

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan gabungan dari bahan campuran antara *portland cement*, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan dengan campuran tambahan. Campuran bahan-bahan pembentuk beton harus direncanakan dan diperhitungkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton yang mudah dikerjakan serta memenuhi kekuatan tekan rencana dan cukup ekonomis (Sutikno, 2003).

Penggunaan beton sebagai salah satu pilihan konstruksi bangunan pada saat ini yang telah dikenal luas dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya. Penggunaan beton sebagai bahan konstruksi dikarenakan beton mempunyai beberapa kelebihan yaitu kekuatan menahan gaya tekan yang tinggi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan struktur, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, tahan terhadap temperatur tinggi serta beton relatif murah karena bahan penyusunnya didapat dari bahan lokal.

Pada dunia konstruksi sekarang ini pembangunan gedung-gedung dan konstruksi jalan sebagian besar menggunakan beton sebagai bahan struktur, dengan kondisi tersebut dapat mengakibatkan genangan air ataupun air hujan tidak dapat langsung meresap kedalam tanah. Dengan kondisi seperti itu maka cadangan air tanah akan berkurang, dapat menyebabkan genangan air dan berpotensi banjir jika

terjadi hujan dengan curah hujan sedang dan tinggi yang sekarang ini merupakan permasalahan yang sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia.

Pada saat ini salah satu masalah yang terjadi pada kota-kota besar di Indonesia adalah lingkungan yang tadinya berfungsi sebagai area penyerap air atau drainase, kini tidak berfungsi sebagai mana mestinya karena terjadinya pembangunan gedung-gedung tinggi dan banyaknya bangunan perumahan di perkotaan. Maka, dapat menimbulkan masalah pada limpasan genangan air ataupun air hujan kedalam tanah oleh adanya penutupan lahan, selain itu genangan air ataupun banjir juga disebabkan oleh tumpukan sampah sehingga fungsi drainase tidak bisa digunakan sesuai kebutuhan. Umumnya, jalan di pemukiman sekitar kota-kota besar di Indonesia menggunakan *cone block* dan masih banyak pengembang menggunakan perkerasan jalan lentur (*asphalt*) dan perkerasan jalan kaku (beton), namun *cone block* maupun perkerasan jalan lentur (*asphalt*) dan perkerasan jalan kaku (beton) memiliki kemampuan meresap air atau meloloskan air yang rendah dan permukaan mudah bergelombang, terjadi lendutan area roda kendaraan, retak dan sebagainya.

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan kaku merupakan bagian dari beton pada proyek konstruksi yang sudah banyak digunakan, dengan kemajuan teknologi beton sekarang ini dilakukan usaha untuk meningkatkan kinerja beton menjadi lebih efektif, efisien dan ramah lingkungan maka perkerasan kaku dapat di rancang dengan cara membuat struktur perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*).

Dengan semakin berkembangnya teknologi bahan bangunan dan teknologi konstruksi yang canggih maka perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*) merupakan salah satu bentuk perkembangan infrastruktur yang bersifat ekologi dimana kemampuan perkerasan sebagai resapan untuk menjaga stabilitas kadar air tanah sehingga air hujan ataupun genangan air tidak langsung kebuang ke drainase ataupun ke laut serta efektif dalam menanggulangi masalah pada lingkungan serta mendukung pembangunan yang berdasarkan pendekatan lingkungan pada pengembangan lahan dan penanganan aliran permukaan.

Perkerasan beton berpori secara umum diaplikasikan untuk menguraikan debit air pada permukaan jalan, mengurangi jumlah air limpasan, mengurangi penggunaan lahan untuk drainase dan tersedianya lahan untuk kawasan penghijauan. Pada umumnya perkerasan beton berpori memiliki kuat tekan yang relatif rendah dari pada kuat tekan beton normal, dengan spesifikasi yang telah disebutkan maka perkerasan beton berpori hanya dapat di aplikasikan pada area parkir, jalan taman, trotoar, drainase, jalan teras kolam renang, area kebun binatang, bahu jalan, atau di daerah perumahan yang jumlah mobilitas transportasinya kecil. Salah satu penyebab kuat tekan perkerasan beton berpori relatif rendah adalah terdapatnya rongga-rongga atau pori-pori yang terdapat pada perkerasan beton berpori. Secara umum dapat disimpulkan bahwa semakin kecil nilai kuat tekan perkerasan beton berpori dipengaruhi oleh semakin tinggi porositas perkerasan beton berpori dan sebaliknya semakin kecil nilai porositasnya maka nilai kuat tekan perkerasan beton berpori semakin tinggi.

