BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini dunia konstruksi di Indonesia sedang mengalami perkembangan. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya pembangunan proyek konstruksi yang sedang berjalan. Perkembangan tersebut berdampak pada kebutuhan masyarakat dalam menggunakan beton. Hal tersebut dikarenakan beton merupakan bahan yang paling penting dan paling sering digunakan dalam dunia konstruksi. Selain itu beton memiliki kekakuan (*stiffnes*) dan kuat tekan yang tinggi, serta mudah dibuat dan dibentuk sesuai dengan yang dikehendaki.

Dalam pembuatan beton penggunaan semen merupakan hal yang sangat penting, karena semen berfungsi sebagai pengikat antara agregat kasar dan agregat halus, sehingga semakin besar proyek bangunan konstruksi semakin besar pula penggunaan semennya. Hal tersebut mengakibatkan kebutuhan semen yang terus meningkat. Industri semen merupakan salah satu penyumbang polutan yang cukup besar pada pencemaran udara seperti partikel debu sehingga menjadi salah satu faktor penyebab *global warming*. Hal tersebut mengakibatkan banyak orang menemukan bahan pengganti untuk mengurangi kebutuhan semen namun tidak mengurangi kualitas mutu betonnya. Penggunaan semen dapat digantikan dengan bahan lain yang bersifat *pozzolan*.

Abu ampas tebu merupakan limbah sisa proses pembakaran pada ketel-ketel uap di Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar. Keberadaan limbah abu ampas tebu tersebut sangat dikeluhkan warga sekitar pabrik gula Tasikmadu Karanganyar karena jumlahnya yang sangat banyak serta kurang dimanfaatkan. Dari hasil pengujian oleh Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado abu ampas tebu dari pabrik gula Gorontalo memiliki kandungan silikat 68,5% sehingga abu ampas tebu memiliki sifat *pozzolan*. Sehingga abu ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan pengganti semen.

Indonesia merupakan negara maritim dimana sebagian besar wilayahnya berupa perairan, sehingga memiliki potensi besar pada produksi hasil kelautan. Kerang darah merupakan salah satu hasil produksi kelautan yang banyak

terdapat di Indonesia dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Produksi kerang darah (*Andara granosa*) tahun 2017 di Indonesia menurut Badan Statistik Indonesia (2018) yaitu 205,385 ton. Produksi ini termasuk terbesar di Asia Tenggara. Cangkang kerang merupakan bagian dari kerang yang tidak bisa dikonsumsi. Cangkang kerang yang memiliki bentuk yang bagus dimanfaatkan untuk bahan kerajinan, sedangkan yang tidak dimanfaatkan hanya dibiarkan saja menjadi limbah rumah tangga.

Untuk mendapatkan beton dengan kuat tekan tinggi maka harus menggunakan faktor air semen yang rendah, namun jika faktor air semen terlalu kecil mengakibatkan pembuatan beton menjadi sulit dikerjakan karena pemadatan tidak bisa maksimal dan akan mengakibatkan beton menjadi keropos dan kuat tekan beton menurun. Untuk mengatasi hal tersebut maka menggunakan *superplasticizer* yang dapat mengurangi kebutuhan air dalam campuran beton tanpa mengurangi mutu beton yang ditargetkan.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan beton dengan menggunakan 1% cangkang kerang darah sebagai pengganti sebagian agregat kasar dan variasi persentase abu ampas tebu (0%, 5%, 10%, 15%) sebagai pengganti sebagian semen, serta penambahan *superplasticizer* untuk menambah kekuatan beton. Dengan mengkombinasikan dua bahan limbah di atas dan *superplasticizer* sebagai campuran beton diharapkan mampu mengurangi masalah lingkungan yang ada dan dapat menjadi bahan alternatif untuk pembuatan beton.

1.2 Permasalahan Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang ada, abu ampas tebu merupakan limbah dari proses pembakaran ketel di Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar, sehingga perlu adanya pemanfaatan agar tidak menjadi polutan yang menimbulkan kerusakan pada lingkungan hidup. Dengan adanya penelitian ini, dapat dilihat seberapa besar pengaruh limbah abu ampas tebu yang mengandung *silica* dan limbah cangkang kerang darah hasil limbah rumah tangga, serta penambahan *additive admixture* yaitu *superplasticizer* terhadap kuat tekan dan absorpsi beton.

Pemanfaatan abu ampas tebu sebagai substitusi semen dan cangkang kerang darah sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton, diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan serta memberi nilai ekonomis dan menghasilkan beton dengan kuat tekan yang sama dengan direncanakan.

