

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Jumlah kebutuhan akan bangunan meningkat dari waktu ke waktu. Ini mengakibatkan kebutuhan akan beton meningkat. Beton umumnya tersusun dari empat bahan penyusun utama yaitu semen, pasir, agregat, dan air. Seperti yang diketahui bahwa semen adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya juga terbatas dan juga ketersediaan pasir juga berkurang.

Jika diperlukan, bahan tambah (admixture) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton agar berfungsi lebih baik dan lebih ekonomis. Beton adalah material utama yang digunakan dalam pembuatan bangunan. Beton banyak digunakan karena keunggulan-keunggulannya antara lain karena beton dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, mampu memikul beban yang berat, tahan terhadap temperatur yang tinggi, dan biaya pemeliharaan yang kecil atau mudah dalam perawatan. Dalam keadaan yang mengeras, beton bagaikan batu karang dengan kekuatan tinggi. Beton juga akan memberikan hasil akhir yang bagus jika pengolahan akhir dilakukan dengan cara khusus seumpamanya diekspose agregatnya (agregat yang mempunyai bentuk yang bertekstur seni tinggi diletakkan dibagian luar, sehingga nampak jelas pada permukaan betonnya). Selain tahan terhadap serangan api seperti yang telah disebutkan diatas, beton juga tahan terhadap serangan korosi. (Mulyono, 2005)

Kekuatan tekan beton dapat dicapai sampai 14000 psi atau lebih, bergantung pada jenis campuran, sifat – sifat agregat, serta lama dan kualitas perawatan. Kekuatan beton yang paling umum digunakan adalah sekitar 3000 sampai 6000 psi, dan beton komersial dengan agregat biasa kekuatannya sekitar 300 sampai 10000 psi dengan ukuran 6 X 12 inchi (Nawy, 1990). Untuk nilai kekuatan tarik pada beton hanya berkisar 9% - 15% saja dari kekuatan tekannya. (Suparjo, 2003)

Semen merupakan salah satu bahan campuran pada beton yang berfungsi sebagai perekat. Saat ini, semen merupakan jumlah komoditasnya sangat besar,

mencapai 2 milyar ton diproduksi setiap tahunnya di seluruh dunia, dan semen penghasil 5 persen dari emisi CO<sub>2</sub> dunia. Hal ini sangat mengejutkan, pada tahun 2020 kebutuhan semen akan naik 50 persen dibanding tahun ini menurut *Agricole* sebuah bank dari Prancis. Pada proses pembuatan semen secara tradisional, semen menghasilkan gas rumah kaca dari proses pemanasannya dan proses memasak bahan baku seperti *limestone* (batu kapur). Pembakaran dan kebutuhan energi tersebut menghasilkan CO<sub>2</sub>. Semen standar, biasa diketahui dengan Portland cement, dibuat dengan cara memanaskan batu kapur (*limestone*) atau tanah liat (*clay*) pada temperatur sekitar 1.500 C. Dari proses ini, pembakaran bahan baku tersebut melepaskan 0,8 ton CO<sub>2</sub> setiap ton semen yang diproduksi. Ketika dicampur dengan air untuk digunakan sebagai bahan bangunan, setiap ton semen dapat menyerap 0,4 ton CO<sub>2</sub>, tapi tetap saja keseluruhan proses menyisakan emisi karbon 0,4 ton setiap ton semen.

Kulit kerang merupakan nama sekumpulan moluska *dwicangkerang* daripada *family cardiidae* yang merupakan salah satu komoditi perikanan yang telah lama dibudidayakan sebagai salah satu usaha sampingan masyarakat pesisir. Kulit kerang berbentuk seperti hati, bersimetri dan mempunyai tetulang di luar. Kekerasan kulit kerang tidak bergantung dari usia kerang tersebut, artinya kerang yang masih muda maupun yang sudah tua mempunyai kekerasan yang sama. Dari hasil pola difraksi sinar – X diketahui bahwa kulit kerang pada suhu di bawah 500 °C tersusun atas kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) pada phase aragonite dengan struktur kristal *orthorombik*. Sedang pada suhu di atas 500 °C berubah menjadi *phase calcite* dengan struktur kristal *hexagonal*. Serbuk kulit kerang merupakan serbuk yang dihasilkan dari pembakaran kulit kerang yang dihaluskan, serbuk ini dapat digunakan sebagai bahan campuran atau tambahan pada pembuatan beton. Penambahan serbuk kulit kerang yang homogeni akan menjadikan campuran beton yang lebih reaktif . Serbuk kulit kerang mengandung senyawa kimia yang bersifat *pozzolan*, yaitu mengandung zat kapur (CaO), alumina dan senyawa silika sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku beton alternatif (Siregar, 2009).

Cangkang kemiri merupakan suatu potensi baru yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan lebih besar lagi. Tentu saja ini dapat meningkatkan nilai ekonomis cangkang kemiri yang selama ini hanya dikenal sebagai bahan buangan dari tanaman kemiri. Pemanfaatan cangkang kemiri kelak dapat dimaksimalkan ke jenjang yang lebih tinggi lagi. Pemanfaatan cangkang kemiri selama ini hanya berputar pada hal-hal bersifat tradisional, misalnya sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar maupun sebagai obat nyamuk bakar. Namun kenyataannya potensial dari cangkang kemiri dapat dimanfaatkan lebih besar lagi (Triwulan, 2007). Adapun komposisi cangkang kemiri yaitu  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Saat semua bereaksi, akan ada sisa  $\text{SiO}_2$  yang belum bereaksi akan membentuk reaksi silika turunan dengan gel CSH-2 menghasilkan gel CSH-3 yang lebih padat, sehingga akan meningkatkan pasta semen dan agregat.

