

Analysis of Vegetation's Ability to Reduce Noise in Udayana Urban Forest

Yeni Rahmawati¹, Kornelia Webliana B^{1*}, Febriana Tri Wulandari¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia

Article History

Received : November 28th, 2024

Revised : December 20th, 2024

Accepted : December 18th, 2024

*Corresponding Author:

Kornelia Webliana B

Jurusan Kehutanan, Fakultas
Pertanian, Universitas Mataram,
Indonesia

Email:

kornelia_webliana@unram.ac.id

Abstract: Mataram City, the capital city of West Nusa Tenggara Province, is experiencing rapid development which has an impact on increasing noise in urban areas. This study aims to analyze the ability of vegetation to reduce noise in the Udayana Urban Forest. This study uses a quantitative descriptive method, with location selection using purposive sampling. Noise reduction measurements using a Sound Level Meter at four observation points with variations in canopy cover and the distance variable of vegetation from the noise source. This study shows that vegetation has an essential role in reducing noise, with a noise level reduction value in the open dominance area of the eastern area of 8.2 dBA and the western area of 8.7 dBA. At a sparse vegetation density level, a decrease of 6 dBA in the western and eastern areas is constant. At a moderate vegetation density level, a decrease of 4.5 dBA in the western and eastern areas, the noise value is constant. In vegetation with high/dense density, there was a decrease of 5.9 dBA in the eastern and western areas of 7.1 dBA. Based on the distance variable, noise reduction in the open dominance area decreased by 6.1 dBA in the eastern area and 6.7 dBA in the western area. In areas with sparse vegetation density, there was a decrease of 6.8 dBA in the East and 6.0 dBA in the West. For moderate vegetation density, there was a decrease of 6.4 dBA in the East and 6.1 dBA in the West. In areas with high/dense vegetation density, there was a decrease of 3.6 dBA in the East and 4.4 dBA in the West. The regression analysis results showed that canopy cover and distance significantly affected noise levels with a strong relationship, where the denser the canopy cover and the farther the distance, the noise level would decrease.

Keywords: Noise, Vegetation, Udayana Urban Forest

Pendahuluan

Kota Mataram, sebagai ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Barat, mengalami perkembangan yang pesat, ditandai oleh penambahan jumlah penduduk dan perluasan infrastruktur perkotaan. Seiring peningkatan tersebut, kebutuhan akan ruang di kota ini terus bertambah, terutama di kawasan Kecamatan Mataram dan Kecamatan Selaparang, sehingga terjadi konversi lahan besar-besaran menjadi area perumahan, industri, dan komersial. Perubahan tata guna lahan ini berpotensi memicu masalah lingkungan yang kompleks, seperti meningkatnya suhu udara, penurunan kualitas udara, dan tingginya tingkat kebisingan akibat lalu lintas yang padat (Ruwaidah, 2016).

Salah satu faktor yang menyebabkan permasalahan kebisingan di wilayah perkotaan yaitu perkembangan jumlah kendaraan pribadi yang tidak dapat dikendalikan oleh pemerintah. Kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas lalu lintas dapat berdampak pada kenyamanan dan kesehatan masyarakat, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas hidup di lingkungan perkotaan (Dirlantas Polda NTB, 2022; Balirante *et al.*, 2020).

Sesuai dengan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, setiap kota diwajibkan menyediakan 30% RTH dari total luas wilayah, terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat. Pembentukan RTH di wilayah perkotaan ini menjadi salah satu solusi strategis untuk mengatasi dampak penurunan kualitas udara di wilayah perkotaan.

Penyerapan kebisingan oleh vegetasi pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) terjadi melalui mekanisme seperti penghalangan fisik, penyebaran gelombang suara, dan penyerapan akustik. Vegetasi dengan kanopi lebat, seperti pohon berdaun rapat atau semak, dapat memblokir gelombang suara, sementara daun, cabang, dan batang membantu memecah dan menyebarkan gelombang suara menjadi lebih kecil, sehingga intensitasnya berkurang. Selain itu, permukaan daun dan batang menyerap energi suara, mengurangi pantulan ke lingkungan sekitar (Hamidun, 2021).

Hutan Kota Udayana, yang terletak di Kota Mataram, merupakan salah satu Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan luas sekitar 54.315 m² (Ahmad, 2023). Hutan kota ini berfungsi secara ekologis untuk menyerap polusi, mengatur suhu, dan meredam kebisingan, sekaligus menjadi tempat interaksi sosial dan aktivitas masyarakat (Koto *et al.*, 2019). Sebagai salah satu Hutan Kota utama di Kota Mataram, Hutan Kota Udayana diharapkan dapat berperan mengatasi persoalan kebisingan, mengingat tingginya jumlah kendaraan di kota Kota Mataram, yaitu mencapai 447.905 unit, atau 24,3% dari total kendaraan di Provinsi NTB (Dirlantas Polda NTB, 2022).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur kemampuan vegetasi dalam meredam kebisingan di Hutan Kota Udayana. Pengukuran dilakukan dengan mempertimbangkan variabel tutupan tajuk, jenis vegetasi, serta kepadatan tanaman dalam meredam kebisingan di sekitar area Hutan Kota Udayana. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk pengembangan dan pengelolaan Hutan Kota secara berkelanjutan di Kota Mataram, guna mendukung kualitas lingkungan dan kesejahteraan masyarakat di kawasan perkotaan yang berkembang pesat. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan temuan yang relevan namun memiliki fokus berbeda, seperti studi oleh Sugiarto dan Dewi (2023), yang menilai aktivitas inektisida *Beauveria bassiana* pada ekosistem rawa dan tidak menyoroti aspek kebisingan. Selain itu, penelitian (Saputra, 2012) di taman-taman kota Jakarta menemukan bahwa vegetasi dengan tutupan kanopi penuh (70-100%) dapat menurunkan kebisingan secara signifikan, namun fokus penelitian ini lebih pada kawasan taman kota, bukan hutan kota dengan ekosistem yang lebih kompleks. Studi lain di Alun-alun Kota Madiun (Susanto, 2021) menekankan hubungan antara vegetasi dan persepsi pengguna

ruang terbuka hijau, tetapi tidak mengukur dampak spesifik variabel tutupan tajuk terhadap kebisingan. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi pada kajian baru dengan fokus spesifik pada hubungan tutupan tajuk, kepadatan vegetasi, dan jarak terhadap tingkat kebisingan di ekosistem hutan kota tropis.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah;

1. Untuk mengetahui tingkat kebisingan di Hutan Kota Udayana Mataram ditinjau dari tutupan tajuk dan jarak.
2. Untuk menganalisis tutupan tajuk dan jarak dari tingkat kebisingan di Hutan Kota Udayana.

