama Universitas Negeri Padang

Tabel 1. Jenis pohon yang menyebabkan kerusakan pada infrastruktur

Jenis Pohon	Famili	Nama lokal
<i>Ficus benjamina</i> Linn.	Moraceae	Beringin
<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites.	Sapindaceae	Kerai Payung
<i>Mimusop elengi</i> L.	Sapotaceae	Tanjung
<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Sapindaceae	Rambutan
<i>Pterocarpus indicus</i> Wild.	Fabaceae	Angsana
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr	Leguminosae	Trembesi
<i>Swietenia mahagoni</i> L. Jacq.	Meliaceae	Mahoni
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretacea	Ketapang

e

Delapan jenis pohon yang ditemukan adalah kategori pohon pelindung, masing-masingnya memiliki bentuk lindungan yang berbeda, misalnya Mahoni dengan kanopinya yang padat dan batang bulat besar dan akar yang dapat tumbuh menjauh dari pangkal batang, begitu dengan Ketaping tetapi jenis ini dicirikan dengan kanopinya yang jarang dan daun yang lebar. Trembesi adalah jenis yang beberapa tahun belakang menjadi priotas untuk pohon pelindung karena kanopinya yang lebar dan juga fungsi sebagai penyerap polusi yang tinggi. Dari semua jenis tersebut, beringin mungkin bukan termasuk kategori pohon pelindung, tetapi akan cenderung dibiarkan tumbuh jika ditemukan berkembang secara alami.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kampus utama Universitas Negeri Padang, dimana pohon dengan diameter diatas 40 cm menunjukkan peluang merusak infrastruktur yang besar. Diameter menjadi parameter yang paling mudah untuk digunakan dalam memprediksi potensi pengrusakan, dimana diameter berkorelasi positif dengan ukuran bagian pangkal batang yang paling berpeluang besar untuk kontak langsung dengan infrastruktur (North *et al.* 2015, Hilber *et al.* 2020). Diameter digunakan untuk menentukan umur pohon (McPherson *et al.* 2016), dan kemudian juga terkait dengan tinggi dan diameter kanopi, dan fungsi ekologinya (Stoffberg *et al.* 2008, Stoffberg *et al.* 2010). Artinya semakin besar ukuran pohon, semakin banyak fungsi ekologinya tetapi juga semakin tinggi peluang konfliknya dengan infrastruktur, disini terdapat sisi positif dan negatifnya keberadaan pohon di kawasan perkotaan (Roman *et al.* 2021). Sebagai contoh, Switenia mahogani, pohonnya yang besar memiliki nilai ekologi yang baik sebagai pelindung dan dapat berasosiasi dengan beragam jenis hewan dan tumbuhan lain, tetapi jenis pohon besar ini mengalami konflik dengan infrastruktur, kecuali ketika jenis ini masih berusia muda (pohon kecil) (Francis *et al.* 1996).

Potensi pohon dalam menimbulkan kerusakan infrastruktur juga beragam antar spesies. Hasil ini sedikit bias karena yang pohon yang dijadikan sampel hanya pohon yang telah menyebabkan konflik saja, dimana mungkin saja ada beberapa individu dari jenis yang sama tidak menyebabkan kerusakan terhadap infrastruktur. Walaupun demikian, ada indikasi bahwa setiap spesies memiliki peluang yang berbeda dalam menyebabkan kerusakan infrastruktur, dan memungkinkan untuk memilih spesies tertentu sesuai dengan ketersediaan ruang di lansekap perkotaan dan menghindari konflik (Lesser 2001, Dahlhausen *et al.* 2016, Zairuddin *et al.* 2020). Selain faktor jenis dan diameter, ada beberapa faktor lain yang memicu kerusakan infrastuktur oleh pohon, diantaranya jarak pohon ke infrastruktur, baik karena pohon yang ditanam berdekatan dengan infrastruktur atau karena infrastruktur yang dibangun berdekatan dengan pohon memicu terjadinya konflik, kedua kondisi tersebut bisa terjadi karena tambahan pembangunan, misalnya perluasan jalan untuk keperluan akses. Randrup *et al.* (2001) melaporkan bahwa jarak pohon ke infrastruktur kurang dari 2,0 - 3,0 m adalah salah satu penyebab konflik, di mana ruang yang sempit tidak cukup menampung pertumbuhan pohon (Wagar dan Barker, 1983, Watson *et al.* 2014). Pohon yang tumbuh berjarak dengan infrastruktur tetap berpeluang untuk konflik karena akar pohon yang bisa tumbuh jauh dari batang utama (Nicoll and Armstrong 1998, D'Amato *et al.* 2020). Penelitian ini belum mengeksplorasi sejauh itu, oleh karena itu dibutuhkan studi lanjut tentang kejadian kerusakan infrastruktur oleh pohon pelindung.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis pohon yang tidak ramah infrastruktur kampus utama Universitas Negeri Padang dapat dilihat dari kerusakan yang ditimbulkan oleh sistem perakaran, dimana potensi pengrusakan dapat terjadi pada semua jenis pohon, tetapi intensitasnya bisa berbeda tergantung pada jarak pohon dari infrastruktur disekitar pohon. Semakin besar diameter yang didapatkan maka semakin besar pula kemungkinan dapat terjadinya konflik terhadap infrastruktur yang berada disekitar pohon tersebut.

## Daftar Pustaka

- Atmaja, H. K. & Mahalli, K. 2015. Pengaruh Peningkatan Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kota Sibolga. *Jurnal Ekonomi*, 3(4), 250-265
- D'Amato, N.E., T.D. Sydnor, M. Knee, R. Hunt, and B. Bishop. 2002b. Which comes first, the root or the crack. *Journal of Arboriculture*, 28:277-282
- Dahlhausen, J., Biber, P., Rötzer, T., Uhl, E., & Pretzsch, H. 2016. Tree species and their space requirements in six urban environments worldwide. *Forests*, 7(6), 111.
- Francis, J.K., Parresol, B.R. and de Patino, J.M. 1996. Probability of damage to sidewalks and curbs by street trees in the tropics. *Journal of Arboriculture*, 22, 193-197
- Hilbert, D. R., North, E. A., Hauer, R. J., Koeser, A. K., McLean, D. C., Northrop, R. J., & Parbs, S. 2020. Predicting trunk flare diameter to prevent tree damage to infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126645
- Lesser, L. M. 2001. Hardscape damage by tree roots. *Journal of Arboriculture*, 27(5), 272-276.
- McPherson, E. G., van Doorn, N. S., & Peper, P. J. 2016. *Urban tree database and allometric equations*(Vol. 253). Albany, CA, USA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.
- Nicoll, B.C. and Armstrong, A. 1998. Development of Prunus root systems in a city street: Pavement damage and root architecture. *Arboricultural Journal*, 22, 259-270.
- North, E. A., Johnson, G. R., & Burk, T. E. 2015. Trunk flare diameter predictions as an infrastructure planning tool to reduce tree and sidewalk conflicts. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(1), 65- 71
- Randrup, T.B., E.G. McPherson, and L.R. Costello. 2001. A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs, and roads. *Urban Ecosystems*, 5:209-225
- Roman, L. A., Conway, T. M., Eisenman, T. S., Koeser, A. K., Ordóñez Barona, C., Locke, D. H., Jenerette, G. D., Ostberg, J., & Vogt, J. 2021. Beyond 'trees are good': Disservices, management costs, and tradeoffs in urban forestry. *Ambio*, 50, 615-630.
- Stoffberg, G. H., Van Rooyen, M. W., Van der Linde, M. J., & Groeneveld, H. T. 2008. Predicting the growth in tree height and crown size of three street tree species in the City of Tshwane, South Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*, 7(4), 259-264.
- Stoffberg, G.H.; van Rooyen, M.W.; van der Linde, M.J.; Groeneveld, H.T. 2010. Carbon sequestration estimates of indigenous street trees in the City of Tshwane, South Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*. 9(1): 9-14.
- Wagar, J.A., Barker, P.A. 1983. Tree root damage to sidewalks and curbs. *J. Arboric.* 9,177-181
- Zairuddin, N. S., Othman, N., & Malek, N. A. 2020. Sustainable Urban Streetscape: Managing trees as green infrastructure. *Asian Journal of Behavioural Studies*, 5(19), 45-57.