

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Batu bara merupakan bahan bakar fosil yang paling umum digunakan didalam sektor energi. Keberadaannya, menjadi penyebab utama permasalahan lingkungan yang serius di seluruh dunia. Menurut laporan yang dikeluarkan oleh badan energi internasional (IEA) (2015), sekitar 44 % dari total emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) global berasal dari pembakaran batu bara. Efek merugikan dari emisi gas rumah kaca (GHG) Ini dapat mempercepat perubahan iklim, yang pada gilirannya berkontribusi pada kenaikan suhu global, pencairan es dan peristiwa cuaca ekstrem yang semakin sering terjadi.

Bukan hanya perubahan iklim yang menjadi dampak dari limbah batu bara, hasil permodelan atmosfer yang digunakan oleh tim peneliti dari *Harvard university atmospheric chemistry modelling group* (ACMG) telah mengungkapkan implikasi kesehatan yang sangat mengkhawatirkan. Operasi pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbasis batu bara diketahui telah menyebabkan sekitar 6.500 kematian dini setiap tahunnya. Penyakit jantung, stroke, penyakit paru *obstruktif kronik*, kanker paru-paru, serta berbagai gangguan pernapasan lainnya menjadi akibat nyata dari paparan polusi udara yang berasal dari batu bara. Pemerhati lingkungan hidup telah menilai bahwa dengan keluarnya limbah *fly ash* dan *bottom ash* dari kategori B3, dapat mencemari sungai dan laut yang menjadi pusat kehidupan masyarakat daerah pesisir.

Awalnya pemerintah telah mengklasifikasikan limbah batu bara atau faba (*fly ash bottom ash*) sebagai limbah berbahaya (B3) karena potensinya dalam mengandung bahan beracun. Namun, seiring berjalannya waktu, terjadi perubahan dalam kebijakan yang mengarah pada penilaian ulang terhadap sifat limbah ini.

Material FABA yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara pada fasilitas *stoker boiler* atau tungku industri tetap dikategorikan sebagai limbah B3, sedangkan FABA dari proses pembakaran diluar jenis itu, seperti PLTU yang menggunakan sistem pembakaran *pulverized coal (PC)* atau *chain grate stoker* tidak lagi dikategorikan sebagai limbah B3 dengan beberapa pertimbangan seperti pembakaran batu bara di kegiatan PLTU pada temperatur tinggi sehingga kandungan *unburnt carbon* di dalam FABA menjadi minim dan lebih stabil saat disimpan. Hal ini menyebabkan FABA (dan juga CCP/*Coal Combustion Products*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan substitusi semen, jalan, tambang bawah tanah (*underground mining*) serta restorasi tambang. *Bottom ash* digunakan sebagai bahan *substitusi* agregat halus dalam pembuatan mortar (Posedung, et al., 2020).

Mortar adalah campuran agregat halus (pasir), air, dan semen. Dimana mortar sebagai bahan perekat untuk konstruksi struktural yang digunakan untuk pemasangan batu pecah pada pondasi, mortar untuk konstruksi non struktural digunakan pada pemasangan bata ringan sebagai bahan pengisi dinding (Zuraidah, & Hastono, 2018). Di dunia konstruksi, mortar ringan banyak juga diaplikasikan pada material nonstruktural seperti partisi, kelebihanannya yang tahan lama terhadap insulasi termal dapat menghemat penggunaan energi alat pendingin udara dan massa jenisnya juga lebih ringan sehingga dapat mengurangi konsumsi agregat dan semen. Salah satu campuran pengganti untuk agregat halus adalah batu bara.

Abu dasar batu bara (*bottom ash*) mempunyai karakteristik butiran kasar seperti agregat halus, berwarna hitam ke abu-abuan dan tidak mengkilat. Bersifat non plastis, tidak berkohesi dan berbutir kasar yang mempunyai ukuran seperti agregat halus (Tumingan, 2020). *Bottom ash* dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti agregat halus (pasir) pada campuran pembuatan mortar ringan. Mortar ringan merupakan salah satu bahan konstruksi yang sangat berkembang. Material konstruksi mortar ringan adalah *foaming agent*, semen, pasir, air dan bahan tambahan lain yang mungkin dibutuhkan, dimana ruang udara atau pori-pori strukturnya terbentuk dengan menambahkan *foaming agent* kedalam campuran. *Foaming agent* ini adalah larutan dari bahan surfaktan, dimana apabila hendak digunakan harus dilarutkan dengan air yang merupakan larutan koloid. Penggunaan

bahan tambah pada campuran beton merupakan solusi yang tepat untuk mendapat beton dengan mutu dan keawetan yang tinggi serta waktu sesuai perencanaan.

Bahan tambah jenis Additon HE salah satu zat campura untuk pembuatan beton. Additon HE adalah bahan campuran untuk beton atau semen yang apabila dicampurkan dengan dosis tertentu dapat mempercepat waktu pengerasan beton, membuat beton bermutu tinggi dan membuat beton kedap air secara permanen. Pengaruh Penambahan zat Additon HE terhadap *workability* dan kuat tekan beton merupakan suatu bentuk inovasi dalam bidang penyediaan beton segar. Zat admixture tidak diharuskan dipakai dalam pembuatan campuran beton akan tetapi pada kondisi tertentu zat admixture akan sangat bermanfaat terutama pada bidang pekerjaan yang memerlukan waktu perkerasan yang singkat. Mortar ringan yang memiliki waktu singkat dalam penyusutan pada *foam* sangat membutuhkan waktu pengerasan yang cepat. Maka penggunaan zat Additon HE diharapkan dapat mengatasi hal tersebut.

Adapun salah satu teknologi pemanfaatan limbah batubara (*bottom ash*) yang dikembangkan saat ini adalah adanya mortar ringan untuk dinding pracetak. dengan adanya campuran limbah batubara (*bottom ash*) pada campuran mortar, maka secara total berat mortar akan lebih ringan serta guna limbah batubara (*Bottom Ash*) akan bertambah. Berdasarkan hal ini, maka dilakukan penelitian yang bersifat eksperimental yaitu “Pengaruh Penambahan Zat Aditif Additon H.E Dan Limbah Batu Bara(*Bottom Ash*) Sebagai Subtitusi Agregat Halus”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan diawal, maka terdapat beberapa permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh berat mortar ringan dengan penambahan limbah batubara (*bottom ash*) menggunakan campuran zat adiktif additon HE?
2. Bagaimana pengaruh kuat tekan setelah penambahan *bottom ash* menggunakan campuran zat adiktif additon HE?
3. Bagaimana perbedaan nilai kuat tekan terhadap penambahan limbah batu bara (*bottom ash*) sebagai subtitassi agregat halus dengan persentase variasi 0%;

25%; 50%; 75% pada campuran mortar ringan menggunakan campuran zat adiktif additon HE?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dengan adanya keterbatasan, maka untuk mencapai hasil tugas akhir yang maksimal, perlu dilakukan beberapa pembatasan masalah yaitu :

1. Kuat tekan rencana yang akan digunakan pada mortar ringan adalah mortar Type N yang dimana menurut SNI 03-6882-2002 merupakan mortar yang mempunyai kekuatan 5,2 Mpa.
2. Beton busa dibuat menggunakan mesin pengaduk (*Portable electric mortar mixer*).
3. Untuk uji kuat tekan digunakan benda uji silinder dengan diameter 10 x 20 cm
4. Semen yang akan digunakan adalah semen *Portland Composite (PCC)*.
5. *Bottom ash* yang akan digunakan berasal dari PT. Dumai Jaya Beton.
6. Agregat halus yang akan digunakan merupakan pasir alami.
7. Spesifikasi *foam agent* yang digunakan adalah jenis GF 1420.
8. Air yang akan digunakan merupakan air bersih kampus Polbeng Jurusan Teknik Sipil.
9. Jumlah benda uji yang akan digunakan sebanyak 3 buah benda uji untuk umur 7 hari dan 3 sampel benda uji untuk umur 28 hari dengan Variasi campuran *bottom ash*.
10. Pengujian yang dilakukan hanya berupa pengujian kuat tekan.
11. Standar pengujian kuat tekan mortar menggunakan ASTM C 109: "*Compressive strength of hydraulic cement mortars*" dengan sampel benda uji umur 7 dan 28 hari.
12. Proses *Curing* dilakukan pada kondisi ruangan atau suhu udara hingga pada umur pengujian tiba.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka disusun tujuan dari penyusunan penelitian ini:

1. Untuk mengetahui pengaruh berat mortar ringan dengan penambahan limbah batubara (*bottom ash*) menggunakan campuran zat adiktif additon HE.
2. Untuk mengetahui pengaruh kuat tekan setelah penambahan *bottom ash* menggunakan campuran zat adiktif additon HE.
3. Untuk mengetahui perbedaan nilai kuat tekan terhadap penambahan limbah batu bara (*bottom ash*) sebagai subtitassi agregat halus dengan persentase variasi 0%; 25%; 50%; 75% pada campuran mortar ringan menggunakan campuran zat adiktif additon HE.

### **1.5 Sistematika penulisan**

Penulisan tugas ini disusun atas beberapa Bab, untuk mempermudah dalam penulisan, tugas akhir ini ditulis dengan sistematika berikut ini :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah,tujuan penelitian,batasan masalah,sistematika penulisan,dan manfaat penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori dan gagasan yang mendasari judul tugas akhir” Dan isi kerangka pemikiran.

#### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tempat atau lokasi penelitian, perhitungan data dan diagram alir.

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang analisis dari pengolahan data dan pembahasan penelitian mengenai “Pengaruh Penambahan Zat Aditif Aditton H.E Dan Limbah Batu Bara (*Bottom Ash*) Sebagai Subtitusi Agregat Halus”.

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran mengenai hasil dari penelitian