Pada penelitian perkerasan beton berpori diperlukan inovasi teknologi bahan dan teknologi konstruksi serta perancangan komposisi yang tepat dalam campuran perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*) untuk meningkatkan kuat tekan perkerasan beton berpori dengan memperhatikan nilai permeabilitas serta porositas sesuai dengan ketentuan. Pada umumnya perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*) menggunakan bahan campuran yang terdiri dari agregat kasar, semen, air, dan pasir.

Perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*) salah satu kelemahannya adalah pada kuat tekan perkerasan beton berpori tersebut dengan memperhatikan nilai permeabilitas dan porositas sesuai dengan ketentuan, maka dibutuhkan bahan campuran untuk mendukung kuat tekan perkerasan beton berpori tersebut dengan penambahan bahan campuran serat kawat bendrat sebagai salah satu alternatif perkuatan.

Perkerasan beton serat adalah suatu campuran bahan beton yang terdiri dari semen, kerikil, pasir, dan air serta dengan penambahan bahan campuran alternatif lain salah satunya serat kawat bendrat. Serat kawat bendrat ini berfungsi untuk mencegah retak-retak sehingga menjadikan beton lebih daktil daripada beton biasa.

Berdasarkan sifat fisiknya, Pada penambahan serat kawat bendrat terhadap perkerasan beton berpori menyebabkan perubahan terhadap sifat beton tersebut dibandingkan dengan beton yang bermutu sama tanpa serat kawat bendrat, maka beton dengan serat kawat bendrat membuatnya menjadi lebih kaku sehingga memperkecil nilai slump dan hampir mendekati angka nol serta membuat waktu

ikat awal lebih cepat juga. Sedangkan berdasarkan sifat mekanisnya dengan penambahan serat kawat bendrat sampai batas optimum umumnya meningkatkan kuat tarik dan kuat lentur, tetapi menurunkan kekuatan tekan.

Komposisi campuran perkerasan beton berpori dengan menggunakan bahan tambahan serat kawat bendrat harus sesuai dengan kebutuhan campuran yang direncanakan untuk mengurangi retakan pada perkerasan beton berpori dan mempunyai nilai kuat tekan tinggi. Dengan demikian beton berpori (*pervious concrete*) dapat ditingkatkan kuat tekannya dengan menggunakan bahan campuran serat kawat bendrat dengan memperhatikan permeabilitas dan porositas perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*).

1.2. Rumusan Masalah

Beton berpori (*pervious concrete*) adalah suatu bahan bangunan yang terbuat dari campuran agregat kasar, semen, air dan sedikit ataupun tidak menggunakan agregat halus serta dengan ataupun tidak dengan menggunakan bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut, campuran bahan ini membentuk suatu ruang atau pori sehingga air dapat menembus beton tersebut.

Pada penelitian (B.M Hamonangan, 2017) tentang “Analisis Perkerasan Beton Berpori (*Permeable Pavement*) Dengan Variasi Berat Pasir” menyatakan bahwa pada pasir 30% merupakan persentase pasir yang di sarankan digunakan untuk beton berpori karena pada kadar pasir 30% dan umur beton berpori 28 hari menunjukkan hasil kuat tekan sebesar 8,59 MPa, permeabilitas sebesar 5,07 cm/detik dan porositas sebesar 18,84%.

Berdasarkan penelitian tersebut diatas, maka pada penelitian ini menggunakan kadar pasir optimum sebesar 30% berdasarkan rekomendasi penelitian sebelumnya dan berdasarkan rekomendasi *mix design* ACI 522R-10 mengisyaratkan perencanaan dengan atau tanpa menggunakan pasir. Pada penggunaan pasir 30% dapat memberikan ruang pori yang lebih besar dari pada penggunaan pasir 100%, sehingga dapat memperoleh nilai porositas dan permeabilitas.

Pada penelitian (Sudarmoko, 1991) menyatakan bahwa aspek rasio serat (nilai banding panjang dan diameter serat) yang dinyatakan panjang serat, dengan panjang serat kawat bendrat 60, 80 dan 100 mm dengan konsentrasi serat 1 % dari volume adukan disimpulkan hasil terbaik ditunjukkan oleh beton serat dengan panjang serat 80 mm merupakan nilai yang optimal untuk ditambahkan pada adukan beton ditinjau dari sudut peningkatan kuat tarik dan kuat tekan.