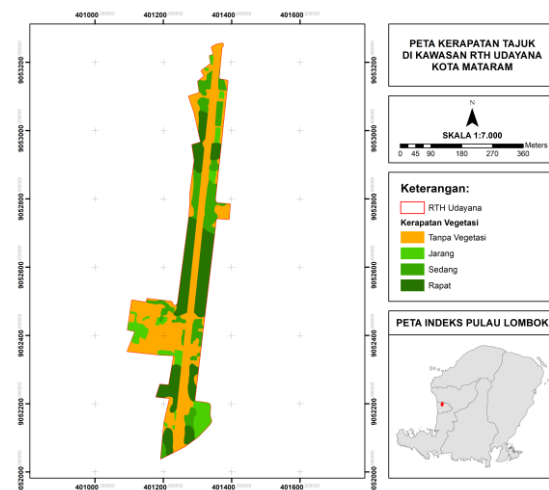
Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai tambahan informasi untuk mengelola dan meningkatkan kualitas lingkungan, terutama dalam mengurangi tingkat kebisingan di sekitar Hutan Kota.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober tahun 2024 di Hutan Kota Udayana Mataram. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Data sekunder, 2024

Gambar 1. Lokasi Penelitian

Objek dan Alat Penelitian

Objek penelitian ini adalah vegetasi pada Hutan Kota Udayana. Alat penelitian dapat dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Fungsi

No	Nama	Fungsi
1	ATK	Mencatat Data
2	Avenza maps	Membantu digitasi
3	Phiband	Mengukur diameter pohon
4	Roll meter	Mengukur jarak
5	<i>Sound Level meter</i>	Mengukur kebisingan
6	Tallysheet	Mencatat Data

Metode Penelitian

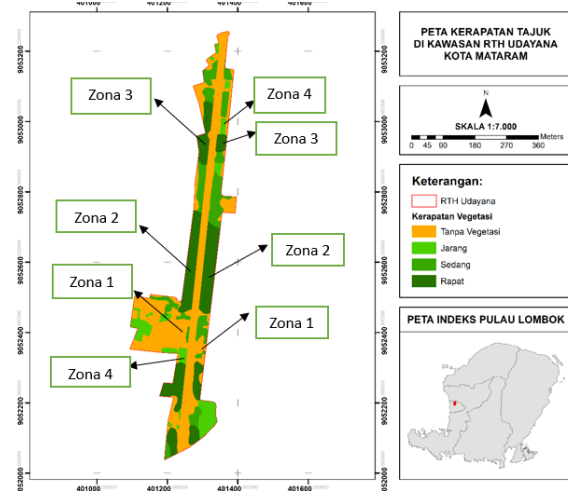
Penelitian Ini menggunakan Metode Deskriptif Kuantitatif, yaitu penelitian yang diolah dan dianalisis untuk diambil kesimpulan dengan cara observasi secara langsung terhadap suatu obyek dalam suatu periode tertentu dan dilakukannya pencatatan secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati (Sugiyono, 2018).

Teknik Pengambilan Data

Pengukuran Kebisingan

Pengukuran Kebisingan pada penelitian ini menggunakan *Sound Level Meter*, dilakukan pada kedua jalur (jalur Barat dan Timur) dan disetiap jalur ditentukan 4 titik berdasarkan level tingkat tutupan tajuk yaitu dominasi terbuka, jarang, sedang, rapat (Putra, 2020).

Penentuan plot pengamatan dilakukan berdasarkan tutupan tajuk yang teridentifikasi melalui analisis *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* pada citra satelit. NDVI, sebagai indikator kerapatan vegetasi, memberikan peta distribusi tutupan tajuk yang berbeda-beda, seperti area dengan tutupan tajuk rapat, sedang, jarang dan non vegetasi, yang digunakan untuk mengidentifikasi variasi kondisi vegetasi di lokasi penelitian. Gambaran terkait penetapan zonasi dan titik pengamatan dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penetapan zonasi dan titik pengamatan.

Pengamatan dilakukan pada hari Senin, Jumat dan Sabtu dengan mempertimbangkan variasi aktifitas yang berbeda antara hari kerja dan akhir pekan. Metode pengukuran kebisingan ini mengacu pada KEP48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.

Penghitungan volume kendaraan dilakukan dengan pencatatan setiap 5 detik selama 10 menit, sebanyak tiga kali sehari: pagi (06.00-09.00), siang (10.00-13.00), dan sore (14.00-17.00) (Resiana, 2014). Penelitian ini juga memperhatikan variabel jarak, dengan variasi a) jarak dari sumber bunyi ke titik pengukuran yaitu 1 meter di depan vegetasi; 2) pengukuran di tengah vegetasi (titik tengah) dan; 3) 1 meter di belakang vegetasi (Pujiadi, 2020).

Kerapatan Vegetasi

Pengukuran kerapatan vegetasi dilakukan pada 8 plot pengamatan, dengan luas plot 20x20 yang dapat mewakili kondisi vegetasi di lokasi penelitian (Putra, 2018). Penentuan plot menggunakan metode *Purposive sampling*, yaitu teknik penentuan pengambilan data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012). Pertimbangan pengukur kerapatan di lapangan yaitu (1) merupakan plot yang sama dengan pengamatan kebisingan; (2) Lokasi pengamatan ditentukan berdasarkan tutupan tajuk yang teridentifikasi melalui analisis *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* pada citra satelit.

Analisis Data

a. Data Kebisingan

Data kebisingan di setiap lokasi diolah sesuai dengan ketentuan pada KEP48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.

$$LS = 10 \log \frac{1}{16} \{T_1 \cdot 10^{0.1L_1} + \dots + T_4 \cdot 10^{0.1L_4}\}$$

dBA

Ket:

1. LS = Level kebisingan rata-rata (dBA) yang dihitung dari hasil pengukuran pada beberapa titik lokasi.
2. T1, T2, T3, T4 = Koefisien waktu atau proporsi durasi paparan kebisingan pada masing-masing lokasi (1, 2, 3, 4). Nilainya biasanya dalam rentang 0–1.
3. L1, L2, L3, L4 = Tingkat kebisingan rata-rata (dBA) yang diukur pada masing-masing lokasi 1, 2, 3, dan 4.
4. $10^{0.1L_i}$ = Transformasi eksponensial untuk mengubah tingkat kebisingan dari skala linier menjadi skala logaritmik, sesuai dengan sifat pengukuran suara dalam desibel.
5. $1/16$ = Faktor pengali untuk mendapatkan rata-rata total dari 4 lokasi yang diamati.
6. Log = Fungsi logaritma basis 10, digunakan untuk menyatakan kebisingan dalam skala desibel (dBA).

b. Kerapatan vegetasi di lapangan

Kerapatan vegetasi ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah pohon dalam plot (ind/ha)}}{\text{Luas petak contoh}}$$

Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Hutan Kota Udayana diresmikan sebagai taman kota pada bulan Agustus tahun 1988 oleh Gubernur H. Gatot Suherman. Berdasarkan wilayah administratif, Hutan Kota Udayana terletak di Kota Mataram dan dikelola di bawah tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup Kota Mataram. Area ini terbagi menjadi dua lokasi, yaitu area Barat dan Timur Jalan Udayana, dengan batas wilayah yang membentang dari Jalan Adisucipto hingga Jalan Langko, mencakup luas keseluruhan 54.315 m² (Ahmad, 2020).

Hutan Kota Udayana mempertahankan kondisi lingkungan yang relatif alami, dengan berbagai jenis vegetasi yang tumbuh subur di dalamnya. Vegetasi ini terdiri atas pohon-pohon besar, semak-semak, dan rerumputan yang

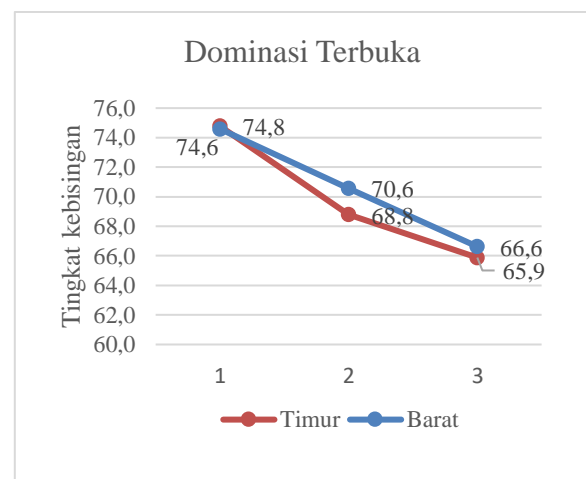
menciptakan variasi kerapatan vegetasi di wilayah hutan kota. Hutan kota ini memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di tengah lingkungan perkotaan. Sebagai ruang terbuka hijau, Hutan Kota Udayana berfungsi untuk menyerap polusi udara, mengurangi kebisingan, dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di area perkotaan yang padat.

Kemampuan Vegetasi dalam meredam Kebisingan pada berbagai Variasi Tutupan Tajuk dan Jarak

A. Tutupan Tajuk pada Area Dominasi Terbuka

1. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk dominasi terbuka

Gambaran terkait Tingkat kebisingan pada 4 level tutupan tajuk dapat dijelaskan pada Gambar 3.



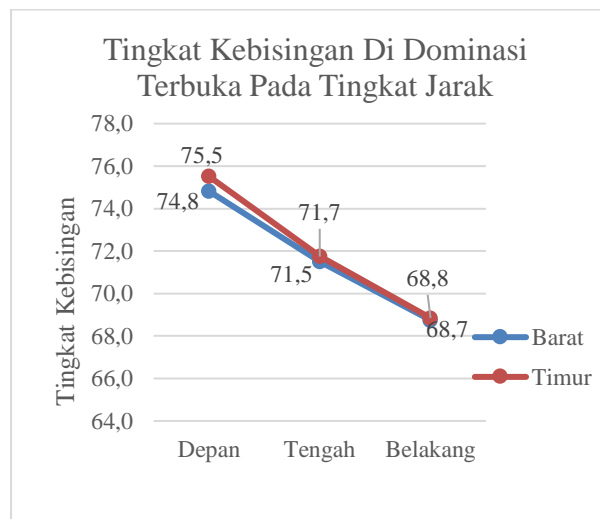
Gambar 3. Tingkat Kebisingan pada wilayah Dominasi Terbuka

Berdasarkan gambar 3 terlihat cenderung mengalami penurunan dari titik pengamatan hari pertama hingga hari ketiga, baik di area timur maupun barat pada Hutan Kota Udayana. Area timur mengalami penurunan sebesar 8,2 dBA, menunjukkan penurunan lebih stabil, sementara area barat sebesar 8,7 dBA menunjukkan penurunan yang lebih tinggi. Hal ini dapat disebabkan pada titik dominasi terbuka terdapat penghalang buatan yang dapat mengurangi kebisingan seperti bangunan, pagar, taman, pemukiman dan lapak pedagang. Menurut Satwiko (2019), gelombang bunyi dari sumber

suara merambat melalui udara yang selanjutnya dipantulkan permukaan bangunan, menembus dinding atau struktur bangunan sehingga bangunan dapat mereduksi kebisingan yang dihasilkan.

2. Tingkat peredaman kebisingan pada area dengan tutupan tajuk dominasi terbuka dengan 3 variasi jarak pengamatan

Gambar 4 menunjukkan tingkat peredaman kebisingan di titik dengan dominasi terbuka yang dianalisis berdasarkan jarak (depan, tengah, dan belakang).



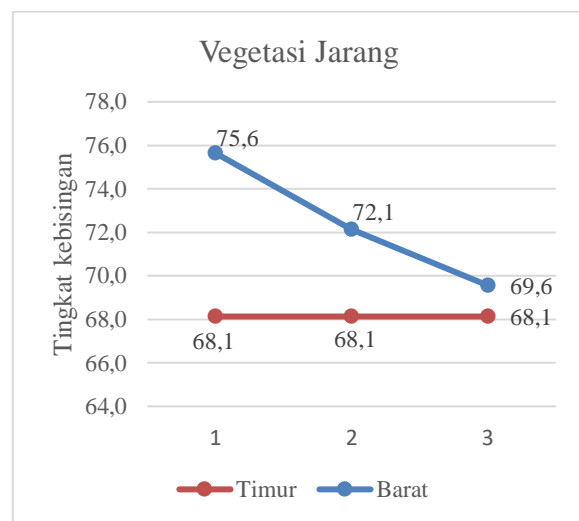
Gambar 4. Tingkat peredaman kebisingan pada area dengan tutupan tajuk Dominasi Terbuka dengan 3 variasi jarak.

