

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman sangat mempengaruhi inovasi bidang konstruksi di Indonesia berkembang cukup pesat. Seperti inovasi bahan material yang akan ditambahkan dalam suatu benda yang akan berdampak pada perkembangan konstruksi ini. Kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan berkembangnya teknologi yang ada sangat memungkinkan untuk menciptakan dan mengembangkan inovasi yang meningkatkan mutu ataupun kualitas pada material tertentu.

Batu bata merah merupakan bahan yang sangat penting dalam pembuatan pasangan dinding. Dilansir dari (Ruhlestin & Alexander, 2021), penggunaan batu bata hampir mencapai tiga juta ton pertahunnya di seluruh dunia. Batu bata sudah dikenal sejak lama oleh seluruh penduduk di Indonesia, terbukti dari banyaknya pabrik batu bata merah yang didirikan di berbagai daerah untuk memenuhi permintaan batu bata merah (Wahyuni Ardi et al., 2016). Batu bata merah dapat diaplikasikan untuk pondasi, dinding dalam konstruksi perumahan, pagar, dan saluran air. Selain untuk keperluan struktural, batu bata biasanya digunakan sebagai bahan non-struktural dalam konstruksi bangunan. Menurut (Hasil et al., 2018), batu bata digunakan secara struktural, misalnya dalam pembangunan pondasi dan rumah dasar, untuk mendukung atau menopang beban di atasnya.

Pada proses produksi batu bata merah salah satu aspek yang belum dapat diperbaiki adalah saat proses pembakaran dilakukan. Produsen batu bata merah melakukan pembakaran setiap tiga bulan sekali, dalam satu kali proses pembakarannya memerlukan waktu 3x24 jam (Firnas & Mahardhika, 2023). Pembakaran batu bata merah membutuhkan kayu bakar dan sekam, sehingga untuk efisiensi biaya dan waktu satu kali proses pembakaran batu bata merah ditumpuk mulai dari 3000 hingga 5000 buah batu bata atau sampai tungku pembakaran terisi penuh (Yandip, 2017). Banyaknya tumpukan batu bata merah tersebut saat dibakar, mengakibatkan bagian bawah tumpukan pecah atau mengalami keretakan setelah proses pembakaran selesai (Khoufi As et al., 2017). Produsen batu bata merah

mengalami kerugian apabila banyak batu bata yang retak atau pecah sehingga tidak bisa dijual. Untuk meminimalisir hal tersebut, sangat penting untuk meningkatkan mutu pada batu bata merah. Salah satu solusi untuk menambah kualitas dan mutu batu bata merah yang dihasilkan adalah dengan melakukan inovasi baru pada pencampuran bahannya, seperti pemanfaatan limbah. Masih banyak limbah industri yang dibuang langsung ke lingkungan yang berpotensi merusak ekosistem.

Produsen batu bata merah di Semarang memanfaatkan sekam padi guna mempercepat proses pengeringan dan pembakaran. Berdasarkan penelitian (Firnas & Mahardhika, 2023) rata-rata daya serap air yang dihasilkan oleh batu bata merah konvensional dengan bahan tanah liat dan sekam padi sebesar 33,67%, sedangkan daya serap air menurut standar SNI adalah <20% (SNI-15-2094-2000).

Batu bata dengan kualitas tinggi umumnya memiliki tingkat penyerapan air dan kelembapan yang rendah (Ardi, 2016). Maka dari itu, diperlukan adanya inovasi dari pencampuran bahannya salah satunya mengganti sekam padi dengan abu bonggol jagung. Kandungan yang terdapat dalam bonggol jagung antara lain selulosa 44,9% lignin 33,3% dan serat kasar 33% (Wahyudi et al., 2022). Sedangkan kandungan silika yang terdapat pada abu bonggol jagung sebesar 67,41% (Mujedu et al., 2014). Oleh karena itu, diharapkan abu bonggol jagung dapat menurunkan daya serap air pada batu bata karena kandungan silikanya yang cukup tinggi.

Untuk mendapatkan abu bonggol jagung yang diperlukan, bonggol jagung harus dibakar terlebih dahulu selama 2 jam pada suhu 700° C, agar kandungan lain selain silika bisa hilang selama proses termal (R. O. Pratama, 2022). Menurut penelitian oleh (Fajrin & Pratama, 2016) penambahan silika dapat membuat mortar menjadi kedap terhadap air yang dapat dilihat dari adanya penurunan daya serap air sebesar 18,3% jika ditambahkan silika sebesar 3% dari berat semen yang digunakan.

Selain persentase daya serap airnya yang masih tinggi, nilai kuat tekan yang dihasilkan oleh batu bata merah konvensional dengan campuran bahan abu sekam padi juga tergolong rendah yaitu sebesar 21,21 kg/cm² (Nugroho et al., 2019a). Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan untuk meningkatkan kuat tekan batu

bata merah. Salah satu bahan yang dapat digunakan dan ditemukan dengan mudah adalah limbah cangkang kerang.

