BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Beton yang umum di gunakan pada proyek konstruksi ialah beton normal,karena komposisinya yang umum dan mudah dibuat. Beton ini terdiri dari campuran semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil atau batu pecah), dan air. Karena biaya yang rendah dan banyaknya bahan baku yang tersedia, sangat populer (Purnama, 2016). Beton yang kuat dan tahan lama dibuat dari beberapa bahan utama. Bahan pengikat semen mengikat bahan campuran beton menjadi massa yang padat. Beton terutama dikuatkan secara struktural oleh agregat kasar, seperti kerikil atau batu pecah. Agregat halus, yang biasanya pasir, digunakan untuk mengisi rongga di antara agregat kasar dan memberikan kepadatan kepada beton. Untuk menghidrasi semen, air digunakan. Ini memungkinkan semen mengikat agregat dan membentuk massa padat serta mengontrol konsistensi campuran beton (Neville, 2011).

Untuk mencapai kekuatan yang diinginkan, bahan-bahan tersebut biasanya dicampur dalam proporsi yang tepat selama proses pembuatan beton. Perbandingan semen, agregat kasar, agregat halus, dan air biasanya sekitar 1:2:3, tetapi perbandingan ini dapat berubah sesuai dengan proyek atau kondisi lokal. Proses pembuatan beton juga melibatkan pemilihan bahan baku yang baik, pencampuran bahan dengan benar, dan perawatan atau curing yang baik setelah pengecoran untuk memastikan kekuatan beton yang ideal (SNI 03-2834-2000).

Berbagai faktor, seperti kualitas bahan yang digunakan, metode pencampuran, dan kondisi perawatan atau curing yang diterima setelah pengecoran, memengaruhi kekuatan beton ini. Beton biasa kurang kuat daripada beton dengan spesifikasi khusus, tetapi karena mudah dibuat dan tahan lama, ia masih menjadi pilihan utama untuk berbagai proyek konstruksi (Purnama, 2016).

Dibalik kelebihan dari beton normal yang mudah dibuat serta komposisinya umum,beton normal memiliki beberapa kelemahan , terutama dari segi berat, isolasi termal, dan efisiensi struktur. Berat jenis beton normal yang relatif tinggi (2200–2400 kg/m3) adalah salah satu kelemahan utamanya. Ini meningkatkan beban mati struktur dan memerlukan fondasi yang lebih kuat dan mahal (Mindess et al., 2003). Jadi oleh karna itu maka solusinya ialah dengan menggantinya menggunakan beton ringan,beton ringan sendiri memiliki berat jenis yang jauh lebih rendah, berkisar antara 1400 dan 1800 kg/m3, sehingga lebih efektif untuk mengurangi beban struktural dan dapat digunakan untuk struktur bertingkat tinggi (Chandra & Berntsson, 2002). Selain itu, beton normal memiliki kemampuan isolasi termal dan akustik yang lebih rendah dibandingkan dengan beton ringan. Beton ringan, khususnya yang dibuat dengan agregat berpori seperti vermikulit atau batu apung, dapat memberikan insulasi yang lebih baik, meningkatkan efisiensi energi bangunan (Mehta & Monteiro, 2014). Dengan demikian, dalam aplikasi tertentu yang membutuhkan efisiensi beban dan kenyamanan termal, beton ringan lebih unggul dibandingkan beton normal.

Penggunaan beton ringan sudah banyak di lakukan dikarenakan beton ringan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan beton normal. Beton ringan

memiliki berat jenis yang lebih rendah daripada beton biasa karena menggunakan agregat. Hal ini mengurangi beban pada struktur dan pondasi bangunan. Akibatnya, ini dapat menghemat biaya konstruksi dan membuat pemasangan lebih mudah (Sutejo, 2014). Kemampuan isolasi termalnya yang lebih baik adalah keuntungan tambahan. Beton ringan memiliki konduktivitas termal yang lebih rendah daripada beton biasa karena agregat yang digunakan memiliki pori-pori yang lebih besar. Ini membuat beton ringan lebih baik dalam mempertahankan suhu bangunan. Pada akhirnya, ini akan mengurangi penggunaan energi untuk pendinginan dan pemanasan (Haryono & Sutrisno, 2017).

Selain itu, beton ringan memiliki sifat agregat yang tahan api, yang memungkinkan struktur bangunan dilindungi selama waktu yang lebih lama ketika terjadi kebakaran (Wibowo, 2015). Mereka juga lebih mudah diangkut dan dapat digunakan dalam konstruksi dengan beban struktural yang lebih rendah. Karena sifatnya yang dapat mengurangi penggunaan energi dalam jangka panjang, beton ringan sangat cocok untuk digunakan pada bangunan bertingkat tinggi dan konstruksi yang memerlukan efisiensi energi, menurut penelitian yang dilakukan oleh Suryadi dan Santoso (2017). Meskipun beton ringan memiliki banyak kelebihan, ada beberapa masalah yang perlu diperhatikan saat digunakan. Kekuatan yang lebih rendah adalah masalah utama dengan beton ringan. Meskipun beton ringan dapat dibuat untuk memenuhi persyaratan kekuatan tertentu, kekuatan tekannya biasanya lebih rendah daripada beton biasa, sehingga tidak dapat digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kekuatan struktural tinggi. Oleh karena itu, beton ringan lebih baik digunakan pada plafon, dinding

non-pendukung, dan struktur lainnya yang tidak menahan beban berat (Sutejo, 2014). Selain itu jika tidak dirawat dengan baik, beton ringan dapat retak karena mengalami perubahan volume dan penyusutan yang lebih besar daripada beton biasa(Neville,2011).

Ketahanan terhadap air dan kelembapan juga merupakan masalah umum. Beton ringan, terutama yang terbuat dari polimer atau agregat ringan tertentu, dapat menyerap lebih banyak air daripada beton biasa. Ini dapat menurunkan daya tahan terhadap pembekuan dan pencairan serta masalah dengan ketahanan terhadap kelembapan dan cuaca ekstrim. Oleh karena itu, beton ringan harus dipertimbangkan dengan cermat saat digunakan di lingkungan yang sering terpapar (Wibowo,2015). Beton ringan juga tidak disarankan untuk digunakan pada struktur yang mengalami beban lalu lintas atau gesekan tinggi karena memiliki ketahanan yang lebih rendah terhadap abrasi dan keausan (Berntsson,2002). Biaya produksi dan material juga dapat menghalangi penggunaan beton ringan. Meskipun bahan seperti EPS atau perlite seringkali lebih murah, proses pembuatan beton ringan yang membutuhkan teknik dan bahan tambahan tertentu dapat membuat produksinya sedikit lebih mahal dibandingkan dengan beton biasa. Selain itu, ketersediaan bahan baku tertentu yang digunakan dalam beton ringan, seperti EPS, dapat berdampak pada harga dan ketersediaan (Sutejo, 2014). Salah satu masalah lain dengan beton ringan adalah kerentanannya terhadap retak. Beton ringan biasanya lebih rentan terhadap keretakan karna menggunakan agregat dengan kepadatan lebih rendah. Hal ini terutama berlaku jika proses pencampuran baahan tidak sesuai. (Haryono & Sutrisno, 2017).

Pada penelitian kali ini terfokus mencari solusi pada permasalahan kerentanan beton ringan terhadap kekuatan kentur dan susut. Faktor-faktor teknis yang berkaitan dengan komposisi dan sifat material beton ringan dapat menyebabkan retak, yang merupakan masalah yang umum. Menurut Feys et al. (2017), beton ringan sering mengalami penyusutan yang lebih besar saat dikeringkan daripada beton biasa, terutama dalam kasus di mana proses curing tidak dilakukan dengan benar (Hassan et al., 2020). Beton ringan juga dapat menjadi lebih rentan terhadap retak termal karena penurunan kekuatan yang lebih cepat dan suhu ekstrim. Perubahan suhu yang signifikan menyebabkan material mengembang dan menyusut secara tidak merata, menyebabkan retakan (Ismail & Mustafa, 2017). Oleh karena itu, untuk menghindari retak pada beton ringan, perencanaan campuran beton dan perawatan yang tepat diperlukan.

Solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan beton terhadap kekuatan lentur dan susut adalah menambah serat baja ke campuran beton ringan. Untuk mengatasi masalah retak ini, beton ringan dapat ditingkatkan secara signifikan dengan menambahkan bahan tambahan seperti serat baja. Studi yang dilakukan oleh A,Zulpanani dkk(2023) menemukan bahwa penambahan serat baja terhadap beton normal dapat meningkatkan kekuatan tarik dan ketahanan beton terhadap keretakan. Ini karena serat baja mendistribusikan beban secara merata, meningkatkan kekuatan tarik beton. Serat baja, yang biasanya berbentuk filamen tipis dan panjang, meningkatkan kekuatan beton. Matriks beton diperkuat oleh serat ini, yang mencegah retakan terbentuk, dan meningkatkan ketahanan terhadap tegangan tarik. Serat baja dapat meningkatkan

daya dukung struktural beton ringan dan mengurangi risiko keretakan akibat penyusutan.

Selain serat baja, serbuk kaca juga memiliki potensi untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan beton ringan.Pada penelitian ini serbuk kaca digunakan sebagai pengganti sebagian agregat halus. Serbuk kaca, yang dihasilkan dari daur ulang limbah kaca, memiliki sifat-sifat mekanik yang menguntungkan, termasuk kekuatan kompresi yang tinggi dan ketahanan terhadap korosi. Menurut penelitian oleh Wulandari dan Hadi (2018), serbuk kaca dapat meningkatkan kepadatan beton ringan dan memberikan kontribusi terhadap pengurangan keretakan. Serbuk kaca juga dapat memperbaiki sifat termal beton, yang dapat membantu mengurangi perbedaan suhu yang drastis, yang seringkali menjadi penyebab keretakan termal pada beton. Penambahan serbuk kaca pada campuran beton ringan juga memberikan dampak positif dalam mengurangi dampak lingkungan dengan memanfaatkan limbah kaca yang dapat didaur ulang **(**Suryadi, A., & Hidayat, T.,2018). Secara keseluruhan, memasukkan serat baja ke dalam campuran beton ringan mungkin merupakan cara inovatif untuk meningkatkan kekuatan beton dan ketahanan terhadap retak.Dengan perkembangan teknologi material dan penelitian terkait, kombinasi ini diharapkan dapat menjadi alternatif yang lebih efisien untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan beton ringan dalam aplikasi konstruksi.Maka dari itu dilakukan pengujian yang berjudul "***PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BAJA TERHADAP KUAT TEKAN DAN SUSUT PADA BETON RINGAN YANG MENGANDUNG SERBUK KACA"***

1.2 Identifikasi Masalah

Ada beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasikan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Permasalahan ketahanan beton ringan terhadap kuat lentur dan susut yang dapat menurunkan kinerja strukturalnya.
2. Permasalahan limbah kaca yang terus meningkat sementara alternatif pemanfaatan limbah kaca masih minim,sehingga diperlukan alternatif pemanfaatan untuk mengurangi limbah tersebut.
3. Masih minimnya penelitian yang mengkaji tentang penambahan serat baja pada beton yang mengandung serbuk kaca.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih jelas fokus masalahnya, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Perencanaan campuran beton ringan dengan agregat ringan menggunakan standar ACI 211.2-98
2. Kajian ini menggunakan serat baja sebagai bahan tambah dengan variasi 0%,2%,4% dan 6% dari volume beton.
3. Penelitian ini hanya fokus pada beton ringan yang menggunakan serbuk kaca sebagai substitusi sebagian agregat halus sebanyak 12 %.
4. Uji yang dilakukan terbatas pada pengujian kekuatan lentur dan uji susut pada beton pada umur beton 28 hari.
5. Beton ringan menggunakan agregat ringan jenis batu apung.

6. Lingkungan pengujian,semua pengujian dilakukan dalam kondisi laboratorium yang terkontrol.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, penelitian ini difokuskan untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat baja dengan variasi 0%,2%,4% dan 6% terhadap kekuatan lentur dan susut beton ringan yang mengandung serbuk kaca?
2. Bearapa kombinasi optimum serat baja melalui variasi 0%,2%,4% dan 6% terhadap kuat lentur dan susut beton ringan yang mengandung serbuk kaca?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh serat baja terhadap kuat lentur dan susut beton ringan yang mengandung serbuk kaca.
2. Untuk mengetahui kombinasi optimum serat baja melalui variasi 0%,2%,4% dan 6% terhadap kuat lentur dan susut beton ringan yang mengandung serbuk kaca.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui variasi optimum antara variasi serat baja terhadap nilai kuat lentur dan susut beton ringan yang mengandung serbuk kaca.
2. Memahami pengaruh penggunahan bahan tambah serat baja terhadap beton ringan yang mengandung serbuk kaca.

3. Untuk memberikan kontribusi terhadap pengembangan material konstruksi, khususnya beton ringan, dengan meningkatkan kekuatan lentur dan ketahanan terhadap susut melalui pemanfaatan serat baja dan serbuk kaca.
4. Bagi lingkungan,dapat mengurangi dampak lingkungan dengan menggantikan sebagian agregat alam menggunakan limbah kaca, sehingga mengurangi penumpukan limbah industri.