Data Pada gambar 4 dengan dominasi terbuka, tingkat kebisingan di area barat dan timur menunjukkan pola penurunan secara bertahap dari area depan ke tengah dan belakang sebesar 6,1 dBA untuk area timur dan area barat sebesar 6,7 dBA, meskipun kawasan ini minim perlindungan dari bagian vegetasi, sehingga peredaman kebisingannya rendah. Dalam penelitian Suwandi *et al.* (2019) menemukan bahwa peredaman kebisingan di area terbuka sangat dipengaruhi oleh jarak dari sumber kebisingan. Dalam hal ini, semakin jauh jarak dari sumber, semakin besar kemungkinan kebisingan berkurang, meskipun penurunan tersebut lebih lambat dibandingkan area dengan perlindungan vegetasi yang baik.

B. Tutupan Tajuk Vegetasi dengan Kerapatan Jarang

1. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi jarang

Tutupan tajuk pada vegetasi dengan kerapatan jarang memiliki kemampuan peredaman kebisingan yang terbatas dibandingkan dengan vegetasi yang lebih rapat. Hal ini disebabkan oleh kerapatan tajuk yang rendah sehingga kemampuan vegetasi dalam menghalangi, menyerap, atau memecah gelombang suara menjadi kurang efektif. Penelitian ini menunjukkan bahwa tutupan vegetasi, termasuk tajuk dan struktur fisik tanaman, memainkan peran penting dalam menentukan tingkat peredaman kebisingan.



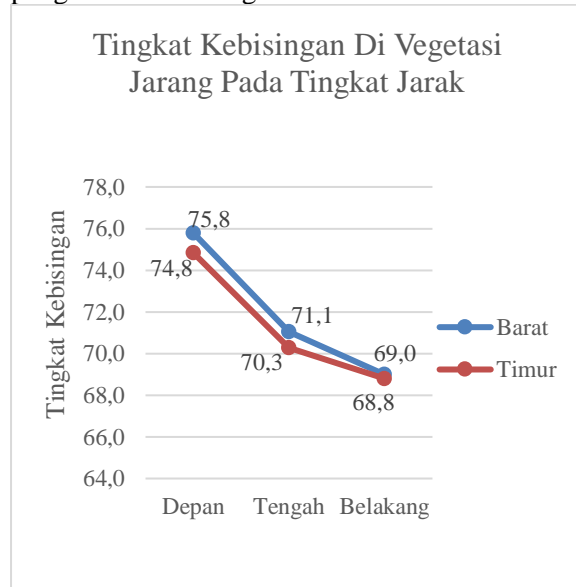
Gambar 5. Tingkat kebisingan pada vegetasi jarang.

Data Pada gambar 4 terlihat terjadi penurunan kebisingan sejumlah 6 dBA pada area barat. Di area timur, nilai kebisingan relatif stabil atau tidak mengalami penurunan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi vegetasi di area yang masih berada pada fase hidup pancang, dengan kondisi diameter batang kurang dari 10 cm dan ketinggian antara 1,5–3 meter. Vegetasi pada fase hidup pancang cenderung kurang efektif dalam menyerap kebisingan dibandingkan dengan vegetasi pada fase hidup tiang (DBH 10-35 cm) atau pohon dewasa (DBH >35 cm), karena struktur fisik seperti dahan, tajuk yang lebar, dan tingkat ketebalan cabang masih belum optimal untuk mendukung fungsi tersebut. Tajuk yang lebih tebal dan berlapis pada vegetasi dewasa memainkan peran kunci dalam difraksi

dan penyerapan gelombang suara (Nurjaman, 2017)

2. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi jarang dengan 3 variasi jarak pengamatan

Gambar 6 membahas pengaruh variasi jarak pengamatan terhadap peredaman kebisingan oleh vegetasi dengan kerapatan jarang dan dampaknya terhadap hasil pengukuran kebisingan.



Gambar 6. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi jarang dengan 3 variasi jarak pengamatan.

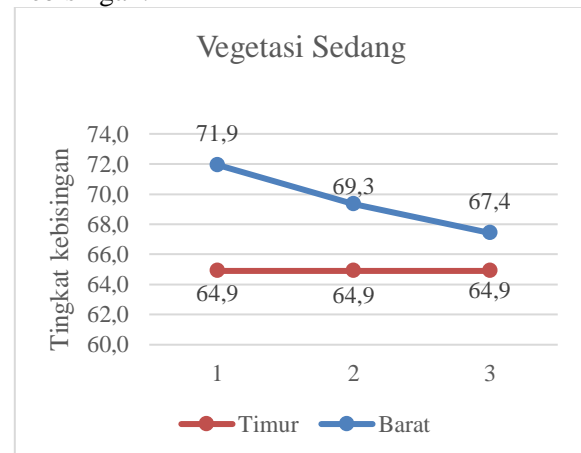
Gambar 6 menunjukkan pada titik dengan tutupan tajuk vegetasi dengan kerapatan jarang, tingkat kebisingan awal (depan) lebih rendah dibandingkan dengan areal dominasi terbuka. Nilai penurunan yaitu sebesar 6,8 dBA untuk area timur dan area barat sebesar 6,0 dBA. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun dengan kerapatan jarang, vegetasi tetap mampu memberikan efek peredaman suara, terutama ke arah area tengah dan belakang. Gambar menunjukkan bahwa di wilayah vegetasi jarang, memiliki tingkat kebisingan yang lebih rendah dibandingkan kawasan terbuka pada semua variasi jarak pengamatan. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh kepadatan vegetasi yang lebih tinggi di kawasan dengan kerapatan vegetasi jarang dibandingkan dengan wilayah dominasi terbuka. Faktor lain dapat dipengaruhi oleh sumber kebisingan yang serupa di kedua kawasan, seperti jalan raya atau aktivitas manusia, yang

intensitasnya berkurang dengan bertambahnya jarak. Faktor lingkungan lain, seperti arah angin dan topografi, juga dapat memengaruhi peredaman suara, terutama di kawasan terbuka (Rahman 2020). Hasil penelitian menunjukkan vegetasi memberikan kontribusi dalam meredam kebisingan suara. Penelitian oleh Gulia dan Gupta (2016) menyatakan bahwa Ruang Terbuka Hijau yang tertata secara moderat dapat mengurangi kebisingan antara 9 hingga 11 dB, terutama di area yang dekat dengan lalu lintas padat.

