

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam Millenium yang ketiga ini manusia tidak pernah jauh dari bangunan yang terbuat dari Beton. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin maju dan canggih, membuat teknologi beton mempunyai potensi yang lebih luas dalam bidang konstruksi. Hal ini menyebabkan beton banyak digunakan untuk konstruksi bangunan gedung, rumah, jalan raya, jalan kereta api, lapangan terbang, pelabuhan, bangunan air, terowongan, bangunan lepas pantai, kapal, dan lain-lain termasuk untuk membuat patung-patung karya seni. Beton merupakan bahan yang dominan karena memiliki *durability* atau tingkat keawetan yang tinggi dibanding bahan material lain (Nugraha, 2007).

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam struktur bangunan modern. Beton sangat banyak digunakan untuk konstruksi di samping kayu dan baja. Hampir 60% material yang digunakan dalam konstruksi adalah beton (concrete) yang dipadukan dengan baja (*composite*) atau jenis lainnya.

Beton pada umumnya terdiri dari campuran semen Portland sebagai matriks dan agregat yang terdiri dari agregat halus dan agregat kasar. Seperti diketahui bahwa produksi semen Portland sedang disorot karena emisi karbon dioksida yang tinggi. Semen Portland konvensional diproduksi dengan menghaluskan kalsium silika yang bersifat hidrolisis dan dicampur dengan bahan gipsum. Proses pembakaran (kalsinasi) pada tungku (*kiln*) akan menghasilkan karbon dioksida (CO₂) sebagai hasil sampingan pembakaran yang dapat menimbulkan *green house effect* (efek rumah kaca) dan peningkatan suhu bumi. Selain itu banyaknya jumlah penggunaan beton dalam konstruksi mengakibatkan peningkatan kebutuhan material beton, sehingga memicu penambangan batuan sebagai salah satu bahan pembentuk beton secara besar-besaran. Hal ini

menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk keperluan pembeconan dan merusak lingkungan.

Oleh karena itu terdapat beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya dengan memanfaatkan limbah. Limbah yang bisa dimanfaatkan diantaranya limbah industri, konstruksi, pertanian maupun rumah tangga yang dibiarkan begitu saja. Limbah tersebut digunakan sebagai bahan campuran beton ternyata mampu meningkatkan daya kuat tekan (Simanjuntak, 2000). Limbah tersebut diantaranya serat ijuk, sabut kelapa, serat nilon, abu sekam padi, ampas tebu, sisa kayu, limbah gergajian, abu cangkang sawit, abu terbang (*fly ash*), *mikrosilika (silica fume)*, cangkang kemiri, cangkang telur dan lain-lain (Mulyono, 2004).

Limbah Pertanian dapat terbentuk karena bahan buangan yang tidak terpakai dan bahan sisa dari hasil pengolahan. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga tumpukan limbah dapat mengganggu lingkungan sekitarnya dan berdampak terhadap kesehatan manusia. Padahal melalui pendekatan teknologi, limbah-limbah tersebut dapat diolah lebih lanjut menjadi hasil samping yang berguna disamping produk utamanya. Salah satu bentuk limbah pertanian yang dapat digunakan untuk pembuatan beton adalah sekam yang merupakan buangan pengolahan padi.

Limbah sekam padi banyak sekali terdapat didaerah pedesaan, dengan potensi yang melimpah. Indonesia sebagai negara agraris mempunyai sekitar 60.000 mesin penggiling padi yang tersebar di seluruh daerah dengan kisaran produksi sekam padi 15 juta ton per tahun. Untuk kapasitas besar, beberapa mesin penggiling padi mampu memproduksi 10-20 ton sekam padi per hari. Tidak seperti sumber bahan bakar fosil, ketersediaan energi sekam padi tidak hanya jumlahnya berlimpah tetapi juga merupakan energi terbaharukan. Pada penggunaan sekam padi, biaya-biaya relatif lebih kecil karena lokasinya sudah terkonsentrasi pada pabrik-pabrik penggilingan padi.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian dalam pembuatan beton yang menggunakan abu sekam padi sebagai bahan campuran beton dengan komposisi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%, kekuatan tekannya berturut-turut 7,83 MPa, 10,06

MPa, 11,53 MPa, 6,90 MPa, 6,17 MPa dan 3,98 MPa. Sedangkan penyerapan air berturut-turut 10,06% ; 8,46% ; 7,64% ; 10,38% ; 14,26% dan 11,36% dan besar porositasnya berturut-turut sebesar 22,99% ; 19,42% ; 26,41% ; 36,01% dan 26,91%. Pembuatan beton tanpa bahan campuran yang mempunyai kekuatan tekan sebesar 7,83 MPa, penyerapan airnya 10,06% dan porositasnya sebesar 25,64% (Lakum, 2008).

Pembakaran sekam padi memiliki unsur yang bermanfaat untuk peningkatan kekuatan beton, mempunyai sifat pozzolan dan mengandung silika yang sangat menonjol, bila unsur ini dicampur dengan semen akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi. Karena sifat sekam padi inilah, maka timbullah rencana penelitian mengenai pembuatan beton dengan penambahan silika dari sekam padi. Diharapkan dengan penambahan silika amorf dari sekam padi, tidak hanya dapat sebagai bahan campuran semen, tetapi juga berguna untuk meningkatkan kekuatan beton. Dalam penelitian Lakum, batas penggunaan sekam padi adalah 1%-10% dan mengalami peningkatan kuat tekan pada persentase sekam padi 7,5% hingga 10% jika dibandingkan tanpa menggunakan sekam padi.

Selain Limbah Pertanian, ada juga limbah rumah tangga dan limbah industri yang bisa digunakan dalam pembuatan beton ini, salah satunya adalah Cangkang telur. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan (2009), produksi telur di Indonesia sebesar 1.013.543 ton dan produksi cangkang telur tersebut akan terus melimpah selama telur diproduksi dibidang peternakan serta digunakan di restoran, pabrik roti, dan mie sebagai bahan baku pembuatan makanan. Menurut Stadelman dan Cotteril (1973), komposisi dari cangkang telur adalah 98,2% kalsium, 0,9% magnesium dan 0,9% fosfor. Kulit telur kering mengandung 95% kalsium karbonat dengan berat 5,5 gram (Butcher dan Milles, 1990). Serbuk cangkang telur mengandung senyawa kimia berupa zat kapur (CaO) sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai campuran untuk mengurangi komposisi semen portland.

Karakteristik beton yang beredar di pasar, memiliki densitas sebesar 2,0–2,5 g/cm³, dan kuat tekan 3–50 MPa. Beton ini tergolong cukup berat, untuk satu panel berukuran 240 x 60 x 6 cm, dengan bobot sekitar 100-125 kg. Oleh karena

itu untuk mengangkat ataupun instalasinya memerlukan tenaga lebih dari satu orang atau alat berat sebagai media pembantu. Untuk itu diperlukan beton yang lebih ringan namun dapat digunakan sama halnya dengan beton umumnya. Pembangunan suatu konstruksi diperlukan beton dengan kemampuan menahan beban yang cukup tinggi dan ketahanan terhadap waktu yang memadai.

Beton ringan dapat dibuat dengan berkreasi dalam pemilihan agregat yang biasa digunakan pada beton normal dengan agregat yang memiliki berat jenis yang lebih rendah salah satunya batu apung (*pumice*). Pemanfaatan batu apung pada beton ringan diteliti oleh Zulkifar Syaram dari USU (2010) diperoleh kuat tekan sebesar 11,70 MPa, massa jenis sebesar 1780 kg/m³ dan daya serap air 9,30% pada variasi batu apung sebesar 10%. Tripriyo, dkk (2010) juga pernah meneliti mengenai pembuatan beton agregat ringan batu apung dengan penambahan *fly ash* diperoleh kuat tekan sebesar 35,69 MPa, dan massa jenis 1850 kg/m³ dengan campuran batu apung 16% dan *fly ash* 4%.

Dengan pemanfaatan limbah pembakaran sekam padi, cangkang telur dan batu apung sebagai bahan substitusi dari semen dalam membuat beton diharapkan mampu menghasilkan suatu beton dengan kekuatan yang baik, ramah lingkungan, dan dapat dilihat penggunaannya pada bangunan yang tepat dari jenis beton. Oleh karena itu peneliti mengambil judul **“Pemanfaatan Limbah Sekam Padi dan Cangkang Telur dalam pembuatan Beton Ringan yang berbahan baku Batu Apung”** sebagai penelitian.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, antara lain :

1. Beton ringan yang dihasilkan dengan mutu K-175 yang biasa digunakan untuk perumahan.
2. Cangkang Telur yang digunakan adalah cangkang telur dari ayam petelur.
3. Suhu yang digunakan untuk pengeringan adalah suhu kamar.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, antara lain :

1. Berapa persentase abu sekam padi untuk menghasilkan beton ringan yang baik?
2. Berapa persentase abu cangkang telur untuk menghasilkan beton ringan yang baik?
3. Bagaimana kualitas daya tekan dari beton ringan yang dihasilkan?
4. Bagaimana kualitas daya serap air dari beton ringan yang dihasilkan?
5. Bagaimana kualitas massa jenis dari beton ringan yang dihasilkan?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui persentase optimal abu sekam padi untuk menghasilkan beton ringan yang baik.
2. Mengetahui persentase optimal abu cangkang telur untuk menghasilkan beton ringan yang baik.
3. Mengetahui kualitas daya tekan dari beton ringan yang dihasilkan.
4. Mengetahui kualitas daya serap air dari beton ringan yang dihasilkan.
5. Mengetahui kualitas massa jenis dari beton ringan yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, antara lain:

1. Memberikan informasi bahwa limbah abu sekam padi dan abu cangkang telur dapat dijadikan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton ringan.
2. Memberikan informasi karakteristik beton ringan yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah sekam padi dan cangkang telur.
3. Penelitian ini akan menjadikan masukan bagi masyarakat agar memanfaatkan beton ringan sebagai alternatif konstruksi bangunan dengan nilai ekonomis dan bermutu tinggi.