

EFEKTIVITAS PEMANFAATAN SAMPAH MASKER SEBAGAI PEREDAM SUARA

THE EFFECTIVENESS OF UTILIZING WASTE MASK AS SOUND SILENCER

Helwin Privera¹, Khairil Anwar², Pitri Noviadi³

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palembang
(co responden: khairilanwar46@gmail.com)

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemanfaatan sampah untuk tujuan komersial sesungguhnya dapat dilakukan baik oleh masyarakat maupun industri. Namun merubah paradigma masyarakat yang memandang sampah sebagai barang yang harus segera dibuang, menjadi bahan baku atau sumber daya yang bernilai ekonomis perlu terus disosialisasikan oleh pemerintah.

Metode: Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental (*Experimental Research*). Metode eksperimen ini dilakukan dengan kreativitas untuk menguji coba keefektifan benda untuk dijadikan alternatif baru. Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, tahap pertama berupa pembuatan sampel peredam suara dan tahap kedua yaitu pengujian intensitas redaman suara.

Hasil: Nilai koefisien penyerapan suara pada frekuensi 250 Hz dan 500 Hz dengan variasi ketebalan sampel sampah masker 0,5 cm, 1 cm, dan 2 cm dikategorikan *reflecting* dan masih belum memenuhi standar. Sedangkan variasi ketebalan sampel sampah masker 0,5 cm pada frekuensi 1000 dan 2000 Hz sudah memenuhi standar dengan kategori *hardly absorbing*, kemudian variasi ketebalan sampel sampah masker 1 cm dan 2 cm pada frekuensi 1000 dan 2000 Hz sudah memenuhi standar dengan kategori *absorbing*.

Kesimpulan: Adanya peningkatan nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) pada setiap variasi ketebalan sampah masker sesuai dengan frekuensi yang diuji. Beberapa variasi ketebalan memenuhi standar sehingga dapat dikatakan efektif dalam meredam suara dengan frekuensi tersebut, namun ada beberapa variasi ketebalan yang nilai koefisiennya belum memenuhi standar sehingga dapat dikatakan tidak efektif.

Kata kunci: Pemanfaatan sampah, sampah masker, peredam suara

ABSTRACT

Background: Utilization of waste for commercial purposes can actually be done by both the community and industry. However, changing the paradigm of society that views waste as an item that must be immediately disposed of, into raw materials or resources of economic value, needs to be continuously socialized by the government.

Methods: This research is an analytical observational study with a cross-sectional design. The number of respondents was as many as 54, taken randomly. This research was conducted in the agricultural area of Ogan Ilir Regency in October–December 2020. Data was collected through interviews and observation, and it was analyzed using univariate and bivariate methods.

Results: The sound absorption coefficient values at a frequency of 250 Hz and 500 Hz with variations in the thickness of the mask waste samples of 0.5 cm, 1 cm, and 2 cm are categorized as reflecting and still do not meet the standards. While the variation of the thickness of the mask waste sample of 0.5 cm at the frequencies of 1000 and 2000 Hz has met the standard in the hardly absorbing category, the variation of the thickness of the mask waste sample of 1 cm and 2 cm at the frequencies of 1000 and 2000 Hz has met the standard in the absorbing category. **Conclusion:** There is an increase in the noise absorption coefficient (NAC) value for each variation of the thickness of the mask waste according to the frequency being tested. Several thickness variations meet the standard so that they can be said to be

effective in reducing sound at that frequency, but there are several thickness variations whose coefficient values do not meet the standard so that they can be said to be ineffective.

Keywords: Waste utilization, mask trash, sound insulation

PENDAHULUAN

Penggunaan masker merupakan bagian dari rangkaian komprehensif langkah pencegahan dan pengendalian yang dapat membatasi penyebaran penyakit-penyakit virus saluran pernapasan tertentu, termasuk *COVID-19*. Adanya kewajiban menggunakan masker oleh semua masyarakat, tentu akan diikuti dengan sampah/limbah masker yang dihasilkan. Walaupun sebagian masyarakat menggunakan masker kain, tetapi banyak juga yang menggunakan masker sekali pakai¹.

Menurut data laporan yang diperoleh dari *Oceans Asia* dengan judul *Masks on the Beach: The Impact of COVID-19 on Marine Plastic Pollution* pada tahun 2020 sebanyak 1,56 miliar sampah masker global berakhir di lautan dengan jumlah antara 4.680 dan 6.240 ton polusi plastik².

Terdapat pengaruh perilaku masyarakat membuang limbah masker sembarangan terhadap meningkatnya jumlah medis sebagai bentuk kejahatan lingkungan. Adanya perilaku masyarakat membuang limbah masker sembarangan sebagai bentuk kejahatan lingkungan yang tinggi, presentase perilaku tersebut sebesar 68,5%³.

Masker yang digunakan oleh masyarakat, bukan termasuk kategori limbah medis yang diperlakukan seperti limbah medis di fasilitas pelayanan kesehatan karena tidak digunakan dalam pelayanan kesehatan atau pasien di Fasyankes sehingga masuk kategori limbah domestik dengan demikian perlakuannya sama dengan pengelolaan limbah domestik sesuai Undang - Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah⁴.

Proses pengolahan sampah menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi dapat dilakukan antara lain dengan memanfaatkan sampah-sampah yang telah dibuang. Sampah anorganik dapat diolah menjadi berbagai produk daur ulang bernilai tambah tinggi. Namun demikian untuk mewujudkan pemanfaatan sampah menjadi produk yang

bernilai ekonomi tinggi secara maksimal, perlu dukungan dari berbagai pihak agar terlaksana dengan sebaik mungkin⁵.

Pada jaman modern seperti sekarang ini, pembangunan dan perkembangan teknologi maju dengan pesat. Hal ini menyebabkan kebisingan suara suatu ruangan juga meningkat. Kebisingan ini mengakibatkan efektivitas penggunaan ruangan pada bangunan juga menurun. Oleh sebab itu, diperlukan sistem untuk isolation atau absorption suara yaitu dengan menggunakan material kedap suara⁶.

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan⁷. Banyak upaya yang dilakukan untuk meredam suara yang ditimbulkan dari suatu kegiatan yang berdampak buruk bagi masyarakat dan lingkungan dengan menggunakan peredam suara. Biasanya bahan yang dipakai sebagai peredam suara tersebut bersifat lunak dan memiliki rongga. Bahan dasar masker sekali pakai umumnya menggunakan bahan kain spunbond dan polipropilen. Untuk mengurangi dampak buruk akibat sampah masker, dibutuhkan pengelolaan dan pemanfaatan.

Pandemi COVID-19 ini mengalihkan kita, semua orang fokus pada isu kesehatan yang memang perlu diperhatikan, namun disisi lain limbah medis yang mengggung menjadi masalah baru yang belum terpecahkan, penulis ingin mencoba memanfaatkan sampah masker sebagai bahan untuk membuat peredam suara dengan melakukan penelitian mengenai pemanfaatan masker sebagai peredam suara menggunakan variasi ketebalan yang berbeda – beda dan akan membandingkannya dengan nilai standar ISO 11654.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2022 di bengkel kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palembang. Objek yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah sampah masker. Masker yang akan dimanfaatkan adalah jenis masker 3 *ply* yaitu jenis masker yang memiliki 3 lapisan dan hanya dapat digunakan untuk sekali pakai.