Di daerah pesisir limbah cangkang kerang yang tidak bagus dan berbau hanya dibuang di bibir pantai, sehingga mencemari daerah di sekitarnya. Menurut Koordinat Penasehat Menteri Kelautan dan Perikanan Bidang Riset dan Daya Saing pada tahun 2019 jumlah limbah produksi perikanan mencapai 2 juta ton dan 30%-40% terdiri dari jenis kerang salah satunya jenis kerang darah (Apsari, 2020). Komposisi senyawa kimia yang terkandung dalam cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) meliputi SiO_2 sebesar 8,25%; CaO 66,70%; Fe_2O_3 0,40%; MgO 22,65%, dan Al_2O_3 sebanyak 1,62%. (Jhon et al., 2016). Penambahan serbuk cangkang kerang darah beserta bahan komplemen dalam proporsi yang tepat dapat meningkatkan kuat tekan, disebabkan oleh reaksi senyawa CaO (Kalsium Oksida) sebesar 67,07% dan MgO (Magnesium Oksida) sebesar 22,65%, peningkatan ini terjadi karena senyawa CaO dalam cangkang kerang darah mampu menghasilkan energi panas (Andika & Safarizki, 2019). Berdasarkan hasil penelitian (Arbi, 2015) substitusi serbuk cangkang kerang sebanyak 5% dapat menaikkan kuat tekan beton hingga 27,7 MPa dan substitusi cangkang kerang sebanyak 10% mengalami kenaikan kuat tekan hingga 23,3 MPa, sedangkan pada substitusi 0% atau beton normal kuat tekan hanya sebesar 20,6 Mpa.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan abu sekam padi sebagai bahan campuran batu bata merah masih memiliki kelemahan yaitu daya serap air yang tinggi dan nilai kuat tekannya rendah, sehingga banyak batu bata merah yang pecah setelah proses pembakaran. Oleh karena itu, diharapkan dengan penggabungan abu bonggol jagung sebagai pengganti sekam padi dan serbuk cangkang kerang sebagai bahan tambah dapat meningkatkan kualitas batu bata merah dengan menaikkan kuat tekan dan memiliki daya serap air <20% sesuai standar (SNI-15-2094-2000).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang dijelaskan pada latar belakang di atas dapat disimpulkan rumusan masalahnya, antara lain:

1. Bagaimana kekuatan tekan, densitas, dan daya serap air dari campuran batu bata merah inovasi?

2. Berapa persentase optimum yang dihasilkan dari campuran batu bata merah inovasi?
3. Bagaimana pengaruh substitusi abu bonggol jagung dan penambahan serbuk cangkang kerang darah terhadap kualitas batu bata merah?
4. Berapa perbandingan biaya pembuatan batu bata merah inovasi dengan konvensional?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemanfaatan abu bonggol jagung dan serbuk cangkang kerang darah sebagai material campuran dalam proses produksi batu bata merah.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis kekuatan tekan, daya serap air, densitas yang dihasilkan dari inovasi batu bata merah.
2. Menentukan persentase optimum campuran bata merah inovasi.
3. Mengetahui pengaruh substitusi abu bonggol jagung dan penambahan serbuk cangkang kerang darah terhadap kualitas batu bata merah inovasi.
4. Menganalisis perbandingan biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan batu bata merah konvensional dengan batu bata merah inovasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui inovasi serbuk cangkang kerang darah dan abu bonggol jagung yang menghasilkan batu bata merah yang lebih berkualitas daripada batu bata merah konvensional di pasaran. Inovasi ini diharapkan dapat menurunkan persentase penyerapan air dan meningkatkan kuat tekan batu bata merah. Dengan inovasi ini diharapkan kerugian yang diakibatkan oleh batu bata merah yang pecah atau retak dapat diminimalisir dengan semakin baiknya kualitas batu bata merah. Selain untuk meningkatkan kualitas, inovasi ini juga mengurangi penumpukan limbah bonggol jagung dan cangkang kerang darah.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih sistematis dan tidak menjadi tinjauan yang terlalu luas, maka ruang lingkup permasalahan harus dikurangi dengan memberikan batasan-batasan. Oleh karena itu, batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Batu bata merah berukuran 220 mm x 95 mm x 45 mm.
2. Pengujian ini membandingkan kekuatan tekan, densitas, dan daya serap air dari batu bata merah konvensional terhadap batu bata merah inovasi.
3. Tidak ada bonggol jagung yang dikhususkan.
4. Cangking kerang darah adalah jenis cangking kerang yang akan digunakan.
5. Benda uji dibuat sebanyak 7 variasi dengan masing-masing variasi terdapat 3 buah benda uji.

1.6 Ruang Lingkup

Pengambilan data dari penelitian ini dengan melakukan pengujian di Laboratorium Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batu Bata Merah

Salah satu bahan dasar dalam pembuatan pasangan dinding yang biasa digunakan sejak dulu oleh masyarakat Indonesia karena mudah dijumpai adalah batu bata merah, batu bata sendiri sudah menjadi bagian yang wajib ada pada saat membangun rumah mulai dari masa lalu hingga masa kini. Bata merah masih menjadi salah satu pilihan utama oleh masyarakat di Indonesia karena lebih sering digunakan untuk menjadi pasangan dinding untuk rumah tinggal karena sudah teruji kekuatan dan daya tahannya serta mudah untuk menjumpainya di daerah manapun. (Rori et al., 2020).

Salah satu bahan yang paling krusial pada saat pembuatan pasangan dinding merupakan batu bata merah. Batu bata merah dapat dibuat dengan campuran air dan tanah liat, dengan atau tanpa bahan campuran. Proses pembuatannya meliputi penggalian tanah, pencampuran bahan, pencetakan, pengeringan, dan pembakaran dengan menggunakan suhu tinggi hingga matang, berubah warna, dan mengeras. Setelah dingin, batu bata ini menjadi kuat dan tetap utuh walaupun terendam dalam air (Ardi, 2016).

Berdasarkan (SNI-15-2094-2000, n.d.), batu bata merah pejal adalah salah satu komponen untuk membuat pasangan dinding yang biasanya berbentuk prisma persegi panjang.



Gambar 2. 1 Batu Bata Merah

2.2.1 Mutu Batu Bata Merah

Menurut SNI-15-2094-2000 pasangan dinding yang menggunakan batu bata merah memiliki syarat spesifikasi sebagai berikut: