

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Spent Bleaching Earth (SBE)*

*Spent Bleaching Earth (SBE)* merupakan campuran antara tanah liat dan minyak yang harus ditangani dengan hati hati karena sifatnya yang mudah terbakar. Pada umumnya industri minyak akan membuang limbah yang berbahaya *Spent Bleaching Earth* pada suatu lahan (*landfill*). *Spent Bleaching Earth* dapat diolah dengan baik dengan proses termal ataupun regenerasi kimia, yang dapat menghasilkan *Bleaching Earth* sama efisiennya dengan bahan asli *Bleaching Earth*. Metode lain dalam penanganan limbah *Spent Bleaching Earth* adalah dijadikan bahan bakar alternatif untuk industri semen atau bahan baku produksi batu bata tanah liat. *Spent Bleaching Earth (SBE)* termasuk ke dalam limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) berdasarkan Lampiran I PP No. 101 tahun 2014 [2].

Proses dalam menghasilkan *Spent Bleaching Earth (SBE)* terdiri dari dua bagian utama yaitu ekstraksi minyak dan bagian aktivasi *Bleaching Earth*. Proses untuk ekstraksi dan aktivasi secara *batch* kecuali untuk kolom distilasi yang dioperasikan dalam mode kontinyu. Pada bagian ekstraksi, *Spent Bleaching Earth* dan pelarut dimasukkan ke dalam *Extraction Tank* dalam suhu kamar diaduk selama 30 menit. Rasio antara pelarut dan *Spent Bleaching Earth* dijaga pada 4 mililiter pelarut untuk 1 gram *Spent Bleaching Earth*. Setelah 30 menit dari proses ekstraksi, *slurry* dipompa menuju filter *press*, filtratnya ditampung dalam tangki penampungan dan dipompa ke kolom distilasi untuk dilakukan pemisahan pelarut dari minyak. Minyak dari pemisahan distilasi dikirim ke tangki penampungan minyak dan pelarut didaur ulang ke tangki pelarut. Campuran kemudian dibuang dari filter untuk kemudian dipindahkan ke pengering *Rotary dryer*. Udara panas dari pengering ini dimanfaatkan untuk memanaskan *slurry* pada proses distilasi. *Bleaching Earth* yang sudah kering kemudian ditransfer ke tangki penyimpanan untuk proses aktivasi selanjutnya. Reaktor dipanaskan menggunakan penukar kalor dari panas buang *dryer*. Rasio antara air dan *Bleaching Earth* dijaga pada nilai

tertentu. Setelah 20 menit reaksi, *slurry* dipompa melalui filter *press* ke dua. Filtrat kemudian didaur ulang ke tangki residu larutan asam. Campuran dibuang dari filter *press* kemudian dipindahkan ke pengering *rotary dryer* ke 2 yang kemudian dikeringkan menggunakan udara panas. Akhirnya, *Bleaching Earth* dihaluskan dengan *Ball Mill* dan disimpan dalam tangki penyimpanan [8].

## 2.2 Serbuk Kayu Industri

Bila memperhatikan kondisi hutan alam yang makin menurun berarti makin langkanya bahan baku, serta besarnya tantangan berbagai aspek, maka perlu dilakukan perubahan mendasar dalam kebijakan pembangunan kehutanan, salah satunya dengan mengedepankan peran inovasi teknologi yang lebih berpihak kepada masyarakat khususnya industri kecil, meningkatkan efisiensi pengolahan hasil hutan serta memaksimalkan pemanfaatan kayu dan limbah biomassa yang mengarah kepada *zero waste* [5]. Limbah serbuk gergaji yang dihasilkan dari industri penggergajian masih dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, diantaranya sebagai media tanam, bahan baku furnitur dan bahan baku briket arang.

