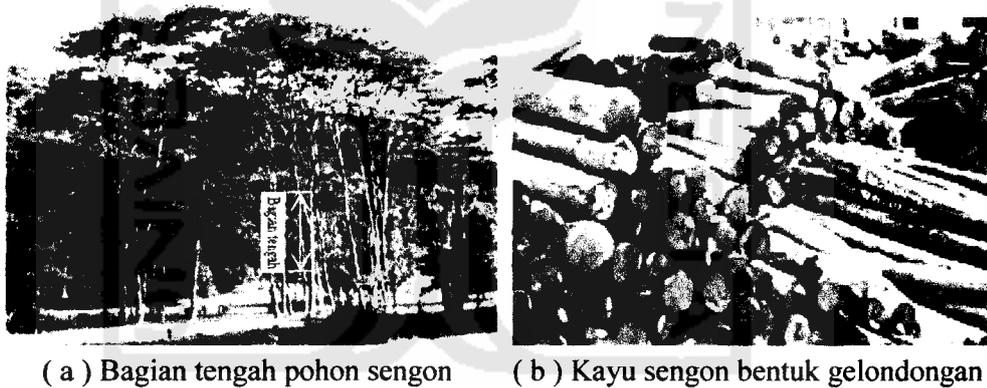


## BAB IV PEMBUATAN PRODUK DAN PEMBAHASAN HASIL UJI

### 4.1. Persiapan Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu sengon laut (*Albizia falcataria*) dengan massa cabang 5 - 6 tahun dan serat kenaf dengan berat jenis  $1,5 \text{ gr/cm}^3$  sebagai bahan *acoustic fill* pada rongga resonator (gambar 4.1d). Kayu sengon yang digunakan dan tersedia di pasaran jogja berbentuk kayu gelondongan ( Panjang : 120cm, diameter : 30cm) seperti yang terlihat pada gambar 4.1b. Bagian batang pohon sengon yang digunakan adalah batang utama bagian tengah karena memiliki sifat kayu yang lebih baik dari pada bagian atas maupun bagian bawah seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1a.

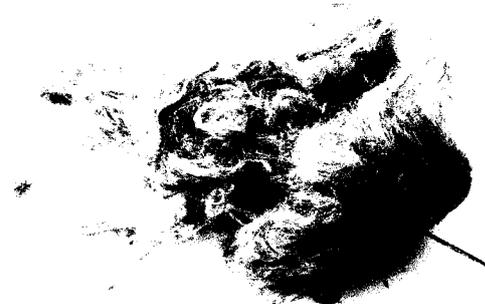


( a ) Bagian tengah pohon sengon

( b ) Kayu sengon bentuk gelondongan

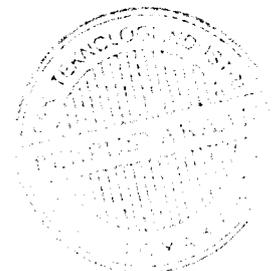


( c ) Pohon kenaf



( d ) Serat kenaf

**Gambar 4.1. Bahan Panel Akustik**

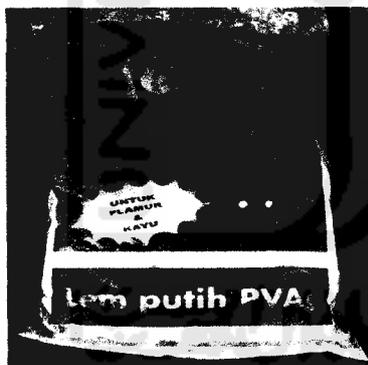


Bahan tambahan yang digunakan adalah :

- Lem *epoxy* digunakan untuk merekatkan bagian – bagian pembentuk komponen panel akustik (gambar 4.2a).
- Lem kayu digunakan untuk perakitan komponen – komponen panel akustik (gambar 4.2b).
- Borak untuk melindungi kayu dari serangan hama kayu (gambar 4.2c).



( a ) Lem *epoxy* + *hardener*



( b ) Lem kayu



( c ) Borak

**Gambar 4.2.** Bahan tambahan produk panel akustik

## 4.2. Perlakuan Bahan Kayu Sengon

### 4.2.1. Pemotongan Arah Membujur Kayu Bentuk Gelondongan

Batang kayu sengon laut yang telah memiliki massa tebang 5 - 6 tahun dibelah menjadi  $\frac{1}{2}$  bagian arah membujur (gambar 4.4a). Hasil tersebut dipotong pinggirannya dengan arah membujur untuk di hilangkan lapisan terluar dari pohon dengan gergaji potong mesin di lab pengolahan kayu, hasilnya kayu berbentuk balok panjang (gambar 4.3a dan gambar 4.4b). Dan dilakukan pengepresan untuk mendapatkan permukaan yang halus dan bentuk siku (gambar 4.3b dan 4.4c). Balok kayu tersebut dikeringkan dalam suatu ruangan sehingga tidak terkena sinar matahari secara langsung selama dua minggu . Proses pengeringan dengan cara ini bertujuan untuk mencegah penyusutan kayu sengon secara cepat yang dapat mengakibatkan pecah atau retaknya kayu sengon.



( a ) Pemotongan  $\frac{1}{2}$  bagian dan bagian luar

( b ) Pengepresan kayu

**Gambar 4.3.** Proses pemotongan bagian kayu arah membujur (tangensial)



( a ) Potongan  $\frac{1}{2}$  bagian

( b ) Potongan bagian luar

( c ) Balok kayu

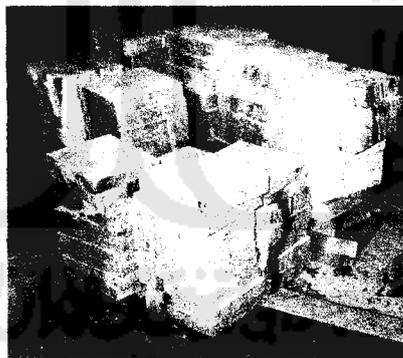
**Gambar 4.4.** Hasil Proses pemotongan bagian kayu arah membujur (tangensial)

#### 4.2.2. Pemotongan Arah Melintang Kayu Bentuk Balok

Kayu sengon laut yang telah dikeringkan selama kurang lebih dua minggu kemudian dipotong melintang (radial) dengan ketebalan 10, 15, 20, dan 25 mm seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.5a. Potongan-potongan kayu tersebut akan digunakan untuk pembuatan panel dan sekat rongga resonator dengan ukuran 50cm x 50cm, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.5b.



( a ) Pemotongan arah melintang

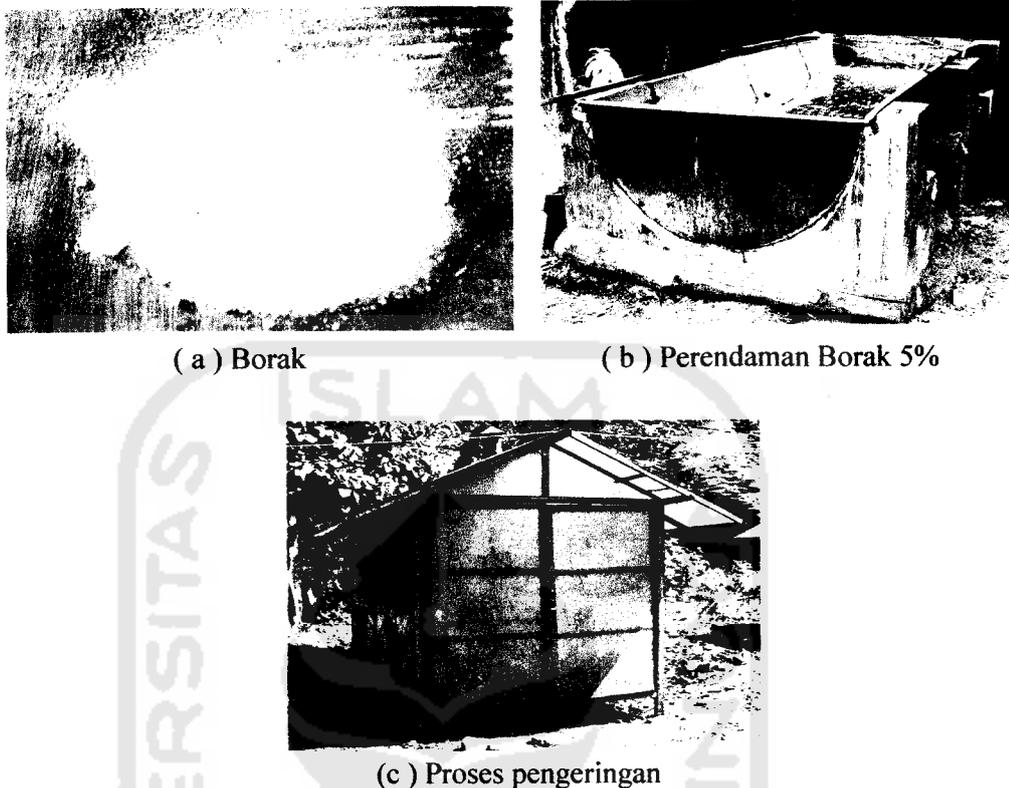


( b ) Hasil pemotongan

**Gambar 4.5.** Pemotongan kayu dengan arah melintang

#### 4.2.3 Proses Perendaman Borak

Untuk meningkatkan kualitas kayu terhadap hama kayu, maka kayu sengon laut yang telah dipotong – potong direndam dalam larutan borak 5 % kurang lebih 24 jam (gambar 4.6b) dan di keringkan dalam rumah *Fiber Glass* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6c.



