

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan pada zaman ini merupakan suatu masalah yang cukup mencuri perhatian. Pencemaran lingkungan disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya aktivitas industri. Semakin meningkatnya kebutuhan manusia maka semakin tinggi aktivitas industri. Aktivitas industri selalu menghasilkan limbah sebagai hasil dari suatu produksi industri namun tidak memiliki nilai ekonomis yang akhirnya dibuang dan tidak terpakai. Pada bidang kontruksi limbah tersebut dapat digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Beton merupakan bahan utama dalam sebuah bangunan. Komponen penyusun beton terdiri dari air, semen, beserta agregat kasar dan agregat halus. Semakin berkembangnya jaman kebutuhan akan komponen tersebut semakin meningkat sehingga diperlukan inovasi beton. Inovasi-inovasi tersebut upaya mendapatkan beton yang ramah lingkungan tetapi tetap menjaga dan tidak mengurangi kualitasnya. Salah satu solusi yang dilakukan yaitu dengan penggunaan limbah seperti terak logam dan *fly ash* (abu terbang).

Terak logam merupakan limbah yang berasal dari pengecoran logam yang mempunyai ukuran paling besar sampai paling kecil yang biasanya digunakan oleh masyarakat sekitar sebagai urugan. Terak logam termasuk dalam kategori limbah B3, karena dalam terak logam mengandung campuran logam oksida dan silika dioksida dan juga mengandung logam sulfida dan logam dasar yang dapat

mempengaruhi tanah sekitarnya (PP No. 85 tahun 1999). Karakteristik terak logam menyerupai agregat kasar maupun halus. Hasil pegujian pemeriksaan agregat halus telah memenuhi standar dari tiap-tiap pemeriksaan agregat halus sehingga agregat halus yang ada dapat digunakan untuk pembuatan sampel atau benda uji beton, pada pemeriksaan agregat kasar hasil pemeriksaan abrasi terak tidak memenuhi standar karena permukaan terak yang berongga sehingga mudah pecah sedangkan pada pemeriksaan modulus kehalusan, *bulk specific gravity* telah memenuhi ketentuan yang sudah menjadi standart tiap-tiap pemeriksaan agregat kasar (Nugraha, 2014). *Fly ash* (abu terbang) limbah PLTU merupakan hasil dari pembakaran batubara. *Fly ash* juga masuk dalam kategori limbah B3 karena mengandung kalsium dioksida dan silika dioksida yang akan mencemari lingkungan (PP No. 85 Tahun 1999). Penggunaan pozolan sebagai material pengganti atau substitusi semen dalam campuran beton dapat mengurangi biaya produksi dan beberapa penelitian yang sudah dilakukan terhadap campuran semen dan beton dengan penambahan pozolan menunjukkan adanya peningkatan baik pada sifat fisik maupun pada kinerja campuran seperti berkurangnya pori dalam campuran yang mengakibatkan menurunnya permeabilitas campuran, meningkatkan ketahanan campuran terhadap abrasi (pozolan buatan), *workability* meningkat, mengurangi produksi gas CO₂ yang berakibat pada efek rumah kaca dan mencegah reaksi alkali silika (Waani, 2017).

Pada penelitian ini akan digunakan terak logam sebagai substitusi agregat kasar dan *fly ash* (abu terbang) sebagai substitusi dari semen. Penelitian ini bersifat eksperimen dengan tujuan guna mengurangi pencemaran lingkungan dengan

menggunakan limbah industri namun tetap menghasilkan beton dengan mutu yang diinginkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penelitian ini akan membahas bagaimana pengaruh terak logam sebagai substitusi agregat kasar dan *fly ash* sebagai substitusi semen pada beton normal terhadap kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat tarik belah beton?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. kuat tekan beton direncanakan 25 MPa menurut SNI 03-2834-2000,
2. agregat kasar yang digunakan berdiameter 20 mm berasal dari Clereng,
3. agregat halus berupa pasir berdiameter antara 0,125 – 0,5 mm berasal dari Kali Progo,
4. air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
5. semen yang digunakan adalah Semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) merk Holcim,
6. terak logam yang berasal dari Batur Ceper, Klaten,

7. variabel bebas penggunaan limbah terak logam pada penelitian ini menggunakan perbandingan 0%, 15%, 30%, 45% dan 60% sebagai substitusi pada agregat kasar,
8. *fly ash* yang digunakan sebagai substitusi sebagian semen sebesar 15%, didapat dari PT. Holcim Indonesia (*ready mix*),
9. pengujian dilakukan setelah umur beton mencapai 28 hari,
10. benda uji yang dibuat berupa dengan diameter 150 mm dengan tinggi 300 mm, sebanyak 42 buah.

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Penelitian tentang penggunaan limbah terak logam dan *fly ash* sebelumnya sudah pernah dilakukan dengan judul “Kajian Beton Mutu Tinggi Menggunakan Slag Sebagai Agregat Halus dan Agregat Kasar Dengan Aplikasi *Superplasticizer* dan *Silicafume*” (Achmadi, 2009), “Pengaruh Terak Sebagai Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan dan Berat Jenis” (Nugraha, 2014), “Pengaruh Penggunaan Terak dan *Fly Ash* Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Paving Block Sebagai Suplemen Bahan Ajar Materi Mata Kuliah Teknologi Beton PTB FKIP UNS” (Wibisono, 2016), “Tinjauan Terak Baja Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tarik Beton, Dengan Metode Perbandingan 1 : 1,5 : 2,5 (Suplemen Bahan Ajar Mata Kuliah Teknologi Beton)” (Suryo, 2018), “Pengaruh Limbah Katalis dan Terak Logam Sebagai Substitusi Semen dan Pasir Terhadap *Self Compacting Concrete*” (Mahendra, 2019), dan. “Penggunaan *Iron Slag* Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Beton Geopolimer Berbasis *Fly Ash*” (Januartha, 2019). Berdasarkan beberapa pustaka tersebut

penelitian ini ingin menggunakan limbah sebagai pengganti agregat kasar dan *fly ash* sebagai substitusi semen yang belum pernah dilakukan sebelumnya dengan judul **“Pengaruh Terak Logam Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dengan Fly Ash 15% Terhadap Sifat Mekanik Beton”**.

1.5. Tujuan Tugas Akhir

Penelitian tugas akhir ini bertujuan seperti di bawah ini.

1. Mengetahui pengaruh penggunaan limbah terak logam sebagai substitusi agregat kasar dengan kadar *fly ash* 15%.
2. Mengetahui kadar optimum dari variasi penggunaan terak logam terhadap kuat tekan beton.

1.6. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian tugas akhir seperti di bawah ini.

1. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan terak logam dan *fly ash* sebagai bahan substitusi dalam beton namun tetap menjaga kualitas beton tersebut.
2. Memberikan informasi bagaimana pengaruh perilaku terak logam dan *fly ash* pada beton normal.
3. Memanfaatkan limbah industri agar mengurangi pencemaran lingkungan yang dapat memberikan pengaruh baik sebagai pelestarian lingkungan dalam bentuk beton ramah lingkungan (*Green Concrete Technology*).

1.7. Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Struktur Bahan dan Bangunan Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

