

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Peningkatan jumlah penduduk merupakan faktor utama terjadinya pemanasan global. Pemanasan global merupakan salah satu indikasi adanya peningkatan gas karbondioksida [1]. Dimana sebagian besar gas karbondioksida dihasilkan oleh aktivitas industri [2]. Diketahui bahwa konsentrasi gas karbondioksida meningkat dari 280 ppm (280 molekul per juta molekul) sebelum revolusi industri, menjadi 413 ppm (diamati di Observatorium Mauna Loa pada 26 April 2017) dengan kandungan karbondioksida sebanyak 63%. Mayoritas aktivitas industri menggunakan bahan bakar fosil seperti minyak bumi yang dapat menghasilkan gas buang berbahaya [3]. Selain itu, gas buang berbahaya juga dapat dihasilkan oleh penumpukan limbah, seperti penumpukan limbah pertanian dan pemukiman.

Limbah pertanian semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan. Limbah pertanian banyak dihasilkan oleh jenis pertanian di sektor industri seperti tebu, jagung, padi dan rumput [4]. Jenis pertanian tersebut termasuk jenis lignoselulosa biomassa. Lignoselulosa biomassa merupakan komponen organik yang jumlahnya melimpah di alam. Lignoselulosa biomassa memiliki komponen berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Dimana selulosa merupakan komponen terbesar yang terkandung dan memiliki banyak manfaat [5]. Untuk limbah pertanian seperti tebu, jagung, padi, dan rumput masih mengandung secara utuh komponen lignoselulosa tersebut. Namun limbah pertanian tersebut oleh penduduk kurang dimanfaatkan dengan baik yaitu hanya digunakan sebagai bahan bakar atau kayu bakar. Maka dari itu, perlu dilakukan pengolahan secara tepat untuk menghasilkan produk baru tanpa mencemari lingkungan. Sama halnya dengan limbah pemukiman.

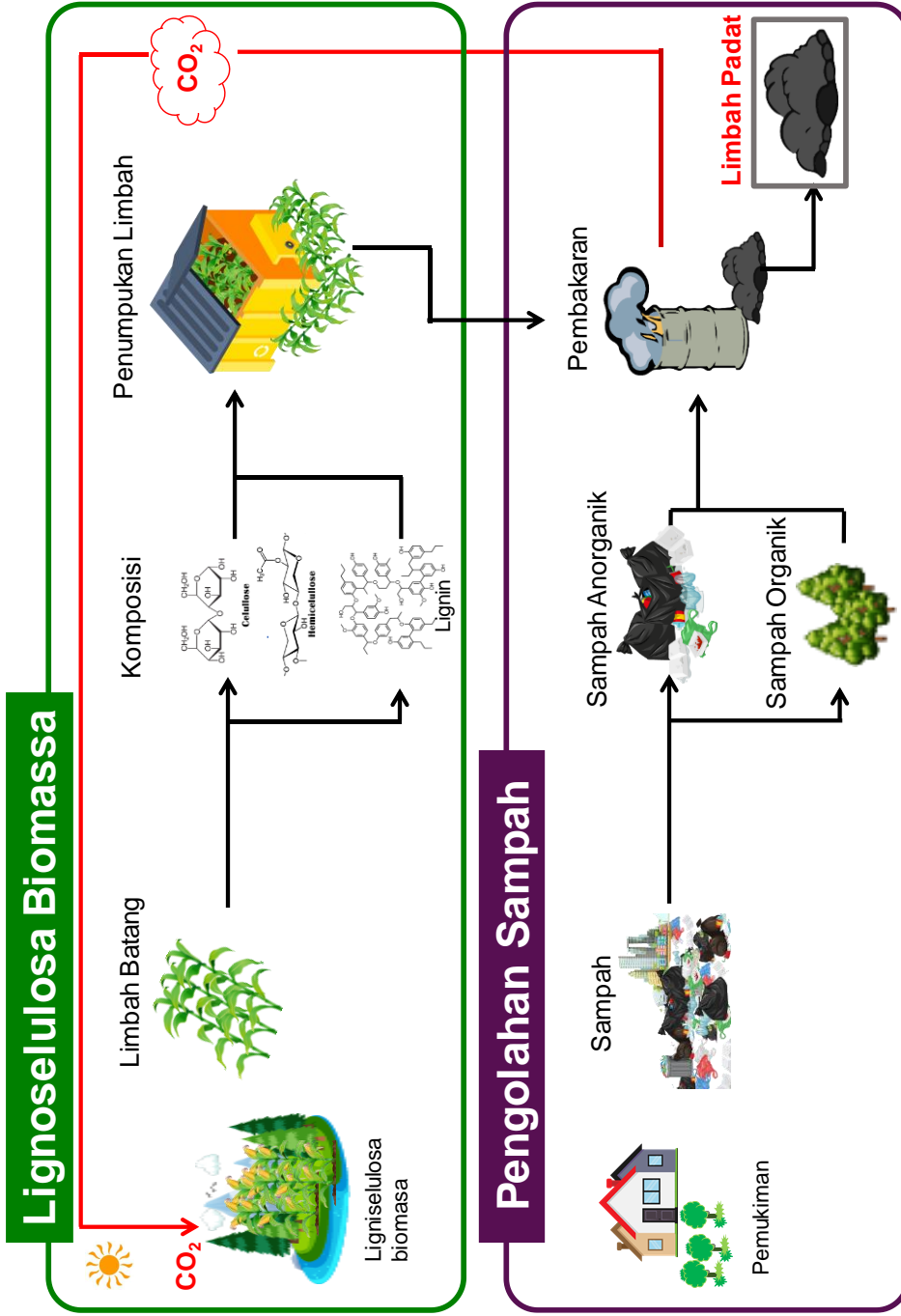
Limbah pemukiman berupa sampah organik dan anorganik perlu dilakukan pengolahan yang tepat supaya tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Namun menurut penelitian sebelumnya [6], masyarakat masih menganggap sampah merupakan suatu barang atau material sisa yang tidak dapat dimanfaatkan dan

