

---

## EFISIENSI PENURUNAN TINGKAT KEBISINGAN OLEH TANAMAN PUCUK MERAH (*Syzygium paniculatum*) DAN ASOKA (*Sarasa asoka*)

(diterima 21 Februari 2022, diperbaiki 24 Maret 2022, disetujui 23 Juni 2022)

**Hani Anggraini Putri\*, Natalina**

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati,  
Kota Bandar Lampung, Indonesia  
E-mail: [hanianggraini13@gmail.com](mailto:hanianggraini13@gmail.com)

---

**ABSTRACT.** Noise can have an impact on various health problems so it is necessary to control it, one of which is using plant damping media. The purpose of this study was to determine the efficiency of reducing the use of media for reducing red shoots and asoka. Measurements were repeated 2 times using a sound source in the form of a speaker placed in a box. Data retrieval every 5 seconds for 10 minutes to produce 120 data. Data level analysis used the formula SNI 7231 : 2009. The measurement results show that the installation of red shoots media can be reduced with an initial intensity of 89.9 dB to 84.45 dB (transmission loss 5.45 dB) asoka plant media is able to reduce the level to 84.9 dB (transmission loss 5 dB). The efficiency of reduction of 6.06% compared to red shoots was better than that of asoka plants of 5.88% because the leaf density of red shoots was greater (7,843 cm) than the asoka leaf density (4,803 cm). The denser the plant leaves, the better the reduction efficiency.

**Keywords:** Decrease efficiency; noise level; Plant leaf density; Sound barrier media; Decorative plants.

**ABSTRAK.** Kebisingan dapat berdampak pada berbagai gangguan kesehatan sehingga perlu dilakukan pengendalian kebisingan, salah satunya menggunakan media peredam tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi penurunan tingkat kebisingan oleh media peredam tanaman pucuk merah dan asoka. Pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali ulangan menggunakan sumber suara berupa *speaker* yang diletakkan di dalam kotak. Pengambilan data setiap 5 detik selama 10 menit sehingga dihasilkan 120 data. Analisis data tingkat kebisingan menggunakan SNI 7231 : 2009. Hasil pengukuran tingkat kebisingan menunjukkan bahwa media peredam tanaman pucuk merah dapat mereduksi kebisingan dengan intensitas awal 89,9 dB menjadi 84,45 dB (*transmission loss* 5,45 dB) sedangkan media peredam tanaman asoka mampu mereduksi tingkat kebisingan menjadi 84,9 dB (*transmission loss* 5 dB). Efisiensi penurunan tingkat kebisingan oleh tanaman pucuk merah sebesar 6,06% lebih baik dibandingkan efisiensi penurunan oleh tanaman asoka sebesar 5,88% karena kerapatan daun tanaman pucuk merah lebih besar (7.843 cm) lebih besar dari tingkat kerapatan daun asoka (4.803 cm). Semakin rapat daun tanaman maka semakin baik pula efisiensi penurunan tingkat kebisingannya.

**Kata kunci:** Efisiensi penurunan; Tingkat kebisingan; Kerapatan daun tanaman; Media peredam suara; Tanaman hias.

© hak cipta dilindungi undang-undang

## PENDAHULUAN

Jumlah penduduk di Indonesia yang semakin meningkat berpengaruh pada semakin banyaknya jumlah kendaraan sehingga berdampak pada meningkatnya kebisingan. Kebisingan yaitu bunyi yang tidak diinginkan dari berbagai usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu yang tertentu dan dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan kenyamanan bagi lingkungan. Menurut KEP.MENLH/No.48/1996, bising adalah berbagai suara yang tidak diinginkan ataupun yang merusak pendengaran.

Kebisingan akan menimbulkan beberapa dampak pada kesehatan. Selain berdampak pada gangguan pendengaran, intensitas bising yang tinggi juga dapat mengakibatkan hilangnya konsentrasi, hilangnya keseimbangan dan disorientasi, kelelahan, gangguan komunikasi, gangguan tidur, gangguan pelaksanaan tugas, gangguan faal tubuh, serta adanya efek *visceral*, seperti perubahan frekuensi jantung/peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah dan tingkat pengeluaran keringat (Sari, 2021). Masyarakat yang terpapar kebisingan cenderung akan memiliki emosi yang tidak stabil. Ketidakstabilan emosi tersebut akan mengakibatkan stres. Stres yang cukup lama, akan menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah, sehingga akan memacu jantung untuk bekerja lebih keras memompa darah ke seluruh tubuh (Siswati dan Adriyani, 2017).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kebisingan yaitu meredam/mereduksi tingkat kebisingan menggunakan bahan penghalang/peredam. Beberapa bahan peredam yang dapat digunakan adalah beton, baja, kaca, plastik, kayu, vegetasi dan lain-lain. Penelitian penggunaan vegetasi sebagai penghalang/peredam tingkat kebisingan sudah banyak dilakukan, tetapi untuk keperluan rumah-rumah tinggal belum banyak dilakukan penelitian.

Beberapa tanaman dapat digunakan sebagai media peredam kebisingan yang cukup efektif, misalnya tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Paniculatum*) dan Asoka (*Sarasa Asoka*) (Widasari, 2021). Suatu pemukiman bisa dikatakan tidak bising apabila tingkat kebisingannya tidak lebih besar dari 55 dB. Beberapa jenis bahan memiliki nilai ketahanan terhadap suara yang baik sehingga membuat bahan tersebut menjadi kedap suara (Pratama, 2021).

Beberapa penelitian telah dilakukan berhubungan dengan penggunaan vegetasi untuk mengurangi tingkat kebisingan. Tanaman hias yang paling berpengaruh

menurunkan tingkat kebisingan adalah imodia, puring (*Codiaeum variegatum*), asoka (*Sarasa asoka*), puring tissue (*Codiaeum Variegatum Bi*), walisongo, dan pucuk merah (*Syzygium paniculatum*) (Tjahjono dan Nugroho, 2018). Kebisingan lalu lintas berkurang 50% ketika vegetasi ditingkatkan dari intensitas penanaman minimal ke sedang, dan tidak ada peningkatan pengurangan kebisingan yang diamati saat vegetasi ditingkatkan lebih lanjut menjadi intensitas padat (Ow dan Ghosh, 2017).

Hasil penelitian Resiana (2014) diketahui bahwa efektivitas vegetasi sebagai peredam kebisingan lalu lintas di kawasan pendidikan jalan Ahmad Yani Pontianak tergolong rendah (antara 3,69-16,04%), karena jenis vegetasi yang memiliki ciri peredam kebisingan ditanam secara tidak merata. Ciri vegetasi yang dapat berfungsi sebagai peredam kebisingan adalah memiliki daun yang tebal dan kaku, kerapatan daun yang tinggi, dan kombinasi tanaman dengan berbagai tinggi tanaman sehingga massa daunnya merata sampai ke permukaan tanah.

Penelitian penghalang kebisingan vegetasi telah dilakukan oleh Pudjowati dkk. (2013) di jalan tol Waru-Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa penghalang kebisingan dengan komposisi vegetasi yang terdiri atas pepohonan, belukar dan semak-semak lebih efektif mengurangi kebisingan (hingga 12,25%) dan menurunkan temperatur (hingga 8,81%).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efisiensi penurunan tingkat kebisingan oleh tanaman pucuk merah (*Syzygium paniculatum*) dan asoka (*Sarasa asoka*).

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen menggunakan 2 jenis tanaman untuk mengetahui penurunan tingkat kebisingan.

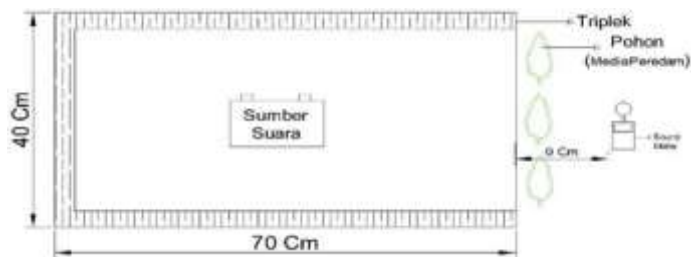
### **Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Malahayati. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - Agustus 2021.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: *stopwatch*, meteran, alat tulis, *sound level meter*, *music box*. Bahan pendukung seperti: *polywood*, triplek, lem, baut, paku dan tanaman.

