

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produk *styrofoam* sering dijumpai untuk digunakan di kehidupan kita seperti halnya penggunaan *styrofoam* sebagai dekorasi, perabot rumah tangga, tempat penyajian bagi hidangan produk siap saji, maket untuk bangunan, mainan dan juga digunakan untuk pengemasan barang. Akan tetapi, penggunaan *styrofoam* khususnya bagian pengemasan mengakibatkan penumpukan tinggalan hasil penggunaan berupa sampah atau limbah. Limbah dengan bahan berjenis *styrofoam* tersebut merupakan limbah yang sulit untuk terurai dan tak jarang pula berakhir menumpuk di sungai (Pambudi et al., 2014).

Styrofoam dikenal juga sebagai limbah dari kegiatan manusia, contohnya tempat minuman dan makanan, kemasan barang elektronik, dekorasi, mesin hingga barang pecah belah, dan sebagainya (Mulyati & Asrillina, 2018). Sedangkan material *styrofoam* ini memiliki sifat *non-biodegradable* atau material yang tidak mampu membusuk menjadi zat yang lebih kecil dengan tujuan pemanfaatan sekali pakai. Sifat *non-biodegradable* tersebut membuat *styrofoam* memerlukan waktu ratusan tahun supaya dapat terurai di suatu tempat termasuk TPA (Tempat Pembuangan Akhir) (Winarno & Pujantar, 2015).

Seiring berjalannya waktu, solusi untuk pengolahan limbah *styrofoam* mampu dilakukan menggunakan cara-cara berikut, yaitu: *reuse* (penggunaan ulang) produk *styrofoam* tanpa melakukan modifikasi, *burning* atau pembakaran, serta cara lainnya adalah penimbunan limbah ke tanah. Tetapi cara tersebut adalah teknik konvensional, selain itu juga memiliki sifat tidak ramah lingkungan. Maka dari itu, diberlakukanlah solusi penanganan pada limbah *styrofoam* yang memiliki sifat ramah lingkungan. Penanganan itu dilakukan dengan cara pemanfaatan limbah *styrofoam* untuk bahan *core sandwich panel*, dengan begitu *styrofoam* bermanfaat untuk kebutuhan di bidang konstruksi (Muqtadi, 2014). Cara lain yang digunakan untuk pengolahan limbah *styrofoam* adalah penghancuran menggunakan mesin pencacah dengan kapasitas 19526 kg/jam (Mulyanto et al., 2019). Hasil pencacahan *styrofoam* bisa dimanfaatkan sebagai cairan berupa

bahan bakar minyak melalui proses pirolisis dan *catalytic cracking*. Proses tersebut membutuhkan alat yang sangat mahal dan sulit untuk diterapkan (Rohmah et al., 2019).

Di samping itu, para akademisi maupun praktisi bidang konstruksi saling berlomba untuk mengusung konsep bangunan hijau. Di antara penerapan konsep ini yaitu dilakukan dengan cara penggunaan kembali sampah atau bahan bekas sebagai material pada bangunan. Bahan bekas pun terdiri dari berbagai jenis, contohnya adalah sampah anorganik sebagai sampah yang memiliki sifat sulit untuk terurai. Salah satu contohnya adalah *styrofoam*. Dibutuhkan waktu jutaan tahun untuk menguraikan sampah anorganik. Guna mengontrol hal tersebut dibutuhkan konsep 3R atau dikenal sebagai *reuse, reduce, dan recycle*. *Reuse* yang memiliki arti penggunaan kembali, dengan melihat kondisi sampah tersebut, maka sampah tersebut dapat digunakan kembali dengan fungsi yang serupa atau fungsi lainnya.

Selain limbah *styrofoam*, penelitian ini juga memanfaatkan limbah kerang darah untuk dijadikan sebagai substitusi *core* atau filler dalam *sandwich panel*. Limbah kulit kerang dapat dijadikan solusi inovasi untuk pengurangan limbah kulit kerang di Indonesia yang notabene luas wilayahnya sebagian besar adalah laut. Kulit kerang sendiri adalah bagian dari kerang yang tidak bisa dikonsumsi, dan berakhir dibiarkan menumpuk menjadikan kulit kerang menjadi limbah pada rumah tangga. Ada berbagai jenis kerang terpopuler di Indonesia yaitu kerang hijau, kerang bambu, kerang gelatik, dan kerang darah. Dari deretan kerang populer di Indonesia, kerang darah yang lebih sering dikonsumsi, maka pada penelitian kali ini dipilih kerang darah sebagai *filler* dalam *sandwich panel* ini. Kerang darah inipun dapat ditemukan di pantai yang memiliki lumpur berpasir, persisnya pada kedalaman 10-30 m (Ahmad, 2017).