**Gambar 4.6.** Perendaman dan pengeringan kayu dalam rumah *Fiber Glass*

#### 4.3. Proses Pembentukan Komponen Produk Panel Akustik

##### 4.3.1 Pembuatan Panel Cover Depan dan Belakang

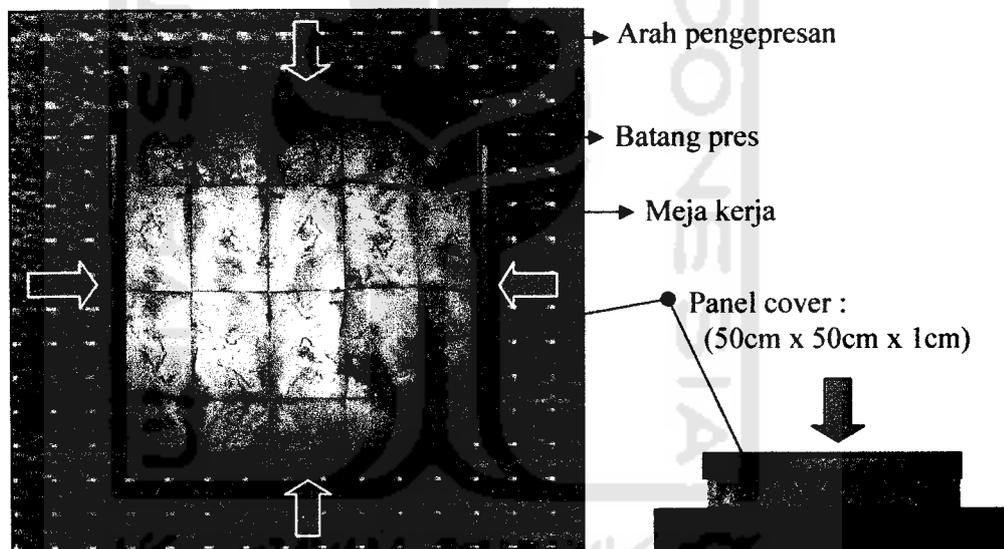
Potongan-potongan kayu yang telah direndam borak dan dikeringkan disatukan dengan cara direkatkan dengan lem *Epoxy* yang mempunyai daya rekat terhadap kayu tinggi dengan mencapai dimensi 50cm x 50 cm (gambar 4.7a).

Metode pengepresan dilakukan untuk mendapatkan hasil pengeleman yang baik (daya rekat kuat dan tidak ada celah antar sambungan). Pengepresan dilakukan dari sisi horizontal sebesar 10 kg dengan pembebanan secara bertahap dari 5 kg (30 menit) dan 10 kg (3 jam) sedangkan dari sisi vertikal sebesar 15 kg(3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> jam). Pembebanan secara bertahap pada arah horizontal bertujuan untuk memberikan waktu lem epoxy masuk ke dalam pori-pori kayu. Lem epoxy memiliki nilai kekentalan yang cukup tinggi dan proses pengeringan 3-4 jam

(suhu ruang). Proses pengepresan mampu menghindarkan terjadinya defleksi atau penyimpangan dimensi pada saat proses pengeringan lem epoxy (gambar 4.7b).



( a ) Proses pengeleman lem epoxy

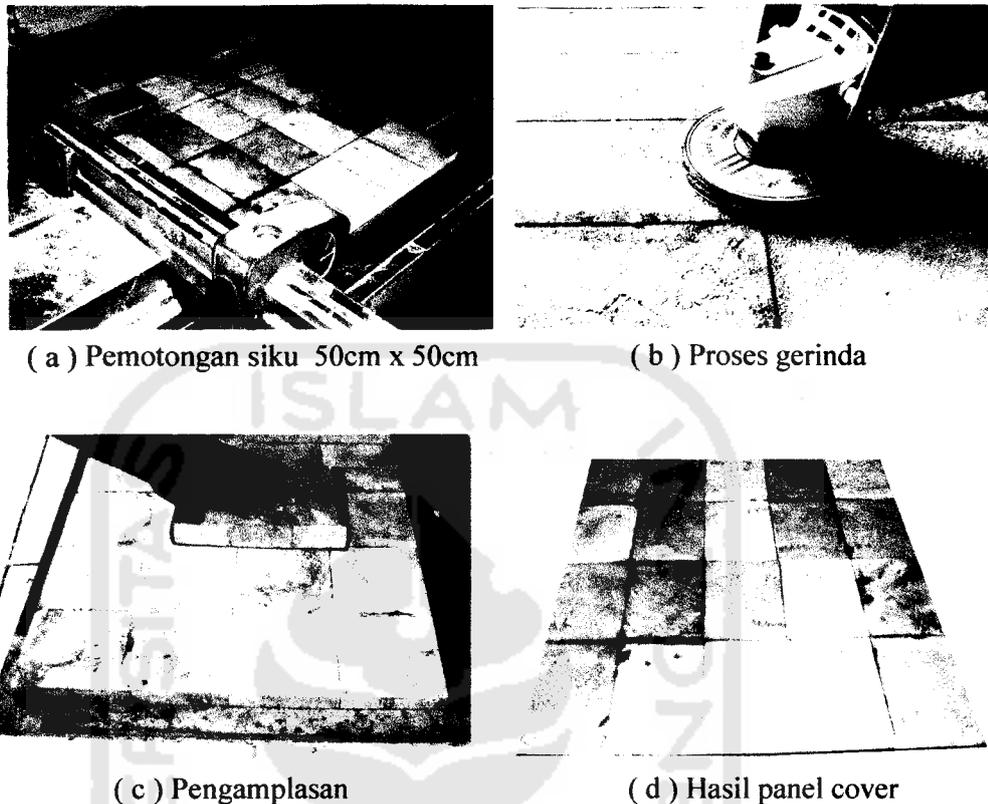


( a ) Pengepresan arah horizontal

( b ) Pengepresan arah vertikal

**Gambar 4.7.** Proses perekatan panel cover

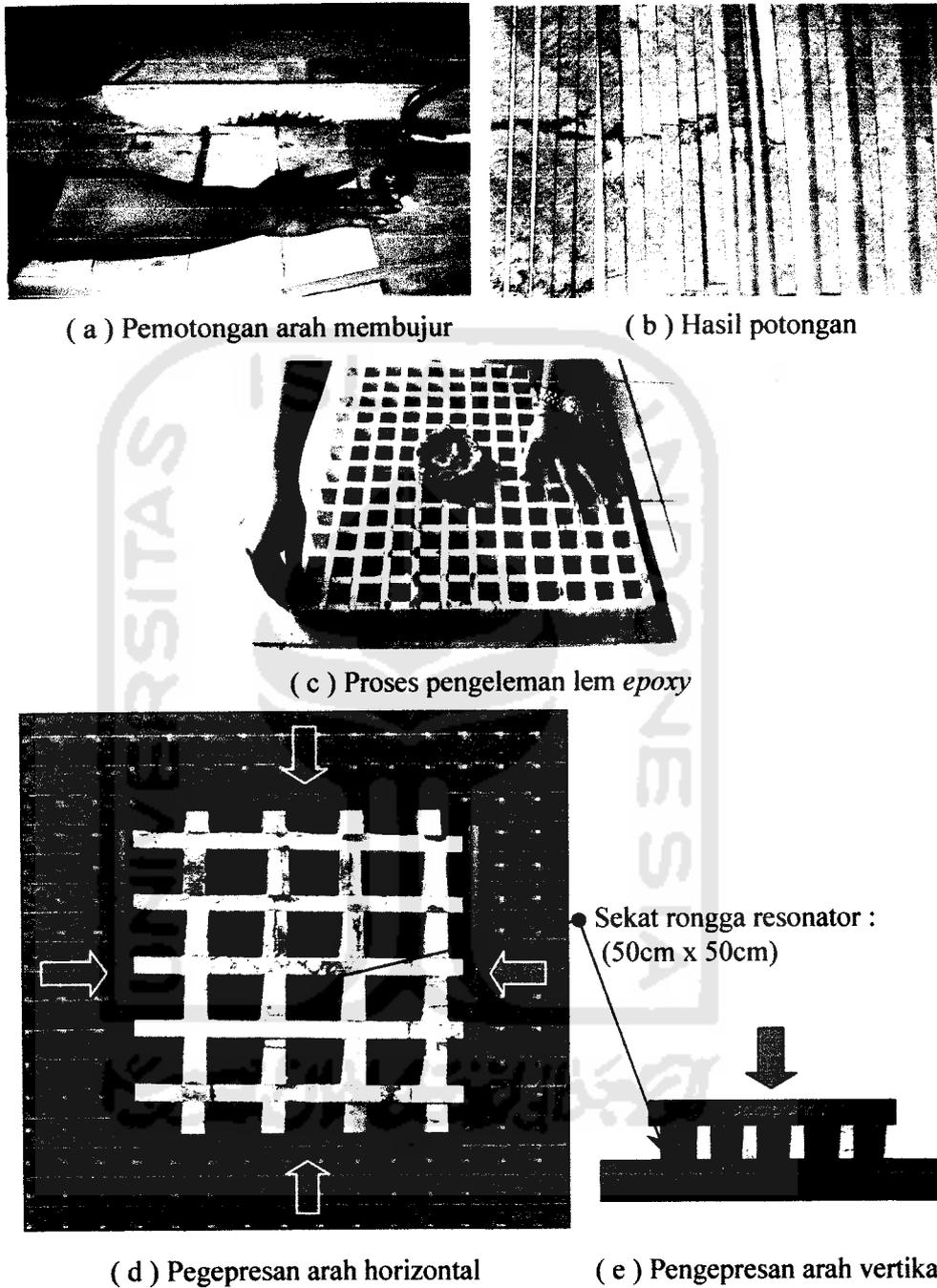
Dimensi hasil pengeleman belum sesuai pada ukuran  $50 \times 50 \text{ cm}^2$  maka diperlukan pemotongan dengan mesin pemotong siku agar didapatkan dimensi  $50 \times 50 \text{ cm}^2$  (gambar 4.8a). Penggrindaan dan pengamplasan dilakukan pada akhir proses untuk mendapatkan panel dengan permukaan yang halus ( gambar 4.8b dan gambar 4.8c). Hasilnya digunakan sebagai panel cover pada panel akustik seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8d.



