

**BIO-BATAKO PEREDAM BISING DARI CANGKANG KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) DAN ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)**

I Nyoman Nova Aditya, Yadnya Cakra Cyntia Dewi, Ni Komang Kartika, Nandita Faustin, Dewa Ayu Putu Kanianita Sanjaya, Kadek Amanda Savitri

SMA Negeri 3 Denpasar

[novaaditya100@gmail.com](mailto:novaaditya100@gmail.com), [adeyadnya24@gmail.com](mailto:adeyadnya24@gmail.com), [tikakartika1303@gmail.com](mailto:tikakartika1303@gmail.com), [nanditafaustin21@gmail.com](mailto:nanditafaustin21@gmail.com),  
[kanianita.sanjaya@gmail.com](mailto:kanianita.sanjaya@gmail.com), [amandasavitri@gmail.com](mailto:amandasavitri@gmail.com)

**Abstrak**

Selulosa yang merupakan komponen utama dari penyusun dinding sel tanaman. Sementara itu sumber selulosa dapat diperoleh dari alang-alang, dengan kandungan selulosa mencapai angka 40,22% (Soekadi dkk. 1997). Batako yang dapat dijadikan sebagai media peredam bising, sayangnya terbuat dari CaCO<sub>3</sub> yang berasal dari batu kapur. Bahan baku yang kurang ramah lingkungan ini dapat diganti dengan kandungan CaCO<sub>3</sub> pada keong mas yang capai 53,10% (Islami dkk, 2014).

Tujuan dari penelitian ini antara lain : Untuk mengetahui potensi dan efektivitas kombinasi cangkang keong mas dan alang-alang sebagai biobatako peredam bising.

Penelitian ini dilakukan di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) di Jln. By Pass Ngurah Rai Tanah Kilap Suwung Kauh Denpasar, Bali dan di Gedung riset Prajna Paramitha di SMA Negeri 3 Denpasar di Jln. Nusa Indah No.20 X, Sumerta Kaja, Denpasar, Bali. Metode yang digunakan adalah metode eksprimen. Ada pun desain eksprimen yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan lima perlakuan yaitu P-0 : kontrol, P-1 : biosemen : alang-alang 1 : 0,5, P-2 : biosemen : alang-alang 1 : 1, P-3 : biosemen : alang-alang 1 : 1,5, P-4 : biosemen : alang-alang 1 : 2 dan enam ulangan. Indikator dalam penelitian ini antara lain uji tingkat kebisingan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Cangkang keong mas dan alang-alang berpotensi untuk dijadikan biobatako peredam bising yang memiliki kualitas yang hampir sama dengan batako di pasaran (2) Cangkang keong mas dan alang-alang yang paling efektif untuk dijadikan sebagai biobatako peredam bising yaitu perlakuan P 2 (perbandingan biosemen : alang-alang 1 : 2). Adapun tingkat efektifitasnya yaitu kemampuan meredam bising dibandingkan kontrol sebesar 7,8 desibel, daya serap air (0,12%), pengembangan tebal (1,28 cm ) dan tidak patah saat uji kelenturan.

**Katakunci :***Selulosa, CaCO<sub>3</sub>, BioBatako, Limbah alang-alang, Limbah cangkang keong mas*

**Abstract**

Cellulose which is the main component of the plant cell walls. Meanwhile, cellulose can be obtained from weeds. Evidenced by the cellulose content in it reached 40.22% (Soekadi dkk. 1997). Brick can be used as a media for noise suppression, unfortunately it is made from CaCO<sub>3</sub> derived from limestone. This less environmentally friendly raw material can be replaced with CaCO<sub>3</sub> content in golden conch shell that reaches 53.10% (Islami dkk, 2014).

The purpose of this research are: 1). To find out the potential combination of golden conch shells waste and reeds as a bio-brick noise reducing. 2). To find out the effectiveness of the combination of golden conch shells waste and reeds as a bio-brick noise reducer.