1.2.2 Ruang Lingkup Masalah

Batasan-batasan permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Parameter pengujian adalah kuat tekan beton, absorpsi beton, dan *slump test*.
2. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.
3. Pengujian *slump* dilakukan pada saat proses pembuatan beton untuk tiap variasi.
4. Pengujian absorpsi beton dilakukan pada benda uji umur 28 hari.
5. Beton yang diuji berbentuk silinder dan dibuat dengan 5 variasi campuran, yaitu :
 - a. VN (0%, beton normal)
 - b. V1 (0% abu ampas tebu substitusi semen + 1% cangkang kerang darah substitusi kerikil + 0,6% *superplastisizer*)
 - c. V2 (5% abu ampas tebu substitusi semen + 1% cangkang kerang darah substitusi kerikil + 0,6% *superplastisizer*)
 - d. V3 (10% abu ampas tebu substitusi semen + 1% cangkang kerang darah substitusi kerikil + 0,6% *superplastisizer*)
 - e. V4 (15% abu ampas tebu substitusi semen + 1% cangkang kerang darah substitusi kerikil + 0,6% *superplastisizer*)
6. Mutu beton rencana adalah $f'c$ 24,90 MPa (K-300).
7. Limbah abu ampas tebu yang digunakan adalah dari pabrik gula Tasikmadu Karanganyar.
8. Limbah cangkang kerang yang digunakan adalah jenis kerang darah.
9. Semen yang digunakan adalah semen Tipe I, Semen Gresik.
10. Jenis pasir yang digunakan adalah Pasir Bangka.
11. Jenis kerikil yang digunakan adalah batu pecah asal Bogor.

12. Pengujian standar bahan, *slump test*, kuat tekan beton, dan absorpsi beton dilakukan di laboratorium Teknologi Beton Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta.
13. *Mix design* beton berdasarkan “Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa” mengacu pada SNI 7656-2012.

1.2.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh substitusi limbah abu ampas tebu sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% dari jumlah semen, cangkang kerang darah sebanyak 1% dari jumlah kerikil, dan penambahan *superplasticizer* sebanyak 0,6% dari jumlah pengikat terhadap kuat tekan, absorpsi, dan *slump test (workability)* ?
2. Bagaimana hubungan nilai kuat tekan dengan nilai *slump* pada beton dengan variasi substitusi bahan abu ampas tebu sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% dari jumlah semen, cangkang kerang darah sebanyak 1% dari jumlah kerikil, dan penambahan *superplasticizer* sebanyak 0,6% dari jumlah pengikat ?
3. Bagaimana hubungan nilai kuat tekan dengan absorpsi pada beton dengan variasi substitusi bahan abu ampas tebu sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% dari jumlah semen, cangkang kerang darah sebanyak 1% dari jumlah kerikil, dan penambahan *superplasticizer* sebanyak 0,6% dari jumlah pengikat ?
4. Berapa persentase penambahan abu ampas tebu yang sesuai untuk membuat beton dengan nilai kuat tekan yang optimum ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian penggunaan abu ampas tebu dan cangkang kerang sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton yaitu :

1. Pemanfaatan limbah cangkang kerang darah yang kurang dimanfaatkan.
2. Pemanfaatan limbah abu ampas tebu untuk mengurangi limbah hasil pembakaran pabrik tebu Tasikmadu Karanganyar.
3. Mengetahui hubungan nilai *slump* dan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan bahan substitusi campuran abu ampas tebu dan cangkang kerang darah.
4. Mengetahui hubungan kuat tekan dan absorpsi beton normal dengan beton yang menggunakan bahan substitusi campuran abu ampas tebu dan cangkang kerang darah.
5. Mengetahui nilai persentase optimum penggunaan abu ampas tebu pengganti sebagian semen pada pembuatan beton yang dikombinasikan dengan 1% cangkang kerang darah pengganti sebagian agregat kasar.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan penelitian yang sudah pernah dilakukan sehingga diperoleh komposisi tepat untuk adukan beton yang lebih baik dan ekonomis.
2. Memberikan solusi penanggulangan masalah limbah abu ampas tebu Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar yang masih kurang dimanfaatkan.
3. Memberikan solusi penanggulangan masalah limbah cangkang kerang darah yang masih kurang dimanfaatkan.
4. Mengurangi pemakaian bahan alami kerikil dan semen dalam pembuatan beton.
5. Memberikan alternatif bahan pembuatan beton konvensional yang ramah lingkungan.

1.4 Sistematika Penulisan

1. **Bab I.** Pendahuluan, dalam bab ini berisi tentang ringkasan materi dasar yang terdiri dari latar belakang masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. **Bab II.** Landasan Teori, dalam bab ini membahas sekilas mengenai pengertian beton, komponen-komponen penyusun beton, dan membahas mengenai pengaruh penggunaan cangkang kerang darah, abu ampas tebu, dan *superplasticizer* dalam campuran beton.
3. **Bab III.** Metodologi Penelitian, dalam bab ini menjelaskan tentang tata cara metode penelitian baik berupa pengumpulan data maupun metode yang akan digunakan.
4. **Bab IV.** Analisis Dan Pembahasan, dalam bab ini membahas analisa material yang digunakan, perhitungan *mix desain* beton, analisa hasil slump, kuat tekan, dan absorpsi beton akibat percobaan penggunaan penggunaan cangkang kerang darah, abu ampas tebu, dan *superplasticizer* dalam campuran beton.
5. **Bab V.** Kesimpulan dan Saran, dalam bab ini merupakan penutup yang memuat kesimpulan dan saran dari masalah yang dibahas dalam bab sebelumnya.