

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling luas penggunaannya pada berbagai jenis infrastruktur, seperti rumah tinggal, gedung bertingkat, jalan raya, jembatan dan fasilitas teknis lainnya. Pemilihan beton sebagai material utama didasarkan pada sejumlah keunggulannya, antara lain memiliki kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap api, mudah dibentuk ketika berada dalam kondisi plastis, serta memiliki durabilitas yang baik. Meskipun demikian, beton tetap memiliki keterbatasan, terutama sifatnya yang getas (*brittle*) dan rendahnya kemampuan menahan gaya tarik. Kondisi tersebut menyebabkan beton rentan mengalami retak ketika menerima beban tarik berlebih atau getaran berulang, yang apabila tidak segera ditangani dapat berkembang menjadi kerusakan struktural yang lebih serius. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 2847), beton didefinisikan sebagai campuran semen Portland atau semen hidrolik lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixtures*), yang setelah mengalami proses pengerasan akan membentuk massa padat dan digunakan sebagai elemen struktural dalam konstruksi bangunan.

Kerusakan pada beton dapat memengaruhi kekuatan struktur, tampilan visual, serta ketahanannya terhadap paparan zat kimia maupun kondisi iklim. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi dan mengendalikan pola retak menjadi aspek yang sangat penting dalam rekayasa struktural. Serat baja telah terbukti mampu meningkatkan ketangguhan beton, memperbaiki karakteristik retaknya, serta meningkatkan daya tahan terhadap beban kejutan dan siklus pembebanan berulang. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah dengan menambahkan serat baja ke dalam campuran beton. Dramix 3D, yaitu serat baja berbentuk kail dengan kemampuan penjangkaran yang baik, dirancang untuk berikatan secara efektif dengan matriks beton sehingga mampu mencegah retak mikro berkembang menjadi retak yang lebih besar. Penggunaan Dramix 3D diharapkan dapat meningkatkan integritas struktural beton dan memperpanjang umur layanannya. Selain itu, kawat baja konvensional juga dikenal sebagai alternatif penguat beton yang dapat meningkatkan kapasitas tarik dan

ketahanan terhadap retak, meskipun kinerjanya tidak seoptimal sistem penjangkaran yang dimiliki oleh Dramix 3D.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan eksperimental mengenai pengaruh serat baja Dramix 3D terhadap pola retak yang terbentuk pada beton silinder. Kajian ini penting dilakukan mengingat penelitian mengenai pengaruh serat baja terhadap kuat tekan beton relatif banyak, namun pembahasan khusus mengenai perubahan pola retak akibat penambahan serat masih terbatas. Melalui analisis pola retak, efektivitas masing-masing jenis penguat dalam menahan serta mendistribusikan tegangan internal sebelum keruntuhan dapat diketahui secara lebih mendalam.

Pendekatan eksperimental dalam penelitian ini melibatkan pembuatan beberapa spesimen beton silinder dengan tiga variasi campuran, yaitu tanpa serat (kontrol), menggunakan serat baja Dramix 3D dan menggunakan kawat baja konvensional. Seluruh spesimen kemudian diberikan beban tekan hingga mencapai kondisi keruntuhan. Pola retak yang muncul didokumentasikan dan dianalisis secara visual maupun kuantitatif untuk memperoleh gambaran perbedaan perilaku keretakan di antara masing-masing variasi campuran. Melalui perbandingan tersebut, dapat diketahui sejauh mana tiap jenis serat memengaruhi mekanisme retak dan integritas struktural beton. Penelitian ini juga memiliki nilai praktis yang signifikan, terutama sebagai bahan pertimbangan bagi perancang struktur dan praktisi konstruksi dalam memilih material penguat tambahan yang paling sesuai. Apabila serat baja Dramix 3D terbukti lebih efektif dalam mengendalikan retakan dibandingkan kawat baja, maka temuan ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan dan penerapan teknologi beton masa depan. Sebaliknya, apabila kawat baja menunjukkan performa yang kompetitif dengan biaya yang lebih ekonomis, maka material tersebut dapat menjadi alternatif penguat yang layak dipertimbangkan. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam memperluas pengetahuan mengenai modifikasi beton berbahan serat logam serta mendorong penggunaan beton berkinerja tinggi yang lebih aman, efisien dan berumur layanan lebih panjang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini. Adapun identifikasi

masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Beton merupakan material yang memiliki kekuatan tekan tinggi namun kelemahan pada kekuatan tarik, sehingga mudah mengalami retak terutama di bawah beban tekan aksial.
2. Perlu adanya inovasi dalam campuran beton, seperti penambahan serat, yang diduga dapat memperbaiki pola retak dan meningkatkan daktilitas beton.

1.3 Batasan Masalah

Penulis menetapkan batasan masalah guna memperjelas ruang lingkup kajian, mencegah kesalahan dalam pelaksanaan penelitian, serta menghindari pembahasan yang meluas ke luar topik utama. Adapun batasan masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas pengaruh penambahan serat baja Dramix 3D terhadap pola retak pada beton silinder dengan diameter 100 mm x 200 mm.
2. Variasi serat baja Dramix 3D yang digunakan dibatasi pada beberapa persentase volume tertentu, tanpa mempertimbangkan jenis serat lainnya atau bahan tambah lain dalam beton.

1.4 Rumusan Masalah

Sesuai dengan batasan masalah yang telah ditetapkan, penulis merumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai rumusan masalah. Adapun rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat baja Dramix 3D terhadap pola retak yang terjadi pada beton silinder?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan pola retak antara beton normal dan beton yang ditambahkan serat baja Dramix 3D?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, penulis menetapkan beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perubahan pola retak pada beton silinder akibat penambahan serat baja Dramix 3D dengan variasi tertentu.
2. Untuk membandingkan pola retak yang terjadi pada sampel dengan serat Dramix

3D dan beton tanpa serat.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat secara teoretis dan praktis, antara lain:

1.6.1 Manfaat Teoretis

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik khususnya dalam teknologi beton, terkhusus mengenai perilaku pola retak beton silinder akibat penambahan serat baja Dramix 3D. Hasil penelitian ini dapat memperkaya kajian teoritis tentang mekanisme retak dan perubahan sifat getas menjadi lebih detail pada beton berserat.
2. Menjadi referensi ilmiah bagi penelitian berikutnya, khususnya yang berkaitan dengan beton serat (*fiber reinforced concrete*). Baik dalam menganalisis pengaruh jenis dan variasi serat baja terhadap pola retak maupun mekanisme keruntuhan beton, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan teori maupun model analitis beton berserat.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi praktisi yang bekerja pada bidang konstruksi dalam memilih penggunaan serat baja Dramix 3D pada campuran beton, khususnya untuk mengendalikan pola retak dan meningkatkan daktilitas beton, sehingga struktur yang dihasilkan lebih aman dan tahan terhadap beban kerja dan atau kondisi lingkungan.
2. Memberikan pedoman teknis dalam pelaksanaan pekerjaan beton di lapangan, terutama tentang penerapan beton berserat pada elemen struktural, sehingga dapat membantu meningkatkan mutu konstruksi, mengurangi risiko kerusakan dini, serta memperpanjang umur layanan struktur beton.