This research was conducted at the Technology Assessment and Application Agency (BPPT) at By Pass Ngurah Rai street Tanah Kilap Suwung Kauh Denpasar, Bali and at the Prajna Paramitha Research Building in SMAN 3 Denpasar at Nusa Indah street No.20 X, Sumerta Kaja, Denpasar Bali. The method that used in this research is the experiment method. There was also an experimental design that was used as a completely randomized design (CRD), with five treatments namely P-0: control, P-1: bio-cement: reeds 1: 0.5, P-2: bio-cement: reeds 1: 1, P-3: bio-cement: reeds 1: 1.5, P-4: bio-cement: reeds 1: 2 and six repetitions. Indicators in this study are flexural power, noise level testing, water absorption test, and thickness development.

The conclusions of this study are (1) golden conch shells waste and reeds has the potential to be used as noise reducer which have almost the same quality as the brick in the market (2) golden conch shells waste and reeds are the most effective to be used as noise reducer namely treatment P 2 (comparison of bio-cement: reeds 1: 2). The level of effectiveness is the ability to reduce noise compared to control at 7.8 decibels, water absorption (0.12%), development of thickness (1.28 cm) and not broken during the flexibility test.

**Keywords:** *Cellulose, CaCO<sub>3</sub>, Bio-Brick, Reeds waste, Golden conch shell waste*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Saat ini, kebisingan adalah salah satu permasalahan yang kerap terjadi di Indonesia. Kebisingan adalah suara atau bunyi yang mengganggu (DP. Sasongko dkk, 2000). Jangan menganggap remeh masalah ini sebab fakta berbicara polusi suara bukan hanya mengganggu indera pendengaran, namun juga menyebabkan risiko hipertensi hingga jantung. Terutama penggunaan mesin dan alat kerja yang mendukung proses produksi, berpotensi menimbulkan suara kebisingan (Subekti, 2015).

Ada sekitar 500 jenis pekerjaan pada industri yang berpotensi merusak pendengaran (>85 dBA), antara lain pada kebisingan antara 85 - 100 dBA (industri tekstil dan garmen, industri yang menggunakan mesin bor listrik dan mesin penggilingan); pekerjaan pada kebisingan antara 100 -115 dBA yang terdapat pada industri alat berat (mesin ketel uap, industri logam); pekerjaan kebisingan antara 115-130 dBA (industri kapal terbang, mesin turbo, mesin kompres dan mesin turbin diesel); pekerjaan pada kebisingan antara 130-160 (industri mesin turbo, pesawat terbang besar dan mesin jet).

Kebisingan ini 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 (Harrington & Gill, 2003). Hasil penelitian juga menyebutkan bahwa masyarakat yang terpapar kebisingan cenderung memiliki emosi yang tidak stabil. Ketidakstabilan emosi tersebut akan mengakibatkan stres. Stres yang cukup lama, akan menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah, sehingga memacu jantung untuk bekerja lebih keras memompa darah ke seluruh tubuh (Jennie, 2007).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan kebisingan tersebut adalah dengan mendesain sekat peredam yang dapat melingkupi sumber suara tersebut dengan membuat

lapisan yang paling efektif untuk mereduksi kebisingan (Lancaster dkk, 2007). Jenis bahan peredam suara yang sudah ada adalah bahan berpori, resonator dan panel (Autex Res dkk, 2003). Dari ketiga jenis bahan tersebut, bahan berporilah yang sering digunakan. Dari ketiga jenis bahan tersebut, bahan berporilah yang sering digunakan. Khususnya untuk mengurangi kebisingan pada ruang-ruang yang sempit seperti perumahan dan perkantoran. Hal ini karena bahan berpori relatif lebih murah dan ringan dibanding jenis peredam lain (Lee, 2003). Telah banyak dilakukan usaha untuk dapat mereduksi kebisingan ini dengan menggunakan bahan-bahan peredam dan penyerap suara sebagai material akustik. Material akustik yang dirancang terbuat dari bahan yang berpori, dimana pori-pori ini akan menyerap bunyi yang lebih besar dibandingkan dengan bahan yang lainnya. Dengan adanya pori ini maka gelombang bunyi akan masuk ke dalam material tersebut (A. Wirajaya, 2007). Material yang telah lama digunakan pada peredam suara jenis ini adalah glasswool dan rockwool. Namun karena harganya yang mahal, berbagai bahan penganti material tersebut mulai dibuat. Diantaranya adalah berbagai macam gabus maupun bahan berkomposisi serat (Komaruddin dkk, 2006)

Diketahui bahwa selulosa merupakan jenis bahan fiber yang sering digunakan sebagai ubin, selimut, papan atau semprotan untuk penyerap bunyi (Kencanawati, 2017). Selulosa ini merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Sementara kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman (Saha, 2004).

