

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya perkembangan infrastuktur di Indonesia terjadi karena pertumbuhan dan penyebaran penduduk yang cepat, terutama dengan adanya pertumbuhan pembangunan sarana umum dan sarana hunian. Salah satu sarana umum yang sedang gencar dibangun adalah sarana jalan. Beberapa ruas jalan di daerah perkampungan atau kawasan struktur perkerasan yang sering dipakai adalah perkerasan *paving block*, umumnya *paving block* terbuat dari campuran semen, pasir, dan air.

Seiring dengan bertambahnya kawasan terbangun di atas permukaan tanah, bidang resapan air hujan menjadi berkurang, dan dalam waktu bersamaan volume limpasan air hujan yang mengalir di permukaan tanah akan semakin bertambah, bahkan dapat berakibat banjir. Kondisi ini tentu saja akan mengganggu keseimbangan ekologi terhadap kondisi air tanah.

Upaya menambah resapan air hujan di permukaan jalan atau trotoar dapat ditempuh dengan pemasangan *porous paving block* pada permukaan jalan. Asri (2017) telah mengembangkan *porous paving block* untuk trotoar jalan raya. Bahan susun paving yang digunakan adalah semen, kerikil, dan *filler*. Pada penelitian ini, terdapat 3 diameter kerikil (rata-rata) yang dipakai, yaitu 15,75 mm (lolos saringan 19 mm: tertahan saringan 12,5 mm), 11 mm (lolos saringan 12,5 mm: tertahan saringan 9,5 mm), dan 6,125 mm (lolos saringan 9,5 mm: tertahan saringan 4,75 mm). Material kerikil berasal dari batuan Gunung Merapi, sedangkan *filler* menggunakan abu batu yang berasal dari limbah penggergajian batu di sekitar Gunung Merapi. Campuran material 1 semen : 6 kerikil (diameter 6,125 mm), kuat desak yang diperoleh rata-rata adalah 13,268 MPa yang memenuhi syarat Standar SNI 03-0691-1996 tentang *paving block* mutu C untuk trotoar pejalan kaki. Persentase rongga udara di dalam paving nilainya adalah berkisar antara 15%- 25%.

Pada penelitian yang lain, Hardawati dkk (2018) melakukan penelitian *porous paving block* dari material limbah Merapi dengan komposisi perbandingan semen:pasir yaitu 1:3 sampai 1:8 dengan bahan tambah *fly ash* 12% dari berat campuran pada setiap komposisi. Campuran dengan komposisi 1:3 dan 1:4 mampu menghasilkan paving mutu B (SNI 03-0691-1996) yang dapat berfungsi untuk lahan parkir. Komposisi campuran 1:5 memiliki mutu C sebagai trotoar/pejalan kaki dan 1:6 sebagai taman dan penggunaan lain yaitu mutu D. Ajamu dkk (2012) telah meneliti juga tentang beton *porous*. Beton dengan kerikil berdiameter 18,75 mm dan dengan perbandingan campuran 1 semen : 10 kerikil telah menghasilkan koefisien permeabilitas sebesar 0,00389 cm/detik. Secara umum, penelitian-penelitian di atas telah menunjukkan hasil bahwa semakin kecil ukuran kerikil akan menghasilkan kuat desak yang lebih tinggi dan pada saat yang sama akan menghasilkan tingkat permeabilitas yang lebih rendah.

Dalam beberapa tahun terakhir ini, banyak peneliti yang telah mencoba untuk menambahkan pada adukan beton dengan material-material sisa yang terbuang atau limbah, terutama sisa hasil pertanian. Beberapa contoh beton ramah lingkungan dengan menggunakan batang padi telah diteliti oleh Arnaud dkk (2012), Chabannes dkk (2017), Torkaman dkk (2014), Walker dkk (2014), dan Yuser dkk (2013). Salah satu limbah sisa hasil pertanian adalah sekam padi. Berdasarkan Sub direktorat Statistik Tanaman Pangan (2018), di Indonesia, terdapat 56,54 juta ton hasil padi kering di tahun 2018 dan akan menghasilkan sekitar 24,12 juta ton sekam padi (atau sekitar 42,6% dari padi kering). Jumlah sekam padi yang melimpah di Indonesia menunjukkan fakta bahwa sekam padi ini merupakan tantangan baru bagi pelaku konstruksi untuk dapat memanfaatkannya sebagai campuran adukan beton untuk dipakai dalam produksi yang berskala besar.

