Studi Eksperimental Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Padi Campuran Kapur pada Kuat Tekan Beton

An Experimental Study About The Influence of The Utilization of Rice Husk Ash and Chalk Mixture on The Compressive Strength of The Concrete

Muhamad Haekal Akbar Pahlevi[1], Y. Djoko Setiyarto[2]
[1] Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM), [2]Ketua Prodi Teknik Sipil UNIKOM
Jl. Dipatiukur 110 – 116 Bandung, Jawa Barat
E-mail: haekall16@gmail.com

Abstrak – Semakin besarnya fenomena efek rumah kaca yang terjadi dan salah satunya diakibatkan oleh produksi industri semen yang sebagian besar menggunakan bahan bakar fosil, semen juga dapat memberikan dampak secara fisik pada pekerja dan masyarakat sekitarnya disamping kelebihan yang dimiliki semen pada pembetonan. Beton yang ekonomis adalah suatu dambaan, didalam campuran beton penambahan bahan mineral (addictive) merupakan suatu bahan yang penting hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan kekuatan tekan beton yang dihasilkan, bahan tambah ini merupakan bahan tambahan yang mengandung pozzolan dan aluminia. pozzolan adalah bahan tambahan yang didalamnya memiliki kandungan utama yaitu silika yang tinggi salah satu bahan yang mengandung kandungan silika adalah abu sekam padi, dimana abu sekam padi memiliki kandungan silika yang tinggi . Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh abu sekam padi campuran kapur terhadap kuat tekan beton dan membandingkannya dengan beton normal. Dalam penelitian eksperimental ini menunjukan bahwa penambahan abu sekam padi dan kapur untuk mengurangi penggunaan sebagian semen mampu memberikan peningkatan beton, peningkatan yang terjadi tidak terlalu signifikan dari beton normal. Dan pada penentuan proporsi campuran untuk abu sekam padi campuran kapur diperlukan pengujian kadar organik terlebih dahulu mengingat abu sekam padi yang di campur kapur adalah material yang berasal dari limbah sekam padi yang tentunya memiliki kandungan organik yang cukup tinggi apabila tidak dilakukan pembakaran dengan suhu yang teratur.

Kata kunci : Abu sekam Padi, kapur, kuat tekan

Abstract *– The larger phenomenon of the greenhouse effect is going on and one of them caused by the production of cement maker, mostly using fossil fuels, cement can also provide the physical on workers and the surrounding community as well as the advantages of cement in concrete.. It's the economy is a desire of, in a mixture of concrete the addition of the mineral (addictive) is one of the important thing was aimed at increasing the power of the press of concrete produced, added this is additional material that contains pozzolan and aluminia. pozzolan is additional material that then have a major and high silica one of the ingredients containing silica content is the rice husk ash, where the ashes of a rice husk ash contains silica, which is high. To determine the extent of the ashes of a rice husk ash of a mixture of lime to strong pressure all the concrete and compare it with concrete. The research lab showed that the addition of the ashes of a rice husk and chalk to reduce the use of some cement is able to provide an increase in concrete, an increase that occurred not too significantly from concrete to normal, and in determining the proportion of the mixture to the ashes of a rice husk of a mixture of lime is required testing levels of organic first considering the ashes of a rice husk in*

a limestone is a material that comes from waste a rice husk that certainly has the content of organic is quite high if not done the burning with a regular basis.

***Keywords**: Rice husk ash, chalk, compressive strength*

I. PENDAHULUAN

Beton adalah suatu material yang terdiri dari campuran semen, air, agregat (kasar dan halus) dan bahan tambahan bila diperlukan. Beton yang banyak dipakai pada saat ini yaitu beton normal. Beton normal ialah beton yang mempunyai berat isi 2200–2500 kg/m³ dengan menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah.

Beton normal dengan kualitas yang baik yaitu beton yang mampu menahan kuat tekan yang diberi beban berupa tekanan dengan dipengaruhi oleh bahan-bahan pembentuk, kemudahan pengerjaan (workability), faktor air semen (F.a.s) dan zat tambahan (admixture) bila diperlukan (Alam, dkk). Abu sekam padi merupakan hasi sisa pembakaran sekam padi, pembakaran tersebut dapat menghilangkan zat-zat organik dan memiliki kandungan silica.