Berikut gambaran skema kotak *barrier*:



**Gambar 1.** Skema kotak *barrier*

Keterangan: Ukuran barrier yang asli adalah 70 cm x 70 cm x 40 cm dengan tebal 18 mm terbuat dari *polywood* jenis kayu sengon meranti.

### Prosedur Penelitian

Alat pengendalian kebisingan (*sound barrier*) dibuat menggunakan kotak triplek berukuran 70cm x 70cm x 40m. Sumber suara berupa *speaker* diletakkan di dalam kotak. Tanaman peredam suara diletakkan tepat di depan sisi kotak yang terbuka. Sumber suara dari *speaker* dibunyikan selama 10 menit. Data kebisingan diukur menggunakan *Sound Level Meter* setiap 5 detik. Pengukuran tingkat kebisingan diulang sebanyak 2 kali ulangan pada 3 perlakuan, yaitu tanpa tanaman peredam kebisingan, menggunakan peredam tanaman pucuk merah dan menggunakan peredam tanaman asoka.

### Analisa Data

Data yang diperoleh terdiri dari data primer dan sekunder:

- Data primer didapatkan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dilapangan dan pengujian kebisingan.
- Data sekunder diperoleh dari studi pustaka dan studi literatur yang didalamnya terdapat teori-teori yang dapat membantu penelitian ini.

Tingkat kebisingan dihitung menggunakan rumus SNI 7231 : 2009.

$$L_{TM5} = 10 \log \frac{1}{120} (T1 \cdot 10^{0,1L1} + \dots + Tn \cdot 10^{0,1Ln})$$

Keterangan:

$L_{TM5}$  : Leq dengan waktu sampling tiap 5 detik.

n : Jumlah data.

$T_n$  : Periode pengukuran.

Penurunan tingkat kebisingan (*Transmission Loss*) dihitung menggunakan rumus:

$$TL = I_0 - I_1$$

Keterangan :

TL : *Transmission Loss*.

$I_0$  : Intensitas kebisingan awal.

$I_1$  : Rata-rata intensitas kebisingan di dalam kotak.

Kerapatan daun tanaman dihitung menggunakan rumus:

$$\frac{1}{3} \pi r^2 H$$
 yang berbentuk pola *konus* (kerucut)

Keterangan:

$\pi$  : phi (3,14) : H = tinggi : r = jari-jari : D = diameter

Efisiensi penurunan tingkat kebisingan dihitung menggunakan rumus:

$$E = TL / I_0 \times 100\%$$

Keterangan:

E : Efisiensi penurunan tingkat kebisingan (%).

TL : *Transmission loss* (dB).

$I_0$  : Intensitas kebisingan awal (dB).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penurunan Tingkat Kebisingan oleh Media Peredam Tanaman

Pengukuran kontrol (tanpa tanaman) dilakukan tanpa meletakkan tanaman di depan sisi kotak yang terbuka (Gambar 2). Pengukuran dilakukan dengan 1 kali ulangan, setiap 5 detik selama 10 menit menggunakan alat *Sound Level Meter*. Hasil pengukuran tanpa tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil perhitungan LTM5 kontrol (tanpa tanaman), tingkat kebisingan pada jarak 0 cm menunjukkan nilai 89,9 dB.



**Gambar 2.** Pengukuran tingkat kebisingan tanpa media peredam tanaman

**Tabel 1.** Distribusi data frekuensi

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	85,9-87,6	86,8	18
2	87,7-89,4	88,6	67
3	89,5-91,2	90,4	29
4	91,3-93,0	92,2	2
5	93,1-94,8	94,0	1
6	94,9-96,6	95,8	1
7	96,7-98,4	97,6	2
8	98,5-100,2	99,4	0
			120

Sumber : Data Primer, 2021

Pengukuran kebisingan oleh tanaman pucuk merah dilakukan dengan meletakkan tanaman pucuk merah di depan sisi kotak yang terbuka (Gambar 3). Pengukuran dilakukan dengan 2 kali ulangan, setiap 5 detik selama 10 menit (Tabel 2 dan Tabel 3). Untuk menghitung tingkat kebisingan digunakan SNI 7231 : 2009. Berdasarkan hasil perhitungan LTM5 dengan penggunaan tanaman pucuk merah ulangan-1, tingkat kebisingan pada jarak 0 cm menunjukkan nilai 84,8 dB dan ulangan-2 menunjukkan nilai 84,1 dB.



