

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Genteng merupakan bagian yang penting terutama dalam pembangunan rangka atap, mengingat fungsi genteng sendiri adalah sebagai pelindung bangunan itu sendiri. Pada dasarnya, jenis genteng sangat bervariasi disesuaikan dengan kebutuhan bangunan. Beberapa diantaranya adalah genteng beton, genteng seng, genteng keramik, genteng tanah liat, dan genteng kayu (Ananda, 2020). Setiap jenis genteng juga memiliki karakteristik yang berbeda, tergantung pada bahan utama pembuatnya dan harganya. Dari beberapa genteng yang ada di Indonesia, pastinya memiliki permasalahannya masing-masing. Permasalahan yang timbul ini bisa dikarenakan bahan campuran pembuatnya atau faktor lain seperti perawatannya.

Genteng beton merupakan salah satu material penutup atap yang cukup populer karena memiliki beberapa keunggulan, seperti ketahanan terhadap api dan kekuatan tekan yang tinggi. Namun genteng beton juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya adalah bobotnya yang relatif berat, sehingga memberikan beban tambahan pada struktur atap dan memerlukan rangka atap yang lebih kuat. Selain itu, beton sebagai material utama dalam pembuatan genteng beton memiliki sifat getas sehingga mudah retak karena kurang mampu menahan tegangan tarik (Ardiyanti & S, 2015). Retakan yang terjadi pada genteng beton berpotensi menyebabkan kebocoran yang dapat mengganggu kenyamanan penghuni serta menurunkan fungsi utama dari atap sebagai pelindung bangunan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengembangan material campuran genteng beton sehingga mampu mengurangi bobot genteng beton secara keseluruhan dan juga meningkatkan fleksibilitas dan daya tahan terhadap kerusakan struktural.

Berdasarkan data yang dihimpun oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), hampir 1 juta ton limbah *styrofoam* tercatat masuk ke sungai di 18 kota besar di Indonesia sejak tahun 2018, dan jumlah ini terus meningkat setiap tahunnya

(BASRA (Berita Anak Surabaya), 2022). Kondisi ini menjadi ancaman serius bagi lingkungan karena *styrofoam* merupakan jenis sampah yang sangat sulit terurai secara alami. Salah satu upaya untuk mengurangi limbah *styrofoam* adalah dengan menggunakannya sebagai inovasi material dalam pembuatan genteng beton. Hal tersebut dikarenakan *styrofoam* memiliki bobot yang sangat ringan sehingga mampu mengurangi bobot genteng beton.

Limbah *styrofoam* merupakan salah satu limbah terbesar yang tersebar hampir di seluruh dunia. Meningkatnya kebutuhan produk menggunakan *styrofoam* ini adalah salah satu masalah yang seharusnya menjadi fokus manusia. Diharapkan dengan memanfaatkan limbah *styrofoam*, akan mengurangi di memanfaatkan limbah tersebut menjadi solusi yang baik dan bijak untuk mewujudkan ramah lingkungan. Selain itu, limbah *styrofoam* juga memiliki kandungan yang baik untuk mengurangi berat dan menambah kuat lentur pada genteng beton. Pada penelitian sebelumnya, didapati nilai paling tinggi kuat lentur adalah 109,16 dengan komposisi 1 Semen : 2 Pasir : 1 Styrofoam dengan penambahan ijuk 1%. Kuat lentur yang didapatkan oleh penambahan serat ijuk adalah sebesar 5,8%, sedangkan didapatkan hasil kuat lentur rata-rata 6,22% dari penambahan Styrofoam (Halim, 2020). Sebagai bentuk lanjutan dari upaya pemanfaatan limbah, beberapa penelitian juga mulai mengkaji potensi serat alami lainnya, salah satunya berasal dari serat batang pisang.

Penggunaan serat batang pisang adalah salah satu bentuk pemanfaatan limbah dengan baik dan bijak. Pasalnya, pohon pisang selalu dimanfaatkan dengan baik kecuali batangnya. Jarang sekali batang pisang bisa diolah dan dimanfaatkan dengan baik seperti bagian pohon pisang yang lain. Batang tanaman pisang terdiri dari berbagai lapisan, dimulai dari lapisan muda di dalam hingga lapisan tua di luar. Serat batang pisang memiliki potensi yang baik sebagai bahan pengisi pada komposit (Utama et al., 2020). Diketahui bahwa sifat mekanik yang ada dalam serat batang pisang juga cukup baik. Beberapa diantaranya adalah mengandung selulosa sebesar 63% - 64%, mengandung lignin sebanyak 5%, lalu hemiselulosa sebesar 20%, dan memiliki seberat $1,35\text{g/cm}^3$ densitas, serta memiliki kuat tarik rata-rata sebesar 600

MPa dengan modulus tariknya 17,85 GPa (Hani & Tanjung, 2020). Kadar densitas yang dimiliki oleh serat batang pisang bisa dikatakan rendah. Tingkat densitas yang rendah dapat membantu untuk menekan berat dari genteng beton nantinya. Pasalnya, semakin rendah tingkat densitas yang dimiliki maka massa yang diperoleh juga akan semakin kecil. Lapisan pada batang tanaman pisang memiliki serat yang halus. Untuk mendapatkan batang dengan serat yang banyak, dapat menggunakan batang pisang yang sudah tua karena kadar airnya rendah, sehingga dapat terlihat seratnya dengan jelas (Hani & Rini, 2018). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa serat batang pisang dapat berpengaruh pada permukaan beton menjadi lebih baik. Beton yang menggunakan serat batang pisang lebih banyak, menghasilkan beton dengan tingkat keretakan minimum. Hal ini sangat berpengaruh baik, karena ikatan yang terjadi di dalam beton semakin kuat. Selain itu, pada genteng beton memiliki kuat lentur yang baik dibutuhkan uji kelenturan yang sesuai dengan SNI 0096:2007

Namun penelitian terhadap dua bahan tersebut belum dilakukan sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan *styrofoam* dan serat batang pisang pada genteng beton. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan inovasi pada pembuatan genteng beton sehingga lebih ringan, lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan genteng beton pada umumnya. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan limbah *styrofoam* sebagai bahan pengganti pasir untuk mengurangi berat dan serat batang pisang sebagai pengganti semen untuk meningkatkan kuat lentur genteng beton.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan berdasarkan data awal yang telah ditemukan, maka identifikasi masalah yang dapat didapatkan adalah sebagai berikut :

1. Dikarenakan bobot yang cukup berat dan keretakan yang sering ditimbulkan oleh genteng beton menyebabkan penggunaannya di kalangan Masyarakat menjadi pertimbangan ulang meskipun genteng beton memiliki keunggulan dibandingkan

genteng lainnya. Di sisi lain, penggunaan genteng beton juga mengharuskan sebuah bangunan memiliki rangka atap yang kuat untuk menahan bobot dari genteng beton.

2. Banyaknya limbah Styrofoam yang tidak dapat didaur ulang serta minimnya penggunaan serat batang pisang menyebabkan terjadinya berbagai permasalahan lingkungan. Jika ditinjau dari limbah Styrofoam yang terbuang sia – sia maka dapat menyebabkan pencemaran tanah serta pencemaran air, terlebih jika limbah Styrofoam dibakar maka dapat menyebabkan pencemaran udara. Sedangkan jika ditinjau dari serat batang pisang yang sudah tidak dimanfaatkan, maka dapat menyebabkan pencemaran udara dikarenakan serat batang pisang yang telah busuk dapat menyebabkan lingkungan sekitar berbau tidak sedap.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan hasil identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah campuran serat batang pisang dan limbah Styrofoam berpengaruh terhadap pengurangan bobot pada genteng beton?
2. Apakah genteng beton campuran serat batang pisang dan limbah *Styrofoam* dapat memenuhi standar uji kuat lentur, porositas, impermeabilitas, dan visual yang dihasilkan pada genteng beton sesuai dengan SNI 0096:2007?
3. Berapa komposisi campuran yang paling optimal antara semen, pasir, *styrofoam*, dan serat batang pisang untuk menghasilkan genteng beton yang ringan namun tetap memiliki kekuatan yang sesuai standar?
4. Bagaimana pengaruh biaya dari genteng beton campuran serat batang pisang dan limbah Styrofoam dengan genteng beton konvensional?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh campuran serat batang pisang dan limbah Styrofoam dalam pembuatan genteng beton agar bahan campuran tersebut bisa menjadi solusi dalam mengurangi bobot dari genteng beton konvensional. Mengacu pada rumusan masalah yang sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan serat batang pisang dan limbah Styrofoam terhadap berat pada genteng beton
2. Mengetahui hasil optimum kuat lentur, porositas, serta impermeabilitas genteng beton setelah dicampur oleh serat batang pisang dan limbah Styrofoam.
3. Mengetahui dan menentukan komposisi campuran yang paling optimal antara semen, pasir, *styrofoam*, dan serat batang pisang dalam pembuatan genteng beton, sehingga dihasilkan produk yang lebih ringan namun tetap memiliki kekuatan yang memenuhi standar yang berlaku.
4. Mengetahui pengaruh biaya yang dihasilkan oleh material serat batang pisang dan limbah *styrofoam* terhadap genteng beton.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan dan wawasan mengenai inovasi penambahan serat batang pisang dan limbah *styrofoam* sebagai bahan substitusi pada pembuatan genteng beton.
2. Memberikan pengetahuan mengenai inovasi penambahan serat batang pisang dan limbah *styrofoam* pada pembuatan genteng beton yang memiliki keunggulan dalam aspek kuat lentur dan berat.
3. Memberikan solusi pemanfaatan terhadap menumpuknya limbah Styrofoam dan limbah batang pisang
4. Memberikan informasi perbandingan harga yang diperoleh dari genteng beton campuran serat batang pisang dan limbah *styrofoam* terhadap genteng beton non campuran atau konvensional.

1.6 Batasan Masalah

Perlu adanya pembatasan masalah agar mempersempit ruang lingkup yang ditinjau:

1. Serat batang pisang yang digunakan adalah serat batang pisang dalam keadaan kering
2. Studi kasus hanya perbandingan antara genteng beton konvensional
3. Hanya berfokus pada standar pengujian genteng beton berbasis SNI.
4. Pengujian yang dilakukan yaitu perbandingan uji kuat lentur, uji kuat tekan, uji porositas, uji impermeabilitas, rata-rata, ukuran, dan sifat tampak antara genteng beton konvensional dengan genteng beton serat batang pisang dan limbah *styrofoam*.
5. Variasi substitusi dengan persentase A (0%, +0%), B (20%, +3%), C (25%, +3%), D (30%, +3%), E (20%, +4%), F (25%, +4%), dan G (30%, +4%).