Penelitina terdahulu (Khairul Lakum C) mengatakan bahwa Abu sekam padi merupakan hasil dari sisa pembakaran sekam padi, Abu sekam padi merupakan salah satu bahan yang potensial digunakan di Indonesia karena produksi yang tinggi dan penyebaran yang luas. Bila abu sekam padi dibakar pada suhu terkontrol, abu sekam yang dihasilkan dari sisa pembakaran mempunyai sifat pozzolan yang tinggi karena mengandung silika. Selama proses perubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran memghilangkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa yang kaya akan silika. Perlakuan panas pada sekam menghasilkan perubahan struktur yang berpengaruh pada dua hal. Yaitu tingkat aktivitas pozzolan dan kehalusan butiran abunya.

Kandungan SiO2 (Silica) dalam abu sekam padi dapat mencapai sekitar 80% dan biasanya dikategorikan sebagai pozzolan reaktif. Abu sekam padi yang ditumbuk akan didapatkan ukuran partikel yang tepat karena ukuran partikel abu sekam padi mempengaruhi workability dan kekuatan beton (Habeeb, 2010). Abu sekam padi mampu untuk digunakan sebagai bahan pengganti semen parsial dan mengurangi penggunaan sumber daya alam dalam proses pembuatan semen. (Habeeb, 2010; Kartini, 2010).

Kapur/gamping merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang berfungsi sebagai perekat. Kemampuan yang dimiliki kapur ini dapat dimanfaatkan untuk menambah campuran beton yang sebelumnya hanya menggunakan semen, pasir dan batu pecah.

Batu kapur adalah hasil sedimentasi yang terbentuk CaCo3 (kalsium karbonat) yang dilakukan melalui proses kimia dan mekanik di alam. Batu kapur dibakar tungku (oven vertical pada suhu 800ºC - 1200ºC. kalsium karbonat terurai menjadi kalsium oksida dan karbonat dioksida $CaCo3 \rightarrow CaO + CO2$. (Andi Suharyo 2002)

Air memegan gperan penting pada pengikatan dan pengerasan kapur yang terjadi karena reaksi kimia, Kapur mengikat CO2 dari udara dimana akan terjadi pengerasan.

Dalam hal ini penggunaan material lain untuk pencampuran beton dapat mempengaruhi kekuatan beton yang dimana dapat memanfaatkan material limbah maupun senyawa kimia yang secara khusus dibuat untuk meningkatkan kekuatan beton, dengan memanfaatkan limbah abu sekam padi dan kapur plasteran pada campuran beton yang tentunya akan mempengaruhi kekuatan pada beton.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang bersifat eksperimental untuk mengetahui seberapa besar pengaruh abu sekam padi dan kapur plasteran dalam campuran beton yang mencakup kuat tekan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimental ini dibagi atas beberapa tahap sebagai berikut:

a. Pengujian karakteristik semen dan abu sekam campuran kapur.
b. Pengujian karakteristik abu sekam padi campur kapur tidak menggunakan semen.
c. Pengujian kandungan silica abu sekam padi.
d. Pengujian Agregat meliputi pemeriksaan berat volume agregat, analisis saringan agregat halus dan kasar, pemeriksaan kadar organic dalam agregat halus, pemeriksaan kadar air agregat, berat jenis dan penyerapan agregat.
e. Mix Desain, Pembuatan Benda Uji dan Uji Slump
f. Penentuan Berat Jenis & Kuat Tekan Benda Uji

Abu sekam padi yang dipakai pada penelitian ini diperoleh dari pembelian bahan yang sudah jadi di daerah majalaya. Dan penambahan campuran dengan menggunakan kapur didapat dari toko material.



Gambar 1. Abu sekam padi dan kapur

Perencanaan campuran benda uji dilakukan berdasarkan Metode Mix Desain ACI 211.1-91. Jumlah benda uji ditentukan sebanyak 45 benda uji umur beton yang direncanakan 3, 14, 21 hari untuk pengujian. Variasi pengujian beton pada persentase abu sekam padi terhadap pengurangan sebagian semen dan ditambahkan kapur sesuai persentase abu sekam padi. Masing-masing benda uji direncanakan dengan menggunakan faktor air semen w/c = 0.62



Gambar 2. Benda uji

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian agregat meliputi pemeriksaan berat volume agregat, analisis saringan agregat halus dan kasar, pemeriksaan kadar organic dalam agregat halus, pemeriksaan kadar air agregat, berat jenis dan penyerapan agregat. Berikut data hasil uji agregat :

Tabel 1. Pengujian Agregat

Pengujian	Split	Pasir
Berat Volume:		
a. Gembur, (kg/ltr)	1.155	1.501
b. Padat, (kg/ltr)	1.474	1.661
Berat Jenis dan Penyerapan Air:		
a. Berat jenis keadaan kering	2.671	2.423
b. Berat jenis jenuh & kering permukaan (SSD)	2.587	2.551
c. Berat Jenis Nyata	2.671	2.778
d. Penyerapan Air pada Keadaan Jenuh dan Kering Permukaan (%)	1.963	5.26
Kadar Air (%)	2.683	1.332
Kadar Lumpur (%):	-	2,43

A. Pengujian Abu Sekam Padi

Kandungan kadar organik dalam Abu Sekam dapat kita lihat atau bandingkan dengan standar warna kadar organik, pemeriksaan ini dilakukan secara visual dengan melihat

warna air. Warna larutan tidak menunjukkan warna kuning pekat. Standar warna yang menunjukkan kadar organik yang terkandung dalam abu sekam adalah No. 2. Artinya, kadar organik pada abu sekam masih dalam batas wajar.



Gambar 3. Pengujian Kadar Organik Abu Sekam Padi

Pemeriksaan terhadap kadar organic yang ada pada abu sekam dapat kita lihat melalui pembakarannya yaitu pembakaran mesti terukur dan suhu pembakaran tidak berubah-ubah, untuk menghilangkan kadar organic yang terdapat pada abu sekam untuk mengatur suhu pembakaran adalah 500 – 700^{o}c hingga terlihat perubahan sekam padi menjadi abu sekam padi.

B. Pengujian Kandungan Silika Pada Abu Sekam Padi

Dalam pengujian abu sekam padi yaitu melakukan pemeriksaan kandungan silika yang terkandung di dalam abu sekam sebagai bahan campuran beton. Berikut adalah hasil pengujian kandungan silica yang terdapat pada abus sekam padi yang digunakan :

Tabel 2. Kandungan Silika Abu Sekam Padi

No	Material	Persentase Kandungan Silika (%)
1	Abu Sekam Padi	81,56

C. Pengujian Kapur Campur Air

Pengujian kapur ini bertujuan untuk mengetahui jika kapur dicampurkan dengan air dan tanpa bahan tambah semen akan mengeras atau tidaknya kapur.



Gambar 4. Pengujian Kapur dengan Air

Hasil perencanaan campuran benda uji dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Mix Design Benda Uji Tiap 3 Silinder

Persentase	0%	5%	10%	20%	25%
Air (Kg/l)	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Semen (Kg/m3)	5.00	4.75	4.50	4.00	3.75
Agregat Halus (Kg/m3)	12.58	12.58	12.58	12.58	12.58
Agregat Kasar (Kg/m3)	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02
Abu Sekam Padi (Kg/m3)	-	0.25	0.50	1.00	1.25
Bahan Tambahan Lain					
Air (Kg/l)	-	2.94	2.79	2.48	2.32
Kapur (Kg/m3)	-	4.75	4.50	4.00	3.75



Gambar 1. Pembuatan Benda Uji



Gambar 2. Pencetakan benda uji beton berbentuk 15 x 30 cm

D. Pengujian Slump Beton

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui nilai slump pada beton segar yang telah di mix untuk kemudahan dalam pengerjaan baik di laboraturium maupun di lapangan, slump merupakan ukuran kekentalan dan kohesif dari beton.



Gambar 3. Uji Slump

Tabel 4. Hasil Uji *Slump*

(cm)	Jenis Beton				
	Beton Normal	Abu Sekam Padi + Kapur 5%	Abu Sekam Padi + Kapur 10%	Abu Sekam Padi + Kapur 20%	Abu Sekam Padi + Kapur 25%
Nilai *Slump*	8.5	9	8.4	8	9.3
	10	9	10	8.8	10
	10	9	8.2	9.3	10

3.5 Pengujian Kuat Tekan

Setelah semua benda uji di buat selanjutnya dilakukan perawatan beton dengan metode *curing* yaitu direndam pada umur yang telah direncanakan 3, 14, 21 hari, setelah melewati masa rencaman beton di timbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat benda uji, setelah melakukan penimbangan alangkah baiknya melakukan proses capping agar bagian atas dari benda uji menjadi datar sebelum dilakukannya pengetesan kuat tekan pada beton dengan menggunakan unite machine test (*utm*)



Gambar 4. Proses Caping Benda Uji



Gambar 5. Proses Uji Kuat Tekan Beton

Pada roses uji kuat tekan, beton dengan tanpa campuran abu sekam padi dan kapur lebih rendah dibandingkan dengan beton campuran abu sekam padi dan kapur dengan persentase 5% - 10%, dimana beton semakin meningkat dan mencapai mutu fc 25 pada persentase tertentu untuk umur beton 3, 14 dan 21 hari. Dapat dilihat untuk peningkatan kuat tekan beton pada umur beton mencapai 21 hari mengalami peningkatan yang lumayan signifikan, ini dikarenakan beton dengan perawatan (curing) membuat beton semakin padat.

Kehancuran tekan pada benda uji beton abu sekam padi campuran kapur, untuk pola retak berpola horizontal disebabkan oleh pencampuran material / homogenitas yang tidak sempurna sehingga terdapat salah satu sisi yang lemah dan mengalami runtuh terlebih dahulu, hal ini mengakibatkan terjadinya tarik pada sisi lain sehingga terbentuklah pola retak horizontal

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari data yang telah diperoleh dan dari analisa potensi abu sekam dan kapur yang telah dilakukan oleh peneliti, maka kesimpulan yang dapat peneliti ambil adalah :

1. Kuat tekan beton dengan menggunakan abu sekam padi, lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal, dengan kadar komposisi abu sekam padi dan kapur 10%.
2. Potensi penggunaan abu sekam padi dan kapur terhadap kuat tekan beton semakin meningkat pada komposisi 10%.

B. SARAN

Dengan telah dilakukannya eksperimen pencampuran beton dengan abu sekam padi dan kapur peneliti memberikan beberapa saran untuk penelitian lebih lanjut, untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih baik sebagai berikut :

1. Diharapkan dalam penggunaan abu sekam padi peru adanya pengecekan kandungan silica dan kandungan organik yang terkandung di dalam abu sekam padi.
2. Dalam mix design diharapkan lebih teliti dalam penentuan jumlah material termasuk nilai factor air semennya. Agar tidak mengakibatkan air yang berlebih yang mengakibatkan beton tidak optimal dan keropos.
3. Dalam pengecoran diharapkan melakukan pengadukan (*mix*) mengikuti prosedur-prosedur yang telah ditentukan, dan saat melakukan pencetakan kondisi harus benar-benar padat agar tidak terjadinya keropos dikarenakan jarak antar material kurang padat yang akan berakibat pada kekuatan beton menjadi rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua mahasiswa/i Teknik sipil yang telah membantu dalam penulisan ini serta rekan-rekan atau pekerja teknisi di Laboratorium Struktur dan Material Teknik Sipil Fakultas Teknik Institut Teknologi Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Stibral Makasyi, Wesli dan Fasdarsyah. 2014. *Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Jerami Terhadap Kuat Tekan Beton.*

[2] Sri Raharja, Sholihin As'ad dan Sunarmasto. 2014. *Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi.* Surakarta.

[3] Dryan Ghazian Arisyi, Dwi Afsari, Felicius Wayandhana, Ikhlasul Ibtihal, dan Raudhah. 2014. *Perhitungan Campuran Beton dan Percobaan Slump Beton*. Jakarta : Fakultas Teknik UNIVERSITAS INDONESIA.

[4] Departemen Pekerjaan Umum. SNI 03-1970-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.* Badan Standarisasi Nasional.

[5] Departemen Pekerjaan Umum. SNI 1969:2008. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standarisasi Nasional.

[6] Departemen Pekerjaan Umum. SNI 03-1968-1990. *Metode Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Badan Standarisasi Nasional.

[7] Departemen Pekerjaan Umum. SNI 7656:2012. *Tara Cara Pemilihan Campuran Beton Normal, Beton Berat, Beton Massa*. Badan Standarisasi Nasional.

[8] Departemen Pekerjaan Umum. SNI 03-1972-1990. *Metode Pengujian Slump Beton.* Badan Standarisasi Nasional.

[9] Departemen Pekerjaan Umum., *Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*, SK SNI M-62- 1990-03

[10] Departemen Pekerjaan Umum, 2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder SNI 1974-2011*, Badan Standarisasi Nasional

[11] Murdock, L.J dan Brook, K.M., 1999, *Bahan dan Praktek Beton,* Edisi keempat, Erlangga, Jakarta.

[12] Paul Nugraha, Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta

[13] Samekto, Wuriyati dan Rahmadianto, Candra. 2001, *Teknologi Beton,* Penerbit Kanisius, Yogyakarta.