

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah. Beton merupakan bahan bangunan yang sangat sering penggunaannya dalam dunia konstruksi. Oleh karena itu, saat ini banyak penelitian dilakukan untuk mengembangkan beton. Menurut SNI 2843:2000, beton normal merupakan beton yang mempunyai berat isi (2200-2500) kg/m³ menggunakan agregat alam yang dipecah.

Menurut Tjokrodimulyo (1996), Salah satu keunggulan beton adalah memiliki kekuatan tekan yang tinggi, namun lemah terhadap tarik dibandingkan dengan baja. Kuat tarik beton berkisar 8% hingga 15% dari kuat tekannya. Oleh karena itu beton sebagai elemen struktur hanya dapat dimanfaatkan nilai kekuatan tekannya saja, sedangkan kekuatan tarik diabaikan, dan fungsinya digantikan oleh material bahan. Kekuatan, keawetan, dan sifat beton tergantung pada sifat bahan-bahan dasar, nilai perbandingan bahan-bahannya, cara pengadukan maupun cara pengerjaan selama penuangan adukan beton, cara pemadatan dan cara perawatan selama proses pengerasan.

Seiring dengan pertumbuhan teknologi beton yang semakin berkembang, berbagai penelitian telah banyak dilakukan baik oleh kalangan praktisi maupun dari kalangan peneliti untuk mengembangkan campuran beton yang dapat memperbaiki sifat-sifat beton. Salah satunya adalah penggunaan *polyethylene terephthalate (PET)* pada bahan penyusun beton.

Menurut Surdia, dan Saito (1999), *Polyethylene Terephthalate (PET)* merupakan resin polimer termoplastik dari kelompok *polyester* yang dihasilkan melalui hasil kondensasi monomer. *PET* banyak diproduksi dalam bidang industri sebagai serat sintesis yang akan menjadi bahan dasar dari botol plastik. Sifat-sifat yang dimiliki *PET* adalah permukaan yang halus mengkilat, memiliki titik leleh

yang relatif tinggi, memiliki kestabilan dimensi karena serapan airnya dan koefisien ekspansif termalnya rendah. Bahan mempunyai kekakuan tinggi, kekuatan mekanik yang unggul, tinggi dalam ketahanan *impact*, ketahanan abrasi, koefisien gesek, ketahanan tarik, ketahanan retak, ketahanan cuaca yang baik. Menurut *ACI-Committee 544* (1984), *PET* memiliki kuat tarik 100-125 ksi yang merupakan $\frac{1}{4}$ dari kuat tarik baja. Berdasarkan hal tersebut, penambahan *PET* dalam beton normal bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik beton normal agar beton tidak mudah retak, dan mengurangi penggunaan baja tulangan pada beton normal. Menurut Rahmani (2013), beton normal dengan kadar 5% *PET* sebagai pengganti sebagian agregat halus dapat menambahkan nilai kuat tekan mencapai nilai optimum. Berdasarkan hal tersebut, *PET* dapat meningkatkan mutu beton.

Selain sifat agregat, hal lain yang perlu diperhatikan pada campuran beton adalah gradasi agregat. Penggunaan gradasi agregat dapat mempengaruhi karakteristik beton (sifat mekanik dan sifat fisik). Menurut Mulyono (2005), Gradasi adalah distribusi dari ukuran agregat. Macam-macam gradasi agregat adalah gradasi sela, gradasi menerus, gradasi seram. Gradasi sela adalah distribusi ukuran yang salah satu atau lebih dari ukuran butir atau fraksi pada satu set ayakan tidak ada. Gradasi menerus adalah agregat yang semua ukuran butirnya ada dan terdistribusi dengan baik. Gradasi seragam adalah agregat yang mempunyai ukuran yang sama. Menurut Ekwulo (2017), kuat tekan beton dari gradasi seragam meningkat bersamaan dengan semakin besarnya ukuran agregat.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh gradasi seragam *PET* sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap karakteristik beton normal. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan ukuran butir optimum yang dapat digunakan untuk mempengaruhi sifat fisik dan sifat mekanik beton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh *PET* dengan variasi gradasi seragam sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 5% pada sifat fisik beton normal?
2. Bagaimana pengaruh *PET* dengan variasi gradasi seragam sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 5% pada sifat mekanik beton normal?
3. Berapa ukuran butiran optimum dari gradasi seragam *PET* kadar 5% terhadap sifat fisik dan sifat mekanik beton normal?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh *PET* dengan variasi gradasi seragam sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 5% terhadap sifat fisik beton normal.
2. Mengetahui pengaruh *PET* dengan variasi gradasi seragam sebagai pengganti sebagian agregat halus sebesar 5% terhadap sifat mekanik beton normal.
3. Mengetahui ukuran butir optimum dari gradasi seragam *PET* kadar 5%.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat memberikan informasi dari pengaruh *PET* terhadap karakteristik beton
2. Apabila penggunaan *PET* pada beton dapat memperbaiki karakteristik beton, maka penggunaan *PET* dapat mengurangi limbah plastik di masyarakat.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini terarah dan tidak menyimpang dari tujuannya, maka perlu dibuat batasan-batasan penelitian sebagai berikut.

1. Sifat fisik yang diteliti berupa berat volume dan penyerapan air.
2. Sifat mekanik yang diteliti berupa kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas
3. Kadar *PET* yang digunakan sebagai pengganti agregat halus sebesar 5%
4. Variasi gradasi seragam *PET* sebagai pengganti agregat halus adalah 4,8 mm; 2,4 mm; 1,2 mm.
5. Variasi benda uji yang digunakan sebagai berikut :
 - a. beton normal kadar *PET* 0%,
 - b. beton normal kadar *PET* 5% dengan agregat halus bergradasi seragam 1,2 mm,
 - c. beton normal kadar *PET* 5% dengan agregat halus bergradasi seragam 2,4 mm, dan
 - d. beton normal kadar *PET* 5% dengan agregat halus bergradasi seragam 4,8 mm.
6. Semen yang digunakan adalah Semen tipe I jenis *Pozzolan Composite Cement* (PCC) merek Semen Holcim.
7. Agregat kasar yang digunakan batu pecah dari Clereng, Kulon Progo.
8. Agregat halus yang digunakan pasir dari Gunung Merapi.
9. Kriteria *PET* yang digunakan adalah *PET* biru muda.
10. kuat tekan beton rencana ($f'c$) adalah 20 MPa.
11. Metode pelaksanaan pembuatan benda uji yang dilakukan mulai dari memasukkan agregat kasar ke dalam *mixer*, diikuti dengan agregat halus, setelah agregat halus dan agregat kasar tercampur, dimasukkan semen ke dalam *mixer*, setelah semen merata ditambahkan *PET* untuk beton yang memiliki kadar *PET*, setelah itu diberi air secara merata.
11. Pedoman yang digunakan yaitu :
 - a. SNI-7656-2012 tentang tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat, dan beton massa,
 - b. SNI-1969-2008 tentang cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar,

- c. SNI-1970-2008 tentang cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus,
- d. SNI 1973-2008 tentang cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar udara,
- e. SNI 1972-2008 tentang cara uji slump beton,
- f. SNI 03-1968-1990 tentang metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar,
- g. SNI 1974-2011 tentang cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder,
- h. SNI 03-2834-2000 tentang tata cara rencana pembuatan rencana campuran beton normal,
- i. SNI 03-2491-2002 tentang metode pengujian kuat tarik belah beton,
- j. SNI 03-4428-1997 tentang pemeriksaan kadar lumpur pada agregat halus,
- k. SNI 2847-2013 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung,
- l. SNI 2826-2008 tentang cara uji modulus elastisitas batu dengan tekanan sumbu tunggal, dan
- m. SNI 03-4142-1996 tentang Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm).