

## Pengaruh Pemanfaatan Zat Aditif dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton

Herlina Susilowati, S.T., M.T., Rina Mahmudati, M.Pd

Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Wonosobo  
Jl. Kalibeber Km. 3 Wonosobo, 56351 Telp (0286) 321 873  
Email: rinamahmud056@gmail.com

### Abstrak

*Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat berguna dalam pembangunan dimana beton merupakan campuran dari Semen Portland (PC) atau semen hidrolik lainnya dengan komposisi yang di tentukan meliputi campuran antara agregat halus, agregat kasar, air, dan semen mengandung silica seperti halnya abu sekam padi yang mempunyai peluang besar untuk dijadikan material pengganti sebagian semen dalam campuran beton, dan menambahkan cairan kimia penguat beton Sikacim Concrete Additive, diambil dari prosentase air dimana bahan tersebut sebelumnya pernah dilakukan penelitian untuk peningkatan mutu beton, dan diperoleh peningkatan pada campuran sikacim 1% dan abu sekam padi 10%. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kombinasi kedua bahan tersebut terhadap mutu beton.*

*Penelitian ini adalah percobaan mengganti sebagian semen menggunakan abu sekam padi dan menambahkan Cairan kimia penguat beton Sikacim. Tujuan d*

*Prosentasi campuran dari beton normal adalah 7,5%, 10% dan 12,5% dari total kebutuhan semen. Dan proporsi cairan kimia Sikacim, mengurangi kebutuhan air 0,5%, 1%, dan 1,5% dari masing-masing benda uji. Uji kuat tekan beton dilakukan dengan 2 silinder dan 1 kubus, pada umur 7 hari.*

*Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa prosentase kuat tekan beton yang di rencanakan sebesar 18,675 MPa (K225), hasil dari keseluruhan campuran beton dengan kombinasi zat aditif dan abu sekam padi terhadap kuat tekan beton mengalami penurunan, dan pada campuran 1% zat aditif dan 7.5% abu sekam padi hanya mencapai nilai maksimal kuat tekan beton sebesar 15,943 MPa. dan tidak sesuai dengan nilai kuat tekan beton normal yang direncanakan.*

*Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan abu sekam padi dan cairan kimia Sikacim sebagai bahan tambah.*

**(Kata Kunci:** Abu sekam padi, beton, Sikacim, Kuat tekan.)

### Pendahuluan

Abu sekam adalah abu sisa pembakaran padi atau gandum. Abu sekam ini sangat mudah di dapat tentunya, salah satunya di tempat-tempat penggilingan padi, hal ini tentu ditunjang oleh potensi yang ada di Negara Indonesia yang

merupakan Negara agraris dengan tanaman padi sebagai pertanian masyarakat yang dikembangkan. Abu sekam mengandung silica yang cukup banyak. Hal ini dibuktikan oleh beberapa penelitian terdahulu telah melakukan kajian analisis pemanfaatan abu sekam padi. Purwandari (2006) melakukan penelitian tentang studi fisis abu sekam padi hasil perlakuan dengan asam klorida sebagai bahan pozolan, dari penelitian tersebut sekam padi sebagai produk pertanian mengandung 20-25% silica. Dengan mengetahui kandungan abu sekam tersebut, tentu dapat menggantikan fungsi dari kandungan silica yang juga terdapat pada semen.

Bahan tambah kimia yang akan ditambahkan adalah *Concrete Additive Sikacim*, yang dalam penggunaannya mengurangi jumlah pemakaian air hingga 15% dari pemakaian normal dan pengisian pori-pori, sehingga menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu. *Sikacim* juga memiliki keunggulan antara lain, mempercepat pengerasan beton, mengurangi keropos, dan memudahkan pengecoran. Bahan tambah ini mengurangi faktor air semen (FAS). (*L.J. Murdok dan K. M. Brook, 1986*).

Penelitian ini mencoba memanfaatkan kondisi alam Indonesia maupun pemanfaatan bahan-bahan lokal yang memungkinkan dilaksanakannya pembuatan beton bermutu tinggi. Usaha penelitian perlu dilakukan untuk mendapatkan suatu alternatif baru dalam teknologi beton, dengan menggunakan abu sekam dan tambahan *Concrete Additive Sikacim* sebagai bahan mempercepat pengerasan beton dan menambah mutu beton menjadi lebih baik.

## **Kajian Pustaka**

- **Beton**

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002). Beton dapat dibuat dengan mudah bahkan oleh mereka yang tidak punya pengertian sama sekali tentang beton teknologi, tetapi pengertian yang salah dari kesederhanaan ini sering menghasilkan persoalan pada produk, antara lain reputasi jelek dari beton sebagai materi bangunan. Beton mempunyai kuat tekan yang besar sementara

kuat tariknya kecil. Oleh karena itu untuk struktur bangunan, beton selalu dikombinasikan dengan tulangan baja untuk memperoleh kinerja yang tinggi.