C. Tutupan Tajuk Vegetasi dengan Kerapatan Sedang

1. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi sedang

Vegetasi dengan kerapatan sedang memiliki kemampuan meredam kebisingan secara cukup baik. Gambar 7 akan membahas efektivitasnya dalam mengurangi tingkat kebisingan.



Gambar 7. Tingkat Kebisingan pada Vegetasi Sedang

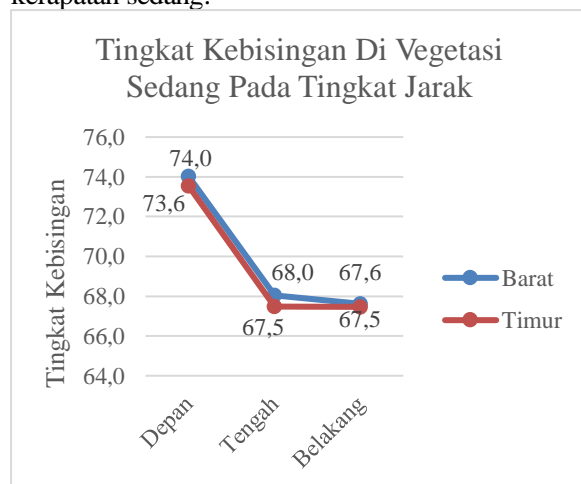
Penurunan kebisingan pada area barat yang tercatat sebesar 4,5 dBA. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang terkait dengan kondisi lokasi. Salah satu kemungkinan adalah adanya gangguan aktivitas manusia, konversi lahan, atau pemangkasan vegetasi, yang mengurangi kemampuan vegetasi untuk menyerap atau meredam kebisingan. Selain itu, area barat lebih dekat dengan sumber kebisingan atau terpapar langsung oleh aliran suara tanpa penghalang yang memadai.

Sebaliknya, pada area timur, nilai kebisingan yang relatif konstan mengindikasikan

bahwa kerapatan vegetasi di area ini lebih stabil dan konsisten. Vegetasi sedang dengan kanopi yang lebih merata dan kerapatan tajuk yang cukup dapat berperan sebagai penghalang suara yang lebih efektif. Struktur vegetasi ini mampu menyerap energi suara lebih baik melalui daun, cabang, dan batangnya, sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa kerapatan dan ketebalan vegetasi memengaruhi kemampuan peredaman suara. Vegetasi sedang dengan tajuk yang rapat dapat membantu mengurangi kebisingan dengan cara memecah aliran gelombang suara dan menyerap sebagian energi suara tersebut. Hal ini membuat suara menjadi lebih lemah saat melewati vegetasi, sehingga tingkat kebisingan di area sekitarnya berkurang. Penelitian sebelumnya oleh (Arifin, 2012) juga menunjukkan bahwa vegetasi dengan distribusi tajuk yang baik dan tingkat kerapatan yang tinggi dapat mengurangi kebisingan hingga 8 dBA atau lebih tergantung pada kondisi lingkungan dan struktur vegetasi.

2. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi sedang dengan 3 variasi jarak pengamatan

Data Pada gambar 8 dibahas bagaimana variasi jarak pengamatan memengaruhi kemampuan vegetasi dengan kerapatan sedang dalam meredam kebisingan. Perbedaan jarak dari sumber kebisingan dapat mempengaruhi efektivitas peredaman yang dihasilkan oleh vegetasi dengan kerapatan sedang.



Gambar 8. Tingkat Peredaman Kebisingan pada Tutupan Tajuk vegetasi kerapatan sedang dengan 3 variasi jarak pengamatan.

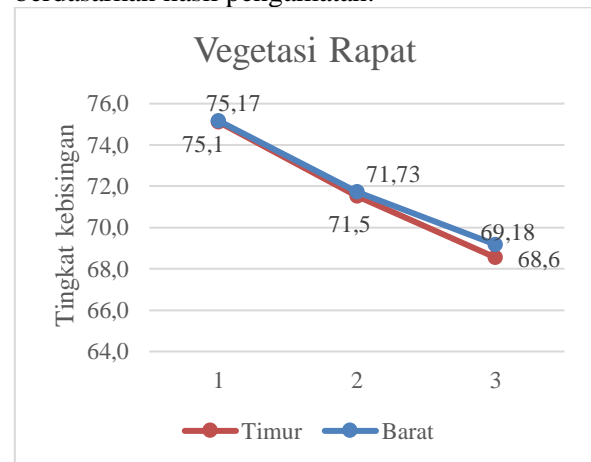
Gambar 8 menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada area barat dan timur mengalami

penurunan dari jarak depan, tengah maupun di belakang vegetasi. Untuk vegetasi sedang mengalami penurunan sebesar 6,4 dBA pada area timur dan area barat sebesar 6,1 dBA. Vegetasi dengan kerapatan sedang memberikan efek peredaman yang signifikan, karena vegetasi sedang memiliki tajuk pohon yang cukup rimbun dan struktur daun yang membantu meredam suara, meskipun tidak seoptimal vegetasi rapat. Vegetasi sedang juga umumnya ditemukan pada area yang memiliki campuran pepohonan dengan jarak tanam lebih longgar, sehingga efek pengurangan kebisingan tetap terasa, terutama pada area belakang yang jauh dari sumber kebisingan langsung. Putri dan Natalia 2022 mendukung bahwa tanaman dengan struktur tajuk rimbun seperti pucuk merah memiliki kemampuan menyerap kebisingan dengan efisiensi tinggi, terutama pada jarak dekat dengan sumber suara. Efek ini terjadi karena kombinasi penyerapan suara oleh daun dan penghalangan fisik oleh batang dan cabang.

