

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa lalu, material yang utama digunakan sebagai pasangan dinding adalah batu beton yang terbuat dalam lempung yang dibakar. Seiring dengan perkembangan jaman maka muncul berbagai alternatif lainnya. Dan saat ini material untuk pemasangan dinding yang sedang populer selain batu beton adalah AAC *Block* atau beton ringan. Hampir 60% material yang digunakan dalam konstruksi adalah beton (*concrete*) yang dipadukan dengan baja (*composite*) atau jenis lainnya (Mulyono,2005).

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat-agregat lain yaitu agregat kasar maupun agregat halus yang dicampur jadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Campuran bahan-bahan yang membentuk beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton basah yang cukup mudah dikerjakan, memenuhi kuat tekan setelah mengeras, dan ekonomis. Secara umum proporsi komposisi bahan pembentuk beton adalah agregat kasar dan agregat halus dengan jumlah 60-80%, semen 7-15%, air 14-21% dan udara 1-8%. (Murdock, 1999)

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam struktur bangunan modern. Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen Portland, air, agregat dan kadang-kadang bahan tambahan (*admixture*) yang berupa bahan kimia, serat, bahan non kimia dengan perbandingan tertentu. Beton banyak dipergunakan karena keunggulannya, antara lain kuat tekan beton tinggi, mudah dalam perawatan, mudah dalam pembentukan serta mudah mendapatkan bahan penyusunan. Campuran bahan-bahan yang membentuk beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan basah yang mudah dikerjakan, memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup ekonomis.

Banyaknya jumlah penggunaan beton dalam konstruksi tersebut mengakibatkan peningkatan kebutuhan material beton, sehingga memicu penambangan batuan sebagai salah satu bahan pembentuk secara besar-besaran. Hal ini menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk keperluan pembeconan dan perusak lingkungan. Beton sangat banyak digunakan untuk konstruksi kayu dan baja. Pembangunan suatu konstruksi diperlukan beton dengan kemampuan menahan beban yang cukup tinggi dan ketahanan terhadap waktu yang memadai. Kekuatan beton pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah mutu agregat halus dan kasar (yang meliputi modulus kehalusan, porositas, berat jenis, dan asalnya) dan jenis semen, rasio w/c dan lainnya.

Komposisi agregat dalam sebuah beton biasanya sangat dominan, dari pengalaman komposisi agregat tersebut menempati 60%-70% dari berat campuran beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi dengan melihat komposisinya yang cukup besar dalam suatu campuran, maka agregat inipun menjadi sangat penting. Agregat dapat berasal dari alam maupun dari agregat batuan. Secara umum agregat dapat dibedakan dari ukuran bentuknya, yang dapat dibedakan menjadi dua yaitu agregat kasar dan agregat halus. Agregat kasar biasanya dinamakan krikil, split, batu pecah sedangkan agregat halus dinamakan pasir. (Mulyono, 2005)

Selama ini berbagai penelitian sudah dilakukan tetapi masih belum ditemukan alternatif teknik konstruksi yang efisien serta penyediaan bahan bangunan dalam jumlah besar dan ekonomi. Hal tersebut memberikan suatu alternatif untuk memanfaatkan limbah-limbah industri dan konstruksi yang dibiarkan begitu saja. Limbah industri untuk bahan campuran beton ternyata mampu meningkatkan daya kuat tekan.

Bahan tersebut dapat berupa abu terbang (*Fly Ash*), pozzolan, dan kulit kerang yang dapat mengubah sifat-sifat dari beton agar sesuai untuk pekerjaan tertentu dan menghemat biaya (Simanjuntak, 2000). Produksi abu terbang batubara (*Fly Ash*) di dunia pada tahun 2000 diperkirakan berjumlah 349 miliar ton. Penyumbang produksi abu terbang batubara terbesar adalah sector pembangkit listrik. Produksi abu terbang

dari pembangkit listrik di Indonesia terus meningkat, pada tahun 2000 jumlahnya mencapai 1,66 milyar ton dan diperkirakan mencapai 2,00 milyar ton pada tahun 2006. PLTU Labuhan Angin Kabupaten Tapanui Tengah yang sementara berkapasitas 2 x 115 MW setiap harinya menghasilkan limbah abu terbang mencapai 85 ton (Indonesia Power, 2002)

Dari hasil penelitian yang diteliti oleh Sumarno (2010) tentang limbah abu terbang dan kulit kerang sebagai substansi semen dan limbah beton sebagai pengganti pasir dalam pembuatan bata beton diperoleh kesimpulan bahwa abu terbang batubara dan kulit kerang dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi semen dan limbah beton sebagai pengganti pasir dalam pembuatan bata beton. Dan dihasilkan juga densitasnya berkisar antara 1,76 gr/cm³ - 2,11 gr/cm³, kuat tekan beton dari sampel tersebut berkisar antara 8,06 MPa – 23,20 MPa.

Bahan-bahan limbah di sekitar dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Hal tersebut dapat memberikan alternatif untuk memanfaatkan limbah-limbah yang tidak termanfaatkan, seperti batu apung. Dengan optimalisasi pemanfaatan batu apung ini diharapkan dapat mengurangi limbah yang mencemari lingkungan dan dapat memberikan nilai tambah tersendiri. Dalam penelitian ini digunakan batu apung sebagai bahan baku utama dalam pembuatan beton ringan, sehingga dapat bermanfaat dan menurunkan biaya operasional pembuatannya.

Batu apung (*pumice*) adalah jenis batuan yang berwarna terang, dan biasanya disebut sebagian batu gelas vulkanik silikat. Batuan ini terbentuk dari magma asam oleh aksi letusan gunung berapi yang mengeluarkan materinya ke udara, kemudian mengalamik transportasi secara horizontal dan terakumulasi sebagai batu piroklastik. Batu apung mempunyai sifat *vesicular* yang sangat tinggi, mengandung jumlah sel yang banyak akibat ekspansi buih gas alam yang terkandung di dalamnya. Sedangkan mineral-mineral yang terdapat dalam batu apung adalah *feldspar*, kuarsa, obsidian, kristobalit, dan tridimit. Dengan pemanfaatan batu apung dalam membuat beton ringan diharapkan mampu menghasilkan suatu beton ringan dengan kekuatan

yang baik dan dapat dilihat penggunaan pada bangunan yang tepat dari jenis beton ringan tersebut.

Pada penelitian yang diteliti oleh Syaram (2005) tentang pembuatan dan karakterisasi beton ringan dengan memanfaatkan batu apung dan tepung tapioka diperoleh kesimpulan bahwa densitas, kuat tekan, kuat impak dan kekerasan berbanding terbalik dengan penambahan batu apung dan tepung tapioka dan berbanding lurus dengan daya serap airnya disebabkan oleh batu apung dan tepung tapioka lebih ringan daripada pasir dan cenderung berongga sehingga air yang diserap semakin banyak.

Pada penelitian tentang pemanfaatan serat bijik dalam pembuatan beton ringan dan karakterisasinya oleh (Nelly 2005) diperoleh kesimpulan bahwa kuat tekan beton dengan penambahan serat ijuk dan pengurangan semen 0% adalah 25,61 MPa, dengan pengurangan semen 25% diperoleh kuat tekan sebesar 16,70 MPa. Hal tersebut diakibatkan karena variasi komposisi campuran serat ijuk pendek memberikan pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik beton ringan (sifat fisis dan sifat mekanik). Semakin banyak serat ijuk maka akan menghasilkan berat jenis beton yang lebih kecil namun kekuatan beton akan lebih rendah dan hal tersebut disesuaikan dengan kegunaannya untuk struktur ringan atau untuk dinding pemisah.

Teori faktor air semen (factor w/c) menyatakan bahwa untuk sebuah kombinasi bahan yang sudah memenuhi konsistensi yang telah dikerjakan, kekuatan beton pada umur tertentu tergantung pada perbandingan berat air dan berat beton. Dengan perkataan lain, jika angka perbandingan air terhadap beton sudah tertentu, maka kekuatan beton pada umur tertentu pada dasarnya dapat diperoleh, dengan syarat bahwa campurannya plasti, dapat dikerjakan, dan agregatnya baik dan tahan lama, dan bebas material yang merugikan. Sifat yang paling penting dari beton adalah sifat mekaniknya yaitu sifat kekuatan tekan, kekuatan tarik, dan kekuatan lemtur. Sifat beton berubah karena sifat dari bahan-bahan pembentuk beton yaitu pasir, semen, batu, air maupun perbandingan campurannya.

Beton adalah material komposit yang rumit. Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam pelaksanaan strukyur bangunan

modern. Beton diperoleh dengan mencampurkan semen Portland, air dan agregat. Kadang kala beton masih ditambah lagi dengan bahan kimia pembantu (*admixture*) untuk mengubah sifat-sifatnya ketika masih berupa beton segar (*fresh concrete*) atau beton keras. Pada beton yang baik, setiap butir agregat seluruhnya terbungkus dengan mortar, jadi kualitas pasta atau mortar menentukan kualitas beton. Semen adalah unsur kunci dalam beton, meskipun jumlahnya hanya 7-15% dari campuran. Beton dengan jumlah semen yang sedikit (sampai 7%) disebut beton kurus (*lean concrete*), sedangkan beton gemuk (*rich concrete*)” (Nugraha,2007).

Matriks yang saya gunakan dalam penelitian ini adalah semen, *fly ash* dan kulit kerang. Sedangkan agregat yang saya gunakan dalam penelitian ini yaitu pasir dan batu apung. Pada penelitian sebelumnya oleh Fenny melakukan pembakaran pada beton pada waktu 20 menit dan 40 menit pada suhu 100⁰C samapai 500⁰C, sedangkan saya akan melakukan penelitian pada waktu 30 menit sampai 60 menit pada suhu 100⁰C sampai 500⁰C. Salah satu kelebihan struktur beton terlihat pada saat mengalami kebakaran adalah keruntuhanannya tidak terjadi secara tiba-tiba. (Bayuasri,T.2006)

Pada penelitian tentang pengaruh suhu dan waktu pembakaran terhadap kuat tekan beton yang diteliti oleh Fenny (2005) yang diperoleh kesimpulan bahwa beton yang mengalami pembakaran dengan suhu 500⁰C dengan waktu penahanan 20 menit dihasilkan kuat tekan beton sebesar 20,637 MPa dan waktu penahanan 40 menit dihasilkan kuat tekan beton sebesar 18,509 MPa. Hal ini merupakan hasil maksimum untuk kuat tekan beton sehingga bahan ini dapat dimanfaatkan kembali. Tingginya temperatur pembakaran menyebabkan porositas beton semakin besar, massa beton akan menurun dan densitasnya juga menurun. Dalam hal ini dapat dinyatakan bahwa temperatur sangat berpengaruh dalam menentukan fisis beton.

Sampai saat ini penelitian tentang pengaruh temperatur pada beton masih merupakan topik yang hangat diteliti. Pengaruh temperatur diukur, baik sifat fisik maupun sifat mekanik, dan dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif. Para peneliti ingin mengetahui secara akurat bentuk, gambaran, dan seberapa besar pengaruh temperatur terhadap beton merupakan hal yang masih ingin

diketahui sampai saat ini. Para peneliti mulai meneliti dengan membuat benda uji beton yang kemudian dibakar langsung atau dibakar dalam oven atau tungku. Setelah itu, dilakukan pengujian pada benda uji berapa kuat tekan, kuat lentur, dan modulus elastisitas. Semua penelitian yang dilakukan merupakan usaha untuk menaksir, kekuatan sisa suatu bangunan yang telah terbakar. Namun sejauh ini penelitian penaksiran tersebut masih belum menemukan landasan awal yang kuat. (Ahmad, dkk, 2009)

Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Suhu dan Waktu Pembakaran Terhadap Sifat Mekanik Beton”**. Dengan melakukan penelitian ini maka penulis berharap hasil penelitian ini akan menghasilkan sifat fisis dan sifat mekanik beton ringan yang lebih baik.

1.2 Batasan Masalah

- Mengarahkan penelitian ini agar tidak menyimpang dari pembahasan, maka perlu membuat pembatasan ruang lingkup permasalahan yaitu pada menganalisa secara regresi untuk mendapatkan model hubungan antara temperatur dan kuat tekan beton.
- Melakukan pengujian mekanik pada beton tersebut yaitu kekuatan tekannya.
- Menerangkan secara terperinci pembuatan beton ringan dengan memanfaatkan batu apung, kulit kerang dan *Fly Ash* (abu terbang batubara).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan ruang lingkup masalah di atas yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini Bagaimana Pengaruh Suhu dan Waktu Pembakaran Terhadap Sifat Mekanik Beton.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Suhu dan Waktu Pembakaran Terhadap Sifat Mekanik Beton..

1.5 Manfaat Penelitian

- Dengan penelitian ini diharapkan masyarakat dapat mengetahui bahwa beton yang telah terbakar dengan suhu maksimum 500⁰C masih dapat dimanfaatkan kembali. Selain itu dapat memberikan nilai ekonomis pada masyarakat dan mengurangi dampak negative terhadap lingkungan.
- Hasil penelitian ini akan menjadi sumber informasi tentang sifat mekanik dan sifat fisis pada beton dengan memanfaatkan kulit kerang, batu apung, dan limbah *Fly Ash* yang masih dianggap kurang bermanfaat.