**Gambar 4.8.** Proses akhir pembuatan panel cover

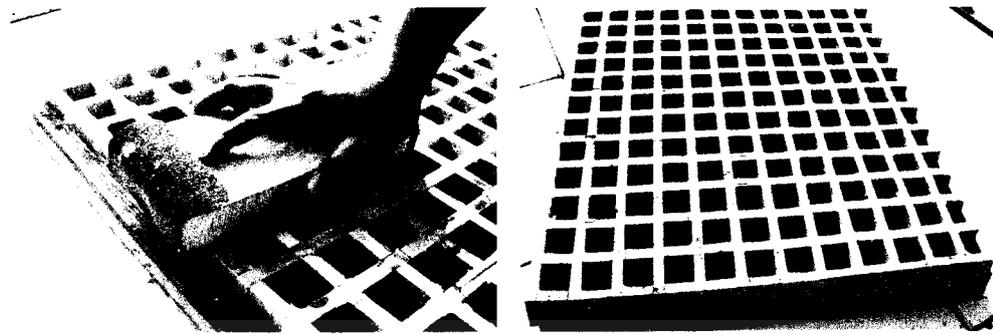
#### 4.3.2 Pembuatan Sekat Rongga Resonator

Panel cover dengan dimensi 50 x 50 cm<sup>2</sup> sebagian dipotong membujur menjadi potongan dengan dimensi 15cm x 50 cm, 20cm x 50cm, 25cm x 50 cm (gambar 4.9a dan gambar 4.9b). Potongan tersebut dirangkai dan direkatkan dengan lem *epoxy* membentuk sekat rongga resonator (gambar 4.9c). Metode pengepresan dilakukan untuk mendapatkan hasil pengeleman yang baik (daya rekat kuat dan tidak ada celah antar sambungan). Pengepresan dilakukan dari sisi horizontal sebesar 10 kg dengan pembebanan secara bertahap dari 2 kg (15 menit), 5 kg (30 menit) dan 10 kg (3 jam) sedangkan dari sisi vertikal sebesar 15 kg(3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> jam). Pembebanan secara bertahap pada arah horizontal bertujuan untuk memberikan waktu lem epoxy masuk ke dalam pori-pori kayu. Proses pengepresan mampu menghindarkan terjadinya defleksi atau penyimpangan dimensi pada saat proses pengeringan lem epoxy (gambar 4.9d dan gambar 4.9e).



**Gambar 4.9.** Proses pemotongan dan perekatan sekat rongga resonator

Pengamplasan dilakukan pada akhir proses untuk mendapatkan permukaan yang halus (gambar 4.10a). Hasil tersebut akan di gunakan sebagai sekat rongga resonator pada panel akustik seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.10b.



( a ) Pengamplasan

( b ) Sekat rongga resonator

**Gambar 4.10.** Proses akhir pembuatan sekat rongga resonator

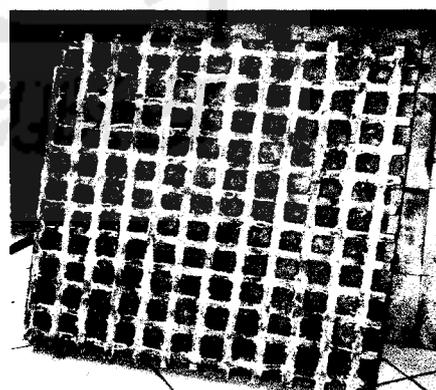
#### 4.4. Proses Perakitan Komponen Penyusun Produk Panel Akustik

##### 4.4.1. Perakitan Panel Cover Belakang dengan Sekat Rongga Resonator

Bagian – bagian panel yang telah di buat yaitu panel cover belakang dan rongga resonator (gambar 4.11a), digabungkan menjadi satu dalam satu bagian dengan menggunakan lem kayu. Selain untuk merekatkan, lem kayu tersebut digunakan untuk menutup celah/ porous antar sambungan (gambar 4.11b). Panel diberikan pembebanan arah vertikal 15 kg untuk menghindari terjadinya defleksi ( penyimpangan ) pada waktu proses pengeringan lem. Hasil penggabungan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.12.

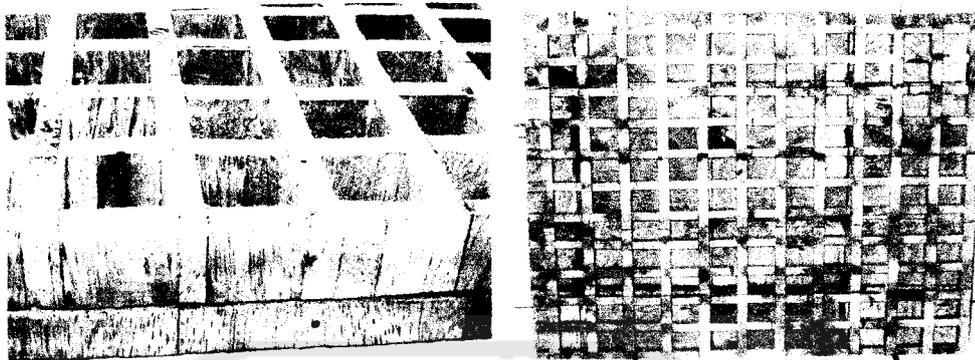


( a ) Panel cover dan sekat resonator



( b ) Proses Pengeleman

**Gambar 4.11.** Penggabungan panel cover belakang dengan rongga resonator



Gambar 4.12. Hasil penggabungan panel cover dengan rongga resonator

#### 4.4.2. Proses Pengisian *Acoustic fill* ( serat kenaf 10% Vf )

Untuk panel dengan variasi penambahan *Acoustic Fill*, sekat rongga resonator diisi dengan serat kenaf 10 % dari volume rongga resonator (gambar 4.13b), maka dilakukan penimbangan berat serat kenaf dengan menggunakan timbangan digital (gambar 4.13a). Pengabungan dengan panel cover depan dilakukan setelah sekat rongga terisi dengan kenaf secara keseluruhan. Adapun didapatkan satuan gram dari 10% volume rongga resonator yaitu dengan persamaan :

$$\rho = \frac{M}{V} \quad (15)$$

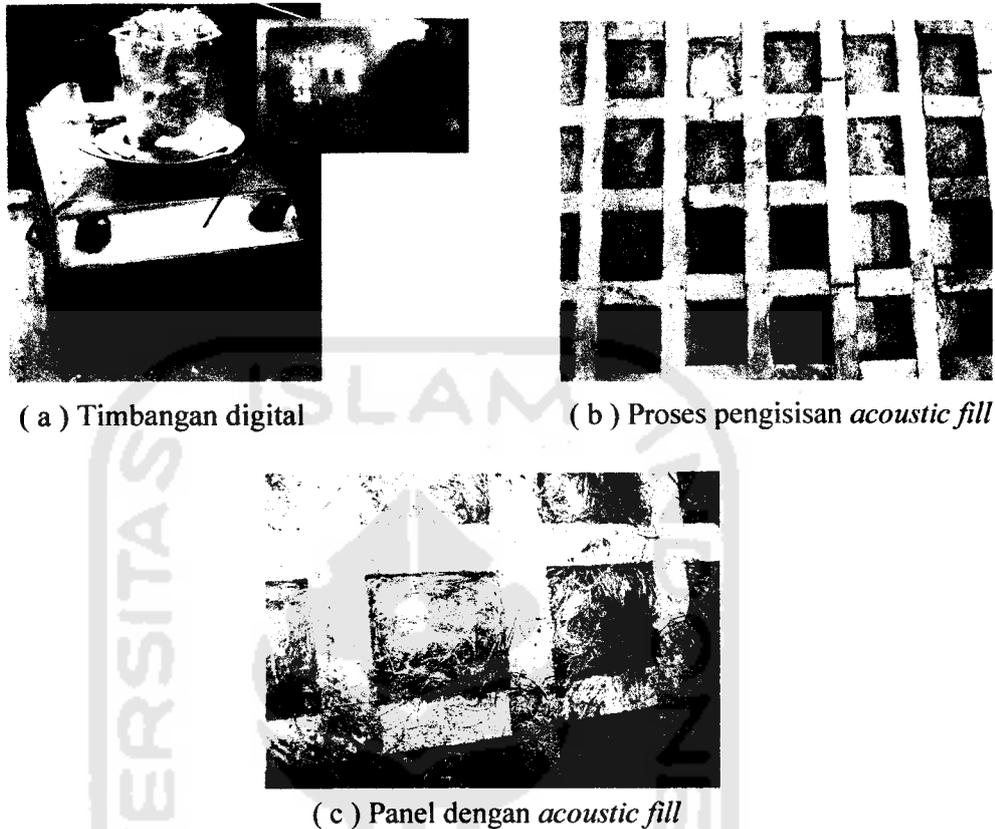
Dengan catatan :

$\rho$  = Berat Jenis ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).

