

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan hasil pertanian terbesarnya adalah padi karena makanan pokok masyarakat adalah nasi (Setiawan; Prihantono; Bachtiar, 2010). Indonesia memiliki sawah seluas 12,84 juta hektar yang menghasilkan padi sebanyak 65,75 juta ton. Limbah sekam padi yang dihasilkan sebanyak 8,2 – 10,9 ton. Potensi limbah yang besar ini baru sedikit dimanfaatkan secara optimal (Danarto, et al. 2010).

Limbah sekam ini belum dimanfaatkan secara maksimal padahal merupakan bahan baku yang dapat dikembangkan dalam agro industri, karena tersedia dalam jumlah banyak serta murah (Siahaan, 2013). Sekam padi sebagai limbah yang berlimpah khususnya di negara agraris, merupakan salah satu sumber penghasil silika terbesar. Sekam padi mengandung silika sebanyak 87% - 97% berat kering setelah mengalami pembakaran sempurna. Selain didukung oleh jumlah yang melimpah silika sekam padi dapat diperoleh dengan sangat mudah dan biaya relatif murah (Kalapathy et.al, 2000). Sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri bahan bangunan terutama silika (SiO_2) yang dapat digunakan untuk campuran pada pembuatan semen portland, bahan isolasi, dan lain-lain (Aventi, 2010).

Di sisi lain, dengan berkembangnya pembangunan dalam dunia konstruksi maka akan meningkat pula jumlah kebutuhan semen yang digunakan dalam pembangunan. Dalam hal ini semakin banyak penggunaan semen maka semakin banyak pula gas CO_2 yang dilepaskan ke udara dengan demikian semakin panas

suhu bumi yang dapat menyebabkan timbulnya *global warming* atau biasa disebut dengan istilah efek rumah kaca.

Diperkirakan untuk setiap pembuatan 1 ton semen menghasilkan 1 ton gas CO₂ yang lepas ke atmosfer, yang berarti pembuatan semen berkontribusi sebesar 5% dari emisi global gas rumah kaca (Ernst Worrell et al, 2001). Emisi yang dihasilkan menjadi masalah yang menarik untuk diteliti, karena kedepannya pembangunan infrastruktur semakin berkembang dan pembangunan membutuhkan semen sebagai bahan dasar yang akan menghasilkan emisi lebih banyak.

Global warming secara umum diartikan peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi yang disebabkan oleh peningkatan jumlah gas rumah kaca seperti karbondioksida (CO₂), metana, dan nitrat dioksida (Purba & Citra, 2012). Gas karbondioksida merupakan penyumbang terbesar gas rumah kaca dibandingkan gas yang lainnya, oleh karena itu untuk mengatasi masalah peningkatan emisi dari gas CO₂ penulis menambahkan abu sekam padi terdapat bahan tambah campuran mortar sebagai penyerapan gas CO₂.

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa melimpahnya limbah sekam padi yang dihasilkan, jika pengelolaan dengan tidak baik maka dapat memberikan dampak negatif untuk lingkungan sekitar, dengan demikian penelitian ini dilakukan guna untuk memanfaatkan limbah sekam padi dengan cara menjadikannya abu terlebih dahulu agar menghasilkan silika yang banyak dan dapat menambah kuat tekan pada plester dan juga dapat menyerap gas CO₂.

Untuk mendapatkan kuat tekan yang maksimal serta mengurangi emisi gas CO₂ maka abu sekam padi perlu dicoba sebagai bahan tambah semen dalam pembuatan mortar, selain itu dalam pemanfaatan abu sekam padi pada pembuatan

mortar dapat mengurangi limbah padi yang pemanfaatannya belum digunakan secara maksimal.

Menurut Raharja & Sunarmasto 2013 abu sekam padi merupakan hasil dari sisa pembakaran sekam padi. Selama proses perubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran menghilangkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa pembakaran yang kaya akan silika (Raharja & Sunarmasto 2013). Abu sekam padi juga memiliki aktivitas *pozzolanic* yang sangat tinggi sehingga lebih unggul dari *fly ash*, *slag* dan *silica fume* (Bakri, 2008). Penggunaan abu sekam padi dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan, mengurangi biaya bahan, dan mengurangi emisi karbon dioksida (Bakri, 2008).

Dalam penelitian ini abu sekam padi digunakan sebagai bahan tambah semen pada plester dinding bagian dalam untuk mengurangi gas CO₂ yang dihasilkan dari semen serta untuk meningkatkan kuat tekan pada mortar. Pemilihan abu sekam padi menjadi bahan tambah semen dalam pembuatan mortar karena abu sekam padi memiliki kandungan silika yang tinggi dan kandungan karbon yang dapat menyerap gas CO₂ serta abu sekam padi memiliki butiran yang lebih halus dari pada semen yang dapat berfungsi sebagai microfiller pada mortar untuk menambah kekuatan mortar. Dalam hal ini mortar yang akan dibuat diperuntukkan untuk plester dinding. Alat penyerapan yang digunakan untuk serapan CO₂ yaitu sensor gas MQ 135 berbasis mikrokontroler arduino uno, MQ 135 merupakan sensor yang digunakan dalam peralatan kontrol udara dan cocok untuk mendeteksi gas ammonia (NH₃), natrium dioksida (NO_x), alcohol, karbondioksida (CO₂), gas belerang dan asap gas lainnya di udara. Alasan MQ 135 digunakan dilingkungan karena deteksi yang luas, respon yang cepat dan sensitivitas tinggi (Royden et.al, 2015).

Penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh Sativani, 2018 mengenai abu sekam padi sebagai bahan tambahan mortar dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN BIOKAR SEKAM PADI (*ORYZA SATIVA*) TERHADAP SIFAT TERMAL DAN KUAT TEKAN PADA PLESTER DINDING”. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan biokar yang telah dipirolisis pada suhu 350°C, 10Psi ditambahkan sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30% kedalam adukan mortar dengan komposisi *Portland Cement* (PC) : Pasir Pasang (PS), 1:3. Pengujian kuat tekan mortar dilakukan setelah perendaman 7, 14, dan 28 hari. Dari hasil penelitian diperoleh persentasi optimal penambahan biokar sebesar 20%, dengan kuat tekan 14,00 MPa, pengembangan tebal 0,39% dan penyerapan air 12,98% sehingga memenuhi ketentuan SNI 03-6882-2002 mortar tipe S.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan , 2014 “STUDI ABU SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN NONSTRUKTURAL”. Peneliti ini menggunakan metode eksperimen dengan benda uji silinder diameter 3 in dan tinggi 6 in untuk uji kuat tekan dan benda uji kubus berukuran 16 cm x 4 cm x 4 cm untuk pengujian kuat lentur. Dengan hasil pengujian kuat tekan beton ringan nonstruktural masing-masing prosentase 0% sebesar 1,4 MPa, pada presentase 10% sebesar 1,43 MPa, pada presentase 15% sebesar 1,45 MPa, pada presentase 20% sebesar 1,47 MPa. Dari hasil uji kuat tekan tersebut menunjukkan bahwa penambahan abu sekam padi sebagai bahan pengganti sebagian semen memiliki nilai kuat tekan yang sangat baik.

Kemudian pada penelitian Anggoro, 2014 “STUDI PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA BATA BETON PAVING

