

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jenis-jenis polimer linier berupa termoplastik seperti *Polyvinyl chloride* (PVC), *Polypropylene*, *Polystyrene*, *Polymethylmethacrylate* (PMMA), *Polytetrafluoroethylene* (PTFE) dan *Polyethylene terephthalate* (PET) semakin banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Jenis polimer termoplastik yang banyak digunakan adalah jenis *Polyethylene terephthalate* (PET) dan banyak dijumpai pada limbah botol plastik minuman kemasan ulang sehingga pada penelitian ini digunakan limbah botol plastik ini untuk dilakukan penelitian penggunaannya secara lebih lanjut sebagai bahan baku pembuatan agregat kasar.

Jenis polimer *Polyethylene terephthalate* (PET) mempunyai berat jenis antara 0.92-0.96 [Derucher, K.N., Heins, C.P., 1981][8]. Sehingga agregat kasar yang dihasilkan akan sangat jauh lebih ringan bila dibandingkan dengan agregat kasar normal yang mempunyai berat jenis berkisar antara 2.4-2.8 [Popovics, 1979][16].

Hasil pengolahan agregat kasar ringan yang didapat dari hasil pembakaran botol plastik minuman kemasan ulang atau *Polyethylene terephthalate* (PET) kemudian menggunakannya dalam campuran beton yang mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi atau pengaruh dari agregat kasar ringan ini terhadap karakteristik beton ringan terutama sifat struktural beton ringan yang dihasilkan di dalam penerapannya pada suatu model balok *Bernoulli*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shinta Dwisetyowati mengenai beton ringan beragregat kasar dari limbah botol plastik (*PET*) yang telah dilakukan serta mengacu pada hasil yang diperoleh pada penelitian pertama kali yang dilakukan oleh Sony Aria Wiryawan, beberapa sifat karakteristik dari beton yang menggunakan plastik (*PET*), yaitu :

1. Berdasarkan metode rancang campur beton ringan SNI 03-3449-2002, didapat kuat tekan rata-rata yang dihasilkan oleh beton ringan agregat plastik pada umur beton 28 hari adalah $129,5117 \text{ kg/cm}^2$. Hasil yang diperoleh sangat jauh berbeda bila dibandingkan dengan pengujian kuat tekan pada penelitian pertama kali, yaitu 205 kg/cm^2 . Dari dua kali pengujian kuat tekan yang telah dilakukan, hasil yang diperoleh dari pengujian-pengujian tersebut tidak mencapai target kuat tekan yang direncanakan yaitu $287,2 \text{ kg/cm}^2$.
2. Kuat tekan yang diperoleh pada penelitian pertama kali, walaupun tidak mencapai kuat target rencana namun dapat dikatakan hasil tersebut mendekati kuat target tersebut. Tetapi hasil yang diperoleh pada pengujian tekan sebelumnya sangat jauh dari target kuat tekan rencana. Hal ini mengakibatkan beton ringan plastik pada sebelumnya tidak berada dalam rentang beton ringan yang digunakan untuk tujuan konstruksi dimana kuat tekan beton ringan yang dibutuhkan untuk tujuan konstruksi berkisar antara $(17,24 - 41,36) \text{ MPa}$ atau setara dengan $(172,4 - 413,6) \text{ kg/cm}^2$ maka kuat tekan yang dihasilkan dapat dikatakan beton ringan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan struktural.
3. Nilai kekuatan dari sifat-sifat mekanik (selain kuat tekan) yang dihasilkan pada percobaan sebelumnya yaitu sebagai berikut :
 - Nilai modulus elastisitas beton yaitu sebesar $7136,67 \text{ MPa}$;
 - Nilai Poisson's *ratio* beton yaitu sebesar $0,1515$;
 - Nilai kuat tarik beton yaitu sebesar $3,945 \text{ kg/cm}^2$;
 - Nilai modulus elastisitas tarik beton yaitu sebesar $31,0930 \text{ Mpa}$.
4. Berdasarkan pengujian sifat mekanis beton yaitu rangkai yang dilakukan, diperoleh grafik yang cenderung lebih besar dari pada beton normal. Hal ini sesuai dengan sifat beton ringan yang memiliki rangkai lebih besar dibandingkan dengan beton normal. Proses rangkai pada beton ringan cenderung naik hingga waktu yang lama.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- Kemungkinan penggunaan limbah botol plastik minuman kemasan ulang atau *Polyethylen terephthalate* (PET) sebagai bahan baku pembuatan agregat kasar ringan buatan.
- Seberapa besar pengaruh agregat kasar ringan buatan terhadap sifat-sifat mekanis beton seperti kuat tekan, kuat tarik dan rangkai.
- Seberapa besar pengaruh agregat kasar ringan buatan terhadap sifat-sifat struktural beton bila diaplikasikan pada model balok *Bernoulli* untuk momen lentur dan kelengkungannya.

1.3 BATASAN MASALAH

Lingkup dari penelitian ini terbatas pada penelitian terhadap karakteristik material pembentuk beton ringan dan beton ringan ini sendiri terutama sifat-sifat mekanis dan sifat strukturalnya pada model balok *Bernoulli*. Penelitian terhadap karakteristik material pembentuk beton lebih dikhususkan pada agregat kasar ringan buatan yang berasal dari limbah botol plastik minuman kemasan ulang atau *Polyethylen terephthalate* (PET) yang mengacu pada standar ASTM C.330, “*Standar Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete*”. Pengujian agregat kasar ringan sebatas pada berat jenis dari agregat ringan itu sendiri.

Pengamatan terhadap sifat-sifat mekanis pada hanya pada kuat tekan, kuat lentur dan rangkai yang mengacu pada ASTM C.39, ASTM C.496, ASTM C.469. Sedangkan pengamatan terhadap sifat-sifat struktural pada balok *Bernoulli* berdasarkan pada momen lentur dan kelengkungan (*curvature*).

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan utama penulisan ini adalah untuk memperoleh data dan pengetahuan tentang karakteristik agregat kasar ringan buatan yang berasal dari limbah botol plastik minuman kemasan ulang atau *Polyethylen terephthalate* (PET) dan kemudian menggunakan agregat kasar ringan buatan tersebut dalam campuran beton ringan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh agregat kasar ringan buatan yang berasal dari limbah botol plastik minuman kemasan ulang atau

Polyethylen terephthalate (PET) terhadap sifat-sifat mekanis dan struktural pada balok *Bernoulli* dari beton ringan yang akan dihasilkan.

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu gambaran tentang sifat mekanis dan sifat struktural pada balok *Bernoulli* dari beton ringan yang menggunakan agregat kasar ringan buatan dari limbah plastik. Untuk kemudian menyimpulkan apakah limbah botol plastik minuman kemasan ulang atau *Polyethylen Terephthalate* (PET) ini efektif digunakan sebagai bahan baku pembuatan agregat kasar ringan dan sebagai alternatif material pengganti agregat ringan alami untuk membentuk beton ringan struktural.

1.5 METODE PENULISAN

Tahap awal dari penulisan ini adalah dengan penelusuran literatur untuk memahami karakteristik plastik terutama *Polyethylen Terephthalate* (PET), karakteristik agregat ringan beserta klasifikasinya, karakteristik beton ringan beserta klasifikasinya, metode rancang campur (*mix design*) yang tepat digunakan dalam rancang campur beton ringan. Tahap selanjutnya adalah studi percobaan laboratorium, dimana dilakukan proses pembuatan agregat kasar ringan dari limbah plastik botol minuman daur ulang, pengujian terhadap agregat kasar ringan yang dihasilkan, melakukan perhitungan rancang campur beton untuk mendapatkan proporsi yang tepat dengan menggunakan agregat kasar ringan dari limbah botol plastik minuman kemasan ulang, pengujian terhadap beton segar (*fresh concrete*) dan beton keras (*hardened concrete*).

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini mencakup :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penulisan, sistematika penulisan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

BAB II DASAR TEORI

Berisikan tentang karakteristik dan klasifikasi agregat ringan, karakteristik dan klasifikasi beton ringan, karakteristik dari *Polyethylen terephthalate* (PET), teori balok *Bernoulli*, hubungan desain awal, teori rangkai, teori lentur dan teori tentang kelengkungan dari balok.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang prosedur percobaan agregat yang meliputi pendahuluan, sistematika penelitian dan permodelan pada percobaan balok *Bernoulli*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang data analisis pengujian berat jenis dari agregat kasar ringan, pengujian pada sifat mekanis beton ringan dan sifat struktural beton ringan pada balok *Bernoulli*.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan bab keempat serta saran-saran dari penulis mengenai penelitian yang dilakukan.