



Pembuatan *Plazore* dari Plastik Bekas dengan Media Minyak Jelantah dan Aplikasi sebagai Peredam Bunyi

Milawarni¹, dan Saifuddin²

¹Jurusan Teknik Elektro(Fisika Material), Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Laboratorium Teknik Kimia, Jl. Medan-Banda Aceh Km 280,3 Buket rata
Lhokseumawe

Anisakhanza524@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian untuk memperoleh nilai koefisien absorpsi bunyi pada plazore. Plazore dibuat dengan berat 100 g. Koefisien absorpsi bunyi diukur dengan menggunakan sound level meter, intensitas bunyi yang diukur antara lain intensitas bunyi yang datang, intensitas yang dipantulkan (reflection) dan intensitas yang ditransmisikan. Intensitas absorpsi didapat dengan mengurangkan intensitas awal (I_0) dengan intensitas transmisi (I_T) dan intensitas refleksi (I_R). Data yang diperoleh dibuat grafik dan dianalisis. Diperoleh hasil bahwa plazore yang terbuat dari kantong plastic (poliolefin) dengan cara digoreng menggunakan minyak jelantah yang telah dimurnikan dengan komposisi 1:1 (sampel 3) adalah plazore terbaik sebagai bahan absorpsi bunyi pada penelitian ini. plazore mempunyai sifat fisis: koefisien absorpsi 0,08 cm⁻¹, intensitas refleksi 0,30 dB, intensitas absorpsi 10,42 dB dan efisiensi absorpsi 12,27 %.

Kata kunci : koefisien absorpsi suara, intensitas awal (I_0), intensitas transmisi (I_T), intensitas refleksi (I_R).

1. Pendahuluan

Permasalahan lingkungan seperti halnya polusi suara /kebisingan yang terjadi di gedung sekolah, perkantoran atau perumahan yang berlokasi di pinggir jalan besar dengan arus kendaraan lumayan ramai sehingga menyebabkan proses aktivitas manusia terganggu. Selain itu, kebisingan sangat erat hubungannya dengan kesehatan seseorang, yaitu dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti tekanan darah tinggi.

Peraturan menteri Kesehatan No. 718 Tahun 1987 tentang kebisingan yang

berhubungan dengan kesehatan menyatakan pembagian wilayah dengan empat zona. Untuk zona C yang antara lain perkantoran, perdagangan dan pasar dengan kebisingan sekitar 50 . 60 dB. Pada zona ini khususnya banyak disebabkan oleh bunyi knalpot kendaraan bermotor. Karena itu perlu adanya upaya untuk mengurangi dampak negatif tersebut. Pengurangan kebisingan dengan biaya murah dan teknologi yang sederhana, memerlukan perencanaan yang matang (Nurdiana & Isranuri, 2011).

Salah satu upaya untuk mengurangi polusi suara/tingkat kebisingan di dalam gedung baik sekolah atau perkantoran dapat dilakukan dengan menggunakan bahan penyerap suara atau material akustik yaitu material yang bersifat menyerap atau meredam bunyi sehingga kebisingan dapat berkurang. Bahan penyerap suara atau bahan akustik adalah bahan khusus yang dibuat untuk fungsi menyerap bunyi pada frekuensi tertentu. Material yang bersifat lembut, berpori dan berserat diyakini mampu menyerap energi suara yang mengenainya. Dari ketiga bahan tersebut, dewasa ini sedang dikembangkan bahan penyerap suara yang berasal dari limbah plastik.

2. Tinjauan Pustaka

Plazore adalah teknik penggorengan plastik yang dapat menghasilkan karya-karya baru dari limbah plastik yang banyak dibuang oleh masyarakat. Ada tiga metode pengolahan limbah plastik, yakni proses, cetak, mozaik. Sistem press dan cetak digunakan untuk plastik jenis *LDPE* yang lebih tipis, sedangkan metode mozaik diterapkan untuk plastik *HDPE* yang lebih tebal (Halliwell,2004).

Secara umum plastik dikategorikan menjadi dua kelompok yaitu, pertama polimer termoplastik yaitu adalah polimer yang mempunyai sifat tidak tahan terhadap panas. Jika polimer jenis ini dipanaskan, maka akan menjadi lunak dan didinginkan akan mengeras. Proses tersebut dapat terjadi berulang kali, sehingga dapat dibentuk ulang dalam berbagai bentuk. Contoh plastik termoplastik sebagai berikut: Polyethylene (PE), Polivinilklorida (PVC), Polipropena (PP),. Jenis yang kedua yaitu polimer termosetting, yaitu adalah polimer yang mempunyai sifat tahan terhadap panas. Jika polimer ini dipanaskan, maka tidak dapat meleleh.

Sehingga tidak dapat dibentuk ulang kembali. Susunan polimer ini bersifat permanen pada bentuk cetak pertama kali (pembuatan). Bila polimer ini rusak/pecah, maka tidak dapat disambung dan diperbaiki lagi (Bilmeyer,F.W,1994).

2.1 Minyak jelantah dan penjernihannya

Minyak goreng bekas (Minyak jelantah) adalah minyak makan nabati yang telah digunakan untuk menggoreng dan biasanya dibuang setelah warna minyak berubah menjadi coklat tua. Proses pemanasan selama minyak digunakan merubah sifat fisika kimia minyak. Pemanasan dapat mempercepat hidrolisis trigliserida dan meningkatkan kandungan asam lemak bebas(FFA) di dalam minyak. Kandungan FFA dan air di dalam minyak bekas berdampak negatif terhadap reaksi transesterifikasi, karena metil ester dan gliserol menjadi susah untuk dipisahkan. Minyak goreng bekas lebih kental dibandingkan dengan minyak segar disebabkan oleh pembentukan dimer dan polimer asam dan gliserid di dalam minyak goreng bekas karena pemanasan sewaktu digunakan. Berat molekul dan angka iodin menurun sementara berat jenis dan angka penyabunan semakin tinggi (Ramdja, 2010).

Minyak goreng bekas agar dapat dimanfaatkan kembali, perlu dimurnikan sehingga kualitasnya akan naik. Salah satu cara peningkatan minyak goreng bekas adalah dengan cara adsorpsi. Absorben akan menyerap zat warna pada minyak, suspensi koloid, serta hasil degradasi minyak. Berbagai macam absorben dapat digunakan untuk proses adsorpsi ini, antara lain fuller earth, activated clay, bentonit dan karbon aktif. Menurut Hari suprianto (2012), karbon aktif adalah bahan padat berpori yang merupakan hasil pembakaran bahan yang mengandung karbon di mana merupakan suatu bentuk arang yang telah melalui hasil pembakaran gas CO₂, uap air, atau bahan-bahan kimia sehingga pori-pori arang tersebut terbuka. Dengan demikian, daya adsorpsinya menjadi lebih tinggi. Sedangkan bentonit merupakan salah satu jenis lempung yang banyak mengandung mineral montmorillonit (lebih dari 85%) di mana mempunyai sifat

mengadsorpsi, karena ukuran partikel koloidnya sangat kecil dan memiliki kapasitas permukaan yang tinggi.

2.2 Redam bunyi

Akustika adalah ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan bunyi, berkenaan dengan indera pendengaran serta keadaan ruangan yang mempengaruhi bunyi (Gabriel, 2001).

Kata bunyi mempunyai dua definisi, yaitu:

- Secara fisis, bunyi adalah penyimpangan tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastik seperti udara.
- Secara fisiologi, bunyi adalah sensasi pendengaran yang disebabkan penyimpangan fisis yang digambarkan di atas (Doelle, 1993).

Ketika bunyi menumbuk suatu batas dari medium yang dilewatinya, maka energi dalam gelombang bunyi dapat diteruskan, diserap atau dipantulkan oleh batas tersebut. Pada umumnya ketiganya terjadi pada derajat tingkat yang berbeda, tergantung pada jenis batas yang dilewatinya (Fathurrahman, dkk, 2011).

Manusia mendengar bunyi saat gelombang bunyi sampai ke gendang telinga manusia. Batas frekuensi yang dapat didengar oleh telinga manusia dari 20 Hz sampai 20 kHz. Suara diatas 20 kHz disebut ultrasonik dan dibawah 20 Hz disebut infrasonik.

Material akustik dapat dibagi kedalam tiga kategori dasar, yaitu:

- Material penyerap bunyi (*absorbing material*)
- Material penghalang bunyi (*barrier material*)
- Material peredam bunyi (*damping material*)

Pada umumnya material penyerap bunyi secara alami bersifat resitif, berserat (fibrous), berpori (porous) atau dalam khusus khusus bersifat resonator aktif. Ketika gelombang bunyi menumpuk material penyerap, maka energi bunyi sebagian akan diserap dan diubah menjadi panas. Bunyi akan masuk kedalam material melalui pori-pori. Bunyi akan menumpuk partikel-partikel didalam material tersebut, kemudian oleh partikel dipantulkan ke partikel lain, begitu seterusnya sehingga bunyi berkurang dalam material. Kejadian ini disebut proses

penyerapan. Besarnya penyerapan bunyi pada material penyerap dinyatakan dengan koefisien serapan (a). Koefisien serapan dinyatakan dalam bilangan antara 0 dan 1. Nilai koefisien serapan 0 menyatakan tidak ada energi bunyi yang diserap dan nilai koefisien serapan 1 menyatakan serapan sempurna (Gabriel,2001).

Besaran yang menunjukkan kemampuan bahan untuk mengabsorpsi bunyi adalah koefisien absorpsi. Kualitas dari bahan peredam suara ditunjukkan dengan nilai koefisien absorpsi. Serat dan matriks merupakan parameter penting dalam menentukan kemampuan bahan menyerap bunyi.

3. Metode Penelitian

3.1 Penjernihan minyak jelantah

Pada tahap awal minyak jelantah diukur 1000 ml dengan menggunakan gelas ukur dan dimasukkan ke dalam gelas kaca. Kemudian diaduk dengan batang pengaduk. Tutup gelas yang sudah berisi campuran minyak jelantah dan karbon aktif menggunakan alumunium foil, diamkan selama 24 jam kemudian saring campuran minyak dan karbon aktif menggunakan kertas saring.

3.2 Pembuatan *plazore*

Kantong plastik dibersihkan dan dijemur sampai kering kemudian ditimbang sesuai dengan keperluan. Plastik dipotong untuk memudahkan pada saat penggorengan. Kemudian minyak jelantah yang sudah dimurnikan dipanaskan sampai suhu 150 °C dan goreng plastik. Hasilnya dikempa menggunakan *hot press* sehingga terbentuklah sampel berupa *plazore-plazore* dengan ukuran 15 x 15 cm dan dilakukan uji penyerapan bunyi.

3.3 Aplikasi *plazore* sebagai penyerap suara

Bahan uji dipotong sesuai kebutuhan dan alat *resonator space* dirangkaikan seperti pada Gambar 1. Frekuensi diatur pada AFG sebesar 600 Hz dan intensitas bunyi diukur pada jarak 35 cm dari speaker. Kemudian diberi penyekat ruangan pada *resonator space* dengan *plazore* dan diukur lagi intensitas bunyi pada jarak dari 35 cm dari speaker. Langkah pembuatan *plazore* diulangi lagi dengan

mengganti penyekat ruangan pada *resonator space* dengan ketebalan plastik yang berbeda.



Gambar 1 Alat uji penyerap bunyi (*resonator space*)

4. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Uji serap suara oleh *plazore*

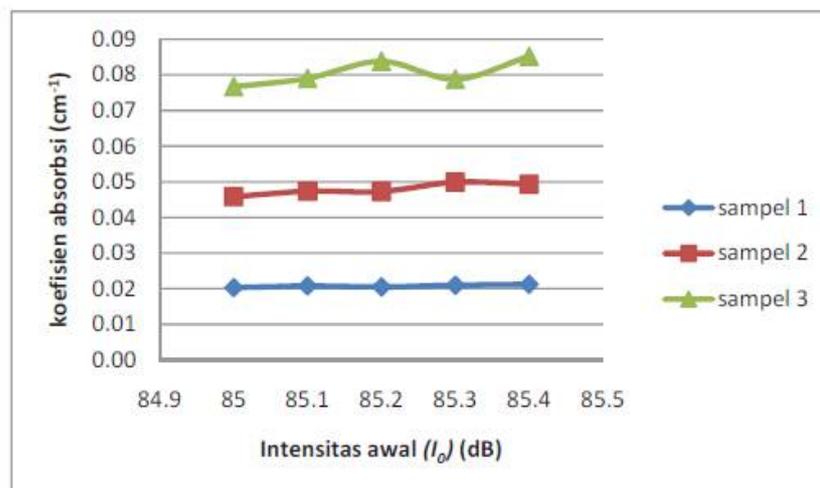
| Bahan | Intensitas awal (dB) | Intensitas akhir (dB) | Intensitas didepan sampel (dB) | Intensitas Transmisi (dB) |
|-----------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|
| sampel 1 | 85,4 | 76,8 | 87,4 | 76,8 |
| | 85,3 | 76,8 | 87,3 | 76,8 |
| | 85,2 | 76,9 | 87,2 | 76,8 |
| | 85,1 | 76,7 | 87,2 | 76,8 |
| | 85,0 | 76,8 | 87,2 | 76,8 |
| Rata-rata | | | 87,2 | 76,8 |
| sampel 2 | 85,4 | 75,5 | 86,6 | 75,5 |
| | 85,3 | 75,3 | 86,5 | 75,3 |
| | 85,2 | 75,7 | 86,4 | 75,7 |
| | 85,1 | 75,6 | 86,4 | 75,6 |
| | 85 | 75,8 | 86,4 | 75,8 |
| Rata-rata | | | 86,46 | 75,58 |
| sampel 3 | 85,4 | 74,1 | 85,8 | 74,1 |
| | 85,3 | 74,8 | 85,8 | 74,8 |
| | 85,2 | 74,1 | 85,3 | 74,1 |
| | 85,1 | 74,6 | 85,3 | 74,6 |
| | 85 | 74,8 | 85,3 | 74,8 |
| Rata-rata | | | 85,5 | 74,4 |

Hasil penelitian ini untuk mendapatkan data penelitian yaitu: koefisien absorpsi bunyi bahan terhadap intensitas awal (I_0), intensitas awal (I_0) terhadap

intensitas refleksi (I_R), intensitas absorpsi setiap sampel, dan presentase efisiensi absorpsi setiap sampel *plazore*. Hasil analisa diantaranya berupa absorpsi suara bahan. Data hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 1.

4.1 Koefisien absorpsi bunyi (α)

Bunyi dari sumber bunyi yang dikenakan pada sebuah penghalang (*plazore*) akan mengalami proses: refleksi, absorpsi, dan transmisi. Setelah dilakukan perhitungan pada hasil pengukuran intensitas diperoleh grafik koefisien absorpsi.



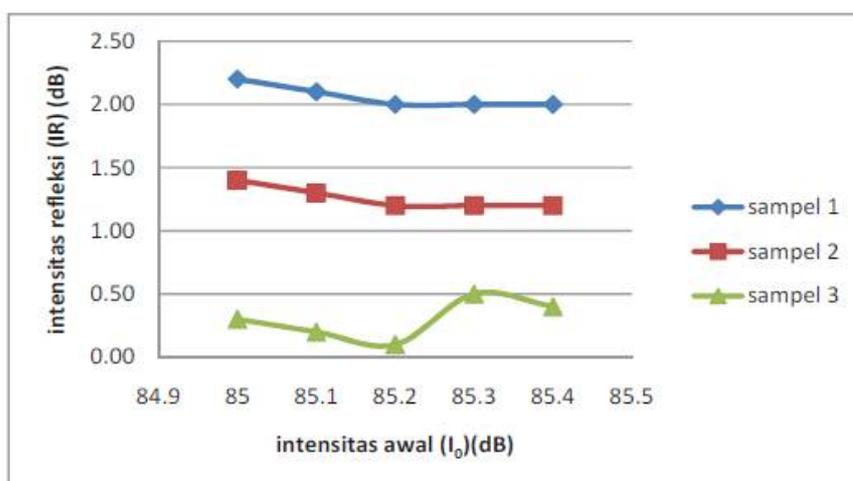
Gambar 2 Grafik koefisien absorpsi bunyi bahan terhadap intensitas awal (I_0)

Gambar 2 menyatakan grafik koefisien absorpsi bunyi terhadap intensitas awal (I_0) pada setiap sampel berbeda-beda. Pada intensitas 85 dB - 85,4 dB semua sampel mempunyai α yang meningkat. Terdapat dua sampel yang mempunyai α yang cukup tinggi yaitu sampel 3 dan 2. Naik dan turunya koefisien absorpsi bunyi terhadap perubahan absorpsi bunyi terhadap perubahan intensitas awal (I_0) diduga disebabkan oleh frekuensi gelombang bunyi yang datang berlawanan dengan frekuensi dari papan *plazore*. Jika frekuensi gelombang bunyi yang datang sama dengan frekuensi dari *plazore* maka akan terjadi interferensi saling menguatkan sehingga terjadi absorpsi bunyi yang rendah. Sebaliknya jika frekuensi gelombang bunyi yang datang tidak sama dengan frekuensi dari *plazore* maka akan terjadi pelemahan terhadap gelombang bunyi yang akan datang, hal ini

yang menyebabkan koefisien absorpsi bunyi menjadi tinggi. Hasil uji statistik terhadap semua sampel memperlihatkan bahwa sampel 3 mempunyai nilai koefisien absorpsi rata-rata yang tertinggi ($\alpha = 0,08 \text{ cm}^{-1}$).

4.2 Intensitas refleksi (I_R)

Intensitas bunyi yang terukur di ruangan di depan sampel adalah intensitas gabungan antara intensitas yang direfleksikan (I_R) dengan intensitas awal (I_0). Intensitas refleksi bunyi diperoleh dengan mengurangi intensitas bunyi yang terukur di depan sampel (I_R) dengan intensitas awal (I_0). Perilaku intensitas refleksi (I_R) pada setiap sampel terhadap perubahan intensitas awal (I_0) dapat dilihat pada Gambar 3.