Penelitian dilakukan dengan tiga kali percobaan pada setiap ketebalan sampel peredam suara dalam frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz

Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Alat Desinfektan Masker
 - 1) Masker
 - 2) *Handsocon*
 - 3) Ember
- b. Alat Pembuatan Ruang Pengujian Sampel Peredam Suara
 - 1) Mesin Gerinda Potong
 - 2) Meteran
 - 3) Spidol
- c. Alat Pembuatan Cetakan Sampel Peredam Suara
 - 1) Mesin Gerinda Potong
 - 2) Palu
 - 3) Meteran
 - 4) Spidol
- d. Alat Pembuatan Sampel Peredam Suara Dengan Variasi Ketebalan 0,5 cm, 1 cm, dan 2 cm
 - 1) Cetakan Sampel Peredam Suara
 - 2) Gunting
 - 3) Perekat
- e. Alat Pengujian Sampel Peredam Suara
 - 1) *Sound Level Meter* yang sudah di kalibrasi
 - 2) Ruang pengujian sampel
 - 3) *Speaker Bluetooth*
 - 4) Penggaris

5) *Smartphone* yang sudah di instal *frequency generator*

6) Kertas dan Pena

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Bahan Desinfektan Masker
 - 1) Air
 - 2) Chlorin 3%
- b. Bahan Pembuatan Ruang Pengujian Sampel
 - 1) Paku
 - 2) Multipleks 5 mm
- c. Bahan Pembuatan Cetakan Sampel Peredam Suara
 - 1) Perekat
 - 2) Multipleks 5 mm
- d. Bahan Pembuatan Sampel Peredam Suara Dengan Variasi Ketebalan 0,5 cm, 1 cm, dan 2 cm
 - 1) Masker
 - 2) Tisu

Prosedur Kerja Penelitian

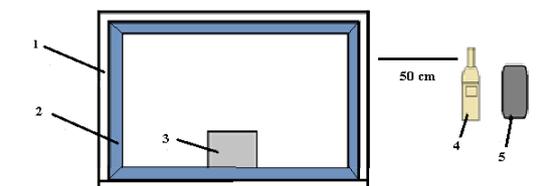
1. Prosedur Kerja Desinfektan Sampah Masker

- a. Menyiapkan alat dan bahan untuk desinfektan sampah masker
- b. Memakai masker dan *handsocon*
- c. Masukkan masker ke dalam ember lalu tambahkan air dan chlorin dengan konsentrasi minimal 3%⁸
- d. Setelah 10 menit, keluarkan masker dari ember lalu dikeringkan di bawah sinar matahari

2. Prosedur Kerja Pembuatan Ruang Pengujian Sampel

- a. Menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan ruang pengujian sampel
- b. Memotong multipleks dengan ukuran 40 × 40 cm² sebanyak 6 bagian
- c. Merancang ruang pengujian sampel membentuk kubus dengan

- ukuran $40 \times 40 \text{ cm}^2$ dan direkatkan menggunakan perekat kayu
- d. Membiarkan satu sisi bagian bawah kubus terbuka untuk memasukkan sampel uji
3. Prosedur Kerja Pembuatan Cetakan Sampel Peredam Suara
 - a. Menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan cetakan sampel peredam suara
 - b. Memotong multipleks dengan ukuran $40 \times 40 \text{ cm}^2$ sebagai dasar cetakan, dan $6 \times 40 \text{ cm}^2$ sebanyak 4 bagian sebagai sisi sampel
 - c. Merancang cetakan sampel peredam dengan cara direkatkan menggunakan perekat kayu
 4. Prosedur Kerja Pembuatan Sampel Peredam Suara Dengan Variasi Ketebalan 0,5 cm, 1 cm, dan 2 cm
 - a. Menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan sampel peredam suara
 - b. Memisahkan tali dan kawat yang ada pada masker
 - c. Menyusun masker yang sudah dipisahkan tali dan kawatnya ke cetakan sampel dengan cara memberi perekat di setiap susunan masker
 - d. Untuk sampel sampah masker dengan ketebalan 0,5 dibuat dengan ukuran $39,5 \times 39,5 \text{ cm}$, sampel sampah masker 1 cm dibuat dengan ukuran $39 \times 39 \text{ cm}$, dan sampel sampah masker 2 cm dibuat dengan ukuran $38 \times 38 \text{ cm}$.
 - e. Jika sampel sudah mencapai ketebalan yang sudah ditentukan, jemur sampai perekat masker kering agar ketika sampel diangkat tidak merubah bentuk sampel dari cetakan
 - f. Mengulangi langkah – langkah (a) – (e) dengan varian ketebalan sampel yang berbeda – beda, yaitu 0,5 cm, 1 cm, dan 2 cm
 5. Prosedur Kerja Pengujian Sampel Peredam Suara
 - a. Menyiapkan sampel, ruang pengujian sampel dan alat pengujian sampel
 - b. Menyambungkan *speaker bluetooth* ke *smartphone*, kemudian masukkan *speaker bluetooth* ke dalam ruang pengujian sampel
 - c. Menyalakan *speaker bluetooth* dengan frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz
 - d. Mengukur intensitas bunyi menggunakan sound level meter di luar ruang pengujian sampel dengan jarak dari ruang pengujian sampel 50 cm
 - e. Mengukur intensitas bunyi yang dihasilkan ruang uji tanpa peredam suara
 - f. Memasang peredam suara di dalam ruang pengujian sampel dengan cara menempelkan sampel menggunakan perekat pada setiap sisinya.
 - g. Dilanjutkan dengan mengukur intensitas bunyi yang dihasilkan setelah dipasang sampel sampah masker