Balai Penelitian Hasil Hutan (BPHH) pada kilang kayu di Sumatera dan Kalimantan serta Perum Perhutanan di Jawa menunjukkan bahwa penggunaan kayu rata-rata penggergajian adalah 45%, sisanya 55% menjadi limbah kayu. Sebanyak 10% dari limbah penggergajian tersebut merupakan serbuk gergaji. Serbuk gergaji berbentuk butiran-butiran halus yang terbuang saat kayu dipotong dengan gergaji. Jumlah serbuk gergaji yang dihasilkan dari pengrajin-pengrajin kayu seperti produksi perabotan rumah tangga. Untuk meminimalisir limbah serbuk kayu maka dilakukan pemanfaatan serbuk kayu seoptimal mungkin yang dapat memproduksi perabotan ini merupakan salah satu kebijakan Departemen Kehutanan. Diperkirakan jumlah limbah serbuk kayu gergajian di Indonesia sebanyak 0,78 juta m<sup>3</sup> setiap tahun. Untuk industri besar dan terpadu, limbah serbuk kayu gergaji sudah dimanfaatkan menjadi bentuk briket arang dan dijual secara komersial. Namun untuk industri penggergajian kayu skala industri kecil yang jumlahnya mencapai ribuan dan tersebar di pedesaan, limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal.

## **2.3 Papan Partikel**

Teknologi hasil hutan yang saat ini terus berkembang adalah pembuatan produk-produk papan partikel. Papan partikel sangat bagus dikembangkan sebagai pengganti produk utama kayu, dengan demikian juga dapat mengatasi masalah limbah kayu yang saat ini juga menjadi masalah besar di Indonesia. Sehingga limbah-limbah tersebut akan menjadi produk-produk daur ulang yang memberikan nilai manfaat dan nilai ekonomi bagi masyarakat [12].

Papan partikel adalah papan buatan yang bahan bakunya dapat berupa potongan kayu utuh (*solid*), butiran dan serat kayu [12]. Papan partikel memiliki banyak keunggulan diantaranya, penyerapan air rendah, tahan terhadap pembusukan, ukuran stabil, dapat dibentuk berbagai ukuran sesuai dengan kebutuhan, bobot ringan dan dapat dipasang dengan mudah.

Papan partikel juga memiliki kelebihan daripada menggunakan kayu yaitu lebih murah, mudah dibentuk, terbuat dari limbah kayu, memiliki bobot yang lebih ringan. Disisi lain, papan partikel juga memiliki kelemahan yaitu tidak tahan air dan kelembaban, permukaan kurang halus, kekuatannya rendah serta mudah keropos dan hancur.

### **2.3.1 Jenis Papan Partikel**

Ada beberapa jenis papan partikel yang ditinjau dari beberapa segi, yaitu sebagai berikut (Dumanauw, J. F. dalam Hesty, 1990):

a. Bentuk

Papan partikel umumnya berbentuk datar dengan ukuran relatif panjang, relatif lebar, dan relatif tipis sehingga disebut Panel. Ada papan partikel yang tidak datar (papan partikel lengkung) dan mempunyai bentuk tertentu tergantung pada acuan (cetakan) yang dipakai seperti bentuk kotak radio.

b. Pengempaan

Cara pengempaan dapat secara mendatar atau secara ekstrusi. Cara mendatar ada yang kontinu dan tidak kontinu. Cara kontinu berlangsung melalui ban baja yang menekan pada saat bergerak memutar. Cara tidak kontinu 5 pengempaan berlangsung pada lempeng yang bergerak vertikal dan banyaknya celah (rongga atau lempeng) dapat satu atau lebih. Pada cara ekstrusi, pengempaan berlangsung kontinyu diantara dua lempeng yang statis. Penekanan dilakukan oleh semacam piston yang bergerak vertikal atau horizontal.

c. Kerapatan

Ada tiga kelompok kerapatan papan partikel, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Terdapat perbedaan antara setiap kelompok tersebut, tergantung pada standar yang digunakan.

d. Kekuatan (sifat mekanis)

Pada prinsipnya sama seperti kerapatan, pembagian berdasarkan kekuatanpun ada yang rendah, sedang, dan tinggi. Terdapat perbedaan batas antara setiap macam (tipe) tersebut, tergantung pada standar yang digunakan. Ada standar yang menambahkan persyaratan beberapa sifat fisis.

