

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam industri konstruksi, beton adalah material penting yang terdiri dari semen, agregat besar, agregat kecil, air, dan bahan tambahan. Semen berfungsi sebagai pengikat agregat, sedangkan agregat memberikan kekuatan dan stabilitas. Air diperlukan untuk proses hidrasi semen agar beton mengeras dan mencapai kekuatan yang diinginkan. Bahan tambahan dapat meningkatkan performa beton, seperti memperlambat pengeringan atau meningkatkan daya tahan terhadap cuaca ekstrem. Oleh karena itu, pemilihan dan kombinasi material yang tepat sangat penting untuk memastikan kualitas dan daya tahan struktur (Mulyono, 2004). Beton adalah suatu material konstruksi yang terdiri dari campuran semen portland atau semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar, dan air. Campuran ini dapat juga ditambahkan dengan bahan lain sesuai kebutuhan, dan harus memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI T-15-1990-03 untuk menghasilkan massa padat yang berkualitas. Salah satu inovasi terkini dalam bidang material bangunan adalah beton berpori. Beton berpori merupakan jenis beton yang memiliki karakteristik ringan, yang diproduksi dengan cara menghilangkan penggunaan agregat halus seperti pasir. Dengan penghilangan agregat halus ini, campuran beton berpori menghasilkan struktur yang memiliki banyak pori, sehingga menjadikannya lebih ringan dibandingkan dengan beton konvensional. Inovasi ini tidak hanya memberikan keuntungan dalam hal bobot, tetapi juga dapat meningkatkan sifat-sifat tertentu dari beton, seperti daya serap air dan isolasi termal (Tjokrodinuljo, 2007).

Beton berpori merupakan suatu jenis material konstruksi yang terdiri dari campuran semen, air, dan agregat kasar dengan ukuran yang seragam. Keunikan dari beton ini terletak pada strukturnya yang dirancang dengan banyak pori, sehingga menghasilkan material yang lebih ringan dibandingkan dengan beton konvensional. Meskipun memiliki keunggulan dalam hal bobot, beton berpori cenderung memiliki daya tahan yang lebih rendah, menjadikannya kurang ideal

untuk aplikasi yang memerlukan kekuatan tinggi. Selain itu, beton berpori dikenal dengan berbagai istilah lain, seperti beton tanpa pasir, yang merujuk pada komposisinya yang tidak menggunakan pasir sebagai agregat, beton transparan, yang menunjukkan kemampuannya untuk memungkinkan cahaya melewati, dan beton berongga, yang menggambarkan struktur berpori yang ada di dalamnya. Penggunaan beton berpori dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi, terutama dalam proyek yang memerlukan pengurangan berat struktur atau peningkatan estetika visual (Harber, 2005). Beton berpori memiliki beragam aplikasi yang luas di berbagai lokasi, mencakup area parkir, trotoar, dan jalur pejalan kaki. Selain itu, material ini juga digunakan dalam pembangunan lapangan tenis, taman, dan sebagai penstabil lereng. Di lingkungan rekreasi, beton berpori dapat ditemukan di tepi kolam renang dan lantai rumah kaca. Kebun binatang juga memanfaatkan beton ini untuk menciptakan area yang ramah lingkungan. Di sisi jalan, beton berpori berfungsi untuk meningkatkan drainase dan mengurangi genangan air. Selain itu, material ini juga berperan sebagai peredam suara, memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan. Dalam konteks infrastruktur, beton berpori digunakan sebagai lapisan permukaan jalan dan berfungsi sebagai penyerap air di bawah beton, khususnya di area dengan lalu lintas rendah, sehingga membantu menjaga kestabilan dan kualitas permukaan jalan (Obla, Kim and Lobo, 2007).

Limbah cangkang kerang sering kali dipandang sebagai sampah, padahal sebenarnya memiliki potensi yang signifikan. Di Pasar Ujong Blang, limbah ini umumnya dibuang tanpa melalui proses pengolahan. Penulis mengidentifikasi peluang untuk mengolahnya menjadi serbuk organik yang kaya akan kalsium, yang dapat meningkatkan kualitas tanah serta hasil pertanian. Selain itu, cangkang kerang juga dapat dimanfaatkan dalam sektor konstruksi sebagai bahan campuran beton, yang dapat mengurangi jumlah limbah dan menyediakan alternatif yang lebih ramah lingkungan. Proses pengolahan limbah ini berpotensi untuk menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan keterampilan masyarakat. Oleh karena itu, pengelolaan limbah cangkang kerang tidak hanya dapat mengurangi sampah, tetapi juga memberikan dampak positif bagi perekonomian

dan lingkungan. Penulis berharap masyarakat di Pasar Ujong Blang dapat merasakan manfaat dari pengelolaan limbah yang lebih efisien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan di bagian latar belakang dan tujuan yang ingin dicapai, terdapat beberapa rumusan masalah yang dihasilkan, yaitu sebagai berikut.

1. Apa pengaruh penggunaan abu cangkang kerang sebagai substitusi semen dalam campuran beton porous terhadap kuat tekan?
2. Apa pengaruh penggunaan abu cangkang kerang sebagai substitusi semen dalam campuran beton porous terhadap tingkat permeabilitas?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan yang spesifik. Berdasarkan berbagai masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dilaksanakan untuk.

1. Untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan abu cangkang kerang sebagai substitusi semen dalam campuran beton porous terhadap kuat tekan.
2. Untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan abu cangkang kerang sebagai pengganti semen dalam campuran beton porous terhadap permeabilitas.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang sesuai dengan topik yang telah dibahas sebelumnya, sehingga hasilnya adalah.

1. Mengusulkan pemanfaatan limbah cangkang kerang sebagai bahan tambahan beton adalah inovasi yang berpotensi memberikan keuntungan signifikan secara lingkungan dan ekonomi.
2. Menganalisis komposisi beton porous yang menunjukkan kombinasi terbaik antara kuat tekan dan permeabilitas dengan penambahan abu cangkang kerang.

3. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk studi selanjutnya mengenai pemanfaatan limbah alami dalam material konstruksi dan dapat menyediakan alternatif ramah lingkungan.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Penelitian ini memainkan peran penting dalam menetapkan ruang lingkup dan batasan masalah, sehingga dapat lebih terarah pada tujuan yang ingin dicapai. Berikut adalah ruang lingkup dan batasan masalah yang ada dalam penelitian ini.

1. Material yang digunakan:
  - a. Semen portland tipe 2 yaitu semen padang.
  - b. Agregat kasar menggunakan batu pecah
  - c. Air yang berasal dari PT. Perta Arun Gas
  - d. Cangkang kerang yang berasal dari Pasar Ujong Blang
2. Metode yang digunakan berdasarkan American Concrete Institute 522r-10
3. Pengujian karakteristik beton porous, meliputi:
  - a. Pengujian sifat fisis beton porous
  - b. Pengujian sifat mekanis beton porous
    - Uji kuat tekan beton porous normal dan variasi dilakukan setelah 28 hari dengan 12 sampel silinder ukuran 15 x 30 cm per mutu.
    - Uji permeabilitas beton porous normal dan variasi dilakukan setelah 28 hari dengan 12 sampel silinder ukuran 15 x 30 cm per mutu.

### **1.6 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh melalui beberapa tahap sistematis untuk memastikan hasil yang akurat. Tahap pertama adalah persiapan material, di mana semua bahan, termasuk semen Padang, agregat kasar dari PT. Abad Jaya, cangkang kerang dari pasar Ujung Blang, dan air dari PT. Perta Arun Gas, disiapkan dengan cermat. Setelah persiapan, benda uji dirawat untuk mencapai kekuatan yang diinginkan, meliputi pengujian fisik seperti analisis saringan, pengukuran berat volume, dan penentuan berat jenis agregat. Kadar lengas dan keausan agregat juga diuji, serta berat jenis

semen dan desain campuran (mix design) yang optimal. Penelitian ini melibatkan empat variasi benda uji dengan tiga sampel masing-masing, menggunakan persentase semen 0%, 4%, 6%, dan 8%, total 24 sampel yang direndam selama 28 hari untuk proses hidrasi semen.