

ANALISIS PENGARUH BAHAN TAMBAH SERBUK ARANG *BRIKET* DAN *BESTMITTEL* PADA KUAT TEKAN BETON

ANALYSIS OF THE EFFECT OF ADDITIONAL MATERIALS OF BRIQUETTE CHARCOAL POWDER AND BESTMITTEL ON THE COMPRESSION STRENGTH OF CONCRETE

Suhendro Trinugroho

Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,
e-mail: st271@ums.ac.id

ABSTRAK

Inovasi di bidang pembuatan campuran beton terus berkembang. Diantaranya dengan menggunakan bahan tambah serbuk arang *briket* dan *bestmittel*. Kedua bisa meningkatkan dan mempercepat pengerasan beton. Tujuannya untuk mengetahui peningkatan kuat tekan beton. Pada penelitian ini menggunakan nilai f_{as} 0,35 pada umur 28 hari dengan persentase variasi serbuk arang *briket* 0%, 12,5%, 15%, 17,5%, 20%, 22,5% dan *bestmittel* 0,6% dari berat semen. Bentuk benda uji berupa silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Topik analisis penelitian ini ialah kuat tekan, dengan metode perencanaan campuran beton menggunakan metode *American Concrete Institute*. Hasil pengujian tersebut, *workability* menurun pada pemakaian serbuk arang *briket*, lalu ditambahkan *Bestmittel* menjadikan *workability* terkoreksi naik. Terjadi perbedaan berat jenis, menjadi bertambah pada penambahan *Bestmittel*, dan berkurang pada penambahan serbuk arang *briket*. Efek penambahan serbuk arang *briket* berupa peningkatan kuat tekan beton. Kekuatan optimalnya pada tekan di variasi serbuk arang *briket* 15% dan *Bestmittel* 0,6%, sebesar 40,80 MPa, peningkatan 50,84% dari beton normal.

Kata kunci: kuat tekan, beton, serbuk arang *briket*, *bestmittel*.

ABSTRACT

Innovation in the field of making concrete mixes continues to grow. Among them by using added ingredients of charcoal briquette powder and *bestmittel*. Both can improve and accelerate the hardening of concrete. The aim is to determine the increase in the compressive strength of concrete. In this study, the f_{as} value was 0.35 at the age of 28 days with the percentage of briquette charcoal variation 0%, 12.5%, 15%, 17.5%, 20%, 22.5% and *bestmittel* 0.6% by weight. cement. The shape of the test object is a cylinder with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The topic of this research analysis is the compressive strength, with the concrete mix planning method using the *American Concrete Institute* method. The test results showed that the *workability* decreased with the use of charcoal briquette powder, then *Bestmittel* was added to make the *workability* corrected up. There was a difference in specific gravity, increased with the addition of *Bestmittel*, and decreased with the addition of charcoal briquette powder. The effect of adding charcoal briquette powder is an increase in the compressive strength of concrete. The optimal strength in compression in the variation of briquette charcoal powder is 15% and *Bestmittel* 0.6%, at 40.80 MPa, an increase of 50.84% from normal concrete.

Keywords: compressive strength, split tensile strength, concrete, charcoal briquette powder, *bestmittel*.

PENDAHULUAN

Upaya untuk mendapat beton yang meningkat dari beton normal telah banyak dilakukan. Diantaranya seperti pada penelitian ini ialah dengan penambahan zat kimia (*chemical admixture*) dan mineral (*additive*). Maksudnya untuk mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton baik dalam keadaan segar maupun setelah beton mengeras. Besarnya porsi penambahan *additive* ditentukan sesuai fungsinya. Penggunaan serbuk arang *briket* ber kandungan silika mempengaruhi kekuatan beton pada fungsi air untuk agregat dan semen. Penambahan serbuk arang *briket* menjadikan rasio air semen rendah pada beton menyebabkan beton sulit dikerjakan dan tidak lecah. Penambahan *bestmittel* dapat memperbaiki *workability*. Berdasarkan pertimbangan di atas, maka diambil rumusan masalah seberapakah pengaruh bahan tambah serbuk arang *briket* dan *bestmittel* dengan nilai f_{as} 0,35 pada kuat tekan dan kuat belah beton ?

Beton berupa fungsi dari material penyusunannya, terdiri dari bahan semen hidrolis (*Portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*). Untuk mengetahui dan mempelajari perilaku elemen gabungan (bahan-bahan penyusun beton), diperlukan pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing material. Pemilihan material yang

tepat komposisinya akan memperoleh beton yang efisien, memenuhi syarat batas kekuatan dan *serviceability* yang dapat diartikan juga sebagai pelayanan yang handal dengan memenuhi kriteria ekonomi (Mulyono, 2004).

Secara umum sifat beton digolongkan menjadi dua yaitu sifat yang berhubungan dengan kelebihan beton (mudah dibentuk, mampu memikul beban besar, tahan terhadap temperatur yang tinggi dan biaya pemeliharaan yang kecil) dan sifat yang berhubungan dengan kekurangan beton (sulit diubah, pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi, berat dan daya pantul suara yang besar) (Mulyono, 2004).

Bahan tambah adalah bahan selain unsur pokok beton (air, semen dan agregat) yang ditambahkan pada adukan beton, baik sebelum, atau selama pengadukan beton. Tujuannya untuk mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton pada keadaan segar atau setelah mengeras. Bahan tambah dibagi menjadi dua yaitu *Chemical Admixture* (bahan tambah kimiawi yang dapat larut dalam air) dan *Mineral Admixture* (bahan mineral yang tidak dapat larut dalam air). Dalam penelitian ini akan digunakan bahan tambah mineral berupa serbuk halus arang *briket* yang merupakan *mineral admixture (additive)*. Serbuk arang *briket* didefinisikan sebagai butiran halus hasil residu pembakaran batu

bara atau bubuk batu bara. Dengan adanya air dan arang briket berukuran partikelnya yang halus, *oksida silika* yang dikandung oleh serbuk halus arang *briket* akan bereaksi secara kimia dengan *kalsium hidroksida* yang terbentuk dari proses hidrasi semen, sehingga menghasilkan zat yang memiliki kemampuan mengikat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan metode eksperimental laboratorium, dengan melakukan berbagai macam pengujian sehubungan dengan data-data yang direncanakan sebelumnya. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tahapan penelitiannya dilaksanakan dalam 4 tahapan, sebagai berikut:

1) Tahap I:

Pada tahap ini berupa pemeriksaan bahan, ialah kandungan zat organik dalam pasir, kadar lumpur pada pasir dan batu pecah, pemeriksaan *specific gravity* dan *absorbtion* pasir dan batu pecah, pengujian SSD pasir, pengujian gradasi pasir dan batu pecah, pemeriksaan berat satuan volume, pemeriksaan kadar keausan batu pecah.

2) Tahap II:

Tahap ini merupakan tahap perencanaan campuran beton, pembuatan benda uji dan perawatan beton. Perbandingan jumlah proporsi bahan campuran beton dihitung dengan menggunakan Metode American Concrete Institute.

3) Tahap III:

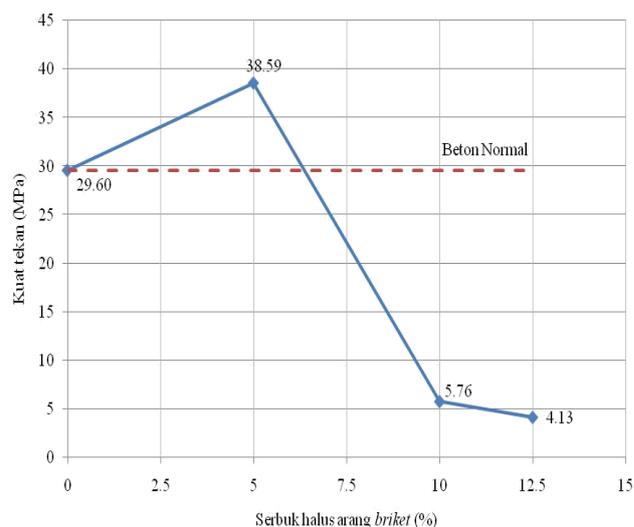
Dilakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari.

4) Tahap IV:

Analisis data dan pembahasan hasil penelitian, lalu dari langkah tersebut dapat diambil kesimpulan penelitian.

Tabel 1. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan *additive* serbuk arang *briket*

No. Urut	Prosentase penambahan	No. Sampel	Berat jenis (gr/cm ³)	P _{max} (N)	f _c (MPa)	f _c rata-rata (MPa)	Prosentase perubahan f _c beton <i>additive</i> terhadap beton normal (%)
1	0 (Beton Normal)	1	2,34	515000	29,14	29,60	0
		2	2,37	530000	29,99		
		3	2,26	510000	28,86		
		4	2,26	520000	29,43		
		5	2,40	540000	30,56		
2	5	1	2,42	790000	44,70	38,59	(+) 30,40
		2	2,40	750000	42,44		
		3	2,36	620000	35,08		
		4	2,35	630000	35,65		
		5	2,37	620000	35,08		
3	10	1	2,07	120000	6,79	5,76	(-) 80,54
		2	2,03	90000	5,09		
		3	2,04	129000	7,30		
		4	2,00	80000	4,53		
		5	2,00	90000	5,09		
4	12,5	1	2,12	105000	5,94	4,13	(-) 86,04
		2	1,91	60000	3,40		
		3	1,81	50000	2,83		
		4	2,17	60000	3,40		
		5	2,11	90000	5,09		



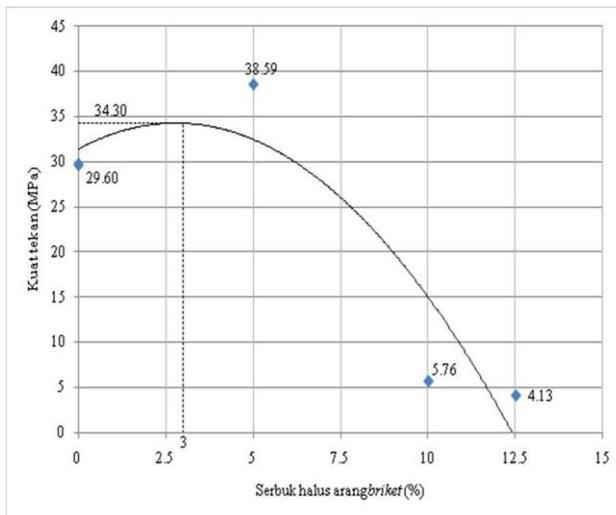
Gambar 1. Hubungan kuat tekan beton dengan prosentase serbuk halus arang *briket* pada fas 0,5 umur 28 hari.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan bahan yang digunakan, semuanya memenuhi syarat standar nasional Indonesia.

Dan Hasil pengujian kuat tekan beton dengan *additive* serbuk arang *briket* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan bahan tambah serbuk halus arang *briket* (Tabel 1 dan Gambar 1) terlihat bahwa kuat tekan maksimum yang terjadi sebesar 38,59 MPa dengan prosentase penambahan 5%. Sedangkan pada penambahan serbuk



Gambar 2. Grafik *polynomial* kadar optimum penambahan serbuk halus arang *briket* pada fas 0,5 umur 28 hari

halus arang *briket* 10% terjadi penurunan nilai kuat tekan yang sangat jauh yaitu dengan nilai kuat tekan sebesar 5,76 MPa. Sedangkan dari Gambar 2 didapatkan kuat tekan maksimum yang dihasilkan sebesar 34,30 MPa dengan prosentase penambahan optimum sebesar 3%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk beton umur 28 hari dengan bahan tambah serbuk halus arang *briket*, nilai kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 38,59 MPa dengan penambahan serbuk halus arang *briket* sebesar 5% terhadap berat semen. Peningkatan kuat tekan sebesar 30,40% bila dibandingkan dengan beton normal dengan kuat tekan sebesar 29,60 MPa.
2. Setelah dianalisis pada grafik, kadar optimum penambahan serbuk halus arang *briket* di fas 0,5 umur 28 hari didapatkan kadar penambahan serbuk halus arang *briket* yang paling optimum sebesar 3% terhadap berat semen dengan kuat tekan maksimum sebesar 38,30 MPa.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya, dapat diteliti dengan mencampur bahan tambah serbuk halus arang *briket* dengan serbuk bahan *additive* lainnya terhadap berat semen. Terutama yang berbeda tinjauan, yaitu fisik dan kimia, agar didapatkan hasil kuat tekan lebih meningkat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. (1996). *Concrete and Aggregates*. Vol. 04.02. Easton, MID. USA.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. (1980). *Standar Industri Indonesia: Mutu dan Cara Uji Agregat Beton*.

- Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1982). *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1989). *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A*. Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1990). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton*. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Elra. (2005). *Pemakaian Variasi Bahan Tambah Gula Murni dan Abu Arang Briket Pada Campuran Beton Mutu Tinggi*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Julianti, E., Nurminah, M. (2006). *Teknologi Pengemasan*. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kuncoro, A.B. *Tinjauan Kuat Tekan Beton Non Pasir Dengan Variasi Merk Semen*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Murdock, L.J., Brook, K.M., Hindarko, S. (1986). *Bahan dan Praktek Beton*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Nugroho, R. (2006). *Kapasitas Tekan dan Kuat Beton Dengan Bahan Tambah Filler Abu Ampas Tebu dan Abu Arang Briket Dengan Fas 0.45*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sriyadi, E. (2010). *Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Belah Beton Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Dan Bestmittel*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tjokrodinuljo, K. (1996). *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Triharyanto, H. (2012). *Analisis Kuat Tekan dan Kuat Belah Beton Dengan Bahan Tambah Serbuk Arang Briket dan Bestmittel*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.