sangat mengganggu pemandangan lingkungan. Maka dari itu, masyarakat lebih suka mengolah sampah dengan metode tradisional yaitu dengan cara dibakar. Pembakaran sampah dilakukan karena sangat efektif dalam mengurangi tingginya penumpukan sampah serta prosesnya sangat mudah dan tidak membutuhkan ruang yang luas. Namun, kegiatan ini dapat meningkatkan konsentrasi gas karbondioksida dan gas berbahaya lainnya. Maka dari itu, untuk mengurangi konsentrasi gas tersebut, Amaliyah R.I.U dan team dalam Kegiatan Pengabdian Masyarakat Prodi S1 Teknik Fisika Universitas Telkom tahun 2015 telah membuat alat pembakar sampah ramah lingkungan di Leuwi Bandung RW 1,2,3,5,9, dan 11 Dayeuhkolot, Desa Citeureup Kecamatan Dayeuhkolot. Proses pembakaran sampah pemukiman tersebut, masih menyisakan limbah berupa abu padat yang mengakibatkan pencemaran baru pada air dan tanah.

Untuk mengurangi permasalahan awal yaitu pemanasan global akibat adanya penumpukan limbah pertanian dan pemukiman yang berujung dengan proses pembakaran. Maka dari itu, perlu dilakukan pembaruan mengenai limbah tersebut. Dengan menggunakan prinsip zero waste, dilakukan pembaruan penelitian dengan mengolah lignoselulosa biomassa dan abu sisa pembakaran sampah pemukiman sebagai campuran biokomposit batu bata. Batu bata merupakan bahan bangunan yang berbahan dasar tanah liat. Batu bata sangat dibutuhkan di era saat ini. Dimana, pertumbuhan penduduk semakin meningkat dan tidak bisa dipungkiri pembangunan juga semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan papan penduduk [7]. Penggunaan tanah liat secara terus menerus dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan kelangkaan dan pengikisan tanah. Sehingga hal ini dapat menyebabkan perubahan struktur tanah yang ada di bumi.

Maka dari itu, untuk meminimalisis hal tersebut dilakukan pembaruan struktur batu bata menjadi biokomposit batu bata dengan mencampurkan lignoselulosa biomassa dan abu sisa pembakaran sampah. Pada pembaruan penelitian ini, menggunakan lignoselulosa biomassa berupa batang tebu, batang jagung, batang padi, dan batang rumput. Dimana, lignoselulosa biomassa dengan seratnya sebagai *reinforcement* dan abu sisa pembakaran sampah pemukiman sebagai filler dan tanah liat sebagai matriknya. Pembaruan penelitian ini, diharapkan biokomposit batu bata dengan campuran abu sisa pembakaran sampah

pemukiman dan lignoselulosa biomassa memiliki potensi sebagai bahan bangunan batu bata yang dapat bersaing dengan batu bata konvensional maupun industri. Selain itu, dengan penambahan campuran abu sisa pembakaran sampah pemukiman dan lignoselulosa biomassa diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan penggunaan tanah liat sebagai bahan baku pembuatan batu bata. Penelitian ini telah disederhanakan pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Outline Penelitian

