

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi dalam bidang konstruksi di Indonesia terus mengalami perkembangan, hal ini dikarenakan kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin bervariasi dan maju, seperti jalan tol, bangunan gedung bertingkat, jembatan dengan bentang panjang dan lebar, dan fasilitas lainnya. Perencanaan fasilitas tersebut sebagian besar menggunakan beton.

Pada umumnya, material struktur yang digunakan di Indonesia adalah beton (*concrete*). Penggunaan beton dapat hampir ditemukan di setiap jenis bangunan, mulai dari rumah, gedung, jembatan, jalan, drainase, bendungan dan lain-lain. Beton sudah memiliki beberapa keunggulan sehingga umumnya digunakan di setiap pekerjaan konstruksi. Beberapa keunggulan tersebut, sifat utama pada beton adalah kekuatan, mudah dikerjakan, dan daya tahannya. Biaya pembuatan material struktur beton juga lebih murah dibandingkan dengan struktur baja atau struktur lainnya.

Dengan berkembangnya dunia konstruksi, teknologi beton dituntut untuk menjawab segala kebutuhan yang diperlukan dengan harapan beton yang dihasilkan mempunyai kualitas tinggi meliputi kekuatan dan daya tahan tanpa mengabaikan nilai ekonomis. Inovasi teknologi tersebut mengarah kepada digunakannya beton mutu tinggi. Bahan-bahan material penyusun beton dapat diinovasi dengan bahan tambah yang sifatnya sama atau tak jauh. Penggunaan bahan tambah tersebut dimaksudkan untuk meminimalisir penggunaan antara semen, agregat halus, agregat kasar ataupun air.

Salah satu contoh bahan tambah yang biasa digunakan adalah abu arang. Abu arang adalah abu yang berasal dari hasil pembakaran dari arang kayu. Saat ini arang kayu masih digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak. Masih banyak warung makan di daerah Yogyakarta yang menggunakan arang kayu sebagai bahan bakar untuk memasak, seperti warung sate, ayam bakar, bakmi jawa, angkringan, warung

kopi, dan warung lain-lainnya. Sebagai bahan bakar memasak, abu arang yang merupakan hasil pembakaran dari arang kayu hanya menjadi abu gosok ataupun hanya menjadi limbah rumah tangga. Di sisi lain, kandungan yang dimiliki abu arang hampir sama dengan kandungan yang dimiliki oleh abu terbang (*fly ash*). Hal tersebut dibuktikan pada penelitian M. Onesta Adesembe (2009) bahwa abu arang merupakan *fly ash* kategori kelas C dan memiliki kandungan kimia berupa silika (SiO_2) sebesar 36,5%, dimana silika merupakan pengikat agregat yang baik. Hal ini sama dengan fungsi semen dalam suatu campuran beton dimana semen juga memiliki kandungan kimia berupa silika (SiO_2) sehingga abu arang juga dapat dijadikan bahan pengikat campuran beton. Tidak hanya kandungan silika, tetapi ada beberapa bahan *fly ash* yang sesuai dengan SNI 03-2460-2014 dan ASTM C618-018a tentang spesifikasi abu terbang untuk digunakan dalam beton.

Selain penggunaan bahan tambah mineral sebagai bahan tambah campuran beton, bahan tambah lain yang dapat digunakan pada campuran beton adalah bahan kimia. Menurut penelitian Siti Kholishoh (2009) menyimpulkan bahwa nilai *slump* pada campuran beton dengan *fly ash* kelas C yaitu diantara 3-6 cm, yang dimana abu arang juga tergolong *fly ash* kelas C. Hal tersebut menunjukkan bahwa adukan beton dengan *fly ash* atau abu arang tersebut susah untuk dikerjakan di lapangan, sehingga penggunaan bahan tambah kimia tersebut dimaksudkan untuk mempermudah pengerjaan beton. Bahan tambah kimia yang dapat mengatasi hal tersebut adalah Sika Viscocrete 1003. Sika Viscocrete 1003 adalah salah satu bahan tambah kimia atau superplasticizer yang mempunyai kelebihan seperti meningkatkan kemudahan pengerjaan (*workability*) pada campuran beton serta menambah kuat tekan beton.

Oleh karena kurang maksimalnya pemanfaatan abu arang dan kelebihan dari Sika Viscocrete 1003, maka penelitian ini menggunakan bahan tambah mineral dan kimia pada campuran beton, yaitu abu arang sebagai bahan pengganti sebagian semen dan Sika Viscocrete 1003 untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuat tekan beton dan *workability* adukan beton dengan meminimalisir penggunaan semen dalam campuran beton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh abu arang sebagai pengganti sebagian semen pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% terhadap *workability* dan berat isi beton?
2. Bagaimana pengaruh abu arang sebagai pengganti sebagian semen pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% terhadap kuat tekan beton umur 14 dan 28 hari?
3. Bagaimana perbandingan laju kenaikan kuat tekan beton normal terhadap kuat tekan beton dengan abu arang sebagai pengganti sebagian semen pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% pada umur 14 dan 28 hari?
4. Bagaimana pengaruh abu arang sebagai pengganti sebagian semen pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% terhadap modulus elastisitas beton umur 14 dan 28 hari?
5. Bagaimana pengaruh abu arang sebagai pengganti sebagian semen terhadap beton dengan berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% dalam nilai ekonomisnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dirumuskan, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui:

1. *workability* dan berat isi pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% dengan abu arang sebagai pengganti sebagian semen umur 14 dan 28 hari,
2. nilai kuat tekan pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% dengan abu arang sebagai pengganti sebagian semen umur 14 dan 28 hari,
3. laju kenaikan antara kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% dengan abu arang sebagai pengganti sebagian semen umur 14 dan 28 hari,
4. modulus elastisitas pada beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% dengan abu arang sebagai pengganti sebagian semen umur 14 dan 28 hari, dan

5. nilai ekonomis antara beton normal dan beton berbahan tambah Sika Viscocrete 1003 0,6% dengan abu arang sebagai pengganti sebagian semen.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dari hasil penelitian ini dijelaskan pada poin-poin sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akan berguna bagi masyarakat luas khususnya peneliti/perancang dalam pengembangan keilmuan terutama di bidang teknologi beton.
2. Memberikan alternatif pemecahan masalah bagi industri-industri yang menghasilkan material berupa beton agar dapat diolah dan dapat dimanfaatkan oleh proyek-proyek konstruksi.
3. Mengetahui pengaruh penambahan zat bahan tambah mineral ataupun kimia yang dapat dimanfaatkan pada konstruksi dari beton.
4. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang teknologi beton dengan penggunaan abu arang dan Sika Viscocrete 1003 dalam campuran beton.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini perlu dilakukan batasan masalah agar penelitian yang diteliti menjadi jelas. Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Benda uji beton berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
3. Bahan tambah untuk campuran beton yang digunakan adalah Sika Viscocrete 1003 0,6%.
4. Perencanaan campuran menggunakan metode *mix design* berdasarkan aturan SNI 03-2834-2002.
5. Abu arang digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen.
6. Abu arang yang digunakan merupakan limbah abu arang dari sisa pembakaran kayu bakar yang dibakar di Rumah Sdr. Gandung (Deresan, Caturtunggal, Depok, Sleman).

7. Abu arang yang digunakan pada penelitian ini adalah abu arang yang lolos saringan no.200 (0,075 mm).
8. Abu arang yang digunakan tanpa ada pengontrolan suhu dalam pembakaran arang kayu dan tanpa ada pengujian kimia.
9. Jenis semen yang digunakan adalah jenis PCC (*Portland Composite Cement*) dengan merek Holcim.
10. Campuran beton yang direncanakan dengan menggunakan abu arang sebagai bahan substitusi sebagian semen dengan variasi (0%; 6%; 8%; 10%) dengan penambahan Sika Viscocrete 1003 (0,6%) secara konstan terhadap berat semen yang direncanakan.
11. Total benda uji sebanyak 50 buah benda ujidengan pembagian sebagai berikut.
 - a. 25 buah benda uji untuk pengujian kuat tekan beton pada umur 14 hari.
 - b. 25 buah benda uji untuk pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari.
12. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
13. Kuat tekan beton normal yang direncanakan ($f'c$): 25 MPa.
14. Pengujian dilakukan pada umur beton yang direncanakan selama 14 hari dan 28 hari.
15. Faktor air semen (FAS) yang didapatkan dari perhitungan *mix design*, yaitu 0,5 hanya digunakan pada benda uji beton normal sedangkan faktor air semen (FAS) pada campuran beton dengan bahan tambah abu arang dan Sika Viscocrete 1003 akan disesuaikan di lapangan agar *slump* sesuai dengan yang direncanakan.