

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di kawasan perkotaan terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya kebutuhan masyarakat akan permukiman, jaringan jalan, fasilitas umum, dan berbagai infrastruktur pendukung lainnya. Perkembangan tersebut memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Namun, di balik manfaat tersebut, pembangunan juga menyebabkan berkurangnya luas lahan terbuka yang berfungsi sebagai daerah resapan air. Perubahan lahan menjadi permukaan kedap air, seperti beton dan aspal, menghambat proses infiltrasi sehingga sebagian besar air hujan berubah menjadi limpasan permukaan (*surface runoff*). Peningkatan volume limpasan tersebut sering kali melampaui kapasitas saluran drainase dan memicu terjadinya genangan maupun banjir, khususnya pada saat curah hujan tinggi.

Permasalahan genangan tidak hanya menghambat aktivitas masyarakat, tetapi juga dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti kerusakan jalan, penurunan kualitas lingkungan, serta berkurangnya kemampuan tanah dalam mengisi kembali cadangan air tanah (*groundwater recharge*). Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan air hujan tidak dapat hanya mengandalkan sistem drainase konvensional yang berorientasi pada pengaliran air secepat mungkin menuju badan air penerima. Pendekatan tersebut belum mampu mengurangi jumlah limpasan yang terbentuk, melainkan hanya memindahkan aliran air ke lokasi lain. Salah satu alternatif penanganan yang dapat diterapkan adalah pembangunan sumur resapan sebagai bagian dari sistem konservasi air. Sumur resapan berfungsi menampung air hujan untuk sementara waktu sebelum dialirkan kembali ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. Keberadaan sumur resapan mampu menekan debit limpasan permukaan, mengurangi potensi genangan, serta membantu meningkatkan pengisian kembali air tanah. Oleh sebab itu, bangunan ini menjadi salah satu solusi yang banyak diterapkan dalam pengelolaan drainase yang lebih ramah lingkungan.

Keberhasilan sumur resapan tidak hanya ditentukan oleh kondisi tanah di sekitarnya, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik material penyusun dinding sumur. Selama ini material yang umum digunakan adalah beton konvensional

karena memiliki kekuatan yang baik. Akan tetapi, beton konvensional memiliki berat yang relatif besar serta porositas yang rendah sehingga kemampuan air untuk meresap melalui material tersebut masih terbatas. Selain itu, proses konstruksinya memerlukan pekerjaan pengecoran di lokasi yang cenderung membutuhkan waktu dan tenaga lebih banyak.

Sebagai alternatif, beton ringan dapat dimanfaatkan sebagai material penyusun sumur resapan. Beton ringan dibuat menggunakan agregat ringan, salah satunya batu apung, yang memiliki struktur berpori dan berat jenis lebih rendah dibandingkan agregat normal. Karakteristik tersebut memungkinkan beton memiliki porositas yang lebih tinggi sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan infiltrasi air. Di samping itu, penggunaan beton ringan dapat mengurangi beban struktur serta mempermudah proses pengangkutan dan pemasangan. Meskipun demikian, meningkatnya porositas beton umumnya diikuti dengan penurunan nilai kuat tekan sehingga diperlukan perencanaan campuran yang tepat agar beton tetap memenuhi persyaratan sebagai material bangunan air.

Selain karakteristik material, metode pemasangan elemen beton juga berpengaruh terhadap kinerja konstruksi sumur resapan. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah sistem *interlocking*, yaitu sistem penyusunan elemen yang saling mengunci tanpa bergantung sepenuhnya pada bahan perekat. Sistem ini menawarkan beberapa keunggulan, antara lain proses pemasangan yang lebih cepat, kemudahan dalam perawatan maupun penggantian elemen, serta kemampuan mendistribusikan beban secara lebih merata. Di samping itu, adanya celah di antara elemen *interlocking* berpotensi memperlancar proses infiltrasi air sehingga dapat mendukung fungsi sumur resapan.

Berbagai penelitian mengenai beton ringan maupun beton *interlocking* telah banyak dilakukan. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengujian sifat mekanik beton atau penerapannya sebagai material perkerasan. Penelitian yang secara khusus mengkaji pemanfaatan beton ringan sistem *interlocking* sebagai material penyusun sumur resapan dengan mempertimbangkan hubungan antara kuat tekan dan permeabilitas masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang masih perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi kelayakan beton ringan sistem *interlocking* sebagai material penyusun sumur resapan. Beton ringan dibuat menggunakan batu apung sebagai agregat ringan dengan beberapa variasi persentase substitusi terhadap agregat kasar. Selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari serta pengujian permeabilitas menggunakan miniatur sumur resapan. Hasil pengujian tersebut digunakan untuk menentukan komposisi campuran yang mampu memberikan keseimbangan antara kekuatan mekanik dan kemampuan meresapkan air. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai karakteristik beton ringan sistem *interlocking* sebagai material bangunan air, khususnya untuk konstruksi sumur resapan. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan material konstruksi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan mendukung penerapan sistem drainase berkelanjutan melalui pengurangan limpasan permukaan serta peningkatan konservasi air tanah.