e. Macam perekat

Macam perekat yang dipakai mempengaruhi ketahanan papan partikel terhadap pengaruh kelembaban, yang selanjutnya menentukan penggunaannya. Ada standar yang membedakan berdasarkan sifat perekatnya, yaitu interior dan eksterior. Ada standar yang memakai penggolongan berdasarkan macam perekat, yaitu tipe U (urea formaldehida atau yang setara), tipe M (melamin urea formaldehida atau yang setara) dan tipe P (phenol formaldehida atau yang setara). Untuk yang memakai perekat urea formaldehida ada yang membedakan berdasarkan emisi formaldehida dari papan partikelnya, yaitu yang rendah dan yang tinggi atau yang rendah, sedang dan tinggi.

f. Susunan partikel

Pada saat membuat partikel dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu halus dan kasar. Pada saat membuat papan partikel kedua macam partikel tersebut dapat disusun tiga macam sehingga menghasilkan papan partikel yang berbeda yaitu papan partikel homogen (berlapis tunggal), papan partikel berlapis tiga dan papan partikel berlapis bertingkat.

g. Penggunaan

Berdasarkan penggunaan yang berhubungan dengan beban, papan partikel dibedakan menjadi papan partikel penggunaan umum dan papan partikel struktural (memerlukan kekuatan yang lebih tinggi). Untuk membuat mebel, pengikat dinding dipakai papan partikel penggunaan umum. Untuk membuat komponen dinding, peti kemas dipakai papan partikel struktural.

h. Pengolahan

Ada dua macam papan partikel berdasarkan tingkat pengolahannya, yaitu pengolahan primer dan pengolahan sekunder. Papan partikel pengolahan primer adalah papan partikel yang dibuat melalui proses pembuatan partikel, pembentukan hamparan dan pengempaan yang menghasilkan papan partikel. Papan partikel pengolahan sekunder adalah pengolahan lanjutan dari papan partikel pengolahan primer misalnya dilapisi venir indah, dilapisi kertas aneka corak.

## 2.4 Perekat

Perekat (*adhesive*) adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Berdasarkan unsur kimia utama perekat dibagi menjadi dua kategori yaitu:

1. Perekat alami

- a. Berasal dari tumbuhan, seperti pati, dextrins (turunan pati) dan getah tumbuh-tumbuhan
- b. Berasal dari protein, seperti kulit, tulang, urat daging, albumin, darah, susu dan soybean meal (termasuk kacang tanah dan protein nabati seperti biji-bijian pohon dan biji durian).
- c. Berasal dari material lain, seperti aspal, shellac (lak), karet, sodium silikat, magnesium oksiklorida dan bahan anorganiknya.

2. Perekat sintetis

- a. Perekat thermoplastis yaitu resin yang akan kembali menjadi lunak ketika dipanaskan dan mengeras kembali ketika didinginkan. Contohnya polivinil alkohol (PVA), polivinil asetat (PVAc), kopolimer, ester dan eter selulosa, poliamida, polistirena, polivinil butiral dan polivinil formal

- b. Perekat thermoset yaitu resin yang mengalami atau telah mengalami reaksi kimia dari pemanasan, katalis, sinar ultraviolet, dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. Contohnya urea, melamin, phenol, resorsinol, furfural, alkohol, epoksi, poliuretan, poliester tidak jenuh. Urea, melamin, phenol, dan resorsinol akan menjadi perekat setelah direaksikan dengan formaldehida (HCHO).
- c. Synthetic elastomers adalah perekat yang pada suhu kamar bisa diregangkan seperti neoprena, nitril dan polisulfida.

Sel bahan bakar oksida padat memiliki keunggulan. Beberapa keunggulan SOFC sebagai berikut.

- Bersifat fleksibilitas dalam jenis bahan bakar yang digunakan.
- Efisiensi listrik yang tinggi dibandingkan dengan jenis sel bahan bakar lainnya di sekitar 50-60%.
- Daya yang dihasilkan sekitar 10 - 100.000 kW.
- Lebih rendah emisi CO<sub>2</sub> per unit listrik yang dihasilkan (jika bahan bakar yang digunakan adalah hidrokarbon) bila dibandingkan dengan mesin pembakaran.
- Efisiensi listrik yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan mesin panas konvensional, karena mereka tidak dibatasi oleh siklus Carnot.
- Dapat diabaikan emisi gas rumah kaca jika hidrogen adalah bahan bakar yang digunakan.