Sekam padi bentuknya memiliki rongga-rongga sehingga apabila sekam padi dijadikan bahan susun paving, ini akan membentuk rongga yang dapat meloloskan air limpasan yang lebih banyak (memiliki sifat permeabilitas yang tinggi). Untuk itu, inovasi yang akan dikembangkan dalam Tugas Akhir ini adalah melalui inovasi

pembuatan *porous paving block* dengan tambahan sekam padi sebagai bahan tambahan guna memanfaatkan sumber daya alam yang ada. *Porous paving block* dengan sekam padi ini diharapkan memiliki sifat permeabilitas yang lebih tinggi dari pada *porous paving block* konvensional, seperti yang dikembangkan Asri (2017) dan Hardawati dkk (2018). Pada aspek yang lain, harga paving blok sekam padi menjadi lebih murah karena dapat memanfaatkan limbah yang ada di lingkungan sekitar, serta dengan adanya *filler* abu batu diharapkan mengurangi penggunaan semen yang harganya relatif mahal saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana komposisi campuran *porous paving block* dengan penambahan sekam padi agar memenuhi standar SNI-03-0691-1996?
2. Bagaimana nilai kekuatan desak, ketahanan aus, dan penyerapan air pada *paving block* dengan penambahan sekam padi agar memenuhi standar SNI-03-0691-1996?
3. Bagaimana nilai permeabilitas air *paving block* dengan penambahan sekam padi?
4. Bagaimana harga pokok produksi *paving block* dengan penambahan sekam padi dibandingkan dengan harga paving block konvensional di pasaran?
5. Bagaimana potensi ekonomi pemanfaatan sekam padi sebagai bahan tambah *porous paving block* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui komposisi campuran yang sesuai pada *porous paving block* dengan sekam padi yang memenuhi standar SNI 03 – 0691 – 1996.

2. Mengetahui besar nilai kekuatan desak, ketahanan aus, dan penyerapan air *paving block* dengan penambahan sekam padi yang memenuhi standar SNI 03 – 0691 – 1996.
3. Mengetahui nilai permeabilitas air *paving block* dengan penambahan sekam padi.
4. Mengetahui perbandingan harga pokok *paving block* dengan campuran sekam padi dengan *paving block* konvensional di pasaran.
5. Mengetahui potensi ekonomi pemanfaatan sekam padi sebagai bahan tambah *porous paving block*

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk :

1. Bagi pihak kontraktor, adanya *porous paving block* dengan sekam padi ini menguntungkan karena diharapkan harganya yang relatif lebih murah dari *paving block* konvensional.
2. Bagi pihak konsultan, adanya *porous paving block* dengan sekam padi ini menggunakan bahan atau material yang ramah lingkungan sehingga memanfaatkan sumber daya alam yang ada.
3. Bagi pihak pemerintah atau pemilik bangunan, adanya *porous paving block* dengan sekam padi ini dapat dijadikan acuan pada lahan yang rawan banjir karena tingginya nilai permeabilitas airnya.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk menyederhanakan analisis dalam penelitian ini, maka diperlukan pembatasan penelitian sebagai berikut :

1. Pembuatan sampel dilakukan di Pusat Inovasi Material Vulkanis Merapi (PIMVM) UII dan pengujian bahan serta pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi UII. Khusus pengujian keausan dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan UGM.

2. Pengujian dibatasi pada uji kuat desak, permeabilitas, penyerapan air, dan keausan.
3. Bahan utama *paving block* menggunakan agregat kasar yang merupakan kerikil dari Gunung Merapi, ukuran kerikil kecil berdiameter 1,4 cm dan kerikil besar berdiameter 4 cm.
4. Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen Portland *Tipe 1, Merk Tiga Roda* yang disediakan oleh Pusat Inovasi Material Vulkanis Merapi, UII.
5. Pengujian ini menggunakan cetakan *paving block type holand* dengan panjang 200 mm, lebar 100 mm, dan tebal 60 mm.
6. Bahan sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini didapat di Ngemplak, Sleman. Tidak memperdulikan jenis sekam padi serta kandungan yang ada dalam sekam padi.
7. Penelitian ini menggunakan perbandingan antara volume semen dan kerikil sebesar 1 : 3 dan 1 : 4 dengan penambahan kerikil berdiameter 4 dan 1,4 cm serta *filler* sekam padi yang sudah ditentukan ukurannya dengan variasi 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5, dan 1 : 6, dari berat semen.
8. Analisis dilakukan untuk konstruksi paving untuk mutu D (untuk taman).