

SKRIPSI FISIKA

**ANALISIS PENURUNAN INTENSITAS BUNYI OLEH TANAMAN
BERDASAR PADA LUAS PENUTUPAN TAJUK**

Disusun dan diajukan oleh

JUSTIKA SARI

H211 15 006



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**ANALISIS PENURUNAN INTENSITAS BUNYI OLEH TANAMAN
BERDASAR PADA LUAS PENUTUPAN TAJUK**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Pada Program Studi Sarjana Fisika

Departemen Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

JUSTIKA SARI

H21115006

DEPARTEMEN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENURUNAN INTENSITAS BUNYI OLEH TANAMAN BERDASAR PADA LUAS PENUTUPAN TAJUK

Disusun dan diajukan oleh:

JUSTIKA SARI

H21115006

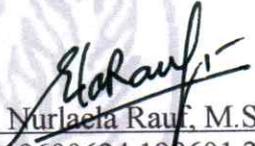
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanunndin pada tanggal 12 januari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing utama


Prof. Dr. Sri Suryani, DEA.
NIP: 19580508 198312 2 001

Pembimbing Pendamping


Dr. Nurlaela Rauf, M.Sc.
NIP: 19600624 198601 2 001

Ketua Program Studi


Prof. Dr. Arifin, MT
NIP: 196705201994031002

PERNYATAAN KEASLIAN

yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Justika Sari
Nim : H21115006
Program Studi : Fisika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

ANALISIS PENURUNAN INTENSITAS BUNYI OLEH TANAMAN BERDASAR PADA LUAS PENUTUPAN TAJUK

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima saksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 12 Januari 2022

Yang menyatakan



Justika Sari

ABSTRAK

Ada berbagai cara untuk mengurangi tingkat kebisingan lingkungan seperti menggunakan tanaman, membangun dinding penghalang. Penelitian khusus tentang pemanfaatan tumbuhan sebagai peredam kebisingan belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis penurunan intensitas suara oleh tanaman berdasarkan tutupan tanaman yang direpresentasikan dengan nilai tutupan tajuk. Sumber suara yang digunakan adalah sirine dengan tujuan agar suara yang dihasilkan merupakan suara yang terus menerus, dan intensitas suara yang dihasilkan dari 84 dB sampai dengan 97 dB. Selanjutnya tanaman ditempatkan dalam kotak tertutup yang telah diberi lubang pada kedua sisinya untuk menempatkan sumber suara dan *sound level meter*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar tutupan tajuk, penurunan intensitas suara oleh tanaman meningkat pada intensitas 84 dB. Penurunan intensitas bunyi tidak berbeda nyata jika intensitas sumber bunyi lebih besar dari 87 dB.

Kata kunci: Bising, penutupan tajuk tanaman.

ABSTRACT

There are various ways to reduce environmental noise levels such as using plants, building barrier walls. Specific research on the use of plants as noise absorbers has not been widely carried out. Therefore, in this study, an analysis of the decrease in sound intensity by plants based on plant cover was carried out which was represented by the value of canopy cover. The sound source used is a siren with the aim that the sound produced is a continuous sound, and the intensity of the sound produced is from 84 dB to 97 dB. Furthermore, the plants are placed in a closed box which has been given holes on both sides to place a sound source and a sound level meter. The results showed that the greater the canopy cover, the decrease in sound intensity by plants increased at the intensity of 84 dB. The decrease in sound intensity was not significantly different if the intensity of the sound source was higher than 87 dB.

Keywords: *Noise, closure of the plant canopy.*

KATAPENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah Subhanallahuwata'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia ilmu kepada hamba-Nya, sehingga atas izin dan perkenaan-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**ANALISIS PENURUNAN INTENSITAS BUNYI OLEH TANAMAN BERDASAR PADA LUAS PENUTUPAN TAJUK**” yang merupakan syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan hambatan sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penyelesaian skripsi ini penulis mendapat banyak bimbingan, petunjuk dan bantuan dari berbagai pihak yang sangat berarti dan berharga bagi penulis. Untuk itupada kesempatan ini penulis ingin sampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua **Jumakkara, S.T, M.M & Hj. ST Salma, S.pd** dan suami tercinta **Sulfiqar**, yang selalu berusaha mendukung serta setia memotivasi penulis agar tetap menyelesaikan skripsi ini.
2. Anak solehku **Ahmad Husain Al Mubarak** yang senantiasa sabar dan pengertian terhadap ibunya dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Saudaraku **Nur Indah Sari, S.si** dan **Ratna Sari S.kel** yang senantiasa menasehati serta memotivasi penulis agar tetap menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu **Prof. Sri Suryani, DEA** selaku pembimbing utama dan ibu **Dr. Nurlaela Rauf, M.Sc** selaku pembimbing pertama yang telah bersabar, banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, mendukung, serta memberi saran-saran selama penelitian, penulisan dan penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak **Prof. Dr. Paulus Lobo Gareso, M.Sc, Ph.D** dan bapak **Prof. Dr. Arifin, MT** selaku tim penguji yang telah banyak meluangkan waktunya dan tenaga dalam memberi ilmu dan sarannya.
6. **Dr. Arifin, MT** selaku Ketua Departemen Fisika FMIPA UNHAS dan dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberi nasehat kepada penulis.
7. **Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.** Terima kasih atas ilmu dan bimbingannya selama ini semoga ilmunya akan selalu memberikan manfaat untuk semua orang.
8. Bapak/ibu **Staf pegawai** Departemen Fisika
9. Bapak/ibu staf Pegawai **FMIPA UNHAS**, terima kasih atas bantuannya.
10. Buat teman-teman Lab yang sudah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak sempat sebutkan.

Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, dan mohon maaf jika masih ada kekurangan dalam karya tulis ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung dan mendoakan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya.

minallahi mustaan wa'alaihi tiqlanassalamu alaikum warahmatullahi wabarakatu.

Makassar, 12 januari 2022



Justika Sari

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang..... | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| I.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| II.1 Bunyi | 3 |
| II.1.1 Intensitas Bunyi..... | 3 |
| II.1.2 Jarak | 4 |
| II.1.3 Suhu dan Kelembaban | 4 |
| II.2 Kebisingan..... | 4 |
| II.2.1 Jenis Kebisingan..... | 4 |
| II.3 Tanaman yang Meredam Suara..... | 5 |
| II.3.1 Faktor-Faktor Tanaman yang Dapat Meredam Suara..... | 5 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 7 |
| III.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 7 |
| III.2 Alat dan Bahan..... | 7 |
| III.2.1 Alat | 7 |
| III.2.2 Bahan | 7 |
| III.3 Bagan Alir Penelitian | 8 |
| III.4 Metodologi..... | 9 |

| | |
|--|----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 10 |
| IV.1 Hasil Penelitian | 13 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 14 |
| V.1 Kesimpulan | 14 |
| V.2 Saran..... | 14 |
| DAFTAR PUSTAKA | 15 |
| LAMPIRAN | 16 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar III.1 Bagan alir penelitian | 8 |
| Gambar III.2 Rancangan penelitian | 9 |
| Gambar III.3 Grafik kemampuan berbagai tanaman sampel dalam menurunkan intensitas bunyi..... | 12 |
| Gambar III.4 Grafik kemampuan tanaman ganda rusa dalam menurunkan intensitas bunyi..... | 13 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel IV.1 Hasil pengukuran intensitas sumber bunyi..... | 10 |
| Tabel IV.2 Hasil pengukuran Kemampuan tanaman sampel dalam menurunkan intensitas bunyi..... | 11 |

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Polusi suara atau bising dapat mengganggu kesehatan manusia. Oleh sebab itu, bising yang ditimbulkan oleh mesin harus diredam atau dikelola. Salah satu contoh dampak bising pada manusia adalah gangguan pendengaran. Jika pendengaran mengalami gangguan, maka proses komunikasi dan interaksi sosial akan terhambat, serta dapat menyebabkan gangguan psikologis lainnya. Manusia mempunyai batas pendengaran atau batas menangkap bunyi pada daerah 20 Hz – 20000 Hz.¹ Manusia tidak dapat menangkap bunyi pada frekuensi lebih rendah dari 20 Hz (20 dB), dan frekuensi lebih besar dari 20000 Hz (140 dB) akan menyebabkan gangguan pendengaran atau kesehatan manusia, dalam bentuk perubahan ambang pendengaran hingga kerusakan sel organ Corti di telinga bagian dalam.²

Oleh sebab itu, bising harus dikelola. Beberapa cara dapat dilakukan seperti menggunakan bahan peredam pada sumber bunyi, meletakkan sumber bunyi di tempat yang jauh dari aktivitas manusia, atau menggunakan tanaman sebagai bahan peredam.

Lamsari Efrida Gulo (2015) dalam penelitiannya mengenai identifikasi struktur dan fungsi tanaman sebagai peredam kebisingan di median jalan Kota Pekanbaru, menyatakan bahwa jenis tanaman yang dijumpai adalah jenis tanaman berkayu, dan tanaman bawah dengan struktur bergerombol dan struktur tunggal. Tanaman berkayu didominasi tanaman angkana (*Pterocarpus indicus*) dan tanaman bintaro (*Cerbera manghas G*). Tanaman bawah didominasi oleh tanaman krokot (*Althernantera sp*) dan rumput gajah (*Axonopus compressus*). Jenis tanaman berkayu dan tanaman bawah dengan struktur bergerombol memiliki intensitas kebisingan paling rendah dibandingkan dengan tanaman berkayu serta tanaman bawah dengan struktur tunggal.³ Selanjutnya, Imam Syah Putra, dkk (2018) dalam penelitiannya mengenai analisis kemampuan vegetasi dalam meredam kebisingan oleh tutupan tajuk dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kategori rendah (penutupan 8,37 %), kategori sedang (penutupan 22,85%), dan

kategori tinggi (penutupan 34,56%) dengan menggunakan sumber bunyi kendaraan bermotor (63,52 dB). Didapatkan hasil bahwa tutupan tajuk kategori tinggi (penutupan 34,56%) dan jarak lima meter penurunannya mencapai nilai 57,73 dB. Hal ini telah melampaui nilai baku tingkat kebisingan yang diizinkan.⁴

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini difokuskan pada kajian penurunan intensitas bunyi oleh tanaman guna meningkatkan pemahaman masyarakat dalam menciptakan lingkungan yang sehat.

I.2 Rumusan Masalah

Bagaimana tanaman dapat menurunkan intensitas bunyi?

I.3 Tujuan Penelitian

Mendeteksi parameter yang mempengaruhi penurunan intensitas bunyi oleh tanaman berdasar luas tajuk tanaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Bunyi

Bunyi merupakan fenomena alam yang terjadi akibat adanya gesekan dua benda atau lebih tanpa mengubah posisi partikel-partikel penyusunnya. Bunyi termasuk salah satu gelombang yang memiliki energi, karena bunyi dapat berubah menjadi energi getar yang menimbulkan perubahan tekanan di sekitar partikel yang dilaluinya. Perubahan tekanan ini akan merangsang gendang telinga manusia, sehingga manusia mampu mendeteksi bunyi tersebut. Frekuensi dengan rentang 20 Hz sampai 20.000 Hz merupakan frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dan termasuk gelombang bunyi audisional.¹ Adapun hal –hal yang berkaitan dengan bunyi yaitu: intensitas bunyi, jarak, suhu dan, kelembaban.

II.1.1 Intensitas Bunyi

Intensitas bunyi merupakan kapasitas kekuatan getaran yang ditimbulkan dan dinyatakan dalam satuan logaritmis yang disebut desibel (dB). Hubungan intensitas bunyi terhadap perubahan jarak dapat dilihat pada persamaan 2.2.⁵

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \quad (2.1)$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \quad (2.2)$$

Keterangan :

I = Intensitas bunyi (watt/m²)

P = Daya (watt)

A = Luas bidang (m²)

r = Jarak dari sumber bunyi ke penerima sumber bunyi (m)

II.1.2 Jarak

Jarak sangat berpengaruh terhadap pengurangan tingkat kebisingan dikarenakan semakin jauh jarak yang ditempuh suatu gelombang maka semakin besar energi yang berkurang karena semakin besar pula udara yang dilaluinya. Hubungan ini dapat dilihat pada persamaan 2.2.^{3,5}

II.1.3 Suhu dan kelembaban

Penjalaran bunyi juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara, karena udara merupakan fluida yang bila suhu tinggi maka udara akan lebih cair. Akibatnya bunyi akan lebih mudah menjalar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amria Sukma Ringkeh (2016) yang melihat bahwa pada pagi hari yang memiliki kelembaban udara tinggi dan suhu yang rendah menghasilkan kecepatan bunyi yang lebih besar. Sebaliknya, di sore hari yang memiliki kelembaban udara rendah dan suhu tinggi menghasilkan kecepatan bunyi yang rendah.⁵

II.2 Kebisingan

Kebisingan merupakan polusi suara yang intensitasnya lebih besar dari ambang batas kenyamanan pendengaran manusia, dan berakibat fatal jika terjadi secara berkepanjangan dalam waktu yang lama. Salah satu akibat dari bising pada manusia adalah gangguan pendengaran. Pendengaran merupakan salah satu dari lima jenis panca indra. Jika mengalami gangguan pendengaran, maka proses komunikasi dan interaksi sosial akan terhambat.^{1,2}

II.2.1 Jenis Kebisingan

Berdasarkan asal sumber, kebisingan dapat diklasifikasikan menjadi 3 macam kebisingan, yaitu:

1. Kebisingan impulsif, yaitu kebisingan yang datangnya tidak secara terus menerus, akan tetapi sepotong-sepotong. Contohnya: kebisingan yang datang dari suara palu yang dipukulkan, kebisingan yang datang dari mesin pemancang tiang pancang.
2. Kebisingan kontinu, yaitu kebisingan yang datang secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama. Contohnya: kebisingan yang datang dari suara mesin yang dioperasikan.
3. Kebisingan semi kontinu (*intermittent*), yaitu kebisingan kontinu yang hanya sekejap, kemudian hilang dan mungkin akan datang lagi. Contohnya: suara mobil atau pesawat terbang yang sedang lewat.²

II.3 Tanaman yang meredam suara

Tanaman berfungsi sebagai peredam kebisingan. Setiap tanaman memiliki kemampuan berbeda dalam mereduksi kebisingan berdasarkan jenis tanaman. Menurut Lamsari efrida Gulo (2015) penanaman vegetasi setebal 30 m mampu mengurangi kebisingan sebesar 3-5 dB. Adapun tanaman penyerap kebisingan merupakan jenis tanaman yang memiliki banyak daun rimbun dan padat, dan memiliki banyak tajuk percabangan. Jenis tanaman yang dipilih di ruang terbuka hijau (RTH) Sritanjung Banyuwangi adalah Kiara Payung (*Filicium decipiens*), Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), Duranta (*Duranta erecta*) dan Waru (*Hibiscus tilaecius*).³

II.3.1 Faktor – faktor tanaman yang dapat meredam kebisingan

1. Ketebalan dan luas daun

Manis Raj (2020) dalam penelitiannya melakukan pengukuran pada sampel setebal 6 mm hingga 60 mm menghasilkan peningkatan yang tetap pada penyerapan suara yaitu pada ketebalan 54 mm penyerapan suara meningkat dari 0,69 dB menjadi 0,74 dB.⁷

2. Luas tajuk (tutupan tajuk)

Menurut Imam Syah Putra (2018) tingkat tutupan tajuk vegetasi cukup efektif dalam meredam tingkat kebisingan, karena penurunan tingkat kebisingan mencapai 68,22 dB yang berarti sudah mendekati baku tingkat kebisingan yang diizinkan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48. tahun 1996 .⁴ Luas tajuk tanaman dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3 di bawah ini.⁸

$$CC = \pi \left(\frac{D_1 + D_2}{4} \right)^2 \quad (2.3)$$

Keterangan :

CC = *Crown cover* (luas tajuk)

D₁ = Diameter 1 (panjang penutup)

D₂ = Diameter 2 (lebar penutup)

3. Kerapatan tanaman

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Beom Yeol Yun (2020) mengatakan bahwa koefisien penyerapan suara tertinggi diamati pada kerapatan $0,4 \text{ g/cm}^3$ yang merupakan kerapatan terendah dari tiga sampel jenis kerapatan berbeda.⁹