

Studi Abu Dasar Batubara Sebagai Bahan Konstruksi Campuran Beton

Henry Wardhana¹ dan Ninis Hadi Haryanti²

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan abu dasar batubara sebagai bahan konstruksi campuran beton. Penelitian dilakukan dengan metode pengujian yang berdasarkan DOE dengan pembuatan job mix dengan komposisi semen, kerikil, pasir, air dan abu dasar batubara, dimana tambahan abu dasar batubara diambil dari komposisi pasir. Adapun komposisi abu dasar batubara terhadap pasir adalah 0%, 7,5%, 10%, 15%, 17,5%, 20% dan 22,5%. Disamping itu untuk setiap percobaan dibuat empat buah benda uji kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.

Hasil penelitian diperoleh bahwa pemakaian abu dasar batubara dapat mengurangi berat beton itu sendiri, sehingga beban yang harus dipikul oleh fondasi menjadi lebih ringan. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya peningkatan kekuatan tekan beton dengan menggunakan abu dasar batubara pada komposisi 17,5% dari berat normal pasir.

Keywords - abu dasar batubara, beton, kekuatan tekan

PENDAHULUAN

Sejak dikeluarkannya kebijaksanaan energi nasional, batubara telah menunjukkan peranannya yang strategis sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak dan gas bumi. Pada penggunaan batubara sebagai energi alternatif, mempunyai hasil buangan yang dapat berupa abu sebagai hasil sisa pembakaran, yang terdiri dari abu dasar dan abu terbang.

Telah dilakukan penelitian abu dasar (bottom ash) batubara mengandung senyawa-senyawa Al_2O_3 , CaO , MgO , MnO_2 , SiO_2 , Fe_2O_3 dengan menggunakan saringan nomor 4, 8, 20, 60, 200 mesh (Haryanti, dkk, 2000). Dari nilai komposisi abu dasar tersebut dapat diteliti kemungkinan pemanfaatannya sebagai bahan konstruksi, mengingat yang selama ini digunakan untuk bahan konstruksi adalah abu terbang (fly ash) batubara, sebagai bahan jenis semen campuran yaitu semen abu campuran yaitu semen abu terbang. Permasalahan yang dibahas disini adalah apakah abu dasar batubara dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi dalam campuran pembuatan beton.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan abu dasar batubara sebagai bahan konstruksi dalam campuran pembuatan beton. Sedangkan manfaat yang diharapkan adalah dari hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan abu dasar batubara sebagai bahan konstruksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Sifat Batubara

Batubara merupakan suatu campuran padatan yang heterogen dan terdapat di alam dalam tingkatan yang berbeda mulai dari lignit, subbitumine dan antrasit. Adapun sifat-sifat batubara tersebut adalah :

- a. batu bara jenis lignit : warna hitam, sangat rapuh, nilai kalori rendah, kandungan karbon sedikit, kandungan air tinggi, kandungan abu banyak, kandungan belerang banyak

¹ Staf pengajar Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin

² Staf pengajar Fakultas MIPA Unlam Banjarbaru

- b. batubara jenis subbitumine/bitumine : warna hitam mengkilap, kurang kompak, nilai kalori tinggi, kandungan karbon relatif tinggi, kandungan air sedikit, kandungan abu sedikit, kandungan belerang sedikit.
- c. Batubara jenis antrasit : warna hitam sangat mengkilap, kompak, nilai karbon sangat tinggi, kandungan karbon sangat tinggi, kandungan air sedikit, kandungan abu sangat sedikit, kandungan belerang sangat sedikit.

Abu Batubara

Di dalam batubara terdapat jenis abu (ash) yang berasal dari kotoran dalam batubara. Kotoran (impurities) yang terdapat di dalam batubara terdapat dua jenis yaitu inherent impurities dan eskternal impurities. Abu batubara merupakan residu padat yang tertinggal selama proses pembakaran berlangsung. Abu dapat terjadi dari pembakaran yang tidak sempurna, adanya residu yang tidak terbakar dan adanya unsur karbon dalam abu. Banyaknya abu tergantung dari batubara, sistem pembakaran dan metode operasinya.

Abu yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara dibedakan menjadi dua, yaitu abu terbang, fly ash) dan abu dasar (bottom ash). Abu terbang adalah abu yang dihasilkan pada saat pembakaran batubara yang terbawa terbang ke udara, yang hanya bisa dikurangi penyebarannya dengan metode FBC. Sedangkan abu dasar adalah abu yang dihasilkan pada saat pembakaran batubara yang digunakan. Perbandingan banyak abu terbang dengan abu dasar juga merupakan angka yang unik untuk suatu lokasi batubara.

Beton

Beton dibuat dari semen dan agregat yang dicampur dengan air. Agregat mencakup pasir sungai, kerikil sungai dan sebagainya. Agregat dibagi dalam agregat kasar dan agregat halus menurut ukuran butirannya. Umumnya pengayakan dengan 5 mm mesh diterapkan sebagai standar. Bagian yang lewat saringan sebanyak 85% atau lebih disebut agregat halus dan bagian yang tertinggal di saringan disebut agregat kasar. Bila agregat hanya terdiri dari

agregat halus saja disebut mortar dan bila mengandung agregat yang kasar disebut beton.

Sifat beton berubah karena sifat semen, agregat dan air maupun perbandingan pencampurannya. Untuk mendapatkan beton optimum pada penggunaan yang khas, perlu dipilih bahan yang sesuai dan dicampur secara tepat.

Perancangan Campuran dan Sifat-Sifat Beton

Maksud perancangan adalah untuk menentukan perbandingan campuran bahan untuk mendapatkan beton dengan sifat yang diperlukan dan aling murah. Sifat yang diminta tergantung pada penggunaan beton. Sifat-sifat yang dapat diatur oleh perbandingan campuran adalah kekuatan, ketahanan kedap air dan kemampuan pengerjaan.

Pengolahan yang mudah merupakan sifat yang perlu bagi beton yang belum mengeras. Sifat ini dapat diamati dengan uji penurunan. Sifat yang paling penting dari beton yang telah dibuat adalah sifat mekanik. Kekuatan tekan beton dapat diukur dan diamati pada benda uji berumur 1,4 dan 13 minggu. Kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perbandingan semen-air, sifat semen, jenis agregat, temperatur dan lain-lain. Dengan perbandingan air-semen yang kecil dapat diperoleh beton yang memiliki kekuatan tekan, kekakuan lentur dan kekuatan tarik dari beton. Beton yang memiliki kekuatan tekan tinggi menunjukkan juga kekakuan lainnya yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama 3 (tiga) bulan di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Alat yang digunakan adalah Universal Testing Machine (UTM). Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah abu dasar batubara, agregat kasar, agregat halus dan air. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

1. Persiapan bahan membentuk beton, yang terdiri dari agregat halus (pasir rantau), agregat kasar (kerikil kandungan) dan semen.

2. Persiapan abu dasar batubara yang berfungsi sebagai campuran agregat halus.
3. Membuat job mix dengan komposisi semen, kerikil, pasir, air dan abu dasar batubara. Tambahan abu dasar batubara diambil dari komposisi pasir. Adapun komposisi abu dasar batubara terhadap pasir adalah 0%, 7,5%, 10%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5%. Disamping itu untuk setiap percobaan dibuat 4 buah benda uji kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
4. Pengecoran benda uji
5. Perawatan benda uji
6. Pengetesan benda uji dengan umur 14 hari

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kuat tekan rata-rata untuk beton tanpa abu dasar batubara adalah $255,1 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan hasil penelitian kuat tekan beton dengan menggunakan bahan tambahan abu dasar batubara diperlihatkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kuat tekan beton (kandungan abu dasar batubara 7,5% s.d 15%)

No	Uraian	Komposisi Abu Dasar		
		7.5	10	15
1	Rata-rata beban hancur (kg)	58125	58000	59875
2	Rata-rata luas permukaan (cm^2)	225	225	225
3	Rata-rata kuat tekan (kg/cm^2)	258.33	257.78	266.11

Tabel 2. Kuat tekan beton (kandungan abu dasar batubara 17,5% s.d 22,5%)

No	Uraian	Komposisi Abu Dasar		
		17.5	20	22.5
1	Rata-rata beban hancur (kg)	60250	56500	55000
2	Rata-rata luas permukaan (cm^2)	224.63	22.50	225.75
3	Rata-rata kuat tekan (kg/cm^2)	268.13	249.41	243.62

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa pemakaian abu dasar batubara dapat meningkatkan kekuatan tekan beton pada komposisi 15,5 dari berat normal pasir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemakaian abu dasar batubara dapat meningkatkan kuat tekan beton pada kandungan abu dasar batubara sebesar 17,5% dari berat pasir.

SARAN

Perlu adanya perhitungan biaya dengan menggunakan abu dasar batubara untuk mengetahui apakah biayanya lebih murah. Juga perlu diteliti pada komposisi 17,5% abu dasar batubara dengan jumlah benda uji minimal 20 buah dengan umur 28 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambyo, M., 1988, Kualitas Batubara Indonesia, Arti dan Pemanfaatannya, Majalah Pertambangan dan Energi No.2 Tahun 1988.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1977, Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971, NI-2 Cetakan V, Jakarta
- Murdock, L.J., Brook, K.M., Stephanus, H., 1991, Bahan dan Praktek Beton, Edisi Ke Empat, PT Erlangga, Jakarta
- Windholz, M., 1983 The Merck Index An Encyclopedia Of Chemicals, Drugs and Biologicals, Tenth Edition, Merck & CO, Inc., USA