BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan Program Strategis Nasional (PSN) sejak 2016 memperluas pekerjaan konstruksi dari Sabang sampai Merauke. Dalam lima tahun yang dibahas, pemerintah mendorong penyelesaian proyek jalan raya, pelabuhan, jalur kereta api, bandara, bendungan, energi, kelistrikan, dan telekomunikasi. Pembangunan gedung dan infrastruktur tersebut turut meningkatkan kebutuhan beton.

Kebutuhan beton yang meningkat mendorong pengambilan pasir dan batu pecah serta produksi semen. Ketiga bahan tersebut dicampur dengan air, dituang ke cetakan, lalu dibiarkan mengeras. Pengambilan bahan dan proses di pabrik semen dapat menimbulkan debu, asap, gangguan ekosistem, dan pencemaran sumber air. Partikel halus dan residu juga dapat berdampak pada kesehatan warga yang menggunakan air sungai atau sumur. Pemanfaatan limbah sebagai bagian dari campuran diteliti untuk mengurangi kebutuhan bahan galian dan semen.

Cangkang kerang layak dipertimbangkan karena bahan ini tersedia di Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan mencatat produksi 48.994 ton pada 2012, terbesar di Asia Tenggara pada tahun tersebut. Cangkang mengandung kitin, kalsium karbonat, kalsium hidroksida, dan kalsium fosfat. Kitin adalah polisakarida alami yang dapat digunakan sebagai perekat, pengemulsi, dan penyerap. Pori pada permukaan cangkang yang tersusun dari kitin dan kalsium karbonat ($CaCO_3$) memungkinkan bahan lain terserap. Siregar (2009) mengaitkan potensi serbuk cangkang sebagai bahan alternatif beton dengan kandungan CaO, alumina, dan silika.

Di wilayah pertanian Indonesia, jerami padi tersedia sebagai sisa panen. Wuwungan (1993) mengaitkan potensi abu jerami dengan reaksi silika dan aluminium terhadap senyawa kalsium dalam pasta semen, yang dapat memengaruhi ketahanan dan mutu beton. Pembakaran terbuka jerami dan sisa tanaman memperburuk kualitas udara, berdampak pada kesehatan, dan menyulitkan mitigasi perubahan iklim. Praktik ini juga mengurangi unsur hara dan kesuburan tanah. Rhofita (2016) melaporkan kehilangan nitrogen (N) sebesar

80%, fosfor (P) 25%, kalium (K) 21%, dan belerang (S) 40–60% dari sisa bahan organik.

1.2 Rumusan Masalah

Rancangan percobaan disusun untuk menjawab tiga pertanyaan.

1. Apakah kedua limbah layak dimasukkan ke dalam proporsi campuran yang dihitung menurut SNI 7656-2012?
2. Seberapa besar perubahan kapasitas tekan terhadap kontrol ketika sebagian pasir diganti cangkang kerang darah dan sebagian semen diganti abu jerami padi?
3. Di antara kadar yang dicoba, pada kombinasi manakah hasil uji tekan mencapai nilai tertinggi dan terendah?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, pengujian memiliki tiga sasaran.

1. Menilai kecocokan serbuk cangkang sebagai pengganti sebagian pasir dan abu jerami sebagai pengganti sebagian semen.
2. Mengukur selisih hasil uji tekan antara campuran kontrol dan campuran yang memuat kedua limbah.
3. Menganalisis respons kuat tekan pada empat pasangan kadar cangkang dan abu, yaitu 0%/0%, 10%/3%, 10%/5%, serta 10%/7%.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil percobaan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran, kajian teori, dan penerapan material.

1. Dalam pembelajaran, data percobaan memberi contoh penggunaan dua fraksi limbah untuk mengkaji perilaku beton di bawah pembebanan tekan. Data tersebut juga dapat dipakai sebagai pembanding dalam studi sejenis.
2. Dari sisi teori, hasilnya membantu menafsirkan perubahan kapasitas tekan ketika sebagian bahan konvensional diganti.
3. Dari sisi praktik, percobaan ini memberi gambaran awal mengenai pemanfaatan kedua limbah dalam adukan dan respons beton yang dihasilkan.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup percobaan ditetapkan berdasarkan rancangan campuran, kelompok pembanding, dan jadwal uji.

1. Perhitungan takaran bahan mengikuti metode dalam SNI 7656:2012.
2. Beton tanpa bahan pengganti menjadi kontrol bagi campuran yang menggunakan cangkang kerang darah pada fraksi pasir dan abu jerami padi pada fraksi semen.
3. Untuk setiap proporsi, tiga silinder disediakan bagi masing-masing jadwal pengujian, yaitu hari ke-14 dan hari ke-28.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan pembahasan mengikuti urutan dari pemilihan masalah hingga penarikan kesimpulan.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan mengaitkan alasan pemilihan bahan dengan sasaran uji, kegunaan hasil, batas percobaan, dan susunan laporan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bagian kajian menempatkan rancangan percobaan dalam konteks penelitian terdahulu serta menjelaskan teori material dan dasar perhitungan.

BAB 3 Metodologi Penelitian

Bagian metode mencatat lokasi dan periode percobaan, cara memperoleh serta mengumpulkan data, dan langkah pengolahannya.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan.

Bagian hasil menghubungkan pengamatan laboratorium dengan pertanyaan yang diajukan pada pendahuluan.

BAB 5 Kesimpulan dan saran

Bagian penutup menyatukan temuan percobaan dan menyampaikan usulan untuk pengujian berikutnya.