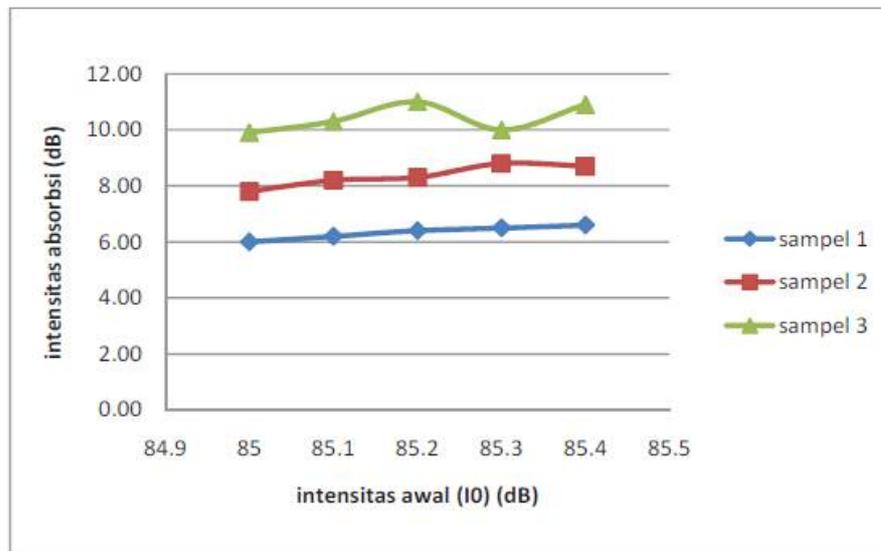


Gambar 3 Grafik intensitas awal (I_0) terhadap intensitas refleksi (I_R)

Grafik pada Gambar 3 ternyata tidak memberikan kecenderungan yang sama terhadap intensitas yang direfleksikan dari tiap sampel. Sampel 1 memiliki intensitas refleksi yang paling rendah. Semakin besar nilai intensitas yang direfleksikan suatu bahan, maka bahan tersebut semakin bersifat memantulkan dan semakin tidak baik sebagai bahan penyerap suara, sebaliknya semakin kecil intensitas bunyi yang direfleksikan, maka semakin baik sebagai bahan penyerap suara. Hasil uji statistik memperlihatkan bahwa sampel 3 mempunyai intensitas refleksi yang paling kecil yaitu ($I_R=0,30 \text{ dB}$).

4.3 Intensitas absorpsi bunyi

Intensitas absorpsi bunyi merupakan intensitas yang diabsorpsi oleh bahan. Intensitas ini merupakan hasil perhitungan, intensitas absorpsi didapat dengan mengurangi intensitas awal (I_0) dengan intensitas transmisi (I_T) dan intensitas Refleksi (IR), Intensitas absorpsi berguna untuk mengetahui seberapa besar intensitas bunyi yang mampu diabsorpsi oleh bahan sehingga bahan berkualitas. Bahan yang berkualitas baik adalah bahan yang mempunyai intensitas absorpsi yang besar. Setelah dilakukan perhitungan pada hasil pengukuran intensitas diperoleh grafik intensitas absorpsi (Gambar 4).

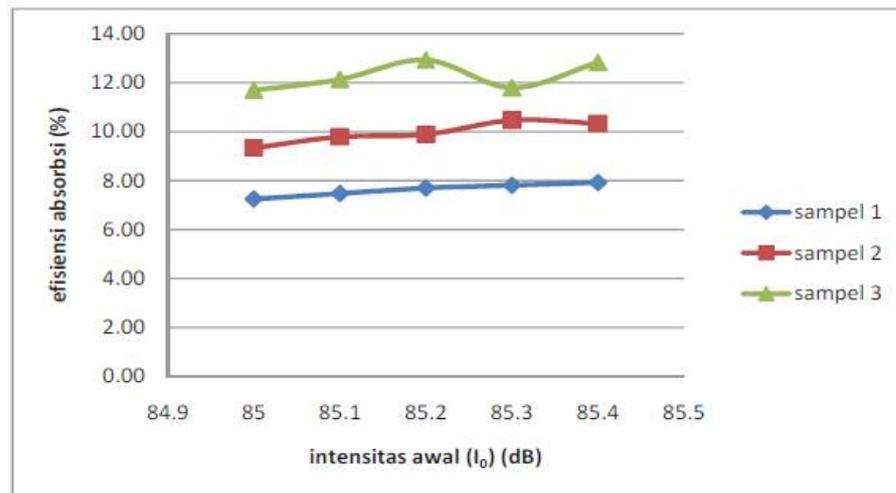


Gambar 4 Grafik intensitas absorpsi setiap sampel

Hasil uji statistik menunjukkan sampel 3 mempunyai intensitas absorpsi paling besar yaitu 10,42 dB, sehingga dapat dikatakan bahwa sampel 3 adalah sampel yang berkualitas absorpsi terbaik diantara ketiga sampel.

4.4 Efisiensi absorpsi bunyi (η)

Efisiensi absorpsi digunakan untuk mengetahui beberapa persentase intensitas bunyi yang diabsorpsi oleh bahan. Hasil perhitungan efisiensi absorpsi (η) dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa sampel 3 memiliki efisiensi absorpsi terbaik dengan nilai 12,27%.



Gambar 5 Grafik presentase efisiensi absorpsi setiap sampel

4.5 Analisa absorpsi bahan

Analisa koefisien absorpsi bunyi menyatakan bahwa sampel 3 yang mempunyai ketebalan 6 mm dan berat 100 gr memiliki koefisien paling baik dengan ($\alpha = 0,08 \text{ cm}^{-1}$). Kualitas absorpsi terbaik ini meliputi intensitas refleksi, intensitas absorpsi, dan efisiensi absorpsi bunyi. Intensitas refleksi sampel 3 cukup rendah yaitu ($I_R=0,30 \text{ dB}$), intensitas absorpsi yang cukup besar yaitu ($I_{\text{absorpsi}}=10,42 \text{ dB}$), dan efisiensi absorpsi bunyi cukup efisien yaitu ($\eta = 12,27 \%$).

5. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan uji serap suara pada *plazore* dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketebalan ukuran sampel dapat mempengaruhi hasil uji serap suara *plazore*.
2. Koefisien serap rata-rata masing-masing sampel yaitu sebesar $0,02 \text{ cm}^{-1}$ (sampel 1), $0,05 \text{ cm}^{-1}$ (sampel 2), $0,08 \text{ cm}^{-1}$ (sampel 3) sehingga tingkat serap suara terbaik dari ketiga bahan tersebut adalah sampel 3.
3. Karakteristik *plazore* yang baik sebagai bahan penyerap suara adalah *plazore* yang memiliki intensitas refleksi kecil, intensitas absorpsi besar, dan efisiensi absorpsi yang cukup besar. Karakteristik ini dimiliki oleh *plazore* pada sampel 3 dengan nilai-nilai: ($\alpha = 0,08 \text{ cm}^{-1}$), ($I_R=0,30 \text{ dB}$), ($I_{\text{absorpsi}}=10,42 \text{ dB}$), dan ($\eta = 12,27 \%$).

6. Daftar Pustaka

- Bilmeyer, F.W.Jr. 1994. Text Book of polimer science. John Willey and Sons Inc., New York.
- Doello, L.L. (1993). Akustika Lingkungan. (Diterjemahkan oleh Prasetia). Jakarta: Erlangga.
- Fathurrahman dan Supriyadi. 2011. Tingkat redam bunyi suatu bahan (Triplek, Gypsum, styrofoam). Semarang. Kampus Benda Ngisor.
- Fuadi Ramdja, dkk. 2010. Pemurnian minyak jelantah menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. Jurnal Chemistry. Universitas Sriwijaya.
- Gabriel, Kinsler, L.E & A.R. Frey. (2001). Fundamental of acoustics. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Halliwell, J, Lambert, B. (2004). Revise for product Design: Graphics with materials technology. UK: Heineman Educational publishers.
- Hari Suprianto. (2012). Karbon aktif sebagai bahan pemurnian minyak, Jurnal Teknologi Vol.9, Hal 23-26, Universitas Brawijaya, Malang.
- Nurdiana dan Isranuri Ikhwanisyah. 2011. Studi karakteristik penyerapan suara pada komposit polymer dengan serat rookwool. Jurnal Dinamis, Vol. 8 Hal 30-33, Universitas Pertanian Bogor.