**Gambar 3.** Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan media peredam tanaman pucuk merah

**Tabel 2.** Distribusi data frekuensi pucuk merah ulangan 1

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	81,2-82,2	81,7	5
2	82,3-83,3	82,8	23
3	83,4-84,4	83,9	35
4	84,5-85,5	85,0	22
5	85,6-86,6	86,1	24
6	86,7-87,7	87,2	9
7	87,8-88,8	88,3	2
8	88,9-89,9	89,4	0

*Sumber: Data Primer, 2021*

**Tabel 3.** Distribusi data frekuensi pucuk merah ulangan-2

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	80,1-81,2	80,7	3
2	81,3-82,4	81,9	19
3	82,5-83,6	83,1	29
4	83,7-84,8	84,3	43
5	84,9-86,0	85,5	21
6	86,1-87,2	86,7	4
7	87,3-88,4	87,9	0
8	88,5-89,6	89,1	1

*Sumber : Data Primer, 2021*

Pengukuran kebisingan oleh media peredam tanaman asoka dilakukan dengan meletakkan tanaman asoka di depan sisi kotak yang terbuka (Gambar 4). Pengukuran dilakukan dengan 2 kali ulangan, setiap 5 detik selama 10 menit (Tabel 4 dan Tabel 5). Berdasarkan hasil perhitungan LTM5 dengan penggunaan tanaman asoka ulangan-1, tingkat kebisingan pada jarak 0 cm menunjukkan nilai 85,1 dB dan ulangan-2 menunjukkan nilai 84,7 dB.



**Gambar 4.** Pengukuran Kebisingan Dengan Tanaman Asoka

**Tabel 4.** Distribusi data frekuensi asoka ulangan 1

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	81,4-82,3	86,8	3
2	82,4-83,3	88,6	11
3	83,4-84,3	90,4	22
4	84,4-85,5	92,2	41
5	85,4-86,3	94,0	31
6	86,4-87,3	95,8	8
7	87,4-88,3	97,6	3
8	88,4-89,3	99,4	1

Sumber: Data Primer, 2021

**Tabel 5.** distribusi data frekuensi asoka ulangan 2

No	Interval Bising	Nilai Tengah	Frekuensi
1	82,2-82,8	82,5	5
2	82,9-83,5	83,2	21
3	83,6-84,2	83,9	20
4	84,3-84,9	84,6	26
5	85,0-85,6	85,3	29
6	85,7-86,3	86,0	10
7	86,4-87,0	86,7	9
8	87,1-87,7	87,4	0

Sumber : Data Primer, 2021

### Efisiensi Penurunan Tingkat Kebisingan oleh Media Peredam Tanaman

Jenis tanaman yang digunakan sebagai peredam kebisingan adalah tanaman pucuk merah dan asoka. Efisiensi penurunan tingkat kebisingan dilakukan dengan membandingkan *Transmission Loss* (TL) terhadap Intensitas kebisingan awal ( $I_0$ ). Tabel 6 menunjukkan bahwa kedua tanaman (pucuk merah dan asoka) dapat menurunkan/mereduksi tingkat kebisingan.

Penurunan tingkat kebisingan oleh kedua jenis tanaman tidak begitu besar, dimana pada penggunaan tanaman pucuk merah dapat menurunkan tingkat kebisingan sebesar 5,45 dB, sedangkan pada penggunaan tanaman Asoka menurunkan tingkat kebisingan sebesar 5,0 dB. Penggunaan tanaman pucuk merah sedikit lebih baik untuk meredam kebisingan dibanding dengan penggunaan tanaman Asoka.

**Tabel 6.** Efisiensi Penurunan Tingkat Kebisingan Dengan Media Peredam Tanaman

Media Peredam	Intensitas Kebisingan Kontrol (dB)	Instensitas setelah pengukuran pada bahan (dB)		Rata-Rata (dB)	Transmission Loss (dB)	Efisiensi Penurunan (%)
		Ulangan-1	Ulangan-2			
Kontrol	89,9	89,9	89,2	89,55	0,35	0,38
Pucuk Merah	89,9	84,8	84,1	84,45	5,45	6,06
Asoka	89,9	85,1	84,7	84,9	5	5,56

Sumber : Data Primer, 2021

Menurut Fitriyati (2005) kapasitas peredam kebisingan oleh vegetasi/tanaman dipengaruhi jenis vegetasi, kerapatan, dan kerimbunan. Oleh karena itu, perlu dianalisis/dihitung tingkat kerimbunan/kerapatan dari masing-masing tanaman.

### Kerapatan Daun Tanaman

Beberapa pola dari kerapatan daun tanaman antara lain globular, kerucut, silinder. Pada penelitian ini, baik tanaman pucuk merah dan tanaman asoka mempunyai pola kerucut. Tahapan dalam menghitung kerapatan daun tanaman adalah :

1. Penentuan pola rimbunan daun
2. Perhitungan volume pola
3. Anggapan tingkat kerimbunan pola (%)
4. Perhitungan kerapatan : **Volume pola x tingkat kerimbunan pola**

Karena anggapan pola rimbunan daun adalah kerucut maka untuk menghitung volumenya digunakan rumus:  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 H$

Tabel 7 dan Tabel 8 memuat data diameter dan tinggi daun tanaman pucuk merah dan asoka (bentuk kerucut).



**Tabel 7.** Diameter dan Tinggi Daun Pucuk Merah (Bentuk Kerucut)

Keterangan Sisi	Pucuk Merah		Pucuk Merah		Pucuk Merah		Pucuk Merah	
	1		2		3		4	
	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)
Depan	25	65	25	63	24	64	26	65
Belakang	25	66	26	63	24	63	26	66
Samping Kiri	24	64	25	64	25	63	25	64
Samping Kanan	24	64	25	64	25	64	25	66
Rata-Rata	24,5	64,75	25,25	63,5	24,5	63,5	25,5	65,25

*Sumber: Data Primer, 2021*

**Tabel 8.** Diameter dan Tinggi Daun Asoka (Bentuk Kerucut)

Keterangan Sisi	Asoka		Asoka		Asoka		Asoka		Asoka	
	1		2		3		4		5	
	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)	D (cm)	H (cm)
Depan	23	53	23	52	20	55	21	56	22	55
Belakang	23	55	24	53	21	51	21	54	23	55
Samping Kiri	20	52	21	55	22	53	20	55	21	53
Samping Kanan	20	55	20	52	22	50	20	52	21	53
Rata-Rata	21,5	53,75	22	53	21,25	52,25	20,5	54,25	21,75	54

*Sumber: Data Primer, 2021*

Hasil perhitungan kerapatan daun dari kedua tanaman dengan anggapan kerapatan daun pucuk merah sebesar 75% dan kerapatan daun asoka sebesar 25% disajikan dalam tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Perhitungan Kerapatan Daun Pucuk Merah dan Asoka

Kerapatan Daun	Hasil Volume Kerapatan Daun (cm <sup>3</sup> )	Tafsiran kerapatan Pucuk Merah 75 % Asoka 25 %	Kerapatan Daun (cm)	Rata-rata (cm)
Pucuk Merah 1	10.169	0,75 x 10.169	7.627	7.843
Pucuk Merah 2	10.585	0,75 x 10.585	7.939	
Pucuk Merah 3	9.973	0,75 x 9.973	7.480	
Pucuk Merah 4	11.102	0,75 x 11.102	8.327	
Asoka 1	6.501	0,25 x 7.501	4.876	4.803
Asoka 2	6.712	0,25 x 6.712	5.034	
Asoka 3	6.167	0,25 x 6.167	4.625	
Asoka 4	5.965	0,25 x 5.965	4.474	
Asoka 5	6.678	0,25 x 6.678	5.009	

*Sumber : Data Primer 2021*

Tabel 9 menunjukkan bahwa tingkat kerapatan daun pucuk merah (7.843 cm) lebih besar dari tingkat kerapatan daun asoka (4.803 cm). Hasil tersebut berbanding lurus dengan efisiensi penurunan tingkat kebisingan, dimana efisiensi penurunan tingkat kebisingan oleh media peredam tanaman pucuk besar lebih besar dari efisiensi penurunan tingkat kebisingan oleh media peredam tanaman asoka. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin rapat daun tanaman maka semakin baik pula efisiensi penurunan tingkat kebisingannya.

