

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sekam padi yang dibakar dengan suhu tertentu akan menghasilkan abu yang memiliki sifat-sifat yang potensial untuk digunakan sebagai alternatif bahan penyusun beton atau produk yang sejenis. Dalam pembakarannya, sekam padi akan menghasilkan 20% abu dengan komponen utamanya adalah silika (SiO_2) (Ola, 2017). Abu sekam padi memiliki kandungan silika dalam bentuk amorphous 85-90% dan 10-15% carbon dengan pembakaran pada suhu 500-700 °C selama 2 jam (Husanin, 2010 ; Asron, et al., 2016; Afrian et al., 2017). Silika dalam bentuk amorphous sangat penting karena sangat reaktif terhadap $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pada suhu normal yang akan membuat senyawa bersifat menyerupai semen (Hardjasaputra, dkk, 2018).

Menurut Bakri (2008) abu sekam padi memiliki aktivitas pozzolanic yang sangat tinggi sehingga lebih unggul dari SCM (*Supplementary Cementitious Material*) lainnya seperti *fly ash*, *slag*, dan *silica fume*. Menurut Trisnasari (2017) Abu sekam padi mempunyai sifat *pozzolanic* dan memiliki kandungan *silica amorphus* yang relatif tinggi. Menurut Victor (2019) sifat pozzolan yang terkandung dalam abu sekam padi memiliki perilaku seperti semen. Data Badan Pusat Statistik tahun 2020 menunjukkan bahwa produksi padi di Indonesia seluruhnya sekitar 55 juta ton padi dan total potensi sekam padi di Indonesia mencapai 13 juta ton pertahun sehingga deposit sekam padi di Indonesia sangat melimpah. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk memanfaatkan sekam padi salah satunya diproses hingga menjadi abu yang sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan substitusi atau sebagai bahan tambah semen portland dalam campuran beton salah satunya pada pembuatan *paving block*.

Paving block sebagai bahan bangunan yang menggunakan campuran semacam beton juga telah mengaplikasikan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen. Penelitian yang dilakukan Romansyah (2015) menunjukkan bahwa *paving block* dengan penambahan abu sekam padi sebesar 10% dari berat semen menghasilkan kuat tekan mengalami peningkatan sebesar 16,5% dari *paving*

block normalnya, tetapi daya serap air pada *paving block* cukup tinggi sebesar 6,72%. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Basuki, J. dkk (2019) menunjukkan bahwa dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan penambahan persentase kuat tekan pada *paving block* berbasis abu sekam padi pada campuran 10% memiliki nilai kuat tekan 6,5% lebih tinggi dibandingkan dengan *paving block* normal tetapi penyerapan air masih cukup tinggi sebesar 7,6% sehingga berdasarkan SNI 03-0691-1996 masih tergolong dalam mutu C. Penambahan abu sekam padi pada *paving block* mampu meningkatkan nilai kuat tekannya, namun penambahan abu sekam padi yang cukup besar menjadikan kuat tekan menurun akibat perilaku abu sekam padi yang mempunyai kemampuan menyerap air yang cukup besar (Supriyanto A., 2017 ; Widiatmoko, 2019).

Menurut data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) sepanjang periode 2017-2018, didapatkan jumlah timbunan rata-rata sampah di wilayah DKI Jakarta perharinya sebesar 6234,44 ton. Dari data yang sama, didapatkan bahwa rata-rata persentase sampah kaca perharinya 2,45% dari semua jumlah total sampah yang ada. Persentase sampah kaca memang lebih rendah jika dibandingkan dengan sampah anorganik lainnya seperti plastik (12,43%). Akan tetapi potensi bahaya yang dihasilkan oleh sampah kaca tidak mengenai kuantitasnya, melainkan durasi penguraian sampah kaca oleh alam. Menurut data dari U.S. National Park Service, diperlukan lebih dari 1.000.000 tahun bagi lingkungan untuk dapat mengurai sampah kaca, sedangkan sampah plastik membutuhkan waktu lebih dari 450 tahun.

Berdasarkan hasil penelitian Handy, Y (2013) pada pemanfaatan serbuk kaca sebagai bahan tambah pembuatan beton, menunjukkan nilai kuat tekan dapat meningkat 10% - 15% dari beton normal karena serbuk kaca bersifat pozzolanic yang mampu meningkatkan kekuatan pada beton. Penelitian yang dilakukan oleh Candra, A. (2013) terkait pemanfaatan serbuk kaca sebagai substitusi pasir pada *paving block* menunjukkan hasil bahwa penggunaan serbuk kaca berpengaruh nyata terhadap peningkatan kuat tekan *paving block* yang mengalami kenaikan sebesar 16,15% dari *paving block* normalnya, memenuhi syarat daya serap air dan ketahanan aus yang baik pada *paving block*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nursyamsi, dkk (2016) terkait pemanfaatan serbuk kaca sebagai bahan tambah

