

# Studi eksperimental sifat higroskopis briket biomasa serbuk gergajian kayu Kalimantan

Disusun Oleh:  
Angga Pratama  
NIM: I.0403012

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hampir semua material biomasa secara alami bersifat higroskopis. Material biomasa dapat menyerap dan atau melepaskan uap air/air (*moisture*) dari atau ke atmosfer lingkungan. Pengetahuan yang akurat dari *equilibrium moisture content* (EMC) adalah perlu dalam memperkirakan pentingnya perubahan lingkungan dan perubahan lain yang diamati selama penyimpanan. Selama musim penghujan, biomasa yang disimpan menyerap uap air/air dalam jumlah yang signifikan. Kandungan air yang meningkat selama dipapar ke kondisi lembab mengurangi ketahanan (*durability*) dan kestabilan penyimpanan dari briket biomasa. Sehingga, informasi EMC adalah perlu dalam desain sistem perlakuan (*handling*), pengangkutan dan penyimpanan untuk briket biomasa.

Metode tradisional untuk mengurangi kadar air adalah menggunakan pengering (*dryer*). Perancangan yang tepat dari alat pengering memerlukan data EMC dari biomasa terkait. EMC juga menentukan batas bawah dan atas dimana biomasa seharusnya dikeringkan. Data EMC juga digunakan dalam analisis termodinamika dari proses penyerapan air (*water sorption*). Sifat-sifat termodinamika dapat diperoleh dari penelitian EMC meliputi proses penyerapan panas (*heat of sorption*), energi bebas (*free energy*) dan entropi (*entropy*). *Heat of sorption* berguna dalam memperkirakan panas yang diperlukan selama pengeringan dan keadaan air yang diserap oleh material padatan. Tingkat kandungan air (*moisture content*) dimana *heat of sorption* mendekati panas penguapan (*heat of vaporization*) air diambil sebagai indikasi jumlah air terikat (*bound water*) yang berada dalam material.

Sejumlah kandungan air yang terbatas adalah menguntungkan dimana uap yang dihasilkan menyebabkan reaksi gasifikasi uap menghasilkan kualitas gas yang lebih baik. Disisi lain, kandungan air yang tinggi menghasilkan pembengkakan (*swelling*) dan hancurnya briket. Persentase air yang tinggi dalam material biomasa menghalangi pemakaiannya untuk proses konversi termo-kimia termasuk dalam proses pembakaran. Karena material mentah (*raw material*) yang digunakan untuk membuat briket berasal dari biomasa, dipercaya bahwa mungkin juga mempunyai sifat seperti biomasa asalnya.

Kayu dan material berbasis kayu berinteraksi dengan sebuah lingkungan lembab dengan menyerap (*adsorbing*) dan melepaskan (*desorbing*) uap air. Hubungan antara EMC kayu dan kelembaban relatif (*relative humidity = RH*) pada temperatur konstan disebut sebagai proses penyerapan isothermal (*sorption isotherm*). Hubungan ini sama untuk material yang lain, seperti tekstil, makanan, dan biomasa. Untuk kayu pejal dan material berbasis kayu, *sorption isotherm* adalah tergantung jenis dan banyak hubungan-hubungan matematis yang telah dikembangkan.

Hubungan antara EMC dan *equilibrium relative humidity* (ERH) adalah sebuah faktor yang perlu dalam desain sistem pengeringan, *handling*, penyimpanan, dan pengemasan. Nilai ERH disebut aktifitas air (*water activity*),  $A_w$  oleh ilmuwan-ilmuwan makanan (*food scientists*). Sebuah persamaan yang mendeskripsikan hubungan antara ERH (atau  $A_w$ ), kandungan air (*moisture content*), dan temperatur sangat berguna dalam simulasi pemrosesan hasil pertanian. Banyak persamaan-persamaan *isotherm* secara teoritis, semi teoritis, dan empirik yang telah dikembangkan untuk memodelkan hubungan ini.

Beberapa metode laboratoris digunakan untuk menentukan EMC dari material. Dalam sebuah penelitian, disimpulkan bahwa memberikan udara ke kesetimbangan dengan sebuah material dari kandungan air tetap (metode ERH) adalah lebih sederhana dan lebih cepat daripada membawa sebuah sampel ke kesetimbangan dengan udara dari kelembaban relatif dan temperatur yang tetap (metode EMC). Metode lain adalah dengan menggunakan metode larutan garam jenuh (*saturation salt solution method*) untuk menentukan EMC material. Metode ini memerlukan waktu yang lama untuk kesetimbangan dan dibatasi oleh

penggunaan larutan garam jenuh. Metode larutan garam jenuh inilah yang akan dipakai dalam penelitian ini.

## 1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan RH dengan EMC dari briket biomasa
2. Bagaimana hubungan tekanan pembriketan dengan EMC dari briket biomasa
3. Bagaimana hubungan RH dengan prosentase *swelling* dari briket biomasa
4. Bagaimana hubungan matematis antara *swelling* dengan RH dari briket biomasa
5. Bagaimana hubungan RH terhadap perubahan fisik dari briket biomasa (panjang, densitas, berat, retak/pecah)

## 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini masalah dibatasi pada :

1. Biomasa yang digunakan adalah gergajian Kayu Kalimantan jenis Merbau (*Intsia Palembanica*) yang merupakan limbah dari industri penggergajian kayu.
2. Mesin pembriketan adalah tipe piston yang digerakkan secara manual.
3. Massa briket seberat 20 gram
4. Bentuk briket silinder dengan diameter cetakan 25,4 mm
5. Tekanan pembriketan divariasikan 200 kg/cm<sup>2</sup>, 400 kg/cm<sup>2</sup>, 600 kg/cm<sup>2</sup>, 800 kg/cm<sup>2</sup>, 1000 kg/cm<sup>2</sup>.
6. Briket biomasa tidak menggunakan bahan pengikat (*binder*)
7. Waktu penahanan (*holding time*) saat pembriketan untuk semua variasi adalah 10 detik.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui hubungan antara RH dengan EMC dari briket biomasa.
2. Mengetahui hubungan tekanan pembriketan dengan EMC dari briket biomasa

3. Mengetahui hubungan antara RH dengan prosentase *swelling* dari briket biomasa
4. Mengetahui hubungan matematis antara *swelling* dengan RH dari briket biomasa
5. Mengetahui hubungan RH dengan perubahan fisik dari briket biomasa

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi data EMC untuk desain sistem perlakuan (*handling*), pengangkutan, dan penyimpanan untuk briket biomasa.
2. Memberikan informasi data EMC dari briket biomasa dimana dapat digunakan dalam analisis termodinamika proses penyerapan air (*water sorption*).

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- BAB I : Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.
- BAB II : Menjelaskan tentang kajian pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu dan dasar teori yang mendasari penelitian ini.
- BAB III : Metodologi penelitian, menjelaskan peralatan yang digunakan, tempat dan pelaksanaan penelitian, langkah-langkah percobaan dan pengambilan data.
- BAB IV : Data dan analisa, menjelaskan data hasil pengujian, perhitungan data hasil pengujian serta analisa hasil dari perhitungan.
- BAB V : Penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran.