

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada dekade terakhir ini perkembangan bisnis properti mengalami peningkatan yang tajam seiring dengan perkembangan ekonomi yang terjadi di Indonesia. Berdasarkan data yang dihimpun oleh Asosiasi REI (Real Estate Indonesia), pertumbuhan bisnis properti di Indonesia meningkat sebesar 30 % pada tahun 2019 (Saputra, 2015). Adanya perkembangan teknologi membuat banyak masyarakat yang menginginkan tempat tinggal dengan gaya interior yang modern. Salah satu bahan utama yang mendukung desain interior yang modern dari properti bangunan adalah papan. Kebutuhan papan dengan material yang aman, ramah lingkungan dan dapat didaur ulang (*renewable*) merupakan tuntutan dalam pembangunan bangunan. Material yang dapat memenuhi tuntutan tersebut adalah kayu. Namun produksi kayu di Indonesia tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen akibat kurangnya jumlah produksi.

Produksi kayu di Indonesia hanya sebesar 25 juta m<sup>3</sup> pertahun sedangkan kebutuhan kayu diperkirakan mencapai 75 juta m<sup>3</sup> pertahun (Wardani, 2018). Maka dari itu perlu adanya material baru yang dapat digunakan sebagai substitusi penggunaan kayu. Material yang dapat menggantikan kayu adalah papan komposit. Salah satu produk papan komposit adalah papan semen yang terbuat dari campuran partikel kayu atau bahan lainnya yang memiliki kandungan selulosa dengan semen sebagai perekat. Bahan lain yang memiliki kandungan selulosa adalah limbah tandan kosong kelapa sawit (TAKOSA) yang memiliki ketersediaan yang tinggi dan dapat digunakan sebagai pengganti *fiber* selulosa kayu dalam papan. Produksi kelapa sawit di Indonesia mengalami peningkatan di setiap tahunnya.

Pada tahun 2019 produksi kelapa sawit mencapai 22.508.011 ton (BPS, 2019). Pada tahun 2020 diproyeksi menjadi 24 juta ton, terdapat peningkatan sebesar 2 ton dari tahun 2019 (Supriyono, 2017). Perkebunan kelapa sawit baik yang memiliki pabrik pengolahan minyak maupun tidak, memiliki potensi besar dalam mencemari lingkungan. Dirgantoro (2019) mengatakan bahwa satu hektar kelapa sawit, setiap

tahunnya menghasilkan 25 ton tandan buah segar (TBS) padahal yang menjadi minyak dan inti sawit hanya sekitar 25%, dengan demikian  $\pm$  19 ton dari TBS akan menjadi limbah. Limbah padat kelapa sawit dapat berupa tandan kosong, cangkang dan sabut, dimana pada 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% (230 kg), limbah cangkang sebanyak 6,5% (65 kg), dan sabut 13% (130 kg) (Dirgantoro, 2019).

Limbah berupa tandan kelapa sawit semakin meningkat dengan meningkatnya produksi kelapa sawit. Dengan adanya peningkatan limbah tandan kelapa sawit menyebabkan terjadinya masalah lingkungan semakin meningkat. Melalui pembuatan papan semen dari limbah tandan kelapa sawit diharapkan terjadi peningkatan nilai tambah dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah tandan kelapa sawit yang tidak termanfaatkan. Sudah banyak peneliti yang melakukan penelitian dalam pengembangan pembuatan papan semen menggunakan bahan yang berlignoselulosa, diantaranya adalah menggunakan sekam padi, cangkang kemiri, kelapa sawit, dan sabut kelapa.

Pada penelitian Fortuna (2009) melakukan uji coba membuat papan semen dengan menggunakan sekam padi. Dari penelitian tersebut dapat menghasilkan papan terbaik dengan menggunakan perbandingan semen:sekam padi sebesar 3,25:1 dengan memiliki sifat fisis diantaranya kerapatan, kadar air, daya serap air, dan pengembangan tebal linier sesuai dengan standar JIS A 5417. Kadar air yang ditetapkan JIS A 5417 adalah  $< 16\%$ . Nilai kadar air pada penelitian Fortuna rata-rata sebesar 8,53%. Fortuna (2009) mengatakan semakin rendah nilai kadar air maka semakin tinggi nilai kerapatannya sehingga papan semen yang dihasilkan lebih padat dengan struktur yang kompak yang dapat memperbaiki stabilitas dimensi papan yang dihasilkan. Namun pada papan semen komposit dengan sekam, sifat mekanis yang dimiliki tidak memenuhi standar dikarenakan tidak dilakukan *pre-treatment* sehingga semen yang dihasilkan masih memiliki banyak ruang kosong (Fortuna, 2009).

Pembuatan papan semen dari limbah kelapa sawit (TAKOSA) yang dilakukan oleh Imani (2020) menghasilkan papan semen yang lebih baik dari standar SNI.



Penelitian ini mencampurkan semen dan penambahan *filler* limbah kelapa sawit, *limestone* dan, *fly ash*. Perbandingan material padat dengan air yang menghasilkan karakteristik optimal adalah 3:1. Perbandingan penambahan jumlah *limestone* dan *fly ash* dibandingkan total padatan untuk mendapatkan komposisi optimum sebesar 2,2:3. Perbandingan ini juga menghasilkan peningkatan kuat lentur pada *fiber cement board*. Penggunaan serat dengan *pre-treatment* NaOH 10 % menunjukkan nilai kelenturan dan kuat tekan yang lebih tinggi daripada menggunakan serat tanpa *pre-treatment*. Nilai kuat lentur tertinggi pada penelitian ini diperoleh dari variabel serat yang dengan *pre-treatment* NaOH 10%, rasio padatan air 3:1, rasio *fly ash*, dan *limestone* terhadap total padatan sebesar 2,2:3, dan kandungan serat sebesar 10% total padatan. Pada pengujian 28 hari diperoleh nilai kuat lentur sebesar 26,3 MPa sesuai dengan standar SNI 7705:2011 ( $>10,5$  MPa). Pengaruh penambahan serat TAKOSA dalam campuran pada *fiber cement board* dengan persentase serat (6%, 8%, 10%) dapat mereduksi densitas dari spesimen (Imani, 2020). Dari hasil penelitian yang sudah disajikan, karakteristik papan sudah memenuhi standar SNI, namun pengaplikasian *fiber cement board* pada penelitian ini kurang bervariasi, sehingga perlu dilakukan penelitian baru untuk meningkatkan hidrofobositas *fiber cement board* agar dapat menjadikan produk papan yang lebih beragam dan pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada karakteristik spesimen berdasarkan perbedaan perlakuan dengan dan tanpa NaOH, maka pada penelitian ini juga diperlukan pengamatan pengaruh kelembapan serat TAKOSA terhadap karakteristik spesimen yang dihasilkan.

Pada penelitian C Pusri dan B Ksapaburt (2020) pembuatan *cement board* dari sabut kelapa dengan penambahan limbah busa *polistirena*. Dengan perbandingan sabut kelapa dengan polistirena sebesar 3%:1% dan 2%:1% dapat memperbaiki sifat papan semen diantaranya dapat meningkatkan kuat lentur sebesar 60-70%, dan kuat tekan pada papan semen, adanya penambahan *polistirena* juga dapat menurunkan *bulk density*, dan menurunkan densitas komposit. Sehingga pada papan semen yang dihasilkan dengan penambahan limbah *polistirena* dapat menjadikan papan semen yang ringan dan kuat.

Dari kelebihan dan kekurangan penelitian yang sudah dilakukan maka dalam penelitian ini bermaksud meneliti pembuatan *fiber cement board* yang memiliki sifat yang lebih baik dari sebelumnya dengan mengacu pada beberapa literatur tertera. Terdapat inovasi berupa penambahan polimer dari limbah *polistirena* yang dikombinasikan pada pembuatan *fiber* dari TAKOSA (*Tandon Kelapa Sawit*) berfungsi untuk memberikan sifat tahan air (*waterproof*) terhadap *fiber cement board* dengan metode *coating* yang bertujuan untuk menambah sifat hidrofobik pada spesimen *cement board*.

Adanya penambahan *coating* bertujuan untuk dapat menjadikan papan semen sebagai properti eksterior, sehingga membutuhkan papan semen yang dapat menahan air. Menimbang dari penelitian yang telah dilakukan oleh Wang (2010) bahwa bahan polimer dari limbah polistirena dapat dipertimbangkan untuk menjadi bahan *coating cement board*, karena sifat dan karakteristik dari *coating* polistirena pada penelitian tersebut dapat menghasilkan bahan yang *superhydrofobic*, maka dari itu pada penelitian ini limbah polistirena dipilih menjadi bahan *coating* untuk papan semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanik *fiber cement board* dari TAKOSA serta pengaruh penambahan polimer. Penelitian ini dapat berpotensi untuk mengurangi limbah kelapa sawit dan plastik berbahan polistirena serta menjadikannya menjadi bernilai yang jauh lebih tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi fiber dengan kelembapan yang jenuh dari limbah kelapa sawit sebagai *filler* terhadap sifat fisik dan mekanik *fiber cement board*?
2. Bagaimana pengaruh penambahan polimer *coating* dari limbah *polistirena* terhadap karakteristik hidrofobik dari *fiber cement board* ?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi fiber dengan kelembapan yang jenuh dari limbah kelapa sawit sebagai *filler* terhadap sifat fisik dan mekanik *fiber cement board*.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan polimer *coating* dari limbah *polistirena* terhadap karakteristik hidrofobik dari *fiber cement board*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh setelah melakukan penelitian ini hingga selesai adalah sebagai berikut ini:

1. Bagi Perusahaan
  - a. Menjadikan hasil analisis yang dilakukan selama pengerjaan tugas akhir sebagai masukan bagi perusahaan
  - b. Memberikan inovasi baru mengenai pengembangan papan semen dengan menggunakan bahan alam
2. Bagi Mahasiswa
  - a. Mengetahui cara mengolah limbah kelapa sawit dan limbah polistirena menjadi bahan yang lebih berguna.
  - b. Meningkatkan keterampilan, ilmu pengetahuan, dan wawasan guna meningkatkan kemampuan untuk diimplementasikan di masyarakat dan dunia kerja
3. Bagi Perguruan Tinggi
  - a. Dapat dijadikan sebagai referensi dasar untuk dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai inovasi menggunakan bahan alam.
4. Bagi Masyarakat
  - a. Meningkatkan pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan limbah tandan kosong kelapa sawit (TAKOSA) dan limbah polistirena sebagai bahan pembuatan *fiber cement board*

## **1.5 Batasan dan Asumsi Penelitian**

### **1.5.1 Batasan Permasalahan**

Penelitian ini memiliki batasan masalah dengan menggunakan variabel berupa:

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kelapa sawit dan limbah polistirena.
2. Rasio yang digunakan antara semen dan air sebesar 3:1 dan perbandingan padatan (*fly ash* dan *limestone*) dan semen sebesar 3: 0,15: 0,15
3. Komposisi serat TAKOSA yang digunakan sebesar 6%, 8%, dan 10% dari berat padatan total (semen, *fly ash*, *limestone*)
4. Komposisi polistirena yang digunakan sebesar 0,5%, 0,7%, dan 1% berat.
5. Pengaplikasian coating dilakukan dengan 3 kali pelapisan
6. Uji krakterisasi yang dilakukan adalah uji kuat tekan, uji kelenturan, uji densitas, uji ketahanan geser, dan analisa sudut kontak air.
7. Pengujian dilakukan pada spesimen yang berumur 3 hari, 7 hari dan 28 hari.

### **1.5.2 Asumsi Penelitian**

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan selalu tersedia dan mudah didapat.
2. Kondisi lingkungan (kelembapan, suhu kamar dianggap konstan selama percobaan)