D. Tutupan Tajuk Vegetasi dengan Kerapatan Tinggi (Rapat)

1. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi rapat

Vegetasi dengan kerapatan tinggi atau rapat memiliki kemampuan optimal dalam meredam kebisingan. Hal ini disebabkan oleh struktur tajuk yang padat, sehingga lebih efektif dalam menyerap dan menghambat penyebaran gelombang suara. Gambar 9 menjelaskan bagaimana tutupan tajuk vegetasi rapat berpengaruh terhadap peredaman kebisingan berdasarkan hasil pengamatan.

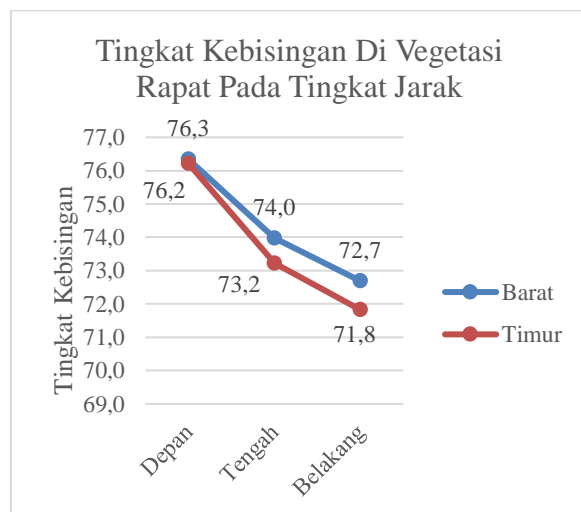


Gambar 9. Tingkat Kebisingan pada Vegetasi Rapat.

Gambar 9 menunjukkan, adanya penurunan di area barat sejumlah 5,9 dBA, sedangkan di area timur mengalami penurunan stabil sebesar 7,1 dBA. Penurunan kerapatan vegetasi rapat di area barat dapat disebabkan oleh adanya penjarangan alami akibat usia pohon yang tua, aktivitas manusia seperti pemangkasan untuk pemeliharaan, atau perubahan lingkungan seperti angin kencang yang merusak beberapa bagian vegetasi. Selain itu, beberapa spesies pohon di area barat memiliki struktur tajuk yang tidak terlalu tebal, sehingga efektivitas peredaman suara sedikit berkurang meskipun masih signifikan. Di area timur, vegetasi terlihat lebih terjaga dengan kerapatan tajuk yang relatif merata, didukung oleh keberadaan pohon-pohon yang lebih muda dan terlindungi dari gangguan lingkungan. Sementara itu, kestabilan kerapatan vegetasi di area timur disebabkan oleh kondisi lingkungan yang lebih stabil dan terlindungi dari gangguan eksternal yang besar, sehingga vegetasi dapat tumbuh secara optimal (Djamaludin 2018).

2. Tingkat peredaman kebisingan pada tutupan tajuk vegetasi rapat dengan 3 variasi jarak pengamatan

Gambar 10 akan membahas pengaruh kombinasi antara kerapatan vegetasi rapat dan variasi jarak pengamatan dalam meredam tingkat kebisingan secara keseluruhan.



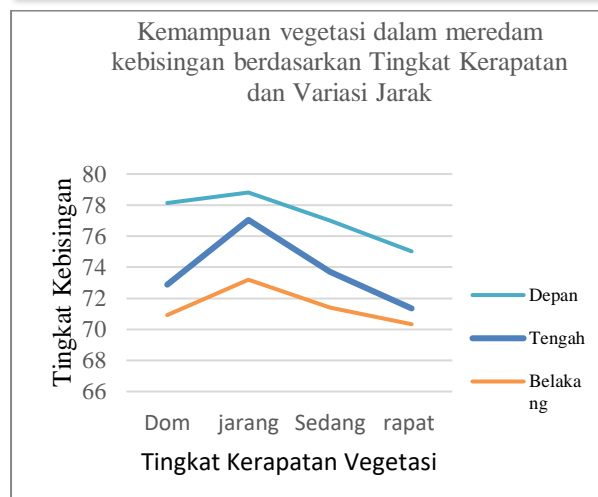
Gambar 10. Tingkat Peredaman Kebisingan pada Tutupan Tajuk vegetasi rapat dengan 3 Variasi jarak pengamatan.

Gambar 10 menunjukkan adanya pola penurunan kebisingan di area barat dan timur dari area pengamatan di depan vegetasi, di tengah dan dibelakang vegetasi. Penurunan ini lebih signifikan dibandingkan pada vegetasi dengan kerapatan jarang atau sedang. Hal ini menunjukkan efektivitas vegetasi rapat dalam meredam kebisingan. Penurunan kebisingan di area barat adalah sebesar 4,4 dBA, sementara di area timur terjadi penurunan sebesar 3,6 dBA. Vegetasi dengan kerapatan tinggi/ sangat rapat memberikan perlindungan yang optimal berkat tajuk lebat, struktur kanopi bertingkat, dan kemampuan penyerapan suara yang tinggi oleh daun, batang, serta semak. Penurunan kebisingan yang merata di area barat dan timur pada vegetasi dengan kerapatan sedang menunjukkan distribusi yang cukup konsisten, sementara pada vegetasi dengan kerapatan tinggi/rapat, penurunan ini lebih signifikan dan konsisten dibandingkan vegetasi sedang, terutama pada jarak tengah dan belakang.

Penelitian Suwandi *et al.* (2019), menyatakan vegetasi rapat dengan tajuk lebar dan berlapis dapat meredam kebisingan hingga 5–10 dBA. Tajuk lebat dan struktur vegetasi yang bertingkat menciptakan lapisan yang mampu mengurangi intensitas suara melalui mekanisme pemecahan dan penyerapan energi suara. Penurunan tingkat kebisingan pada vegetasi rapat menciptakan hambatan fisik yang memperlambat peredaman suara lebih efektif dibandingkan kategori lainnya, dengan kedua jenis vegetasi ini tetap lebih baik dalam meredam kebisingan dibandingkan vegetasi jarang atau area terbuka (Prasetyo, 2020).

Kemampuan Vegetasi dalam Meredam Kebisingan dengan Variasi Tutupan Tajuk dan Jarak

Gambar 11 menunjukkan hasil rekapitulasi kemampuan vegetasi dalam meredam kebisingan pada variasi tutupan tajuk (dominasi terbuka, jarang, sedang dan rapat) dan jarak (depan, tengah, belakang).



Gambar 11. Rekapitulasi kemampuan vegetasi dalam meredam kebisingan dengan variasi tutupan tajuk dan jarak.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada vegetasi dengan kerapatan jarang di poarea depan, yaitu sekitar 80 dBA. Sebaliknya, tingkat kebisingan terendah ditemukan pada vegetasi dengan kerapatan rapat di poarea belakang, dengan penurunan hingga sekitar 68 dBA. Perbedaan ini menghasilkan peredaman total sebesar 12 dBA.

Data tersebut menunjukkan bahwa kerapatan vegetasi dan jarak dari sumber kebisingan memiliki peran signifikan dalam menurunkan tingkat kebisingan. Gambar 11 menggambarkan adanya interaksi yang kuat antara tingkat kerapatan vegetasi dan jarak pengamatan terhadap efektivitas peredaman kebisingan. Semakin rapat vegetasi dan semakin jauh jarak dari sumber kebisingan, semakin rendah tingkat kebisingan yang terukur.

Analisis Regresi

Berdasarkan hasil analisis model regresi linier berganda tingkat kebisingan dengan menggunakan SPSS didapat hasil *output* interpretasi sebagai berikut:

Tabel 1. Hubungan antara Variabel terhadap tingkat kebisingan

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.691 ^a	0.477	0.403	22.72923

Dari Tabel 1 didapatkan hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,691 dimana dalam hasil presentase 69,1% yang memiliki arti bahwa variabel bebas dan variabel terikat memiliki hubungan yang kuat, nilai koefisien determinasi (R²) adalah 0,477 dimana dalam persen dibaca 47,7% tingkat kebisingan dipengaruhi oleh tutupan tajuk dan jarak. Untuk Adjusted R Square sebesar 0,403 menunjukkan penyesuaian terhadap nilai R Square dengan mempertimbangkan jumlah variabel dalam model dan ukuran sampel. Adjusted R Square lebih rendah dari R Square, yaitu 40,3%.

Sedangkan *Standard Error of the Estimate* sebesar 22,72923 menunjukkan seberapa besar penyimpangan atau error dari estimasi model. Nilai ini mencerminkan deviasi rata-rata antara nilai yang diprediksi oleh model dengan nilai aktual variabel dependen. Semakin rendah nilai ini, semakin baik akurasi prediksi dari model. Dengan nilai standar error sebesar ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun model memiliki tingkat penjelasan yang cukup baik (Adjusted R Square 40,3%), masih ada ketidaktepatan yang cukup signifikan dalam estimasi yang perlu diperhatikan

Tabel 2. Uji F

ANOVA						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regressio	6606.293	2	3303.14	6.39	.011
	n				4	b
	Residual	7232.648	14	516.618		
	Total	13838.94	16			
		1				

Tabel ANOVA di atas menunjukkan hasil uji signifikansi model regresi linear berganda yang digunakan untuk mengukur pengaruh variabel independen (jarak X₂ dan tutupan tajuk X₁) terhadap variabel dependen (Tingkat kebisingan Y). Uji ANOVA bertujuan untuk mengetahui apakah model regresi yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik atau tidak.

Hasil nilai F sebesar 6,394 menunjukkan rasio antara Mean Square Regression dan Mean Square Residual. Nilai ini digunakan untuk menentukan apakah variabel independen secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Semakin

tinggi nilai F, semakin besar kemungkinan model tersebut signifikan secara statistik. Nilai F tabel dilihat pada tabel dengan taraf signifikansi 6% dengan nilai df sebesar 14 menunjukkan sisa derajat kebebasan yang tidak dijelaskan oleh model, yang diperoleh dari total sampel dikurangi jumlah variabel independen dan konstanta ($df = 16 - 2 - 1$). Nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,011 menunjukkan bahwa model regresi ini signifikan pada level $\alpha = 0,05$, karena nilai Sig. lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel jarak X_2 danutupan vegetasi X_2 secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel Tingkat kebisingan Y. Artinya, model regresi yang digunakan mampu menjelaskan variasi dalam tingkat kebisingan secara signifikan dengan mempertimbangkan faktor jarak dan vegetasi.

Tabel 3. Uji T

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error			
1	(Constant)	754.375	10.157		74.275	0.000
	tutupan tajuk	0.066	0.019	0.732	3.457	0.004
	jarak	-0.040	0.018	-0.477	-2.251	0.041

$$Y = 754.375 + 0,066X_1 - 0,040X_2$$

Tabel koefisien di atas menunjukkan hasil analisis regresi linear berganda untuk melihat pengaruh variabel independen (tutupan tajuk X_1 dan jarak X_2) terhadap variabel dependen (Tingkat kebisingan Y).

1. Unstandardized Coefficients (B)

- a. *Constant*: Nilai konstanta (intercept) sebesar 754,375 menunjukkan nilai prediksi variabel dependen (Tingkat kebisingan Y) ketika nilai semua variabel independen adalah nol.
- b. *Vegetasi*: Koefisien B sebesar 0,066 menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit pada variabel vegetasi akan meningkatkan nilai tingkat kebisingan sebesar 0,066, dengan asumsi variabel independen lainnya konstan.
- c. *jarak*: Koefisien B sebesar -0,040 menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu

unit pada variabel jarak akan menurunkan nilai Tingkat kebisingan sebesar 0,040, dengan asumsi variabel independen lainnya konstan. Koefisien negatif ini menunjukkan bahwa jarak memiliki hubungan terbalik dengan tingkat kebisingan, artinya semakin jauh jaraknya, tingkat kebisingan akan semakin rendah.

2. Interpretasi Hasil

Berdasarkan hasil analisis koefisien regresi, dapat disimpulkan bahwa baik variabel vegetasi maupun jarak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kebisingan di kawasan penelitian. Vegetasi memiliki pengaruh positif, yang berarti bahwa semakin tinggi nilai vegetasi, semakin tinggi tingkat kebisingan yang dapat dikurangi. Sementara itu, jarak memiliki pengaruh negatif, yang menunjukkan bahwa semakin jauh jaraknya, tingkat kebisingan cenderung menurun.