BLOCK MENURUT SNI 03-0691-1996". Abu sekam padi digunakan sebagai bahan tambah pada bata beton *paving block* terhadap berat semen dengan persentase campuran abu sekam padi sebesar 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%. Dengan nilai perbandingan semen dan pasir yaitu 1PC : 6PS dan FAS sebesar 0,5. Hasil penelitian yang didapatkan dari penggunaan abu sekam padi dengan persentase 10% merupakan hasil optimum pengujian kuat tekan dengan nilai 5,70 MPa, walaupun masih di bawah standar SNI 03-0691-1996. Sedangkan untuk pengujian penyerapan air paling tinggi yaitu pada persentase campuran abu sekam padi sebesar 5% dan termasuk mutu B SNI 03-0691-1996.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan tersebut, maka dapat disimpulkan abu sekam padi dapat memenuhi syarat sebagai bahan tambahan mortar. Dengan penambahan abu sekam padi pada mortar diharapkan dapat menyerap gas CO₂ yang dikeluarkan oleh semen yang dapat menimbulkan efek rumah kaca, sehingga dapat menciptakan plester dinding yang ramah lingkungan dengan kuat tekan yang baik. Oleh karena itu peneliti mengambil judul "PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI (*Oryza Sativa*) TERHADAP PENYERAPAN GAS CO₂ DAN KUAT TEKAN PADA PLESTER DINDING" sebagai penelitian.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh penambahan abu sekam padi dengan presentase 0%, 10%, 12.5%, 15% dari berat semen terhadap penyerapan CO₂ dan kuat tekan pada mortar?

2. Apakah ada peningkatan kuat tekan pada mortar yang menggunakan abu sekam padi?
3. Campuran manakah yang mendapatkan nilai kuat tekan dan penyerapan gas CO₂ optimum?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Sekam padi yang digunakan yaitu padi dengan jenis *Oryza Sativa*
2. Abu sekam padi sebagai bahan tambahan campuran mortar sebesar 0%, 10%, 12,5% dan 15% dari berat semen digunakan untuk plester dinding.
3. Perbandingan campuran mortar yang digunakan yaitu 1 PC : 4 PS sesuai dengan SNI 15-3758-2004.
4. Agregat halus yang digunakan yaitu pasir beton berasal dari cilegon.
5. Semen yang digunakan adalah semen OPC Portland Tipe 1 kemasan 40kg siap pakai.
6. Fas yang digunakan 0,6.
7. Abu sekam padi dibakar dengan suhu 800°C lolos saringan no.200 berasal dari daerah Tambun Permata, Kabupaten Bekasi.
8. Waktu yang digunakan untuk proses pembakaran abu sekam padi adalah 2 jam 30 menit, waktu di ukur ketika suhu mencapai 800°C.
9. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Uji Bahan, Teknik Sipil, Universitas Negeri Jakarta.
10. Benda uji berbentuk kubus ukuran 5 x 5 x 5cm.
11. Mortar yang digunakan yaitu mortar type N dipergunakan sebagai dinding interior pemikul beban dengan kuat tekan rata-rata 5,20 Mpa.

12. Jumlah masing-masing benda uji adalah uji kuat tekan 3 benda uji dan uji penyerapan gas CO₂ 1 benda uji untuk pengujian pada umur 28 hari.
13. Pengujian penyerapan gas CO₂ hanya dilakukan setelah masa perawatan benda uji sesuai umur mortar.
14. Pengujian penyerapan gas CO₂ hanya dilihat dari berat fisik masa mortar saja.
15. Test penyerapan gas CO₂ menggunakan sensor CO₂ MQ 135 dan belum ada standar untuk pengujian.
16. Ketentuan yang digunakan yaitu SNI 03-6882-2002 Metode pengujian kuat tekan mortar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah serta pembatasan masalah tersebut dapat dirumuskan masalah yaitu : Bagaimana pengaruh abu sekam padi ketika digunakan sebagai bahan tambah mortar terhadap kuat tekan mortar dan penyerapan gas CO₂?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memanfaatkan limbah sekam padi yang melimpah untuk digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan mortar dengan tujuan untuk meningkatkan kuat tekan dan mengetahui pada persentase manakah kuat tekan optimum serta berapa besar penyerapan gas CO₂ yang dihasilkan pada setiap persentase untuk menjadikan plester yang ramah lingkungan.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi limbah abu sekam padi yang tidak terpakai.
2. Dapat memberikan informasi bahwa abu sekam padi merupakan limbah yang dapat diolah kembali untuk bahan bangunan.

3. Mendapatkan persentase kuat tekan terbaik dari bahan tambah abu sekam padi pada pembuatan mortar.
4. Memberikan pengetahuan cara pembuatan mortar dengan bahan tambah berupa abu sekam padi untuk menambah kuat tekan.