1.2 Identifikasi Masalah

Pesatnya pembangunan kawasan permukiman menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan akibat semakin luasnya permukaan kedap air. Kondisi ini meningkatkan limpasan permukaan dan potensi terjadinya genangan, terutama saat curah hujan tinggi. Sistem drainase yang masih didominasi oleh saluran konvensional sering kali belum mampu mengelola limpasan air hujan secara efektif, sehingga permasalahan genangan masih sering terjadi.

Sumur resapan yang digunakan saat ini umumnya masih memanfaatkan beton konvensional dengan tingkat porositas yang rendah, sehingga proses peresapan air belum optimal. Di sisi lain, beton ringan dengan sistem *interlocking* memiliki potensi sebagai material alternatif karena struktur yang lebih berpori serta adanya celah antar elemen yang dapat mendukung proses peresapan air. Namun, pemanfaatan beton ringan sistem *interlocking* sebagai material sumur resapan masih terbatas dan belum didukung oleh perencanaan teknis yang memadai untuk menunjang sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, ditemukan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana konsep perencanaan bangunan air berupa sumur resapan dengan menggunakan beton ringan sistem interlocking dalam mendukung sistem drainase perkotaan?
2. Bagaimana karakteristik beton ringan dengan sistem interlocking berdasarkan hasil pengujian kuat tekan di laboratorium?
3. Sejauh mana kelayakan beton ringan sistem interlocking untuk diterapkan sebagai material bangunan air sumur resapan?

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan adanya rumusan masalah diatas, maka ditemukan tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menjelaskan konsep perencanaan bangunan air berupa sumur resapan dengan menggunakan beton ringan sistem interlocking sebagai bagian dari sistem drainase perkotaan.
2. Menganalisis karakteristik beton ringan dengan sistem interlocking berdasarkan hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan di laboratorium.
3. Mengevaluasi kelayakan beton ringan sistem interlocking sebagai material bangunan air sumur resapan dalam mendukung fungsi sistem drainase perkotaan.

1.5 Batasan Masalah

Dari pembahasan masalah yang terjadi, maka diambil batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada perencanaan bangunan air berupa sumur resapan sebagai salah satu elemen pendukung sistem drainase perkotaan, tanpa mengkaji perencanaan jaringan saluran drainase secara menyeluruh.
2. Ruang lingkup penelitian tidak mencakup analisis hidrologi, seperti perhitungan curah hujan, debit limpasan, maupun penentuan hujan rencana.

3. Material yang ditinjau dalam penelitian ini terbatas pada beton ringan dengan sistem interlocking yang direncanakan sebagai bahan bangunan air sumur resapan.
4. Penilaian kelayakan beton ringan sistem interlocking dilakukan berdasarkan hasil pengujian laboratorium serta kajian teoritis, dengan disertai pengujian permeabilitas dengan menggunakan miniatur sumur resapan.
5. Pengujian resapan air dilakukan menggunakan miniatur sumur resapan skala 1:3 di laboratorium, sehingga pengaruh kondisi tanah asli di lapangan tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.
6. Tidak menganalisa pengaruh tekanan tanah leteral pada sumur resapan.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoretis: Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang teknik sipil, khususnya yang berkaitan dengan perencanaan bangunan air sumur resapan dan penggunaan beton ringan sistem interlocking sebagai material bangunan air. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi pengembangan kajian mengenai material bangunan air yang mendukung sistem drainase perkotaan.
2. Manfaat Praktis: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang kelayakan beton ringan sistem interlocking untuk digunakan sebagai material bangunan air sumur resapan. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan sumur resapan di kawasan perkotaan, terutama pada lokasi yang membutuhkan material dengan kemampuan resapan air yang baik.
3. Manfaat Akademis: Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan dan referensi bagi mahasiswa maupun peneliti yang tertarik pada topik bangunan air, sistem drainase perkotaan, dan pengujian material beton ringan. Selain itu, penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lanjutan dengan pembahasan yang lebih luas.