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di Hutan Kota Udayana dipengaruhi oleh kerapatan vegetasi dan variasi jarak. Pada area dengan vegetasi rapat, penurunan kebisingan lebih tinggi di area barat (7,1 dBA) dibandingkan area timur (5,9 dBA). Namun, di area dengan kerapatan sedang, kebisingan relatif stabil di timur tetapi mengalami penurunan di barat (4,5 dBA). Penurunan kebisingan pada vegetasi jarang menunjukkan stabilitas di timur, sementara di barat terjadi penurunan sebesar 6 dBA. Analisis regresi menunjukkan bahwa tutupan tajuk dan jarak secara signifikan memengaruhi tingkat kebisingan, dengan kontribusi variabel sebesar 47,7% (R^2). Semakin rapat tutupan tajuk dan semakin jauh jarak, penurunan kebisingan lebih signifikan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan artikel jurnal ini.

Referensi

Ahmad, Z., Aji, I. M. L., & Anwar, H. (2023). Pendugaan Cadangan Karbon pada

- Ruang Terbuka Hijau Kota Mataram. *Journal of Forest Science Avicennia*, 6(2), 125-133. DOI: <https://doi.org/10.22219/avicennia.v6i2.23140>
- Ayudya, D. R., Herlinda, S., & Suwandi, S. (2019). Insecticidal activity of culture filtrates from liquid medium of *Beauveria bassiana* isolates from South Sumatra (Indonesia) wetland soil against larvae of Spodoptera litura. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(8). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200802>
- Balirante, M., Lefrandt, L. I. R., & Kumaat, M. (2020). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2): 249–256.
- Djamaluddin, R. (2018). Mangrove-biologi, ekologi, rehabilitasi, dan konservasi. Direktorat Lalu Lintas Polda NTB. (2022). Laporan Statistik Kendaraan Bermotor di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram: Direktorat Lalu Lintas Polda NTB.
- Hamidun, M. S., Baderan, D. W. K., & Malle, M. (2021). Efektivitas Penyerapan Kebisingan oleh Jenis Pohon Pelindung Jalan di Provinsi Gorontalo. *JURNAL ILMU LINGKUNGAN*, 19 (3), 661–669, doi:10.14710/jil.19.3.661-669
- Kementerian Lingkungan Hidup. (1996). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Koto, A. G., & Taslim, I. (2019). Kajian Ruang Terbuka Hijau Kampus Universitas Muhammadiyah Gorontalo Menggunakan Foto Udara Drone. *Jurnal Media Komunikasi Geografi* 19(2): 153.
- Musfiroh, A. A. (2019). Analisis Kemampuan Vegetasi Dalam Penyerapan Karbon Dioksida (CO₂) Di Alun-Alun Lamongan. *UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya*.
- Nurjaman, D., Kusmoro, J., & Santoso, P. (2017). Perbandingan Struktur dan Kompoarea Vegetasi Kawasan Rajamantri dan Batumeja Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 167-179. DOI: <https://doi.org/10.15575/biodjati.v2i2.1304>
- Pujiadi, P. (2020). Karakteristik Jalur Hijau Dalam Meredam Kebisingan Di Permukiman Sekitar Jalan Tol Jagorawi. (Thesis, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor). Bogor.
- Putra, A. (2018). Analisis kerapatan vegetasi sebagai indikator kualitas lingkungan pada ruang terbuka hijau. *Jurnal Ekologi Tropis*, 13(2), 67–75.
- Putra, I., Santoso, M., & Wijaya, H. (2020). Pengaruh tutupan tajuk terhadap mitigasi perubahan iklim di ruang terbuka hijau perkotaan. *Jurnal Ekologi Perkotaan*, 11(2), 89-101.
- Putri, A., & Natalia, R. (2022). Kemampuan tanaman dengan struktur tajuk rimbun dalam menyerap kebisingan: Studi pada pucuk merah. *Jurnal Ekologi Perkotaan*, 10(2), 115–123.
- Prasetyo, A. N. (2020). *Panti Asuhan Nuansa Alam Berbasis Pendidikan Non Formal Pertanian Di Temanggung* (Doctoral dissertation, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang).
- Rahman, A., Kusuma, A., & Hartanto, Y. (2020). Pengaruh vegetasi terhadap mitigasi polusi udara di wilayah perkotaan. *Jurnal Ekologi dan Lingkungan*, 12(2), 109-122. DOI: <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/62982>
- Rahman, S. H., Wunars, S., & Osman, W. W. (2020). Pengaruh Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Terhadap Tingkat Kebisingan di Perumahan Sepanjang Jalan Lokal Primer, Kota Makassar. *Jurnal Wilayah dan Kota Maritim* 8 1:1–9. DOI: <https://doi.org/10.20956/jwkm.v8i1.1162>
- Resiana, F., Lubis, M. S., & Siahaan. (2014). Efektifitas penghalang vegetasi sebagai peredam kebisingan lalu lintas di kawasan pendidikan jalan Ahmad Yani Pontianak. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.26418/jtllb.v3i1>

[9290](#)

- Ruwaidah, E. (2016). Identifikasi pemanfaatan ruang pada koridor Jl. Langko-Pejanggik-Selaparang ditinjau terhadap RTRW Kota Mataram. *Jurnal Sangkareang Mataram* 2: 28–32. <http://www.untb.ac.id>
- Saputra, R., & Hidayat, F. (2021). Analisis kemampuan vegetasi dalam mengendalikan kebisingan dan iklim mikro pada taman kota di Jakarta. *Jurnal Arsitektur Lanskap*, 9(2), 45–56. DOI: <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/12594>
- Satwiko, P., Prasetya, A., & Suhedi, F. (2019). Noise-reducing vents for windows in warm, humid, tropical countries. *Architectural Engineering and Design Management*, 15(2), 141–158. DOI: <https://doi.org/10.1080/17452007.2018.1488675>
- Sugiarto, B., & Dewi, L. (2023). Aktivitas insektisida *Beauveria bassiana* pada ekosistem rawa: Studi pengendalian hayati berbasis mikroba. *Jurnal Mikrobiologi Tropis*, 12(1), 25–34. DOI: <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/75789>
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta. Bandung. <https://sabajayapress.co.id>
- Susanto, A., & Wijaya, R. (2021). Hubungan antara persepsi pengguna ruang terbuka hijau dan keberadaan vegetasi di Alun-alun Kota Madiun. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 17(4), 89–98.
- Suwandi, A., Rahmawati, L., & Prasetyo, B. (2019). Pengaruh struktur vegetasi terhadap pengurangan tingkat kebisingan di ruang terbuka hijau perkotaan. *Jurnal Ekologi Perkotaan*, 7(3), 45–53.