

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pabrik Pemotongan Kayu

Pabrik pemotongan kayu adalah pabrik yang memanfaatkan bahan baku berupa potongan kayu bulat untuk kemudian diolah menjadi kayu dengan bentuk yang teratur seperti balok, sisi-sisi sejajar dan sudut-sudutnya siku yang merupakan barang setengah jadi kemudian dapat dimanfaatkan lebih lanjut di industri lainnya dengan langkah awal yang dilakukan dalam pengolahannya yaitu pemisahan kulit luar kayu dengan cara dikupas (Setiaji, 2019). Alat yang biasanya menggunakan adalah mesin *sawmill* dan dijalankan melalui mesin diesel, saat mesin diesel dinyalakan maka akan menimbulkan suara bising.

B. Pengertian Kebisingan

Kebisingan diartikan sebagai sebuah bunyi atau suara yang didengar sebagai bentuk rangsangan pada sel saraf pendengar dalam telinga oleh gelombang *longitudinal* yang ditimbulkan dari getaran dan merambat lewat udara atau penghantar lainnya yang mana tidak dikehendaki dan timbul di luar kemauan orang yang bersangkutan (Marlina dkk, 2016).

Menurut Permenaker, (2018) kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses

produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

Menurut Permenkes No 70 tahun 2016 NAB kebisingan merupakan dosis efektif pajanan kebisingan dalam satuan dBA yang diterima oleh telinga (organ pendengaran) dalam periode waktu tertentu yang tidak boleh dilewati oleh pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung telinga, untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu maksimal sebesar 85 dBA. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah *Sound Level Meter* (SLM), untuk tingkat kebisingan tidak boleh melebihi Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB.

Tabel 2. Nilai Ambang Batas Kebisingan

| Satuan | Waktu Pemaparan Per Hari | Intensitas Kebisingan Dalam dBA |
|--------|--------------------------|---------------------------------|
| Jam | 24 | 80 |
| | 16 | 82 |
| | 8 | 85 |
| | 4 | 88 |
| | 2 | 91 |
| | 1 | 94 |
| Menit | 30 | 97 |
| | 15 | 100 |
| | 7.5 | 103 |
| | 3.75 | 106 |
| | 1.88 | 109 |
| | 0.94 | 112 |
| Detik | 28.12 | 115 |
| | 14.06 | 118 |
| | 7.03 | 121 |
| | 3.52 | 124 |
| | 1.76 | 127 |
| | 0.88 | 130 |
| | 0.44 | 133 |
| | 0.22 | 136 |
| 0.11 | 139 | |

Sumber: Permenkes No 70 tahun 2016

C. *Noise Induced Hearing Loss (NIHL)*

Gangguan pendengaran akibat bising atau *Noise Induced Hearing Loss (NIHL)* adalah gangguan pendengaran tipe *sensorineural* yang disebabkan oleh paparan bising yang cukup keras dalam jangka waktu yang lama, biasanya akibat bising lingkungan kerja.

Tingkatan atau besaran paparan bising diatas 85 dBA pada frekuensi tinggi lebih cepat menyebabkan gangguan dengar dibandingkan pada frekuensi rendah. Gangguan dengar yang terjadi pada frekuensi percakapan 500, 1000, 2000, dan 3000 Hz (berdasarkan *AMA hearing handicap scale*) tergantung dari lama paparan bising maupun tingkatan atau besar paparan bising. Menurut Eryani, dkk. (2017) faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian gangguan pendengaran akibat bising antara lain :

1. Tingkat kebisingan

Kebisingan yang sangat kuat lebih besar dari 90 dB dapat menyebabkan gangguan fisik pada organ telinga.

2. Lamanya waktu pemaparan bising

Semakin lama dan semakin tinggi tingkatan atau besar paparan bising akan menimbulkan peningkatan *Noise Induce Permanen Threshold Shift (NIPTS)* pada frekuensi percakapan.

3. Jenis kelamin

Jenis kelamin juga dapat mempengaruhi kejadian gangguan pendengaran, laki laki memiliki risiko 3 kali lebih besar dibandingkan perempuan untuk mengalami gangguan pendengaran akibat bising.

4. Usia

Semakin tua usia seseorang (>50 tahun) maka tingkat kejadian gangguan pendengaran akan meningkat. Karena seiring meningkatnya usia, terjadi proses degenerasi koklea yang dapat menyebabkan peningkatan ambang batas pada orang tersebut sehingga terjadi gangguan pendengaran akibat proses *degenerative*.

5. Area tempat kerja

Area tempat kerja yang berdekatan dengan jalan raya akan mempengaruhi tingkat kebisingan yang ditimbulkan.

6. Lamanya bekerja

Lama paparan bising lebih dari 10 tahun akan menyebabkan peningkatan *Noise Induce Permanen Treshold Shift (NIPTS)*.

7. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Alat pelindung diri (APD) yang baik adalah yang memenuhi standar keamanan dan kenyamanan bagi pekerja (*Safety and Acceptation*), apabila pekerja memakai APD yang tidak nyaman dan tidak bermanfaat maka pekerja enggan memakai dan hanya berpura-pura sebagai syarat agar masih diperbolehkan untuk bekerja atau menghindari sanksi perusahaan.

D. Pengendalian Kebisingan

Metode yang umumnya digunakan untuk mengendalikan sumber suara kebisingan antara lain :

1. Menggunakan peralatan dengan tingkat kebisingan rendah yang melalui perencanaan sebelum pemilihan mesin sejak awal.
2. Pemeliharaan mesin dan peralatan lainnya secara teratur.
3. Substitusi mesin yang dianggap bising dengan mesin yang tingkat kebisingannya lebih rendah.
4. Penempatan mesin.
5. Melengkapi alat dengan *insulasi*, *silencer* (peredam sumber kebisingan), dan *vibration damper* (peredam sumber getaran).

Menurut Setyanto, dkk. (2016) material berserat (*porous*) dapat digunakan sebagai peredam suara yang sangat baik bila digunakan bersama dengan bahan lain yang berfungsi untuk mereduksi kebisingan pada frekuensi tinggi, sementara itu penyerapan kebisingan pada frekuensi rendah dapat dilakukan dengan menambahkan rongga resonator pada material *porous* tersebut, sehingga hal ini dapat meningkatkan efek isolasi suara dan udara.

Uraian di atas dapat dikatakan bahwa untuk mengatasi kebisingan pada frekuensi tinggi dapat menggunakan bahan yang mengandung serat. Secara umum serat terdiri dari dua jenis yaitu serat alam dan sintetis, serat sintetis yang sering digunakan manusia seperti *glaswool* dan *rockwool*, sedangkan serat alam adalah serat yang dapat langsung diperoleh dari alam yang biasanya berupa serat organik tumbuh – tumbuhan antara lain seperti limbah sabut kelapa, sekam padi, pelepah

pisang dan lain sebagainya yang mempunyai struktur yang serupa yaitu bahan yang banyak mengandung serat, mengandung *selulosa*, dan dapat dijadikan sebagai bahan serapan bising. Untuk keberadaan serat alami dari tumbuhan biasanya mudah didapatkan kerana banyak sekali di daerah tropis.

E. Abu Sekam Padi

Tanaman padi (*Oriza sativa L*) merupakan salah satu tanaman yang mudah sekali ditemukan di Indonesia, dengan potensi menghasilkan limbah berupa jerami dan sekam padi yang besar. Sekam padi merupakan hasil dari proses penggilingan padi yang berupa kulit luar dari bulir, prosesnya yaitu ketika bulir padi digiling maka menghasilkan beberapa hasil produk yaitu sekam padi, beras dan bekatul yang terpisah secara otomatis ketika sudah dimasukkan ke dalam mesin penggilingannya. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50% *selulosa*, 25 - 30% *lignin* dan 15 - 20% *silika*.

Abu sekam padi berwarna putih keabuan dari hasil pembakaran pada suhu 400°C selama 3 jam dan memiliki kandungan kimia seperti SiO_2 , K_2O , Na_2O , CaO , MgO , Fe_2O_3 , P_2O_5 , SO_3 dan Cl . Untuk perbandingan antara penggunaan sekam padi dan abu sekam padi tingkat redaman suara abu sekam padi menunjukkan lebih baik dibandingkan sekam padi hal ini ditunjukkan dengan nilai kerapatan untuk abu sekam padi yaitu 125 kg/m^3 sedangkan sekam padi 117 kg/m^3 , menurut Khakim, dkk. (2019) pada frekuensi 1000 Hz dengan metoda tabung impedansi

nilai koefisien penyerapannya mencapai 0,9 dimana nilai tersebut mendekati sempurna yaitu 1.

F. Sabut Kelapa

Kelapa merupakan tanaman tahunan dan memiliki batang yang keras dan pada umumnya tidak bercabang dan berakar serabut dengan nama latin (*Cocos nucifera L*). Salah satu bagian dari kelapa yaitu sabut kelapa. Sabut kelapa adalah serat serat dari lapisan berserat tebal yang terletak diantara kulit terluar buah kelapa dan tempurung yang membungkus biji kelapa. Lapisan bersabut terdiri dari bermacam-macam serat yang berbeda panjangnya dan diikat oleh bahan-bahan gabus dan jaringan lain yang tidak berserat biasanya setebal 3 -5 cm. Sabut kelapa digunakan oleh sebagian masyarakat untuk bahan bakar dan pembuatan kerajinan tradisional seperti keset dan sapu.

Menurut Rimantho, dkk. (2018) komposisi buah kelapa adalah sabut sebesar 35 %, daging sebesar 28 %, air sebesar 25 %, dan tempurung 12 %. Dengan demikian sabut kelapa merupakan komponen terbanyak dari kelapa, adapun komposisi kimia kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Kelapa

| Komponen | Jumlah (%) |
|--------------|------------|
| Air | 26.00 |
| Pektin | 14.25 |
| Hemiselulosa | 8.50 |
| Lignin | 29.23 |
| Selulosa | 21.07 |

Sumber : Rimantho dkk., 2018

Serat sabut kelapa terdiri dari 3 macam yaitu :

- a. *White Fibre*, yaitu serat berukuran panjang, halus, dan berwarna putih. Serat ini dibuat dari sabut kelapa yang belum tua, umurnya 8-10 bulan. *White Fibre* dapat dipintal menjadi benang, dirangkai menjadi karpet, dibuat kain pembersih, dan dijadikan tali (tambang).
- b. *Bristle Fibre*, yaitu serat berukuran panjang dengan komposisi 1/3 serat serabutnya berwarna coklat. *Bristle Fibre* diperoleh dari serat kelapa tua yang berumur lebih dari 12 bulan.
- c. *Matters Fibre*, yaitu serat pendek dengan komposisi 2/3 serat serabutnya berwarna coklat. Serat ini biasanya dibuat keset, dan lembaran (*coco sheet*) yang berfungsi untuk melapisi tempat tidur pegas, jok mobil, dan peredam suara.

Sabut kelapa mudah terurai dan terbiodegradasi, serta merupakan sumber daya alam lokal yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal yang dikhawatirkan mengakibatkan masalah kesehatan lingkungan. Dengan ketersediaan sabut kelapa di Indonesia mencapai 9,6 juta ton per tahun yang bila diolah menjadi serat sabut bisa mencapai 1,9 juta ton per tahun. Serat sabut kelapa memiliki sifat porous yang cukup baik yang merupakan persyaratan utama untuk penyerapan suara pada produk pengendali kebisingan suara.

G. Serbuk Kayu

Merupakan limbah kayu dan banyak tersedia karena merupakan produk sampingan dari industri pemotongan kayu, serbuk kayu sebenarnya

memiliki sifat yang sama dengan kayu hanya saja wujudnya yang berbeda. Tanaman kayu dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok besar yaitu kelompok *Gymnospora* yaitu yang biasa disebut dengan *softwood* dan kelompok *Angiospora* yang dikenal dengan *hardwood*.

Di Indonesia ada tiga macam industri kayu yang secara dominan mengkonsumsi kayu dalam jumlah yang relatif besar yaitu pemotongan kayu atau penggergajian, *vinir* atau kayu lapis, dan *pulp* atau kertas. Salah satu jenis kayu yang banyak terdapat di pabrik pemotongan kayu Desa Sokayasa, Kecamatan Sokanandi, Kabupaten Banjarnegara yaitu jenis kayu mahoni (*Swietenia macrophylla king*), kayu mahoni biasanya dimanfaatkan untuk perabot rumah tangga serta barang ukiran, atau sebagai pohon pelindung

Serbuk kayu mahoni berasal dari kayu mahoni yang berbentuk kasar dan berwarna coklat yang mengandung selulosa 47,26 %, hemiselulosa 27,37 %, holoselulosa 74,63 % dan lignin 25,82 %. Saat ini masih ada limbah pemotongan kayu yang di timbun dan sebagian dibuang ke aliran sungai (pencemaran air), atau dibakar secara langsung (ikut menambah emisi karbon) oleh karena itu dilakukan pemanfaatan menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat salah satunya menjadi bahan untuk peredam bunyi, serbuk kayu dapat digunakan untuk peredam bunyi karena karakteristik yang memiliki selulosa dengan pori-pori yang saling berhubungan.

H. Lem Kayu

Lem kayu atau disebut juga lem putih terbuat dari Polivinil asetat (PVAc) yang memiliki sifat *adhesive* atau perekat ini mampu meningkatkan kekuatan rekat secara ekstrim dan cepat, penggunaan lem kayu biasanya digunakan untuk merekatkan kayu dan dapat dengan mudah ditemukan di masyarakat dengan harga yang terjangkau.

