

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akhir – akhir ini pembangunan di bidang konstruksi di dunia khususnya di Indonesia mengalami peningkatan dengan pesat. Programnya Presiden Jokowi untuk mengedepankan pembangunan infrastruktur yang sebagian besar adalah bidang konstruksi mendorong insinyur insinyur berpikir keras untuk memenuhi permintaan di pasaran. Jauh dari itu, komponen komponen material konstruksi memengaruhi pembangunan di bidang konstruksi. Salah satunya yaitu beton karena beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan. Beton terbentuk dari beberapa unsur, tapi yang utama adalah pasta semen dan agregat. Pasta semen sendiri terdiri dari *portland cement*, air, dan bahan campur tambahan (*admixture*), sedangkan agregat terdiri dari beberapa komponen yaitu agregat kasar (batu pecah) dan agregat halus (pasir).

Disamping itu juga seiring pembangunan infrastruktur yang meningkat pesat mengakibatkan dampak lingkungan yang harus dipikirkan solusinya. Memanfaatkan limbah buang suatu industri dapat menjadi alternatif mengurangi dampak polusi yang ada. Limbah buang industri khususnya bahan substitusi atau *replacement* untuk teknologi beton. Beton sendiri setiap tahun mengalami berbagai macam inovasi untuk memenuhi kebutuhan yang ada. Seperti pembangunan pembangunan jembatan dengan bentang panjang. Struktur gedung pencakar langit yang tinggi setra bangunan bawah tanah yang cukup besar yang beresiko tinggi. Tidak lain beton yang digunakan pun harus beton yang bermutu tinggi dengan kekuatan yang lebih tinggi pula agar mampu memberikan daya dukung yang kuat. Maka dari itu diperlukan inovasi yang berkelanjutan dibidang teknologi material untuk mendapatkan beton yang kuat yang sesuai keinginan.

Menurut Angelina Eva L (2011), Untuk menghasilkan beton yang sesuai dengan kebutuhan, perlu diteliti dan diketahui kualitas bahan-bahan yang digunakan baik itu merupakan bahan susun utama beton ataupun bahan tambah beton. Dalam penggunaan bahan tambah beton perlu diperhatikan mengenai dosis yang digunakan dan manfaat penambahan bahan tersebut. Bahan tambah beton adalah bahan selain unsur utama beton yaitu air, semen dan agregat. Bahan tambah beton dapat berupa bahan kimia (*cemichal admixtures*) atau bahan mineral (*mineral admixtures*) yang di campurkan ke dalam adukan beton untuk memperoleh sifat sifat khusus dari beton seperti peningkatan kekuatan beton, kemudahan dalam pengerjaan, waktu pengikatan, pengurangan air, dan sifat lainnya.

Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan lebih besar sama dengan 41,4 MPa. Upaya untuk mendapatkan beton mutu tinggi diantaranya dengan meningkatkan mutu material pembentuknya, misalnya kekerasan agregat dan kehalusan butir semen. Namun berdasarkan inovasi bidang teknologi material penyusun beton ternyata upaya untuk meningkatkan kemampuan tekan beton tidak selalu dengan cara meningkatkan mutu material penyusunnya namun dengan menggunakan suatu bahan tambah yang bersifat pozolanik. Pozzolan adalah bahan yang mengandung SiO_2 yang dapat bereaksi dengan Ca(OH)_2 , yang merupakan sisa hasil proses hidrasi semen, membentuk $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ yang dapat meningkatkan kekuatan, kepadatan, serta kekedapan beton.

Secara umum kekuatan beton mutu tinggi *high strength concrete* mempunyai kuat tekan yang tinggi. Sehingga perlu perlakuan khusus untuk beton mutu tinggi, khususnya kekuatan tarik dari beton itu sendiri yang sangat kecil dibandingkan dengan kekuatan tekannya. Disamping kekuatan tarik beton yang kecil tersebut, beton juga mempunyai sifat yang getas, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan secara tiba-tiba, terutama pada beton mutu tinggi. Dengan demikian dibutuhkan rekayasa material atau

penambahan bahan tambahan yang bersifat mengikat guna meningkatkan kekuatan tarik beton. Dalam dunia konstruksi sudah dijumpai konstruksi beton bertulang dimana untuk menahan beban tarik dibutuhkan tulangan berupa baja yang mampu bekerja bersama dengan material beton tersebut.

Seiring dengan meningkatnya teknologi yang ada serta sudah banyak penelitian tentang bahan tambah untuk beton mutu tinggi serta ramah lingkungan tanpa penambahan zat kimia buatan. Seperti abu sekam padi (*Rise Husk Ash*) hasil pembakaran sebagai campuran pengganti sebagian penggunaan semen yang ada dengan memanfaatkan bahan alami. Yang berfungsi sebagai bahan tambah karena mengandung silika.

Sekam padi pada umumnya hanya digunakan sebagai bahan bakar utama atau tambahan pada industri pembuatan bata atau tabu, bahan dekorasi, media tumbuh bagi tanaman hias, atau bahkan dibuang di kandang hewan. Sudah diketahui bahwa sekam padi mengandung banyak silika amorf apabila dibakar mencapai suhu 500 – 700°C dalam waktu sekitar 1 sampai 2 jam. Oleh karena itu mulai dikembangkan pemanfaatan abu sekam padi (sisir pembakaran sekam padi) dalam berbagai bidang, salah satunya adalah bidang konstruksi. Reaktivitas antara silika dalam abu sekam padi dengan kalsium hidroksida dalam pasta semen dapat berpengaruh pada peningkatan mutu beton. (Priyosulistyo, 2005).

Gandum (*Triticum spp.*) adalah sekelompok tanaman sereal dari suku padi-padian yang kaya akan karbohidrat. Gandum biasanya digunakan untuk memproduksi tepung terigu, pakan ternak, ataupun difermentasi untuk menghasilkan alkohol. Pada umumnya, biji gandum (*kernel*) berbentuk opal dengan panjang 6–8 mm dan diameter 2–3 mm. Seperti jenis sereal lainnya, gandum memiliki tekstur yang keras. Biji gandum terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kulit (*bran*), bagian endosperma, dan bagian lembaga (*germ*). (Wikipedia.com/gandum)

Salah satu inovasi dalam melakukan pemanfaatan limbah selain abu sekam padi adalah dengan abu kulit gandum yang dimana tanaman tersebut

mempunyai karakteristik yang sama. Dan upaya untuk mengurangi limbah industri gandum sendiri agar lebih bermanfaat untuk campuran beton.

Karena adanya permasalahan yang terjadi diatas maka kami ingin membuat penelitian beton ramah lingkungan bermutu baik dengan memanfaatkan limbah suatu industri yang saat ini masih belum atau sedikit orang menggunakannya yaitu limbah kulit gandum yang nantinya dijadikan abu kulit gandum untuk bahan tambah pengganti sebagian semen yang ada. Karena gandum sendiri yang limbahnya kebanyakan cuma untuk pakan ternak dan campuran pupuk. Serta kenapa kita memilih kulit gandum itu sendiri karena sifat tanaman gandum yang mirip dengan padi beras yang juga termasuk dalam golongan padi – padian.

1.2 Rumusan Masalah

Banyaknya limbah kulit gandum hasil dari produksi penggilingan gandum di indonesia. Yang sebagian besar hasil dari proses penggilingan gandum tersebut menghasilkan kulit gandum dan dimanfaatkan untuk pakan ternak. Maka dari bahan bekas penggilingan gandum yaitu kulit gandum itu menjadikan bahan penelitian untuk teknologi dalam bidang konstruksi khususnya beton. Beberapa aspek yang di pertimbangkan untuk pembuatan inovasi beton yaitu :

1. Bagaimana cara mengetahui kandungan silika (SiO_2) di dalam abu kulit gandum ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu kulit gandum pada workabilitasnya ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan abu kulit gandum pada penyerapan airnya (*water absorbtion*) ?
4. Bagaimana pengaruh penambahan abu kulit gandum pada porositas beton ?
5. Bagaimana pengaruh kuat tekan penambahan abu kulit gandum terhadap beton normal ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai melalui penelitian ini adalah :

1. Mengetahui unsur – unsur penyusun yang terkandung dalam abu kulit gandum.
2. Mengetahui pengaruh penambahan abu kulit gandum pada workabilitas beton.
3. Mengetahui pengaruh penambahan abu kulit gandum pada penyerapan air (*water absorbtion*) di beton tersebut.
4. Mengetahui pengaruh penambahan abu kulit gandum pada porositas beton.
5. Mengetahui pengaruh kuat tekan penambahan abu kulit gandum terhadap beton normal.

1.4 Manfaat Penelitian

Kontribusi dan manfaat hasil penelitian bagi masyarakat, industri dan pengembangan ilmu adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi limbah industri gandum agar tercipta keseimbangan yang alami.
2. Menambahkan fungsi lain dari abu kulit gandum yaitu sebagai bahan tambah pengurangan semen untuk material beton.
3. Dapat diperoleh material beton ramah lingkungan yang bermutu tinggi baru yang berkualitas baik dalam perkembangan dunia kontruksi.
4. Bagi mahasiswa teknik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pengayaan dalam pengajaran dan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang perkembangan teknologi beton ramah lingkungan yang bermutu tinggi.

1.5 Batasan Penelitian

Parameter pengujian dalam penelitian ini meliputi :

1. Jenis pengujian meliputi uji kandungan abu kulit gandum, uji kuat tekan beton.
2. Campuran dengan bahan abu kulit gandum yang melalui pemanasan sekitar 600°C yang lolos saringan no.200.
3. Campuran beton ramah lingkungan menggunakan abu kulit gandum untuk pengganti sebagian semen dengan kadar 0%, 5%, 15%, 25%.
4. Mutu beton tinggi di rencanakan K – 300.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika laporan penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yaitu :

Bab I	Pendahuluan Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.
Bab II	Tinjauan Pustaka Dalam bab ini membahas mengenai uraian umum beton dan tinjauan dari penelitian terdahulu, material penyusun, kuat tekan,
Bab III	Metodologi Penulisan Dalam bab ini berisi tentang variabel penelitian, langkah umum penelitian, dan cara pengujian benda uji.
Bab IV	Hasil Penelitian dan Pembahasan Dalam bab ini berisi tentang data hasil kandungan silika abu kulit gandum, kebutuhan material, <i>workability</i> ,

penyerapan air (*water absorbtion*), porositas, dan kuat tekan.

Bab V Penutup

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran mengenai hasil-hasil penelitian.