Gambar 1. Pengujian Sampel Peredam Suara

Keterangan: (1) Ruang Pengujian Sampel, (2) Sampel Peredam Suara, (3) *Speaker Bluetooth*,

(4) *Sound Level Meter*, (5) *Smartphone* yang sudah di instal *frequency generator*

- h. Melakukan pengukuran dengan masing – masing frekuensi sebanyak 3 kali pengukuran menggunakan *sound level meter* seperti tabel 3.2
- i. Setelah memperoleh data pengukuran maka nilai koefisien peredaman suara dapat diperoleh dengan menganalisis data – data tersebut.

Teknik analisis data yang akan di lakukan pada penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif. Untuk menentukan nilai koefisien serapan bunyi suatu permukaan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\alpha = \frac{In0 - In1}{In0}$$

Keterangan:

In0 = Intensitas bunyi sebelum menggunakan peredam suara (dB)

I = Intensitas bunyi setelah menggunakan peredam suara (dB)

α = Koefisien serapan bunyi ⁹

HASIL

Sampel dibuat dengan setiap ketebalan memiliki 6 buah sampel. Setiap satu sampel dengan ketebalan 0,5 diperlukan sebanyak 48-55 buah masker. Sedangkan sampel dengan ketebalan 1 cm diperlukan sebanyak 88-95 buah masker dan sampel dengan ketebalan 2 cm diperlukan 168-175 buah masker. Total sampah masker yang digunakan sebagai sampel peredam suara \pm 2000 masker. Proses pengujian sampel dilakukan di dalam ruangan bengkel kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan pada pukul 15.00 sampai dengan selesai, kondisi ruangan dalam keadaan sunyi dan dilakukan di tengah ruangan.



Gambar 2. Variasi Ketebalan Sampel

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Intensitas Bunyi dan Nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) pada Setiap Ketebalan Sampel Peredam Suara

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Intensitas Bunyi pada Setiap Ketebalan Sampel Peredam Suara (dB)				<i>Noise Absorption Coefficient</i> (NAC) pada Setiap Ketebalan Sampel Peredam Suara (α)		
	Kontrol (Tanpa Peredam)	0,5 cm	1 cm	2 cm	0,5 cm	1 cm	2 cm
250	65,73	64,66	63,46	62,36	0,01	0,03	0,05
500	71,10	67,86	64,70	63,40	0,04	0,09	0,10
1000	84,40	62,60	58,70	57,03	0,25	0,30	0,32
2000	71,90	57,00	50,13	44,83	0,20	0,30	0,37

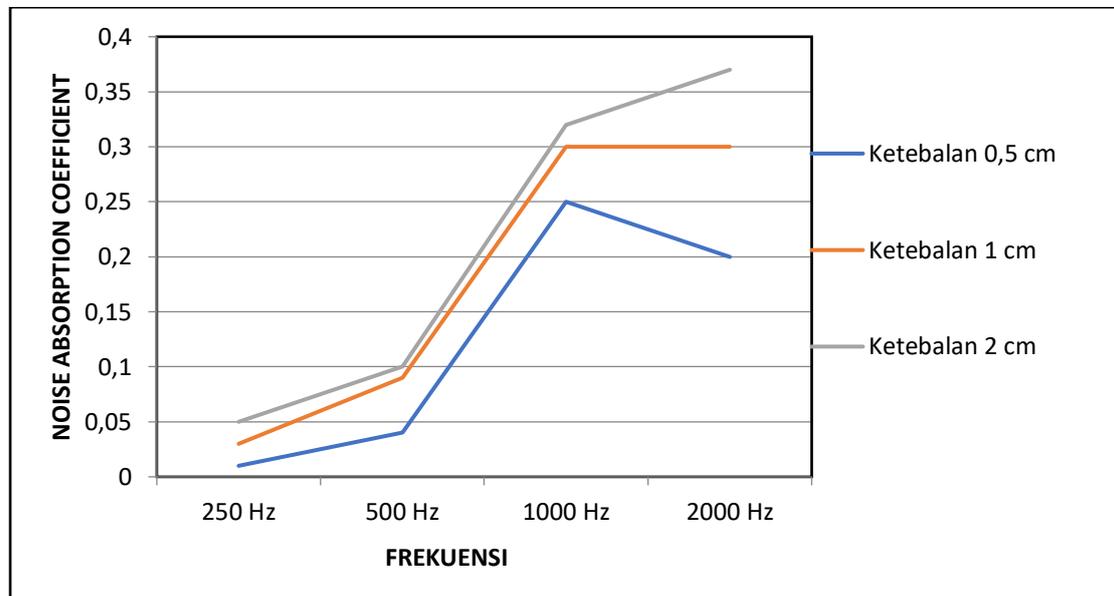
Tabel diatas merupakan hasil nilai rata – rata dari setiap ketebalan sampel peredam suara yang sudah dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Berdasarkan data hasil

pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) tertinggi didapat nilai sebesar 0,37 pada ketebalan 2 cm dengan frekuensi 2000 Hz

dan nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) terendah dengan nilai 0,01 dB pada ketebalan 2 cm dengan frekuensi 2000 Hz.

Dari Tabel 4.5 diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara Nilai *Noise*

Absorption Coefficient (NAC) dengan pertambahan frekuensi, yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan 4.4 di bawah ini.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara *Noise Absorption Coefficient* (NAC) Dengan Pertambahan Frekuensi

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) paling tinggi di ketebalan 2 cm dengan frekuensi 2000 Hz.

PEMBAHASAN

Penyerapan bunyi terjadi ketika sebuah gelombang bunyi menabrak dan dipantulkan dari suatu permukaan benda. Pada saat gelombang bunyi menabrak sampel sampah masker, maka bunyi tersebut akan dipantulkan, diserap, dan diteruskan atau ditransmisikan oleh sampel sampah masker. Dengan bahan masker yang menggunakan bahan berpori kemungkinan akan menyerap energi bunyi lebih besar. Pada umumnya bahan yang berpori (*porous material*) akan menyerap energi suara yang lebih besar dibandingkan dengan jenis bahan lainnya, karena dengan adanya pori-pori tersebut maka gelombang suara dapat masuk kedalam material tersebut ¹⁰.

