

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam pelaksanaan struktur bangunan modern. Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen portland, air dan agregat dan kadang-kadang bahan tambahan (*admixture*) yang berupa bahan kimia, serat, bahan non kimia dengan perbandingan tertentu (Dipohusodo, 1996). Penggunaan beton pada dasarnya memiliki keunggulan-keunggulan diantaranya memiliki kuat tekan yang tinggi, perawatan dan pembentukan yang mudah, serta mudah mendapatkan bahan penyusunnya. Berbagai upaya telah dilakukan penelitian guna memperoleh kemajuan dalam teknologi beton yakni penambahan bahan *admixture* yang bertujuan mengurangi pemakaian semen agar lebih ekonomis, namun tidak menghilangkan sifat dari karakteristik beton itu sendiri. Upaya yang telah dilakukan tersebut adalah pemanfaatan terhadap limbah buangan agrikultur dan industri yang tidak digunakan semaksimal mungkin.

Berdasarkan data didunia, Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang terbesar di dunia yang memiliki kekayaan alam dari struktur perkebunan diantaranya adalah perkebunan kelapa sawit. Hampir seluruh daerah di Indonesia memiliki lahan kelapa sawit yang luas dan tidak menutup kemungkinan limbah kelapa sawit akan melimpah pula.

Produksi minyak kelapa sawit khususnya di Indonesia yang terus meningkat membawa dampak terhadap peningkatan limbah dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Sejauh ini sebagian limbah kelapa sawit telah dimanfaatkan semaksimal mungkin diantaranya diproduksi menjadi pupuk kompos dan beberapa industri papan telah memanfaatkan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), pelepah serta batang pohon sawit itu sendiri menjadi produk yang bermutu tinggi yakni papan semen, papan partikel, papan gypsum ataupun papan

berlapis. Perkembangan industri sawit yang terus meningkat akan berdampak pada limbah yang dihasilkan dari pengolahan Tandan Buah Segar (*TBS*). Limbah ini adalah sisa produksi minyak sawit kasar berupa tandan kosong, sabut dan cangkang (*batok*) sawit. Limbah padat berupa sabut digunakan sebagai bahan bakar ketel (*boiler*) untuk menghasilkan energi mekanik dan panas. Masalah yang kemudian timbul adalah sisa dari pembakaran pada ketel (*boiler*) berupa abu dengan jumlah yang terus meningkat sepanjang tahun yang sampai sekarang masih belum dimanfaatkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Graille dkk, 1985) ternyata limbah abu sawit banyak mengandung unsur silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang merupakan bahan *pozzolanic*.

Menurut hasil penelitian (Pratomo, 2001, dalam Muhandi dkk, 2004) diketahui bahwa abu kelapa sawit dari sisa pembakaran serabut buah kelapa sawit mengandung unsur kimia Silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebanyak 31,45% dan unsur Kapur ( $\text{CaO}$ ) sebanyak 15,2 (Ermiyati, 2007). Abu sawit yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah abu terbang *boiler* industri sawit, sisa pembakaran yang ditangkap kemudian dikeringkan dan disaring untuk digunakan sebagai bahan campuran beton. Abu sawit tersebut diperoleh dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT.

Jika unsur Silika ( $\text{SiO}_2$ ) ditambah dengan campuran beton, maka unsur Silika tersebut akan bereaksi dengan kapur bebas  $\text{C}_a(\text{OH})_2$  yang merupakan unsur lemah dalam beton menjadi gel CSH baru. Gel CSH merupakan unsur utama yang mempengaruhi kekuatan pasta semen dan kekuatan beton. Dalam hal ini, penulis ingin meneliti satu limbah dari pabrik kelapa sawit yaitu Abu *Boiler* Kelapa Sawit yang terdapat pada mesin *boiler* sebagai penguat campuran semen.

Salah satu alternatif yang telah dicoba yaitu peningkatan kualitas dari beton dengan penggunaan berbagai jenis bahan alam sebagai bahan tambah maupun bahan pengganti yang mampu memberi kontribusi kekuatan pada beton. Dalam hal penyediaan bahan material yang memenuhi persyaratan inilah yang sering timbul masalah, dimana saat ini ditentukan kondisi semakin tidak mudah dan semakin membutuhkan biaya yang besar dalam pengadaan bahan material yang dimaksud. Sehingga mulailah muncul banyak pemikiran untuk pengadaan bahan material alternatif sebagai pengganti dari material yang lazim digunakan.

Abu *boiler* kelapa sawit adalah abu yang telah mengalami proses penggilingan dari kerak pada proses pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu  $500 - 700^{\circ}\text{C}$  pada dapur tungku *boiler* yang dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dari pembakaran tersebut diperoleh abu boiler

Abu *boiler* kelapa sawit merupakan biomass dengan kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang potensial dimanfaatkan. Pembakaran cangkang dan serat buah menghasilkan abu yang berwarna putih – keabuabuan akibat pembakaran dengan suhu yang tinggi dengan kandungan silika 71,14%. Adapun pemilihan abu *boiler* kelapa sawit sebagai bahan campuran semen pada beton, yaitu :

1. Pengadaannya cukup mudah dan murah sehingga bila ditinjau dari segi ekonomis akan lebih menguntungkan.
2. Abu *boiler* kelapa sawit sisa pembakaran cangkang dari Pabrik Kelapa Sawit cukup melimpah.
3. Abu *boiler* kelapa sawit memiliki kandungan Silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang cukup tinggi dapat menjadi patokan terhadap bahan campuran semen tanpa mengurangi kualitas beton.
4. Pemilihan abu *boiler* kelapa sawit sebagai campuran semen yang memiliki Silika ( $\text{SiO}_2$ ) cukup tinggi merupakan pengikat agregat yang baik.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis mencoba melakukan penelitian terhadap **Pengaruh Penambahan Abu *Boiler* Kelapa Sawit Dalam Meningkatkan kekuatan beton.**

## 1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Menerangkan secara rinci pembuatan beton dengan menggunakan abu *boiler* kelapa sawit sebagai bahan campuran.
2. Menjelaskan secara garis besar fungsi abu *boiler* kelapa sawit sebagai campuran dalam pembuatan beton.
3. Melakukan pengujian kekuatan fisik pada campuran beton yang meliputi:
  - a. Pengujian Kuat Tekanan Beton.
  - b. Pengujian Penyerapan Air.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh komposisi abu boiler kelapa sawit sebagai campuran terhadap kekuatan beton?
2. Bagaimana hasil pengujian mekanik pada beton dengan variasi campuran abu *boiler* kelapa sawit 2%, 5%, 8%, 10% dan beton normal?
3. Bagaimana perbandingan hasil kekuatan beton normal dengan beton campuran abu *boiler* kelapa sawit pada waktu beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari?
4. Bagaimana perbandingan hasil penyerapan air pada beton normal dengan beton campuran abu *boiler* kelapa sawit pada waktu beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari?

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh komposisi abu *boiler* kelapa sawit sebagai campuran terhadap kekuatan beton.

2. Untuk mengetahui hasil pengujian mekanik pada beton dengan variasi campuran abu *boiler* kelapa sawit 2%, 5%, 8%, 10% dan beton normal.
3. Membandingkan hasil kekuatan beton normal dengan beton campuran abu *boiler* kelapa sawit pada waktu beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.
4. Membandingkan hasil penyerapan air pada beton normal dengan beton campuran abu *boiler* kelapa sawit pada waktu beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan penelitian ini diharapkan masyarakat dapat mengetahui fungsi lebih dari abu *boiler* kelapa sawit. Selain itu diharapkan abu *boiler* kelapa sawit sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton dapat digunakan dalam teknologi beton.