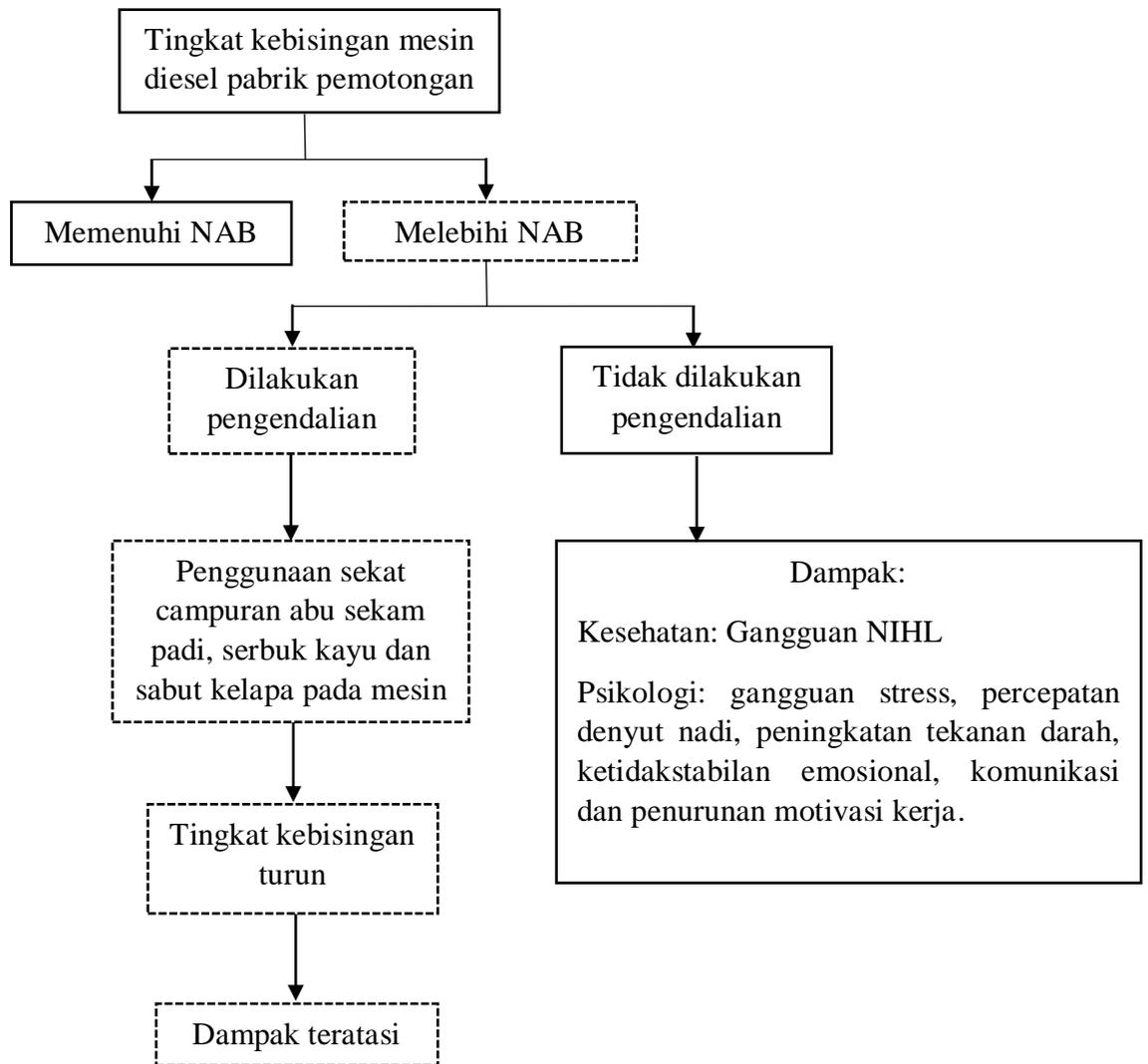
I. Triplek

Merupakan hasil olahan kayu yang dijadikan bentuk lapisan lembaran, biasanya memiliki ketebalan yang bervariasi. Variasi ketebalannya sendiri yaitu 3 mm, 4 mm, 9 mm dan 18 mm dengan ukuran penampang yaitu rata-rata 120 cm x 240 cm.

Dalam penelitian ini menggunakan triplek dengan ketebalan 3 mm yang memiliki densitas atau massa jenis sebesar 0.71 kg/m^2 , densitas sendiri yaitu berat bahan tipis yang mendekati nol dibagi dengan luas permukaan bahan tersebut dengan satuan kilogram per meter persegi. Untuk nilai STC atau *Sound Transmisi Class* yang dimiliki oleh triplek yaitu sebesar 5.

STC ini menunjukkan indeks pengurangan transmisi suara material tertentu. Semakin besar angka STC maka material tersebut memiliki kemampuan untuk menjadi bahan kedap suara yang besar pula.

J. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

Keterangan:

Variabel yang diteliti :

Variabel yang tidak diteliti :

K. Hipotesis

Ada pengaruh bermakna penggunaan sekat campuran abu sekam padi, serbuk kayu dan sabut kelapa pada mesin diesel terhadap penurunan tingkat kebisingan di pabrik pemotongan kayu.