Dari data hasil pengujian peredam suara, dapat dilihat pada Gambar 3. bahwa rentang nilai koefisien redaman suara sampel sampah masker antara $\alpha = 0,1$ di ketebalan 0,5 cm

dengan frekuensi 250 Hz sampai $\alpha = 0,37$ di ketebalan 2 cm dengan frekuensi 2000 Hz. Berdasarkan uraian tersebut, variasi ketebalan sampah masker 2 cm dapat dikatakan memiliki kemampuan lebih baik meredam suara jika dibandingkan variasi ketebalan 0,5 dan 1 cm.

Noise Absorption Coefficient (NAC) tertinggi dengan nilai $\alpha = 0,37$ terdapat pada sampel sampah masker dengan ketebalan 2 cm pada frekuensi 2000 Hz. Nilai koefisien penyerapan suara yang didapat dari peredam suara dari bahan sampah masker masih rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang memanfaatkan fluk pada styrofoam sebagai bahan dasar peredam suara, nilai koefisien absorpsi bahan styrofoam yang tertinggi sebesar 0,633 pada bahan SF4 ¹¹.

Ketebalan sampel mempengaruhi nilai koefisien serapan bunyi ¹², koefisien serap bunyi sangat dipengaruhi oleh frekuensi

sumber suara tersebut, dan setiap material komposit mempunyai sifat akustik yang berbeda. Setiap komposit memiliki nilai optimum penyerapan bunyi pada frekuensi tertentu¹³.

Dari hasil pengujian peredam suara dapat dilihat bahwa nilai koefisien penyerapan suara pada frekuensi 250 Hz dan 500 Hz dengan variasi ketebalan sampel sampah masker 0,5 cm, 1 cm, dan 2 cm dikategorikan *reflecting* dan masih belum memenuhi standar. Sedangkan variasi ketebalan sampel sampah masker 0,5 cm pada frekuensi 1000 dan 2000 Hz sudah memenuhi standar dengan kategori *hardly absorbing*, kemudian variasi ketebalan sampel sampah masker 1 cm dan 2 cm pada frekuensi 1000 dan 2000 Hz sudah memenuhi standar dengan kategori *absorbing*.

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang Pembuatan Peredam Suara dari Bahan Baku Ampas Tebu dan Serat Tapis Kelapa, diperoleh koefisien serap suara tertinggi terdapat pada ketebalan 1,8 cm dengan koefisien serap yaitu 1 dengan frekuensi 1250 Hz. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh ketebalan terhadap nilai koefisien serap suara pada bahan peredam suara pada frekuensi 1000 Hz dan 1250 Hz. Semakin tebal bahan, maka koefisien serap suara semakin menurun.

Berdasarkan data dari pengujian peredam suara yang sudah diperoleh, bahwa sampah masker memiliki kemampuan meredam yang berbeda-beda sesuai dengan ketebalan sampel, semakin tebal sampel, maka semakin baik penyerapan suaranya. *International Standardization Organization* (ISO) 11654 menyatakan bahwa suatu bahan peredam dapat dikatakan menyerap bunyi dengan baik jika nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) lebih dari 0,15¹⁵.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adanya peningkatan nilai *Noise Absorption Coefficient* (NAC) pada setiap variasi ketebalan sampah masker sesuai dengan frekuensi yang diuji. Beberapa variasi ketebalan memenuhi standar sehingga dapat dikatakan efektif dalam meredam suara dengan frekuensi tersebut. Namun, pada frekuensi 250

Hz dan 500 Hz semua variasi ketebalan sampah masker belum memenuhi standar sehingga dapat dikatakan tidak efektif dalam meredam suara dengan frekuensi tersebut. Nilai NAC paling tinggi ada pada variasi ketebalan 2 cm di frekuensi 2000 Hz dengan nilai NAC sebesar $\alpha = 0,37$. Nilai NAC paling rendah ada pada variasi ketebalan 0,5 cm di frekuensi 250 Hz dengan nilai NAC sebesar $\alpha = 0,1$.

Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini masyarakat bisa memanfaatkan sampah masker sebagai alternatif baru peredam suara serta lebih memperhatikan pengelolaan dan pemanfaatan sampah untuk menjaga kesehatan lingkungan. Bukan hanya sampah masker, namun sampah apapun itu harus dikelola dengan baik dan benar untuk mengurangi kerusakan pada lingkungan yang disebabkan oleh sampah yang tidak dikelola. Dan diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan atau materi pembelajaran baik di kalangan mahasiswa maupun profesi dalam mengelola dan memanfaatkan sampah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih teristimewa kepada kedua orang tua penulis, terkhusus dosen pembimbing utama, dan dosen pembimbing pendamping penulis, dan semua dosen beserta staff Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palembang. Serta sahabat-sahabat penulis yang telah memberikan bantuan sehingga penelitian ini dapat selesai tepat pada waktunya

DAFTAR PUSTAKA

1. Sumiarsih, S., & Sarumi, R. (2021). Penyuluhan Dampak Limbah Masker Bekas Pakai (Medis dan Non Medis) Terhadap Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 122-129.
2. Bondaroff, T. P., & Cooke, S. (2020). Masks on the beach: the impact of COVID-19 on marine plastic pollution. *OceansAsia*.

3. Pratama, A., Ameridya, A., Pudi, R. A., & Absyar, S. F. (2021). Limbah Masker Di Era Pandemi: Kejahatan Meningkat Atau Menurun?. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, 10(1), 51-58.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman pengelolaan limbah rumah sakit rujukan, rumah sakit darurat dan puskesmas yang menangani pasien COVID-19.
5. Afriansyah. (2020). *Strategi Pemanfaatan Dan Pengelolaan Sampah Anorganik Berbasis Ekonomi Kreatif Di Bank Sampah Barokah Bersama Kota Baru Kota Jambi*. Skripsi Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam (Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin).
6. SH, F. T., Sudjarwo, P., & Buntoro, J. (2012). Material Peredam Suara Dengan Menggunakan Kombinasi Damsen, Serabut Kelapa, Dan Dinding Bata. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 1(1).
7. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup*, 48.
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Panduan Kegiatan Menjaga Kebersihan Lingkungan dan Langkah-Langkah Desinfeksi Dalam Rangka Pencegahan Penularan COVID-19.
9. Puspitarini, Y., AS, F. M., & Yulianto, A. (2014). Koefisien Serap Bunyi Ampas Tebu Sebagai Bahan Peredam Suara. *Jurnal Fisika*, 4(2).
10. Zalukhu, P. S., Irwan, I., & Hutaaruk, D. M. (2017). Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (Cocofiber) terhadap Campuran Beton sebagai Peredam Suara. *Journal Of Civil Engineering Building And Transportation*, 1(1), 27-36
11. Munir, M. (2015). *Pemanfaatan Fluk pada Styrofoam sebagai Bahan Dasar Peredam Suara dengan Metode Tabung Impedansi*. Inovasi Fisika Indonesia, 4(3).
12. Kristiani, R., Yahya, I., & Harjana, H. (2014). Kinerja Serapan Bunyi Komposit Ampas Tebu Berdasarkan Variasi Ketebalan Dan Jumlah Quarter Wavelength Resonator Terhadap Kinerja Bunyi. *JFA (Jurnal Fisika dan Aplikasinya)*, 10(1), 14-18.
13. Rohim, A. M., Fianti, F., & Nurbaiti, U. (2020). Potensi Sekam Padi dan Jerami sebagai Alternatif Material Akustik. *Physics Education Research Journal*, 2(1), 35-42.
14. Muhammad, S. (2022). Pembuatan Peredam Suara dari Bahan Baku Ampas Tebu dan Serat Tapis Kelapa (*Doctoral dissertation, Politeknik LPP Yogyakarta*).
15. ISO 11654., 1997, *Acoustical Sound Absorbers for Use in Buildings-Rating of Sound Absorbtion*.