pembuatan batako menunjukkan hasil seluruh BSK (Batako Serbuk Kaca) memenuhi syarat untuk penyerapan air bata beton pejal mutu I menurut SNI 03-0349-1989, tetapi kuat tekan batako serbuk kaca mengalami penurunan sebesar 4% pada variasi 10% terhadap batako normal. Pengujian visual menunjukkan batako serbuk kaca memiliki permukaan yang siku, rata, dan tidak retak.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kresnoto A., (2019) pada penambahan serbuk limbah botol kaca terhadap *paving block* menunjukkan nilai kuat tekan pada variasi serbuk kaca 15% dari total berat semen meningkat sebesar 61,8% dari *paving block* normal. Sedangkan untuk nilai penyerapan air pada *paving block* dengan penambahan serbuk kaca mengalami kenaikan mutu menjadi mutu B. Valentinus (2015) menyebutkan serbuk kaca merupakan bahan yang tidak menyerap air atau *zero water absorption*, mempunyai sifat *pozzolanic* dan memiliki kandungan silika lebih dari 70% sehingga serbuk kaca adalah bahan yang amorphous fungsional yaitu bahan yang dapat bereaksi dengan senyawa kimia yang terkandung dalam semen. Hal tersebut menjadikan serbuk kaca memiliki potensi untuk meningkatkan kuat tekan beton. Karakteristik merupakan sifat-sifat, ciri-ciri, maupun keterangan pada elemen ataupun hal apa saja yang dimiliki elemen.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dilihat bahwa *paving block* dengan abu sekam padi memiliki kelemahan berupa tingginya daya serap air sedangkan penelitian lain menunjukkan serbuk kaca bersifat *zero water absorption*. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan serbuk kaca pada *paving block* berbasis abu sekam padi. Penambahan serbuk kaca pada *paving block* abu sekam padi diharapkan dapat mengurangi penyerapan air yang berlebihan oleh abu sekam padi dan dapat meningkatkan mutu *paving block* yang dihasilkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka identifikasi masalah ada adalah sebagai berikut :

- a. Apakah *paving block* abu sekam padi memiliki daya serap air yang cukup tinggi?

- b. Apakah serbuk kaca dapat digunakan sebagai bahan tambah pada campuran pembuatan paving block abu sekam padi?
- c. Berapa persentase serbuk kaca untuk digunakan sebagai bahan tambah pada campuran pembuatan *paving block* abu sekam padi agar memiliki mutu yang optimal?
- d. Bagaimana pengaruh penambahan serbuk kaca pada *paving block* abu sekam padi berdasarkan sifat-sifat fisika sesuai dengan SNI 03-0691-1996?
- e. Bagaimana karakteristik *paving block* abu sekam padi dengan menggunakan serbuk kaca sebagai bahan tambah?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka diberikan Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Variasi abu sekam padi ditetapkan sebesar 10% dari total berat semen pada keseluruhan benda uji sebagai bahan pengganti semen.
- b. Kadar penambahan serbuk kaca menggunakan variasi 0% (kontrol), 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat semen.
- c. Bahan tambah semen pada penelitian ini adalah serbuk kaca dihasilkan dari proses penumbukan limbah botol kaca berwarna coklat dengan lolos saringan No.200
- d. Uji SEM (*Scanning Electron Microscope*) kandungan abu sekam padi dan serbuk kaca melalui studi literatur.
- e. Semen yang digunakan adalah semen portland jenis I sesuai dengan SNI 15-2049-2004.
- f. Target mutu *paving block* yang akan dicapai adalah mutu A sesuai SNI 03-0691-1996.
- g. *Mix design* menggunakan perbandingan 1 semen : 3 pasir, dengan menggunakan nilai fas sebesar 0,4.
- h. Proses pembuatan benda uji sesuai dengan buku Panduan Pembangunan Perumahan dan Pemukiman Perdesaan terbitan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

- i. Pengujian sampel benda uji *paving block* yaitu dengan melakukan pengujian sifat-sifat fisika sesuai dengan SNI 03-0691-1996.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan penelitian ini sebagai berikut : “ Bagaimana karakteristik *paving block* abu sekam padi dengan penambahan serbuk dari limbah botol kaca? “

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah dari uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Mengetahui proses pembuatan *paving block* abu sekam padi dengan penambahan serbuk limbah botol kaca sebagai bahan tambah.
- b. Mengetahui pengaruh penambahan dari serbuk limbah botol kaca dalam pembuatan *paving block* abu sekam padi dengan melihat sifat-sifat fisika sesuai dengan SNI 03-0691-1996.
- c. Sebagai upaya memanfaatkan limbah botol kaca yang sulit terurai.
- d. Sebagai upaya pengurangan penggunaan semen dengan substitusi abu sekam padi.

1.6 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini, diharapkan mampu memberi manfaat antara lain sebagai berikut :

- a. Menghasilkan produk bahan bangunan yang ramah lingkungan berupa *paving block* berbasis abu sekam padi berbahan tambah serbuk limbah botol kaca.
- b. Dapat dijadikan *jobsheet* yang memberikan penjelasan kepada mahasiswa prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan tentang prosedur pelaksanaan pembuatan *paving block* abu sekam padi dengan penambahan serbuk limbah botol kaca sebagai substitusi agregat halus.
- c. Dapat digunakan sebagai referensi dan sumber informasi untuk penelitian selanjutnya.