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi potensi sisa abu pembakaran sampah pemukiman/lignoselulosa biomassa sebagai bahan campuran biokomposit berdasarkan variasi material lignoselulosa?
2. Bagaimana menganalisis potensi aplikasi abu pembakaran sampah pemukiman/lignoselulosa biomassa sebagai bahan campuran batu bata untuk bangunan berdasarkan parameter *chemical property*, *physical property*, dan *mechanical property* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, berikut merupakan tujuan dilakukannya penelitian, yaitu:

1. Mengidentifikasi potensi sisa abu pembakaran sampah pemukiman/lignoselulosa biomassa sebagai bahan campuran biokomposit berdasarkan variasi material lignoselulosa.
2. Menganalisis potensi aplikasi abu pembakaran sampah pemukiman/lignoselulosa biomassa sebagai bahan campuran batu bata untuk bangunan berdasarkan parameter *chemical property*, *physical property*, dan *mechanical property*.

## 1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah penelitian :

1. Bahan dasar penelitian biokomposit adalah tanah liat, abu sisa pembakaran sampah pemukiman dan lignoselulosa biomassa berupa batang jagung, batang tebu, batang padi, dan batang rumput.
2. Abu hasil pembakaran sampah pemukiman yang digunakan adalah hasil kegiatan pengabdian masyarakat Teknik Fisika Telkom University di Leuwi Bandung Dayeuhkolot, Desa Citeureup Kecamatan Dayeuhkolot.
3. Tidak melakukan uji klinis.
4. Aplikasi abu pembakaran sampah pemukiman/lignoselulosa biomassa untuk campuran biokomposit batu bata ditentukan dengan *chemical property*, *physical property*, dan *mechanical property*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengenai analisis potensi sisa abu pembakaran sampah/lignoselulosa biomassa sebagai bahan campuran biokomposit batu bata dilakukan berdasarkan variasi campuran material lignoselulosa. Material lignoselulosa yang digunakan yaitu ampas tebu, jagung, padi, dan rumput. Pembuatan biokomposit pada penelitian ini menggunakan material tanah liat sebagai matrik atau pengikat dari seluruh material yang digunakan. Pembuatan biokomposit menggunakan bahan utama tanah liat dengan campuran abu dan lignoselulosa sebesar 2,5 % berat. Perlakuan tersebut dilakukan untuk mengetahui kualitas biokomposit batu bata yang terbaik berdasarkan material lignoselulosa yang digunakan. Biokomposit batu bata dibentuk melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan material penelitian, penelitian (eksperimen), dan analisis. Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap penelitian :

### 1. Persiapan Material Penelitian

Pada tahap ini, mempersiapkan bahan campuran biokomposit berupa abu, lignoselulosa biomassa (tebu, jagung, padi, rumput), dan air. Abu dan lignoselulosa biomassa dilakukan proses penggilingan dan pengayakan dengan ukuran 60 mesh.

### 2. Metode Eksperimen

Pada metode ini, dilakukan pembuatan biokomposit dengan mencampurkan semua bahan dan dilakukan proses pencetakan. Selanjtnya, dilakukan proses pengeringan dengan suhu 35 °C dan 110 °C. Selanjutnya dilakukan sintering dengan suhu 600 °C.

### 3. Metode Analisis

Sampel yang dihasilkan dari proses eksperimen, dilakukan uji analisis dengan parameter yaitu *physical property*, *mechanical property*, dan *chemical property*. Untuk mengetahui sampel yang paling layak sebagai bahan baku biokomposit batu bata, dilakukan dengan membandingkan hasil uji analisis yang dimiliki oleh masing-masing sampel dengan standar batu bata pada umumnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan perencanaan tugas akhir dibagi menjadi lima bab yaitu;

### **1. Pendahuluan**

Bab pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang dilakukan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **2. Landasan teori**

Landasan teori menjelaskan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan atau acuan dalam penelitian ini. Teori-teori yang diacu seperti biokomposit, lignoselulosa biomassa, limbah/sampah, standar batu bata, dan alat uji yang digunakan dalam penelitian.

### **3. Metodologi penelitian**

Bab metodologi penelitian memaparkan mengenai tempat dan lokasi penelitian, serta material dan metode penelitian yang digunakan. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dan analisis.

### **4. Hasil dan pembahasan**

Pada bab hasil memaparkan data penelitian yang telah diolah, sehingga didapatkan pembahasan berdasarkan data yang dibandingkan dengan landasan atau acuan teori yang ditentukan.

### **5. Penutup**

Bab penutup menjelaskan mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil eksperimen yang telah dilakukan. Selain itu, terdapat saran untuk penelitian selanjutnya supaya tidak terjadi kesalahan yang berulang dan mendapatkan hasil yang maksimal.