

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak ke-4 di dunia setelah Tiongkok, India, Amerika Serikat (Databoks, 2020). Sejalan dengan pertumbuhannya penduduk di Indonesia, pembangunan infrastruktur dan bangunan gedung juga ikut meningkat. Penggunaan beton sebagai salah satu pilihan konstruksi telah dikenal luas karena memiliki banyak keunggulan, diantaranya yaitu kuat tekan yang tinggi. Meskipun demikian beton memiliki kekurangan pada kuat tarik yang tergolong rendah. Dengan begitu peningkatan kuat tarik pada beton sangat diperlukan. Oleh karenanya beberapa percobaan telah dilakukan oleh para peneliti dan ahli antara lain dengan menambahkan berbagai bahan tambah baik yang bersifat kimiawi (*cemical admixture*) maupun mineral (*additive*) pada adukan beton, salah satunya adalah beton serat.

Beton serat didefinisikan sebagai beton yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar dan sejumlah kecil serat/*fiber* (ACI Committe, 1981). Penambahan serat bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik beton agar tahan terhadap gaya tarik yang diakibatkan pengaruh iklim, temperatur dan perubahan cuaca yang dialami oleh permukaan yang luas (Nugraha & Antoni, 2007). Dalam hal ini beton serat dapat diaplikasikan pada perkerasan jalan. Perkerasan jalan dengan bahan beton atau yang disebut dengan perkerasan kaku memiliki beberapa taktor yang penting, salah satunya yaitu kuat tarik beton itu sendiri. Pada perkerasan kaku beban akan didistribusikan pada bidang area tanah yang cukup luas, sehingga bagian terbesar dari kapasitas struktur ini diperoleh dari slab beton. Maka dari itu kekuatan beton sangat perlu diperhatikan dalam merencanakan perkerasan kaku.

Melalui beberapa penelitian yang sudah ada, perkuatan tarik beton dapat dilakukan dengan penambahan serat pada adukan beton. Meskipun demikian,

penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penambahan fiber ke dalam adukan beton akan menurunkan kelecakan adukan secara cepat sejalan dengan penambahan konsentrasi fiber dan aspek ratio fiber. Untuk mengatasinya maka dapat dilakukan dengan penurunan diameter maksimal agregat, peninggian faktor air semen, penambahan semen ataupun pemakaian bahan tambah (Albi, 2019). Selain itu batas maksimal aspek ratio fiber yang masih memungkinkan pengadukan dilakukan dengan mudah adalah $l/d < 100$ jika nilai l/d yang melampaui batas di atas akan menyebabkan kesulitan dalam pengadukan (Sudarmoko, 1989). Penggunaan aspek rasio yang tinggi dikhawatirkan terjadinya *balling effect*, yaitu menggumpalnya serat pada saat pencampuran yang berbentuk seperti bola dan tidak menyebar secara rata. Untuk penggunaan aspek rasio yang terlalu kecil juga kemungkinan kontribusi dari serat akan berkurang. Penelitian yang dilakukan Keer yang dikutip oleh Sudarmoko (1989) memakai fiber beraspek ratio 100 mendapatkan hasil kelecakan adukan beton-fiber yang cukup meningkat akibat penurunan diameter dari 20 mm ke 10 mm, penurunan diameter 10 mm ke 5 mm juga menghasilkan peningkatan kelecakan adukan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi fiber akan dapat ditingkatkan dengan cara penurunan diameter maksimal agregat.

Hasil penelitian Suhendro yang dikutip dari (Widodo, 2012) menyimpulkan bahwa beton serat mampu mempertahankan kemampuan tarik maksimum, meskipun regangan tarik yang terjadi sudah cukup besar (bahkan terjadi retakan). Purwanto (2011) juga berpendapat bahwa penambahan serat dapat memperbaiki sifat-sifat struktural beton, hal ini dikarenakan serat bersifat mekanis sehingga tidak akan bereaksi secara kimiawi dengan bahan pembentuk beton lainnya. Menurut Sorousihan dan Bayasi yang dikutip dari (Priyantoro & Steenie E. Wallah, 2018) serat baja memiliki sifat yang baik dalam hal kuat tariknya. Namun di Indonesia konsep pemakaian serat baja pada adukan beton belum banyak dipakai dalam praktik. Salah satu penyebabnya adalah belum tersedianya serat baja secara murah dan dalam jumlah cukup di Indonesia karena harus mendatangkan dari luar negeri (Widodo, 2012). Dalam penelitiannya Widodo mengganti serat baja menjadi potongan serat kawat bendrat karena memiliki kekuatan yang relatif tinggi dalam memikul beban tarik, hanya saja serat ini tidak tahan terhadap korosi apabila tidak terlindungi dengan baik oleh beton. Menurut (Achmad & Sunarno, 2018) kawat

galvanis ini dapat dimanfaatkan pada pembuatan beton serat yang berfungsi untuk menunda keruntuhan beton akibat beban yang bekerja.

Salah satu bahan yang bisa digunakan sebagai serat beton adalah serat kawat galvanis. Kawat galvanis atau yang sering dikenal dengan sebutan kawat seng merupakan kawat yang terbuat dari baja karbon rendah yang digunakan untuk berbagai jenis aplikasi seperti kawat ikat, kawat brojong, dll (PT. Kabatama Raya, 2017). (Purwanto, 2011) dalam penelitiannya memilih kawat galvanis karena mempunyai faktor-faktor penguat beton, di samping itu kawat galvanis juga termasuk bahan yang mudah diperoleh serta tahan terhadap korosi akibat porous dari beton ringan. Sifatnya yang tahan terhadap korosi dilakukan dengan metode pelapisan logam anti karat atau *non-corrosive* metal pada besi berkadar 98% unsur seng dan 2% unsur aluminium. Penelitian sebelumnya, kawat galvanis juga digunakan sebagai fiber bahan penambah pada beton. Menurut (Purwanto, 2011) Serat yang tersebar secara merata dengan orientasi acak dalam adukan beton diharapkan dapat mencegah terjadinya retakan-retakan yang terlalu dini baik akibat panas hidrasi maupun akibat beban-beban yang bekerja pada beton. Selain itu (Widodo, 2012) berpendapat bahwa penambahan serat kawat dapat meningkatkan daya lekatannya pada beton karena penjangkaran secara mekanik.

Beberapa Penelitian sebelumnya mengenai penggunaan serat kawat galvanis telah dilakukan. Febiansyah pada tahun 2018 melakukan penelitian dengan judul **“PEMANFAATAN SERAT KAWAT GALVANIS DALAM MENINGKATKAN KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON”**. Penelitiannya bertujuan untuk mengetahui penambahan serat galvanis dapat meningkatkan nilai uji kuat tekan dan kuat tarik belah pada beton dengan variasi bahan tambah serat kawat galvanis 0% sebagai kontrol, 0,5%, 1%, 1,5% dari berat semen serta panjang serat yang digunakan 50 mm. Hasil analisis laboratorium menunjukkan kenaikan nilai kuat tarik belah optimum pada variasi penambahan 1,5 % dengan nilai kuat tarik belah 7,33 MPa mengalami peningkatan sebesar 67,8% dari beton normal.

Penelitian lain dilakukan oleh Purwanto tahun 2011 dengan judul **“PENGARUH PROSENTASE PENAMBAHAN SERAT TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON RINGAN”** bertujuan

untuk mengevaluasi seberapa besar kemampuan beton ringan berserat kawat galvanis terhadap pengujian mekanik berupa kuat tekan dan kuat tarik belah. Variasi serat yang digunakan yaitu 0% ; 0,3% ; 0,75% ; 1% dengan panjang serat 60 mm diameter 1 mm. Hasil dari pengujian kuat tarik belah yang didapat 3,61 MPa untuk kuat tarik belah optimum terjadi pada variasi serat 1% yaitu 61,90%.

Selanjutnya Achmad dan Sunarno melakukan penelitian pada tahun 2018 dengan judul **“KEKUATAN BETON SERAT KAWAT GALVANIS”** dengan tujuan penelitian untuk mendapatkan material serat buatan yang relatif murah dan mampu meningkatkan kekuatan beton secara optimal baik ditinjau dari segi kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur. Dalam penelitian ini kawat galvanis yang digunakan yaitu dengan bentuk linting dan crimped. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa benda uji dengan bentuk linting memberikan kekuatan yang lebih baik dibandingkan crimped.

Untuk mengatasi permasalahan beton yang memiliki kuat tarik rendah maka dilakukan penelitian dengan menambah serat kawat galvanis pada campuran beton. Penambahan serat ini dianggap sebagai tulangan tambahan sehingga pada saat beton menerima beban akan dialihkan keserat dan serat akan membantu menahan beban yang diterima. Pemilihan serat kawat galvanis untuk bahan tambah campuran beton karena memiliki kualitas cukup baik dibandingkan dengan serat kawat bendrat. Dalam penambahan serat kawat galvanis aspek rasio yang digunakan tidak boleh melebihi 100, hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam pengadukan beton. Penggunaan serat kawat galvanis dengan aspek rasio $l/d = 50$ dalam campuran beton diharapkan mampu meningkatkan kuat tarik beton dan menghasilkan beton yang berkualitas baik. Dalam penelitian akan melanjutkan penambahan prosentase dari penelitian-penelitian sebelumnya karena belum diketahui proporsi optimum penambahan serat kawat galvanis untuk campuran beton.

Atas pemikiran tersebut, maka dilakukan penelitian skripsi lanjutan yang berjudul **“KUAT TARIK BETON NORMAL DENGAN BAHAN TAMBAH SERAT KAWAT GALVANIS”**. Pada Penelitian ini serat kawat galvanis yang digunakan sebagai bahan tambah pada adukan beton dengan variasi penambahan serat kawat galvanis sebanyak 0%, 0,75%, 1,5% , 2,25% dan 3% dari berat semen.

Penambahan serat kawat galvanis pada beton diharapkan agar serat-serat tersebut dapat mengurangi retakan-retakan yang terlalu dini akibat pembebanan sehingga dapat meningkatkan mutu beton itu sendiri.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Apakah penambahan serat kawat galvanis dapat memperbaiki kuat tarik beton yang rendah?
2. Berapakah presentase optimum penambahan serat kawat galvanis yang dapat digunakan sebagai bahan tambah pada adukan beton?
3. Berapakah nilai kuat tarik maksimum pada beton dengan penambahan serat kawat galvanis?

1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang ada agar tidak begitu luar, maka penelitian dibatasi pada:

1. Kuat tekan rencana menggunakan $f_c' = 30$ MPa
2. Semen yang digunakan adalah semen Portland Type 1.
3. Faktor air semen yang digunakan sebesar 0,46.
4. Agregat kasar yang digunakan adalah split dengan ukuran maksimum 19 mm.
5. Agregat halus yang digunakan adalah pasir alam yang berasal dari sungai serayu.
6. Serat kawat galvanis yang digunakan yaitu diameter 1 mm dan panjang serat 50 mm dengan aspek rasio serat 50.
7. Komposisi bahan tambah serat kawat galvanis menggunakan varian 0%, 0,75%, 1,5% , 2,25% dan 3% terhadap berat semen.
8. Tidak dilakukan pengujian pada serat kawat galvanis.
9. Benda uji berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
10. Pengujian beton dilakukan pada umur beton 7 hari.

11. Pembuatan campuran benda uji beton mengacu pada SNI 03-2834-2000 tentang “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”.
12. Pengujian kuat tarik belah mengacu pada SNI 2491-2014 tentang “Cara Uji Kuat Tarik Belah dengan Benda Uji Silinder”.

1.4. Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang telah diuraikan maka didapat rumusan masalah, yaitu: “Apakah beton dengan bahan tambah serat kawat galvanis untuk pengaplikasian pada perkerasan jalan dengan variasi penambahan 0%, 0,75%, 1,5% , 2,25% dan 3% terhadap berat semen dapat meningkatkan kuat tarik?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah penambahan serat kawat galvanis dengan variasi penambahan 0%, 0,75%, 1,5% , 2,25% dan 3% terhadap berat semen pada adukan beton dapat meningkatkan kuat tarik beton serta mencari proporsi yang optimum, sehingga dapat dijadikan acuan pada beton serat.

1.6. Kegunaan penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada pembaca, yaitu:

1. Memberikan informasi pengetahuan khususnya dalam Ilmu Bahan Bangunan kepada masyarakat dan mahasiswa jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta mengenai gambaran secara umum alternatif pemakaian bahan tambah serat kawat galvanis pada adukan beton.
2. Penambahan serat kawat galvanis pada adukan beton diharapkan dapat menjadi bahan tambah yang dapat meningkatkan nilai kuat tarik pada beton.
3. Memberikan informasi perihal metode pembuatan beton dengan menambahkan serat kawat galvanis.

4. Sebagai rujukan bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta dalam pembuatan tugas akhir agar dapat mengembangkan keilmuannya dikemudian hari.