M = Massa (gr).

V = Volume ( $\text{cm}^3$ ).

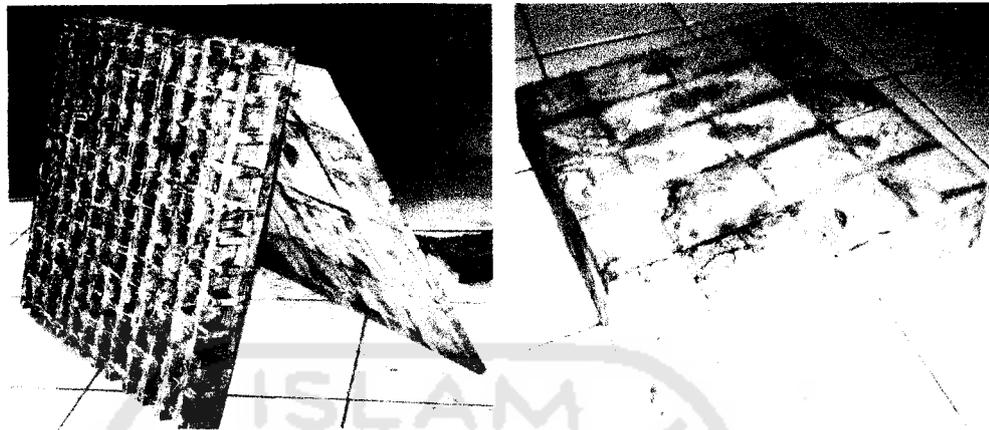




**Gambar 4.13.** Proses pengisian *acoustic fill*

#### 4.4.3. Perakitan pada Cover Depan

Produk yang terdapat penambahan *acoustic fill* maupun yang tidak, pada proses perakitan akhir produk tersebut ditutup panel cover depan dengan digabungkan menjadi satu dalam satu bagian dengan menggunakan lem kayu (gambar 4.14a). Selain untuk merekatkan, lem kayu tersebut digunakan untuk menutup celah/ porous antar sambungan bagian panel. Panel diberikan pembebanan arah vertikal 15 kg untuk mendapatkan hasil pengeleman yang baik (daya rekat kuat dan tidak ada celah antar sambungan). Bagian panel yang sudah tergabung ditunjukkan pada gambar 4.14b.



( a ) Pengeleman

( b ) Produk Panel Akustik

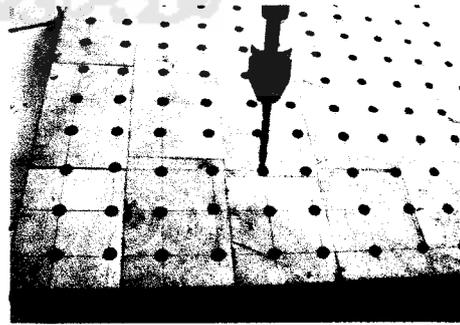
**Gambar 4.14.** Perakitan akhir dengan panel cover depan

#### 4.4.4. Proses Pengeboran Lubang Leher Resonator pada Panel Cover Depan

Panel yang terbentuk baik dengan maupun tanpa *acoustic fill* dilubangi dengan menggunakan mesin Bor (*drilling*) (gambar 4.15a) dengan posisi berada ditengah – tengah dimensi sekat resonator dan untuk mendapatkan lubang tepat pada tengah sekat rongga resonator maka ditarik garis lurus diantara titik tengah *studs* di daerah pinggir panel (gambar 4.15b). Lubang ini berfungsi sebagai lubang leher resonator dengan variasi lubangnya yaitu 6mm, 8mm, 10mm. Panel akustik siap untuk diuji seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.16. Panel yang akan diujikan terdiri dari panel tanpa dan dengan *acoustic fill* kenaf (gambar 4.17).

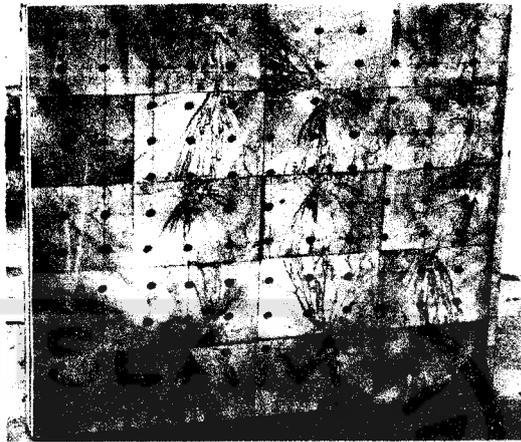


( a ) Alat Bor Ø 6mm, 8mm, 10mm



( b ) Proses pengeboran

**Gambar 4.15.** Proses pengeboran lubang leher resonator



**Gambar 4.16.** Produk panel akustik dengan lubang leher resonator



( a ) Panel tanpa *acoustic fill*

( b ) Panel dengan *acoustic fill*

**Gambar 4.17.** Panel akustik dengan dan tanpa *acoustic fill*

#### **4.5. Analisa Pembuatan Produk Panel Akustik**

##### **4.5.1. Kendala Pembuatan Produk Panel Akustik**

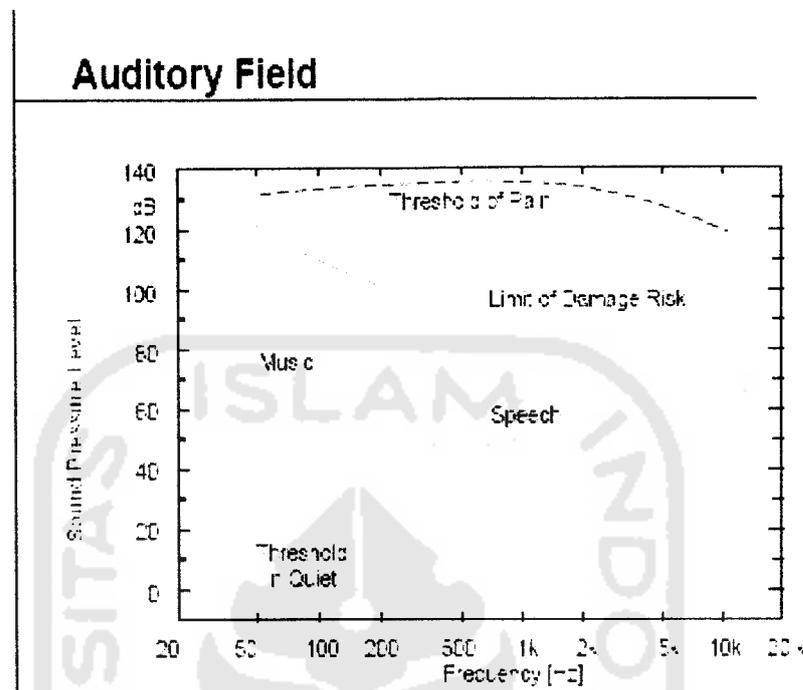
Pada proses pembuatan panel resonator terdapat beberapa kendala yang sedikit menghambat proses namun bisa diatasi, kendala tersebut diantaranya :

1. Alat pemotongan kayu arah membujur pada kayu bentuk gelondongan terbatas, di daerah Jogja terdapat di Lab. Kehutanan UGM.
2. Hasil pemotongan di Lab. Kehutanan UGM tidak siku, sehingga diperlukan perlakuan tambahan diantaranya :
  - Pengergajian secara manual dengan bantuan penggaris siku.
  - Penggerindaan pada permukaan kayu yang tidak halus.

3. Sifat homogenitas kayu sengon laut kurang seragam dikarenakan kayu sengon dalam bentuk gelondongan yang tersedia di pasar bervariasi sifatnya, diantaranya umur kayu, diameter, panjang, kadar kekeringan kayu sehingga diperlukan perlakuan tambahan diantaranya :
  - Kulit kayu dihilangkan dan kayu dikeringkan pada suhu ruangan selama 3 minggu agar hasil proses pemotongan kayu baik.
  - Bahan kayu yang memiliki hati yang besar tidak di gunakan.
  - Pemilihan diameter kayu diatas 35 cm dan panjang diatas 110 cm.
4. Panel cover dari bahan kayu sengon laut rentan terhadap perubahan suhu, dingin menyusut panas mengembang sehingga pada panel tunggal diusahakan selalu bertahan pada suhu ruangan.

#### 4.5.2. Nilai Ergonomi Panel Akustik

Bunyi yang memberi rasa tidak nyaman bagi kegiatan sehari-hari baik di lingkungan kerja, perumahan ataupun perkantoran, dianggap sebagai kebisingan (*noise*). Kebisingan merupakan salah satu jenis pencemaran yang cukup penting yang berpengaruh terhadap kenyamanan dan terutama kesehatan. Bunyi yang menyebabkan gangguan pendengaran manusia (*hearing loss*) ada pada frekuensi rendah hingga tinggi tergantung pada kontur kekerasannya (*Loudness Contour*). Tingkat tekanan bunyi (*sound pressure level*) merupakan acuan terhadap respon telinga manusia terhadap perubahan kekerasan bunyi yang diukur dalam dB (decibel). Rentang tingkat suara yang masih dapat didengar oleh suara manusia normal adalah 0 dB (suara terlemah), yang disebut *threshold of hearing*, hingga 120 dB yaitu tingkat kebisingan suara di mana sistem pendengaran manusia mulai merasa kesakitan (*threshold of pain*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.18.



**Gambar 4.18.** Rentang tingkat nilai suara (Purwanto, 2007)

Sasaran pengendalian bising adalah menyediakan lingkungan yang secara akustik dapat diterima baik di dalam ataupun diluar bangunan, sehingga sesuai dengan fungsi ruangan tersebut. Bebas dari kebisingan merupakan kualitas lingkungan paling ideal bagi suatu ruangan terutama saat ini dengan kondisi kegiatan yang beragam dan sering dilakukan di dalam ruangan. Berbagai macam cara dapat dilakukan untuk mengurangi bising yang ditransmisikan melalui medium udara (*air borne*) ataupun yang merambat melalui struktur bangunan (*structure borne*) agar kebisingan dapat ditekan sampai batas yang diinginkan.

Semakin meningkatnya kebutuhan akan bahan yang mampu menyerap bunyi sejalan dengan semakin banyaknya penggunaan alat yang menghasilkan bunyi mengganggu (bising) dan kebutuhan akan privacy seseorang. Panel resonator dengan bahan kayu sengon laut mampu menjawabnya, dengan bahan yang berlimpah, proses produksi yang mudah, bahan kayu yang mempunyai alur garis permukaan yang indah dan merupakan bahan penyerap bunyi, diharapkan

mampu menekan biaya produksi, dengan tidak mengesampingkan nilai rekayasa teknologi maupun nilai seni arsitektur.

**Tabel 4.1. Bahan Panel Resonator**

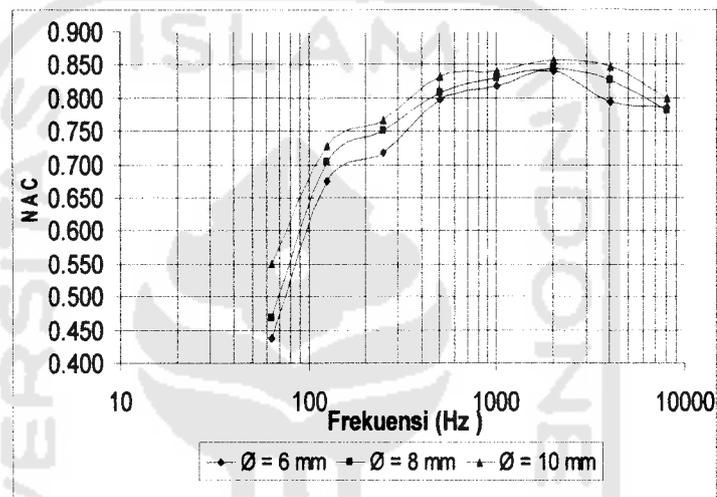
Bahan	Jumlah (Rp)
Kayu sengon untuk satu panel (50cm x 50cm x 1cm x 3) x @m3 Rp. 600.000	5.000
Serat Kenaf (CV=15) 0,245 kg x @kg Rp. 7000	1.800
Lem <i>Epoxy</i> 10 gr x @kg Rp. 75.000	7.500
Lem Kayu ( <i>Fox</i> ) 1kg x @Rp. 8.000	8.000
Borak ½ kg x @Rp. 10.000	10.000
Biaya Pemotongan Kayu	10.000
Amplas 1m x @Rp. 8.000	8.000
Jumlah Total Produksi 1 Panel akustik ( 50cm x 50cm )	50.300

#### 4.6. Hasil dan Analisa Pengujian

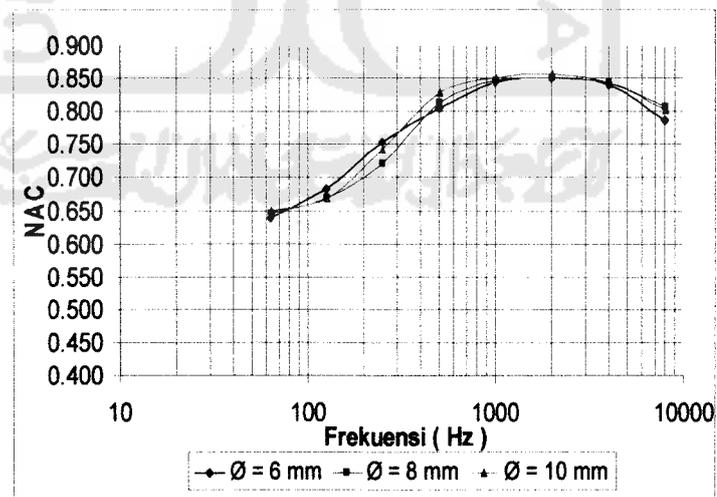
##### 4.6.1. Hasil Pengujian

##### a. Hasil Pengukuran NAC Panel Resonator Tanpa *Acoustic Fill* dan Dengan *Acoustic Fill* pada Variasi Diameter terhadap *Cavity Depth*.

Panel Resonator tanpa dan dengan adanya penambahan *acoustic fill* pada rongga resonator (Studs 30) pada *Cavity Depth* 15 mm, 20 mm, 25 mm, dengan variabel pengujian yaitu perubahan variasi diameter 6 mm, 8 mm, 10 mm.

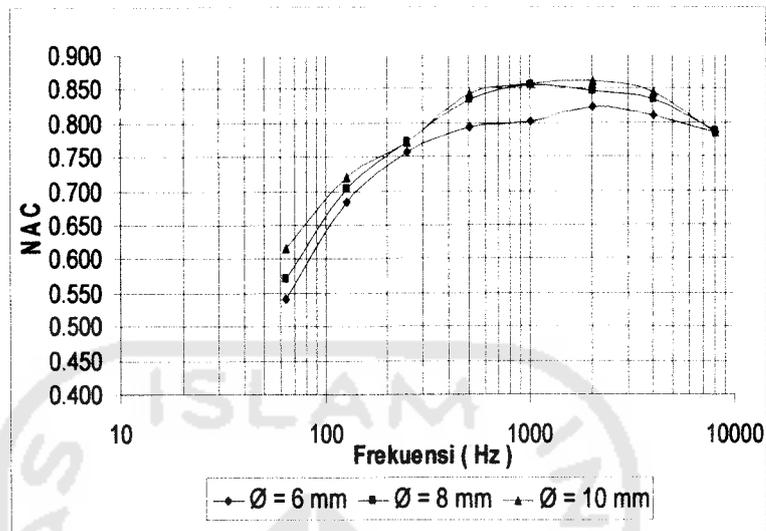


( a ) Cavity Depth 15 mm  
tanpa *Acoustic Fill*

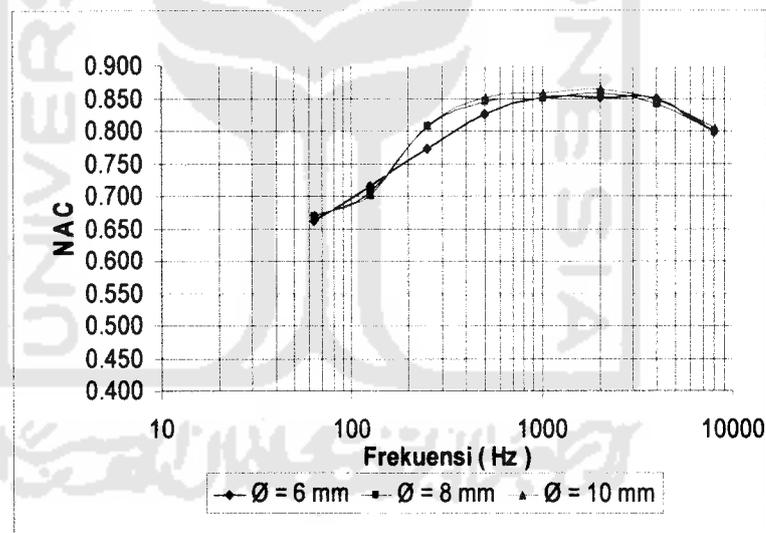


( b ) Cavity Depth 15 mm  
dengan *Acoustic Fill*

**Gambar 4.19.** Pengaruh variasi diameter pada panel akustik pada kedalaman rongga (*cavity depth*) 15 mm

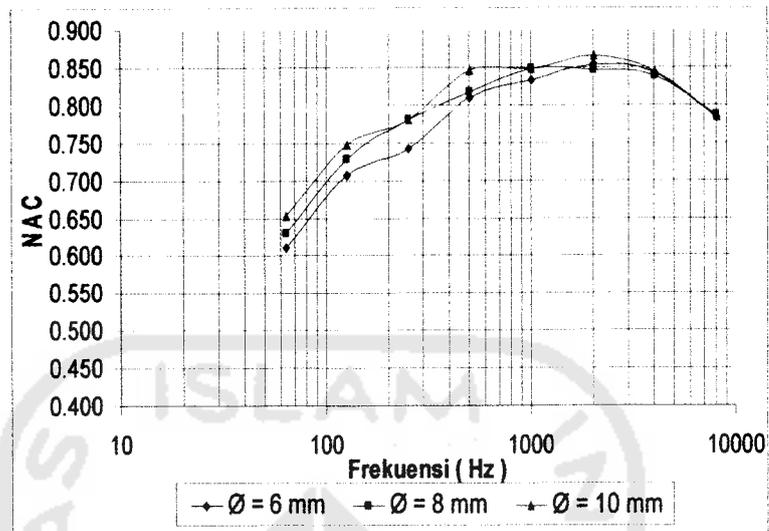


( a ) Cavity Depth 20 mm  
tanpa Accoustic Fill

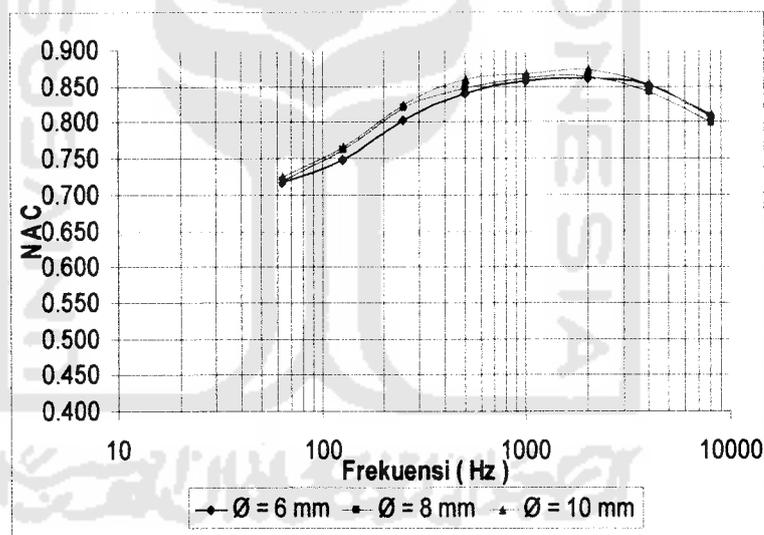


( b ) Cavity Depth 20 mm  
dengan Accoustic Fill

**Gambar 4.20.** Pengaruh variasi diameter pada panel akustik pada kedalaman rongga (*cavity depth*) 20 mm



( a ) Cavity Depth 25 mm  
tanpa *Acoustic Fill*



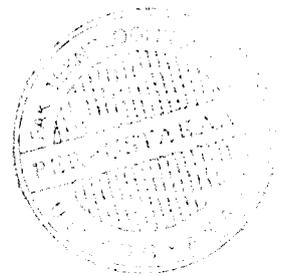
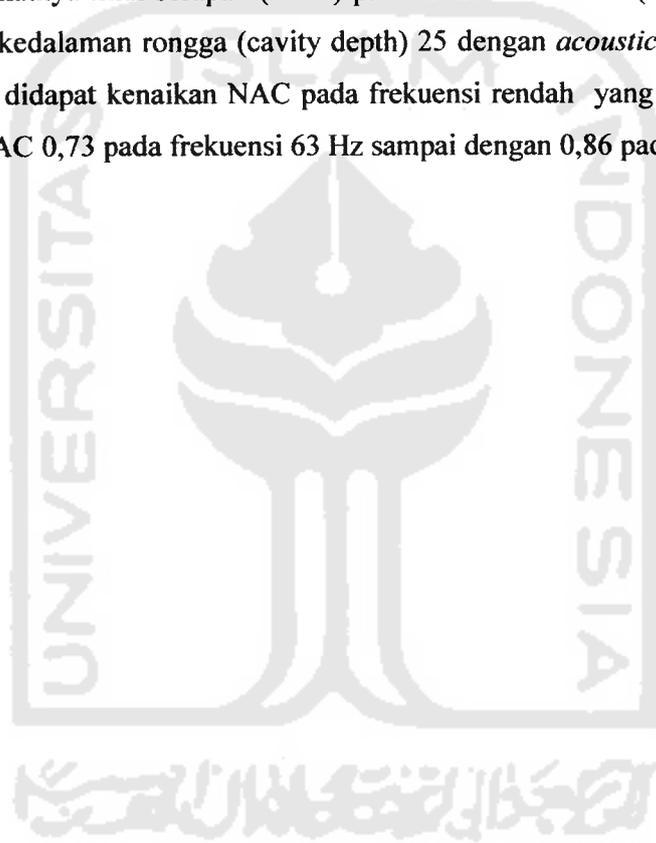
( b ) Cavity Depth 25 mm  
dengan *Acoustic Fill*

**Gambar 4.21.** Pengaruh variasi diameter pada panel akustik pada kedalaman rongga (*cavity depth*) 25mm

Hasil pengujian panel resonator dalam bentuk grafik dengan variasi diameter leher resonator tanpa dan dengan adanya penambahan *acoustic fill* terhadap kedalaman rongga resonator (*cavity depth*) 15 mm (gambar 4.19a dan

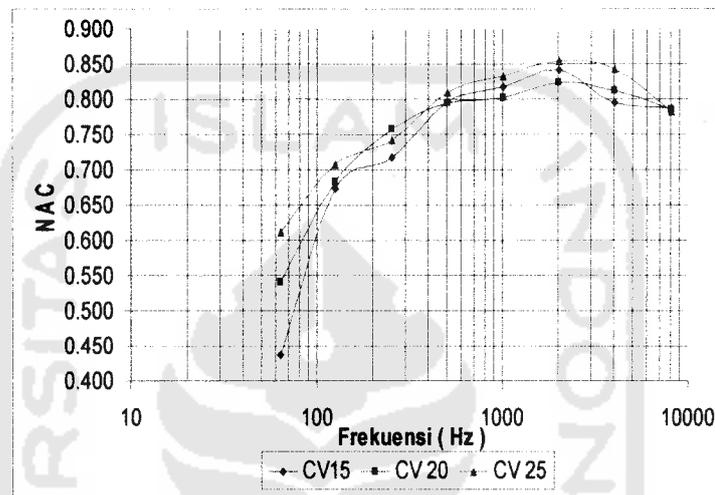
gambar 4.19b), *Cavity Depth* 20 mm (gambar 4.20a dan 4.21b), *Cavity Depth* 25 mm (gambar 4.21a dan 4.21b).

Pada grafik ditunjukkan bahwa kenaikan volume sekat rongga resonator yang disebabkan naiknya nilai kedalaman rongga resonator pada berbagai variasi diameter mampu menggeser nilai NAC ke frekuensi rendah. Penambahan volume rongga resonator akibat kedalaman rongga resonator berpengaruh dengan meningkatnya nilai serapan (NAC) pada frekuensi rendah (63 Hz-1000Hz). Pada variasi kedalaman rongga (*cavity depth*) 25 dengan *acoustic fill* dengan diameter 10 mm didapat kenaikan NAC pada frekuensi rendah yang relatif tinggi dengan nilai NAC 0,73 pada frekuensi 63 Hz sampai dengan 0,86 pada frekuensi 500 Hz.

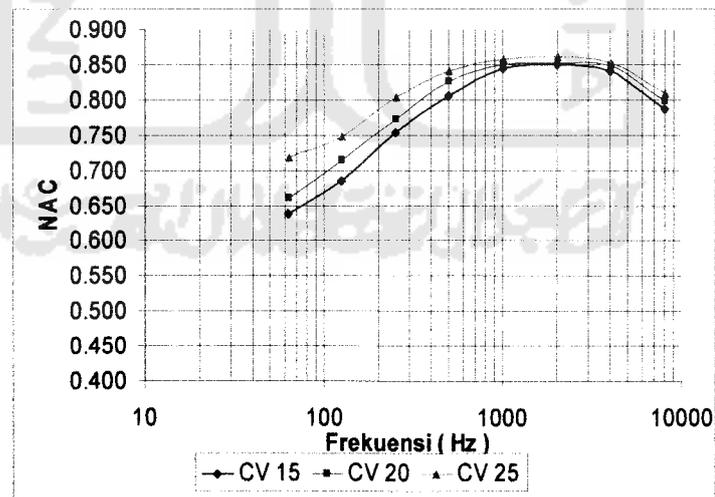


**b. Hasil Pengukuran NAC Panel Resonator Tanpa dan dengan *Acoustic Fill* pada Variasi *Cavity Depth* terhadap Diameter.**

Panel Resonator tanpa dan dengan adanya penambahan *acoustic fill* pada rongga resonator ( Studs 30 ) pada diameter 6 mm, 8 mm, 10 mm, dengan variabel pengujian yaitu perubahan variasi *Cavity Depth* 15 mm, 20 mm, 25 mm.

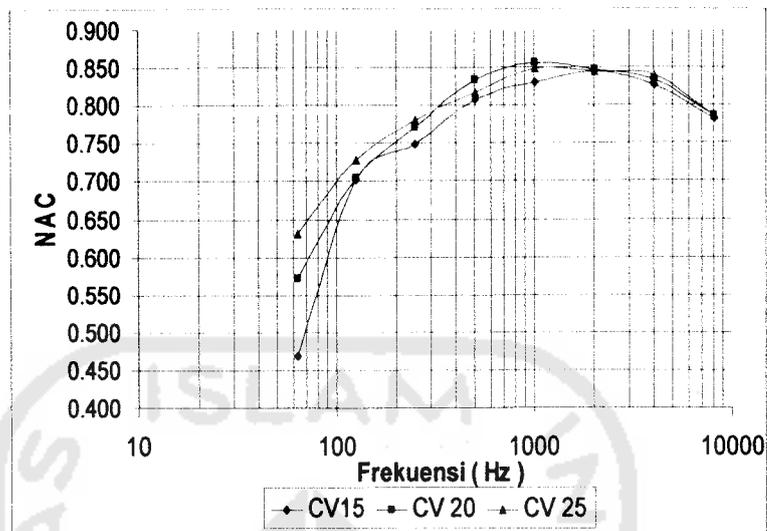


( a ) Diameter 6 mm  
tanpa *Acoustic Fill*

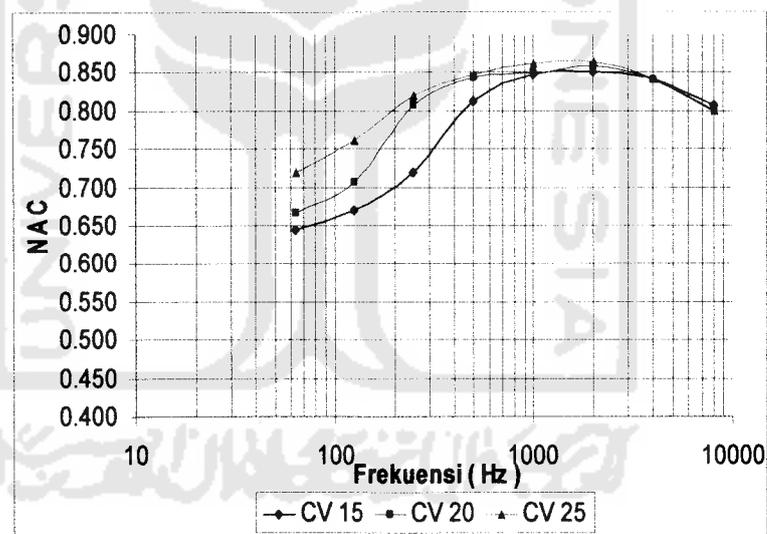


( b ) Diameter 6 mm  
dengan *Acoustic Fill*

**Gambar 4.22.** Pengaruh variasi *Cavity Depth* pada panel akustik terhadap diameter leher resonator 6 mm

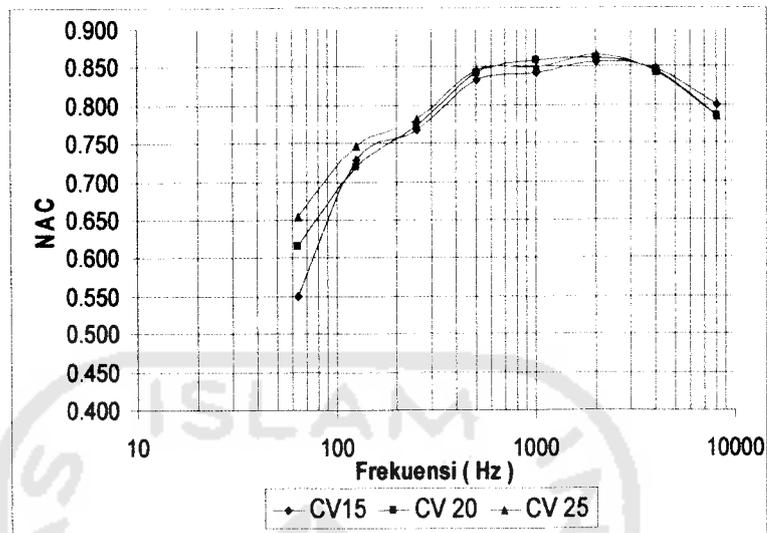


( a ) Diameter 8 mm  
tanpa *Acoustic Fill*

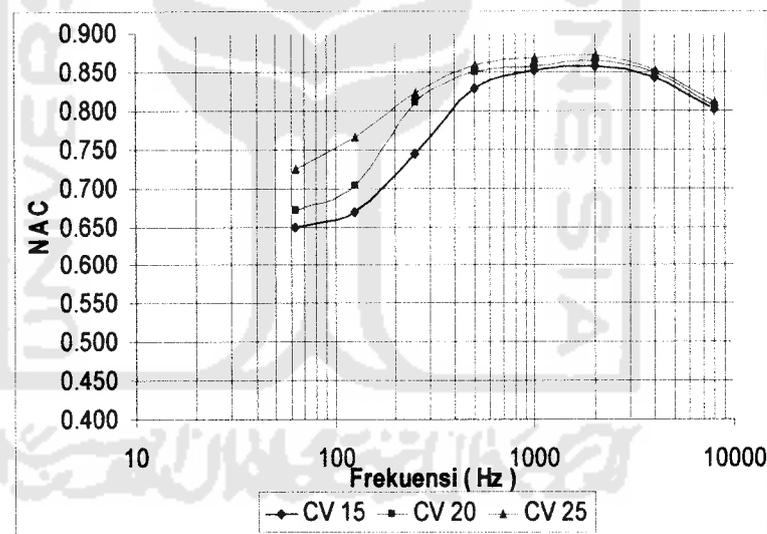


( b ) Diameter 8 mm  
dengan *Acoustic Fill*

**Gambar 4.23.** Pengaruh variasi *Cavity Depth* pada panel akustik terhadap diameter leher resonator 8 mm



( a ) Diameter 10 mm  
tanpa *Acoustic Fill*



( b ) Diameter 10 mm  
dengan *Acoustic Fill*

**Gambar 4.24.** Pengaruh variasi *Cavity Depth* pada panel akustik terhadap diameter leher resonator 10 mm

Hasil pengujian panel resonator dalam bentuk grafik dengan variasi kedalaman rongga resonator (*cavity depth*) tanpa dan dengan adanya penambahan *acoustic fill* terhadap diameter leher resonator 6 mm (gambar 4.22a dan

gambar 4.22b), diameter 8 mm (gambar 4.23a dan 4.23b), diameter 10 mm (gambar 4.24a dan 4.24b).

Adanya variasi diameter resonator tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai NAC panel resonator dengan tambahan *acoustic fill* didalam rongga resonator. Dengan kata lain pada diameter kecilpun panel resonator dengan tambahan *acoustic fill* nilai serapan bunyinya mampu menyamai panel resonator dengan diameter 10 mm tanpa *acoustic fill*.

Penambahan *acoustic fill* dari bahan serat kenaf pada rongga resonator mampu memperlebar jangkauan frekuensi dan meningkatkan nilai NAC (*Noise Absorption Coefficient*) pada frekuensi rendah yaitu pada frekuensi dibawah 1000 Hz. Kenaikan diameter pada tiap variasi kedalaman rongga resonator juga meningkatkan nilai NAC pada frekuensi 1000 Hz, hal ini dapat dilihat pada resonator dengan *acoustic fill* pada kedalaman rongga 25 mm dengan nilai NAC 0,88 sedangkan pada kedalaman rongga 15 dan 20 mm memiliki nilai NAC yang mendekati yaitu 0,85 pada frekuensi 1000 Hz.

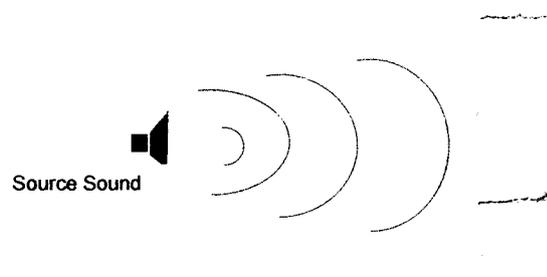
#### 4.6.2. Analisa Hasil Pengujian

##### a. Kayu Sengon laut sebagai Bahan Utama Panel Akustik

Kayu sengon laut tergolong kayu yang mempunyai nilai serapan yang baik dikarenakan mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Mempunyai density yang lebih rendah dibandingkan dengan kayu lainnya (Atmosuseno, 1999)
- Mempunyai porous yang relatif lebih banyak.
- Arah pemotongan melintang (*radial*) pada proses pembuatan panel akustik menghasilkan serat kayu dengan arah *tangensial* mengakibatkan arah porous kayu menghadap ke sumber suara (*source sound*), sehingga menghasilkan serapan yang lebih baik . Sedangkan selama ini penggunaan kayu sebagai panel jarang memperhatikan arah porous yang mempengaruhi daya serap bahan terhadap suara seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.25.





**Gambar 4.25.** Porous kayu menghadap ke sumber suara (arah serat tengensial)

#### **b. Fungsi Kenaf sebagai Material Penyerap**

Pada panel dengan *acoustic fill* kenaf seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.26. Kenaf berfungsi efektif untuk melemahkan bunyi pada saat gelombang bunyi menumbuk panel akustik sehingga *impact sound* yang menyebabkan terjadinya getaran dapat diminimalkan. Kelebihan penggunaan *acoustic fill* kenaf diantaranya :

- Kenaf mempunyai density yang medium sehingga baik digunakan sebagai *acoustic fill* karena mampu menempati ruang dengan maksimal, semakin banyak jumlah serat maka makin banyak pula porous yang dihasilkan sehingga menaikkan nilai serapan bunyinya. Dan serapan bunyi tidak membutuhkan media dengan density yang tinggi.
- Density kenaf yang medium lebih stabil bila dikaitkan dengan umur panel dan perubahan dimensi akibat *impact sound* yang terjadi, dan lebih baik serta murah dibandingkn material lain seperti kapas maupun glasswool.
- Fungsi kenaf mampu memperlebar jangkauan frekuensi pada frekuensi rendah yaitu dibawah 500 Hz.



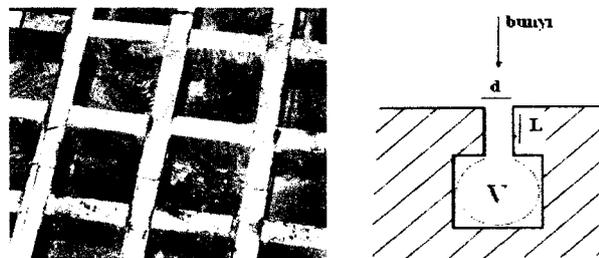
Gambar 4.26. Panel akustik dengan *acoustic fill* kenaf

### c. Pengaruh Dimensi Sekat Rongga Resonator

Nilai serapan yang dihasilkan sekat rongga resonator (gambar 4.27) tidak terpengaruh oleh dimensi atau bentuknya melainkan oleh volume. Frekuensi resonansi ( $\omega_0$ ) dari resonator Helmholtz dapat dihitung dengan persamaan berikut ( Kinsler, 1982 ) :

$$\omega_0 = c \sqrt{\frac{S}{LV}}$$

Dari persamaan di atas dapat dilihat bahwa frekuensi resonansi tidak dipengaruhi oleh bentuk dari rongga resonatornya. Frekuensi resonansi untuk luas leher resonator yang sama dipengaruhi oleh volume rongga resonator.

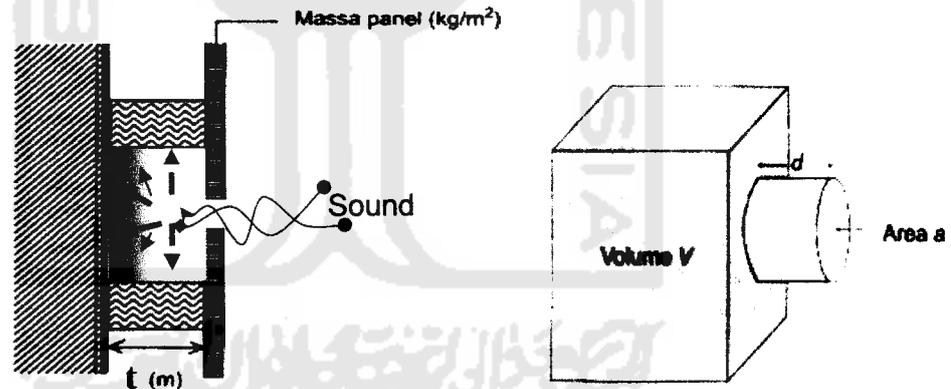


Gambar 4.27. Sekat rongga resonator

#### d. Lubang Leher Resonator

Saat suara berpindah melalui sebuah medium baik itu cair, padat maupun gas. Maka suara tersebut akan terserap (teredam) oleh partikel-partikel penyusun medium tersebut. Medium tersebut secara langsung mengubah sebagian dari energi dari suara tersebut menjadi panas. Hal ini terjadi karena gelombang suara yang melewati medium tersebut menggetarkan partikel-partikel penyusun medium dan akibat dari adanya getaran tersebut maka timbul panas pada medium tersebut. Akibatnya dari usaha untuk menggerakkan partikel-partikel inilah maka energi suara yang ada menjadi habis terserap menjadi panas.

Desain lubang leher resonator seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.28 berfungsi efektif sebagai jalan masuknya bunyi menuju bagian peredam bunyi terutama pada frekuensi rendah karena fungsi resonator helmoltz sendiri adalah menjebak bunyi dalam sebuah ruangan.

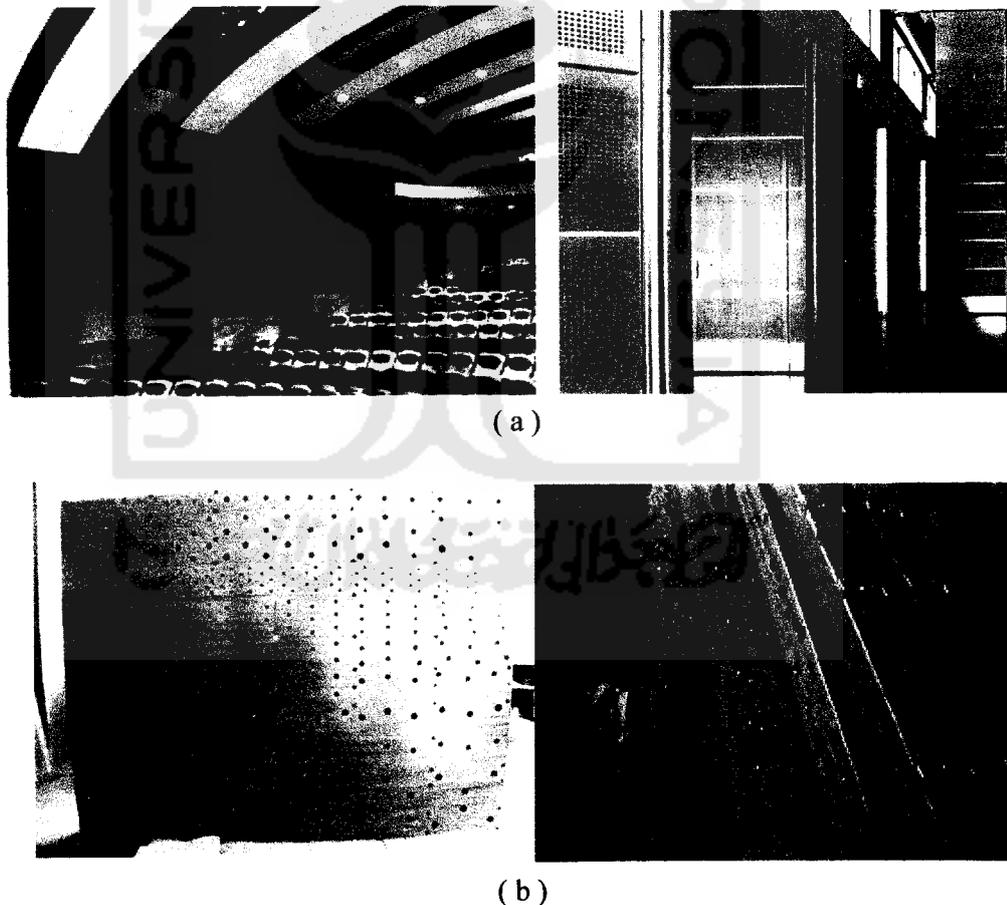


Gambar 4.28. Lubang leher resonator

#### 4.7. Potensi Pemanfaatan Produk

Hasil produk berupa panel akustik dari bahan kayu sengon laut dapat digunakan dalam berbagai keperluan yang hubungannya dengan peredaman bunyi baik dalam ruangan seperti ditunjukkan pada gambar 4.29a maupun luar ruangan.

Dari segi fungsinya panel akustik dari bahan kayu sengon laut sudah dianggap mampu dalam meredam suara karena nilai NAC yang dihasilkan sudah mencapai lebih dari 0,8. Dengan bahan yang mudah didapat dan proses manufaktur yang lebih mudah, penggunaan bahan kayu sengon laut dapat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan panel akustik dalam produksi skala perusahaan dan dapat lebih dikembangkan dalam hal rekayasa teknologinya sesuai dengan kebutuhan pasar seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.29b.



**Gambar 4.29.** Potensi pemanfaatan produk panel akustik

- (a) Panel akustik menempel pada dinding dalam ruangan.
- (b) Panel akustik yang sudah dimodifikasi sesuai keperluan.