Berdasarkan materi di atas, sangat cocok apabila cangkang kemiri yang selama ini sebagai limbah yang tidak terpakai, dapat digunakan sebagai bahan tambah pada campuran beton. Menurut Daniel Kristian Nababan (2011) diperoleh kuat tekan beton sebesar pada komposisi 20% cangkang kemiri dan 80% kerikil yaitu  $199,64 \pm 1,33 \text{ kg/cm}^2$  dan penyerapan air beton terendah terjadi pada komposisi 80% kerikil dan 20% cangkang kemiri yaitu 1,44%. Porositas beton tertinggi terjadi pada komposisi 95% kerikil dan 5% cangkang kemiri yaitu 4,9%. Untuk kuat tekan beton terendah terdapat pada beton campuran komposisi 5% cangkang kemiri dan 95% kerikil yaitu  $130,96 \pm 0,87 \text{ kg/cm}^2$ . Untuk penyerapan air beton tertinggi terjadi pada komposisi 95% kerikil dan 5% cangkang kemiri yaitu 2,17%. Sedangkan Berliana (2012) memperoleh kuat tekan beton tertinggi terdapat pada beton campuran 15% cangkang kemiri dan 2%, 3%, 4% abu ampas tebu yaitu 22.04 MPa, 19.60 MPa dan 18.58 Mpa dan nilai penyerapan air pada beton yang terendah adalah pada campuran 15% cangkang kemiri dan 4% abu ampas tebu yaitu secara berturut-turut 2.13%. Untuk kuat tekan beton terendah terdapat pada beton campuran 5% cangkang kemiri dan 4% abu ampas tebu sebesar 14,93 Mpa dan nilai penyerapan air terbesar juga terdapat pada beton campuran 5% cangkang kemiri dan 4% abu ampas tebu sebesar 3,46%. Dan Junita (2012) memperoleh massa jenis beton tertinggi terdapat pada beton campuran 0% fly

ash,1 % kulit kerang,12 % batu apung yaitu  $1,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , sedangkan massa jenis terendah pada 7% fly ash,1 % kulit kerang,12 % batu apung yaitu  $1,56 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Untuk daya serap air tertinggi pada beton 7% fly ash,1 % kulit kerang,12 % batu apung yaitu 14,21% dan terendah pada 0% fly ash,1 % kulit kerang,12 % batu apung yaitu 11,43%. Dan untuk kuat tekan tertinggi terdapat pada 1% fly ash,1 % kulit kerang,12 % batu apung yaitu 10,33 Mpa, dan terendah terdapat pada 7% fly ash,1 % kulit kerang,12 % batu apung yaitu 7,30 Mpa.

Dalam penelitian yang akan saya teliti, bahan pengisi yang diberikan adalah abu kulit kerang dan cangkang kemiri sebagai bahan agregat semen dan kerikil dalam pembuatan beton, sehingga bermanfaat dan dapat mengurangi biaya pembuatan. Dengan pemanfaatan cangkang kemiri sebagai agregat kasar dalam membuat beton diharapkan mampu menghasilkan suatu beton dengan kekuatan yang baik, ramah lingkungan, dan dapat dilihat penggunaannya pada bangunan yang tepat dari jenis beton. Oleh karena itu peneliti mengambil judul **“Pengaruh Campuran kulit Kerang dan Cangkang Kemiri terhadap Sifat dan Kekuatan Beton”** sebagai penelitian.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Serbuk kulit kerang yang digunakan adalah dengan variasi 2%, 3%, dan 4% terhadap massa semen dan 10%, 20%, dan 30% massa cangkang kemiri terhadap massa kerikil.
2. Pengujian karakteristik yang digunakan setelah pengamatan selama 28 hari meliputi massa jenis, kuat tekan, dan daya serap air.

## 1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh komposisi serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri terhadap karakteristik beton?
2. Bagaimana hasil pengujian kekuatan pada beton dengan variasi campuran 2%, 3%, 4% serbuk kulit kerang dan 10%, 20%, 30% cangkang kemiri?

3. Bagaimana membandingkan hasil pengujian kekuatan beton yaitu kuat tekan, massa jenis, dan daya serap air pada beton normal dan beton campuran serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh komposisi campuran serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri terhadap karakteristik beton normal.
2. Mengetahui hasil pengujian kekuatan pada beton dengan variasi campuran 2%, 3%, 4% serbuk kulit kerang dan 10%, 20%, 30% cangkang kemiri.
3. Membandingkan hasil pengujian kekuatan beton yaitu kuat tekan, massa jenis, dan daya serap air pada beton normal dan beton campuran serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan wawasan kepada masyarakat bahwa serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri dapat dijadikan sebagai bahan pengganti semen dan kerikil dalam pembuatan beton.
2. Memperoleh sifat dan kekuatan beton dari pemanfaatan serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri sebagai bahan pengganti semen dan cangkang kemiri dari beton normal.
3. Memberikan referensi terhadap peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian tentang beton dari serbuk kulit kerang dan cangkang kemiri.