Pengambilan kerang darah sendiri dianggap memiliki potensi untuk dijadikan filler yang dapat menghemat penggunaan bahan baku dalam pembuatan *sandwich panel*. Hal tersebut dikarenakan cangkang kerang darah dapat dimanfaatkan sebagai substitusi semen yang pernah diujikan dalam pembuatan beton normal fc'20. Dalam hasil penelitiannya, cangkang kerang darah mempunyai kandungan kimia yang mirip dengan semen (Adinda et al., 2020).

Itu sebabnya ditemukan adanya peluang pembuatan *sandwich panel* dengan isian limbah *styrofoam* dan limbah cangkang kerang darah untuk diuji dan dianalisis karakteristiknya sebagai bahan dinding bangunan sederhana atau sebagai salah satu jenis material baru di bidang konstruksi.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengolahan limbah *styrofoam* yang dijadikan sebagai substitusi *core* dalam *sandwich panel*?
2. Bagaimana proses pengolahan limbah cangkang kerang darah yang dijadikan sebagai substitusi *core* dalam *sandwich panel*?
3. Bagaimana proses perakitan *core sandwich panel* yang terdiri dari limbah *styrofoam*, limbah cangkang kerang darah, resin, dan katalis?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis bagaimana proses pengolahan limbah *styrofoam* dan cangkang kerang darah yang dijadikan sebagai substitusi *core* dalam *sandwich panel*.
2. Menganalisis bagaimana proses dan hasil pengujian *core* dalam *sandwich panel* dari limbah *styrofoam* dan cangkang kerang.
3. Menganalisis bagaimana proses perancangan *core sandwich panel* dengan teknik penguncian *corn lock system*.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi dan menciptakan daya guna limbah *styrofoam* serta cangkang kerang darah menjadi bahan dinding bangunan sederhana yaitu substitusi *core* dalam *sandwich panel*.
2. Mengetahui karakteristik material dan identifikasi pengujian *core sandwich panel* dari limbah *styrofoam* dan cangkang kerang.
3. Memberikan solusi di dunia konstruksi dalam hal bahan dasar dinding sederhana yang ramah lingkungan dan mudah dalam diaplikasikan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini fokus pada pembuatan prototipe *sandwich panel* untuk membuktikan kelayakan penggunaan *sandwich panel* dengan *core* dari limbah *styrofoam* dan serbuk cangkang kerang darah yang dilengkapi penguncian *corn lock system*. Batasan yang mendukung pembuktian kelayakan penggunaan *sandwich panel* pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Komposisi: Penentuan komposisi *core* difokuskan pada variasi penambahan serbuk cangkang kerang darah untuk setiap 1 : 8 *styrofoam* dan resin katalis dengan total terdapat 4 variasi campuran *core* (1 variasi kontrol, dan 3 variasi inovasi).
2. Pengujian: Dilakukan melalui uji kuat tarik, uji kuat tekan, uji daya serap air, uji daya serap akustik, dan uji tingkat ketahanan api.
3. Benda uji: Total benda uji yang dibuat adalah 48 didasarkan pada kebutuhan pengujian dengan rincian masing-masing berjumlah 3 untuk komposisi sampel yang sama.
4. Perancangan prototipe: Perancangan prototipe dilakukan setelah mendapatkan komposisi terbaik untuk dilanjutkan pada realisasi *corn lock system* dengan bantuan *stakeholders*.

1.6 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini merupakan penelitian eksperimental tentang karakteristik *core sandwich panel* dari limbah *styrofoam* dan serbuk cangkang kerang darah yang dilengkapi *corn lock system*. Dalam penelitian ini mencakup variabel independen atau variabel bebas berupa variasi komposisi *core sandwich panel*, dan variabel dependen atau variabel terikat berupa karakteristik *core sandwich panel*.