Berdasarkan penelitian tersebut diatas (Sudarmoko, 1991) menyatakan penggunaan serat kawat bendrat pada beton normal dengan panjang 80 mm dengan konsentrasi serat 1% merupakan nilai yang optimal ditinjau dari kuat tarik dan kuat tekan maka pada penelitian ini menggunakan serat kawat bendrat sebagai alternatif bahan campuran dengan panjang 4 cm dan diameter 1 mm dan dengan persentase serat kawat bendrat sebesar 0%, 1%, 2% dan 3% dari volume adukan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini menggunakan serat kawat bendrat panjang 4 cm dan diameter 1 mm dan dengan persentase serat kawat bendrat sebesar 0%, 1%, 2% dan 3% untuk mengetahui peningkatan nilai kuat tekan dan untuk mengetahui penggunaan optimum serat kawat bendrat serta dapat mengurangi

retakan pada perkerasan dengan memperhatikan nilai permeabilitas dan porositas perkerasan beton berpori.

Penelitian ini difokuskan terhadap pengaruh penambahan serat kawat bendrat dengan panjang 4 cm dan diameter 1 mm serta dengan persentase serat kawat bendrat sebesar 0%, 1%, 2% dan 3%. Sementara, agregat halus ataupun pasir yang digunakan sebesar 30% dari total berat pasir.

1.3. Hipotesis

Penambahan serat kawat bendrat dapat meningkatkan kuat tekan perkerasan beton berpori dengan memperhatikan nilai porositas dan nilai permeabilitas serta dapat mengurangi retakan pada perkerasan beton berpori.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Swammy dkk, 1979) menyimpulkan bahwa kehadiran serat pada beton normal akan menaikkan kekakuan dan mengurangi lendutan yang terjadi. Penambahan serat juga dapat meningkatkan keliatan beton, sehingga struktur akan terhindar dari keruntuhan yang tiba akibat pembebanan yang berlebihan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya sehingga dapat diterapkan dan memberi manfaat sebagai acuan dalam dunia teknik sipil, khususnya bidang transportasi jalan raya.

- b. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan menambah wawasan dan kajian beton berpori (*pervious concrete*) supaya dapat di aplikasikan sesuai dengan kebutuhan dan menjadi pedoman untuk terealisasinya konstruksi perkerasan jalan dengan beton berpori (*pervious concrete*).
- c. Dengan adanya penelitian ini, maka bisa digunakan sebagai acuan dalam menentukan proporsi campuran dan penambahan bahan campuran pada konstruksi perkerasan jalan raya dengan menggunakan beton berpori (*pervious concrete*).

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui perbandingan proporsi campuran dan penambahan bahan campuran serat kawat bendrat yang memenuhi kriteria beton berpori (*pervious concrete*).
- b. Mengetahui pengaruh penambahan bahan campuran serat kawat bendrat (panjang 4 cm dan diameter 1 mm) terhadap nilai kuat tekan, porositas dan permeabilitas beton berpori (*pervious concrete*) serta mengurangi retakan pada perkerasan beton berpori.
- c. Mengetahui gambaran hasil uji kuat tekan, porositas dan permeabilitas beton berpori pada umur 28 hari, dengan kuat tekan rencana beton minimum 8,5-17 MPa.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini membatasi ruang lingkup penelitian, maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Semen yang digunakan adalah Portland Pozzolan Cement (PPC)
2. Kuat tekan beton rencana (f_c') 8,5–17 Mpa pada umur 28 hari dengan standar mutu bata beton minimum yang diisyaratkan menurut SNI 03 – 0691 – 1996 dengan menggunakan atau tanpa serat kawat bendrat.
3. Nilai porositas rencana (n) = 15%-25% (ACI 522R-06)
4. variabel bahan campurannya adalah serat kawat bendrat (panjang 4 cm dan diameter 1 mm) dengan variasi sebesar 0 %, 1 %, 2 % dan 3 % dari total berat material dalam satu sampel.
5. Persentase agregat halus yang digunakan sebesar 30% dari total berat pasir.
6. Parameter yang di ukur adalah kuat tekan, porositas dan permeabilitas beton berpori.
7. *Mix design* memakai rekomendasi dari ACI 522R-10 “*Report on Pervious concrete*”
8. Pengujian bahan campuran beton menggunakan metode ASTM (*American Standard for Testing and Material*)
9. Benda uji adalah beton kubus ukuran 15x15x15 cm.

1.6. Keterbatasan

Faktor yang mempengaruhi keterbatasan penelitian ini adalah tidak adanya Standar Nasional Indonesia yang mengatur tentang perkerasan beton berpori, kurang tersedianya referensi lokal ataupun nasional yang digunakan sebagai acuan penelitian dan kekurangan untuk menerjemahkan jurnal-jurnal internasional yang berkaitan dengan pembahasan tentang penelitian.