Hal ini didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan penyerapan bunyi oleh tanaman akan berbeda tergantung dari ukuran dan kerapatan daun. Pucuk merah memiliki tingkat kerimbunan yang tinggi, dan mampu mereduksi kebisingan dengan baik, kerimbunan daun berhubungan dengan luas bidang penahan rambatan suara. Vegetasi sebagai penghalang kebisingan harus memiliki kerimbunan daun yang cukup dan merata mulai dari permukaan tanah hingga ketinggian yang diharapkan (Resiana, 2014; Van, *et.al.*, 2012).

Beberapa jenis tanaman meredam suara dengan mengabsorpsi gelombang suara oleh daun, cabang, dan ranting, jenis tanaman (pohon, perdu/semak) yang paling efektif untuk meredam suara yang mempunyai tajuk yang tebal dan bermassa padat, contohnya Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum*), Kiara Payung (*Felicium desipiens*), Teh-tehan pangkas (*Acalypha sp*), Puring (*Codiaeum variegatum*), Kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), Bougenville (*Bougenville sp*), dan Oleander (*Nerium oleander*) (Tjahjono dan Nugroho, 2018).

## KESIMPULAN

Hasil pengukuran tingkat kebisingan menunjukkan bahwa media peredam tanaman pucuk merah dengan tingkat kerapatan daun sebesar 7.843cm dapat mereduksi kebisingan dengan intensitas awal 89,9 dB menjadi 84,45 dB (*transmission loss* 5,45 dB) sedangkan media peredam tanaman asoka dengan tingkat kerapatan daun sebesar 4,803cm mampu mereduksi tingkat kebisingan menjadi 84,9 dB (*transmission loss* 5 dB). Efisiensi penurunan tingkat kebisingan oleh tanaman pucuk merah sebesar 6,06% lebih baik dibandingkan efisiensi penurunan oleh tanaman asoka sebesar 5,88% karena kerapatan daun tanaman pucuk merah lebih besar dari tingkat kerapatan daun asoka. Semakin rapat daun tanaman maka semakin baik pula efisiensi penurunan tingkat kebisingannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ow, L. F., & Ghosh, S. (2017). Urban cities and road traffic noise: Reduction through vegetation. *Applied Acoustics*, 120, 15-20.
- Pratama, D. (2021). *Pengaruh Fraksi Volume Continous Fiber Terhadap Penyerapan Suara Pada Aplikasi Peredam Suara Komposit Serat Bambu-Poliester Dengan Metode Compression Molding* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Resiana, F. (2014). Efektivitas Penghalang Vegetasi Sebagai Peredam Kebisingan Lalu Lintas di Kawasan Pendidikan Jalan Ahmad Yani Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1).
- Sari, V. (2021). Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Gangguan Pendengaran, Gangguan Psikologis dan Gangguan Komunikasi pada Pekerja di PT. Maruki International Indonesia Makassar Tahun 2020. *Window of Public Health Journal*, 1384-1394.
- Saridawati, S. (2020). Peranan Pelatihan Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja Karyawan Di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesian*, 5(5), 159-172.
- Siswati, A. R., & Adriyani, R. (2017). Hubungan pajanan kebisingan dengan tekanan darah dan denyut nadi pada pekerja industri kemasan semen. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(1), 29-36.
- Tjahjono, N., & Nugroho, I. (2018). Tanaman Hias Sebagai Peredam Kebisingan. In *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)* (Vol. 1, No. 1, pp. 703-710).
- Van Renterghem, T., Botteldooren, D., & Verheyen, K. (2012). Road traffic noise shielding by vegetation belts of limited depth. *Journal of Sound and Vibration*, 331(10), 2404-2425.
- Widasari, D. (2021). *Evaluasi Kenyamanan Audial pada Kawasan Perumahan di Kota Bogor*. (Tesis, Institut Pertanian Bogor).