Sumber selulosa yang murah dan melimpah dapat diperoleh dari gulma alang-alang (Kartikasari dkk, 2013). Dilihat dari kandungan kimianya, gulma tersebut mengandung  $\alpha$ -selulosa 40,22%, holoselulosa 59,62%, hemiselulosa (pentosan) 18,40%, dan lignin 31,29%. (Soekadi dkk. 1997).

Media peredam bising biasanya berada di dinding bangunan. Di mana salah satu komponen yang dapat dijadikan sebagai media peredam bising adalah batako (R. Caecilla, 1972). Namun bahan baku pembuatan batako yaitu  $\text{CaCO}_3$  berasal dari batu kapur yang dapat merusak lingkungan, sehingga diperlukan bahan baku baru untuk dijadikan sebagai pengganti bahan tersebut. Salah satu bahan yang berpotensi sebagai pengganti yaitu cangkang keong mas, di mana cangkang keong mas mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), zat besi, magnesium, kalium, dan fosfor (Aditya Nova, 2016). Kandungan  $\text{CaCO}_3$  pada keong mas ini mencapai 53,10% (Islami dkk, 2014)

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti pemanfaatan alang-alang dalam pembuatan biobatako peredam bising.

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui potensi cangkang keong mas dan alang-alang sebagai biobatako peredam bising.
2. Untuk mengetahui efektifitas cangkang keong mas dan alang-alang untuk dijadikan sebagai biobatako.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Tanggal Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) di Jln. By Pass Ngurah Rai Tanah Kilap Suwung Kauh Denpasar, Bali dan di Gedung riset Prajna Paramitha di SMA Negeri 3 Denpasar di Jln. Nusa Indah No.20 X, Sumerta Kaja, Denpasar Bali. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 12 November 2018 sampai tanggal 15 November 2018.

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Desain eksperimen yang digunakan adalah rancangan acak lengkap. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

P – 0 : Control (batako yang dijual di pasaran)

P – 1: Menggunakan Bio-batako (Biosemen : alang-alang 1 : 0,5).

P – 2 : Menggunakan Bio-batako (Biosemen : alang-alang 1 : 1).

P – 3 : Menggunakan Bio-batako (Biosemen : alang-alang 1 : 1,5)

P – 4 : Menggunakan Bio-batako (Biosemen : alang-alang 1 : 2)

### **Variabel-Variabel Penelitian**

#### **1. Variabel Bebas ( Independent Variabel )**

Dari penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah “selulosa alang-alang”

#### **2. Variabel Terikat ( Dependent Variabel )**

Dari penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah “kualitas peredam bising”

### **Indikator Penelitian**

#### **1. Uji Tingkat Kebisingan**

Uji tingkat kebisingan adalah uji yang mengukur tingkat kebisingan. Cara pengukuran dengan cara media peredam bising yang diuji diletakkan di sebuah kotak berukuran sedang. Kemudian speaker berukuran kecil diletakkan di dalam kotak tersebut. Selanjutnya, hidupkan lagu-suara yang keras yang dihubungkan ke speaker. Ketika lagu mulai dinyalakan, maka alat pengukur suara/sound meter yang bisa didownload di play store, dihidupkan dan dilihat berapa angka tingkat kebisingan yang dapat direddam. Jadi, semakin tinggi angka yang tertera di alat, maka semakin jelek kemampuan meredam bisingnya. Satuannya, decibel.

### **Alat dan bahan penelitian**

#### **1. Alat Penelitian**

- |                            |              |
|----------------------------|--------------|
| 1. Benda tumpul yang keras | 3. Ember     |
| 2. Karung                  | 4. Timbangan |

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 5. Saringan / ayakan | 8. Oven       |
| 6. Alat pengaduk     | 9. Gelas ukur |
| 7. Gunting           |               |

## **2. Bahan Penelitian**

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1. Keong mas    | 4. Pasir besi  |
| 2. Tanah liat   | 5. Batako      |
| 3. Pasir silica | 6. Alang-alang |

### **Prosedur / tahapan penelitian**

Prosedur / tahapan dalam penelitian ini antara lain :

#### **A. Pembuatan Bio-semen**

1. Keluarkanlah daging keong dari cangkang menggunakan peniti. (usahakan Keong Mas direbus terlebih dahulu agar mudah mengeluarkan daging keongnya).
2. Masukan cangkang keong ke dalam karung dan ikat rapat.
3. Hancurkanlah cangkang keong menggunakan benda keras.
4. Bakarlah cangkang Keong Mas yang sudah hancur dengan suhu 1.200°.
5. Campurkanlah cangkang Keong Mas yang sudah dibakar dengan tanah liat, pasir silica, dan pasir besi dengan perbandingan 4 : 1 : 1 : 1.
6. Aduk dan tumbuklah Hasil campuran semen agar rata.
7. Bio semen siap di gunakan

#### **B. Pembuatan Bio Batako**

1. Campur bio semen dengan alang-alang sesuai dengan perbandingan yang ditentukan
2. Buat cetakan untuk batako
3. Cetak batako
4. Tiriskan batako sehingga memiliki kadar air yang sedikit
5. Keluarkan batako
6. Bio batako siap digunakan

### **Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Tingkat Kebisingan (dB)

Berdasarkan hasil percobaan maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.1. Nilai Rata – Rata Tingkat Kebisingan (dB)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
P 0 (Kontrol)	69	67	68	63	66	333	66,6
P 1 (Biosemen : alang-alang 1 : 0,5)	64	67	63	69	65	328	65,6
P 2 (Biosemen : alang-alang 1 : 1)	63	65	61	64	63	316	63,2
P 3 (Biosemen : alang-alang 1 : 1,5)	59	63	60	62	60	304	60,8
P 4 (Biosemen : alang-alang 1 : 2)	58	60	58	61	57	294	58,8

**Keterangan:** Makin rendah nilai tingkat kebisingan maka makin bagus media tersebut meredam bising.

Berdasarkan tabel 3.1 dapat diketahui bahwa P 4 (perbandingan biosemen dan alang-alang yaitu 1 : 2) dengan rata-rata 58,8 dB kemudian disusul oleh P 3 (perbandingan biosemen dan alang-alang yaitu 1 : 1,5) dengan rata-rata 60,8 dB.

### Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian pada indicator uji tingkat kebisingan, maka diperoleh hasil pada tabel 3.2. sebagai berikut:

Tabel 3.2. Nilai Rata-rata Perbandingan Antar Indikator Penelitian

Perlakuan	Indikator Penelitian	
	Tingkat Kebisingan (dB)	
P 0 (Kontrol)	66,6	
P 1 (Biosemen : alang-alang 1 : 0,5)	65,6	

P 2 (Biosemen : alang-alang 1 : 1)	63,2
P 3 (Biosemen : alang-alang 1 : 1,5)	60,8
P 4 (Biosemen : alang-alang 1 : 2)	58,8

Keterangan: (1) Warna Kuning : Perlakuan terbaik pertama, (2) Warna Hijau : Perlakuan terbaik kedua, TP : Tidak Patah, P : Patah

Berdasarkan table 3.2 dapat diketahui bahwa perlakuan P 4 merupakan perlakuan terbaik pertama dengan perbandingan biosemen : alang-alang 1 : 2. Lalu disusul dengan perlakuan P 3 sebagai perlakuan terbaik ke 2 dengan perbandingan biosemen : alang-alang 1 : 1,5

Berdasarkan table 3.2 dapat dilihat bahwa semakin banyak selulosa yang terkandung dalam material maka akan membuat material tersebut semakin bagus dalam meredam bising. Hal ini diperkuat dengan pernyataan oleh (Kencanawati, 2017) yang menyatakan bahwa Diketahui bahwa selulosa merupakan jenis bahan fiber yang sering digunakan sebagai ubin, selimut, papan atau semprotan untuk penyerap bunyi. Selain itu berdasarkan fisik material perlakuan P 4 juga merupakan perlakuan terbaik pertama karena memiliki daya serap air terkecil yaitu 0,12%, pengembangan tebal 1,28 cm dan memiliki tingkat kelenturan yang hampir sama dengan batako biasa. Hal ini membutikan bahwa perlakuan P 4 memiliki kualitas material yang hampir sama dengan batako yang ada di pasaran.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Cangkang keong mas dan alang-alang berpotensi untuk dijadikan biobatako peredam bising yang memiliki kualitas yang hampir sama dengan batako di pasaran
2. Cangkang keong mas dan alang-alang yang paling efektif untuk dijadikan sebagai biobatako peredam bising yaitu dengan perbandingan biosemen : alang-alang 1 : 2

### **Saran**

1. Masyarakat dapat mulai mengganti batako di pasaran dengan biobatako peredam bising ini karena selain ramah lingkungan juga memiliki kualitas yang dapat menyamai batako di pasaran
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan yang lebih tepat dari biobatako ini dan diperlukan indikator kimia, indikator fisika dan indikator biologi dalam penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Anggi Setiawan, 2016, SEMEN, <https://www.academia.edu/8479640/SEMEN>

AR Anwar, 2013, Tinjauan Pustaka Selulosa, <http://digilib.unila.ac.id/897/8/BAB%20II.pdf>

A Rizal, 2015, karakteristik adsorbsi dan impedansi material akustik serat alam ampas tahu (Glycine max) menggunakan metode tabung,

[http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=906225&val=14252&title=Karakteristik%20Absorbsi%20dan%20Impedansi%20Material%20Akustik%20Serat%20Alam%20Ampas%20Tahu%20\(Glycine%20Max\)%20Menggunakan%20Metode%20Tabung](http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=906225&val=14252&title=Karakteristik%20Absorbsi%20dan%20Impedansi%20Material%20Akustik%20Serat%20Alam%20Ampas%20Tahu%20(Glycine%20Max)%20Menggunakan%20Metode%20Tabung)

Axel Gian dkk, 2017, Isolasi Selulosa dari Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Nano Filler Komposit Absorpsi Suara: Analisis FTIR,

<http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/viewFile/24098/4466>

I Susanti, 2013, BAB I PENDAHULUAN KAITAN KERJA TERHADAP PENYAKIT,

[http://eprints.ums.ac.id/26126/2/BAB\\_I.pdf](http://eprints.ums.ac.id/26126/2/BAB_I.pdf)

Kartikasari dkk, 2013, Potensi Alang-alang (Imperata cylindrica (L.) Beauv) dalam Produksi Etanol Menggunakan Bakteri Zymomonas mobilis,

[http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/3741](http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/3741)

Kencanawati, 2017, AKUSTIK, NOISE DAN MATERIAL PENYERAP SUARA,

[https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pendidikan\\_1\\_dir/8fd00a708e84a556c9dba885cc89bec2.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/8fd00a708e84a556c9dba885cc89bec2.pdf)

Komaruddin, 2006, Disain Peredam Suara Berbahan Dasar Sabut Kelapa dan Pengukuran Koefisien Penyerapan Bunyinya,

[https://ejournal.undip.ac.id/index.php/berkala\\_fisika/article/download/3107/2788](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/berkala_fisika/article/download/3107/2788)

Muhammad Syidiq, PENGARUH INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP KENAIKAN TEKANAN DARAH PADA PEKERJA DI PT. PERTANI (PERSERO) CABANG SURAKARTA,

[http://eprints.ums.ac.id/27238/14/02\\_JURNAL\\_PUBLIKASI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/27238/14/02_JURNAL_PUBLIKASI.pdf)

RATIH PERWITA SARI, 2010, PENGARUH INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP KELELAHAN KERJA PADA TENAGA KERJA BAGIAN SCREENING CV. MEKAR SARI WONOSARI KLATEN, <https://core.ac.uk/download/pdf/12347113.pdf>

Subekti, 2015, PERBEDAAN TEKANAN DARAH TENAGA KERJA AKIBAT KEBISINGAN DI PT ISKANDAR INDAH PRINTING TEXTILE SURAKARTA,

<http://eprints.ums.ac.id/39734/25/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>

Theresia Mutia, 2014, POTENSI SERAT DAN PULP BAMBU UNTUK KOMPOSIT PEREDAM SUARA,

[https://www.researchgate.net/publication/271967081\\_POTENSI\\_SERAT\\_DAN\\_PULP\\_BAMB\\_U\\_UNTUK\\_KOMPOSIT\\_PEREDAM\\_SUARA](https://www.researchgate.net/publication/271967081_POTENSI_SERAT_DAN_PULP_BAMB_U_UNTUK_KOMPOSIT_PEREDAM_SUARA)