- ***Sikacim Concrete Additive***

Bahan tambah yang digunakan untuk meningkatkan kuat tekan awal beton dan dapat mengurangi faktor air semen sampai dengan 15%. Admixture digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik beton. Menurut ASTM C. 494 *admixture* dibedakan menjadi 7 tipe yaitu tipe A, B, C, D, F, G. *Sikacim Concrete Additive* adalah *superplatisator* yang termasuk pada tipe F. *Sikacim Concrete Additive* adalah suatu zat yang terbuat dari bahan senyawa kimia yang berbentuk cairan berwarna coklat tua, dengan komposisi *Ligno Sulfonate Blend* dan *Sodium Napathelene Sulfonate Ligno R-150* (PT. SIKA), bila dicampurkan dengan air ketika pengadukan beton mempercepat proses pengerasan beton. (L.J. Murdok dan K. M. Brook, 1986).

- **Abu Sekam**

Abu sekam padi merupakan hasil dari sisa pembakaran sekam padi selama proses perubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran menghilangkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa yang kaya akan silika. perlakuan panas pada sekam menghasilkan perubahan struktur yang berpengaruh pada dua hal, yaitu tingkat aktifitas pozzolan dan kehalusan butiran abunya. Abu sekam padi mempunyai kandungan silika hingga 94%. Komposisi silika yang cukup besar pada abu sekam padi, membuat abu sekam padi menjadi bersifat pozzolan yang bila di campur dengan semen menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai bahan bangunan dengan memanfaatkan beton ringan campuran abu sekam padi sebagai panel dinding (batako) memberikan hasil bahwa semakin besarnya penambahan proporsi abu sekam padi pada campuran menjadi bahan bangunan lebih ringan, akan tetapi kekuatan yang di dapat lebih rendah. Oleh karena itu, pada penelitian ini mencoba untuk melakukan peningkatan kekuatan dengan campuran semen pasir secara berfariasi (Tjokrodinuljo K, 1995).

## **Metedologi Penelitian**

- **Tinjauan Umum**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium, yang bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan adanya hubungan antar variabel, yang dilakukan dengan memberikan suatu perlakuan terhadap obyek yang diteliti dan membandingkan hasilnya dengan satu kelompok obyek yang tidak dikenai perlakuan.

- **Bahan dan Benda Uji Penelitian**

Benda uji penelitian berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dan kubus dengan diameter 15 cm x 15 cm, sebanyak 3 benda uji untuk setiap jenis pengujian yaitu 2 silinder dan 1 kubus. Digunakan 3 varian presentase jumlah abu sekam padi 7,5%, 10%, 12,5% sebagai pengganti sebagian semen dan bahan tambah *sikacim* dengan prosentase 0,5%, 1%, 1,5% dari air. Untuk pengujian desak beton, yaitu varian 0,5%, 1%, 1,5% dengan bahan tambah *sikacim* dan abu sekam sebagai pembanding dibuat pula benda uji beton normal.

- **Tahapan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah Di Wonosobo, dengan tahapan penelitian sebagai berikut:

- 1. Tahapan Persiapan**

Pada tahap ini seluruh bahan dan peralatan yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu agar penelitian dapat berjalan dengan lancar. Penyiapan bahan, abu sekam padi, sikacim dan persiapan bahan susun beton (semen, pasir, kerikil, air) dilakukan pada tahap ini.

- 2. Uji Bahan**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap bahan yang digunakan. Dari pengujian-pengujian tersebut dapat diketahui apakah bahan yang digunakan untuk penelitian tersebut memenuhi syarat atau tidak bila digunakan sebagai bahan campuran adukan beton.

- 3. Pembuatan Mix Design (Perancangan Campuran Beton)**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan mix design dengan kuat tekan rencana >50 MPa. Hasil mix design tersebut dipakai untuk pembuatan silinder beton.

Metode perancangan campuran beton mengacu pada SNI-03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal yang merupakan adopsi dari metode *Department of Environment* (DoE).

#### **4. Pembuatan Benda Uji**

Setelah proporsi campuran agregat diketahui langkah selanjutnya yaitu pembuatan benda uji, yang meliputi pengadukan beton, uji kelecakan adukan dengan pengujian slump, pengecoran ke dalam cetakan, pelepasan benda uji serta perawatannya.

#### **5. Pengujian**

Untuk pengujian beton uji dilakukan pada saat umur 7 hari. Pada tahap ini dilakukan pengujian kuat tekan dengan cara mengamati kuat tekan yang terjadi saat beton berumur 28 hari.

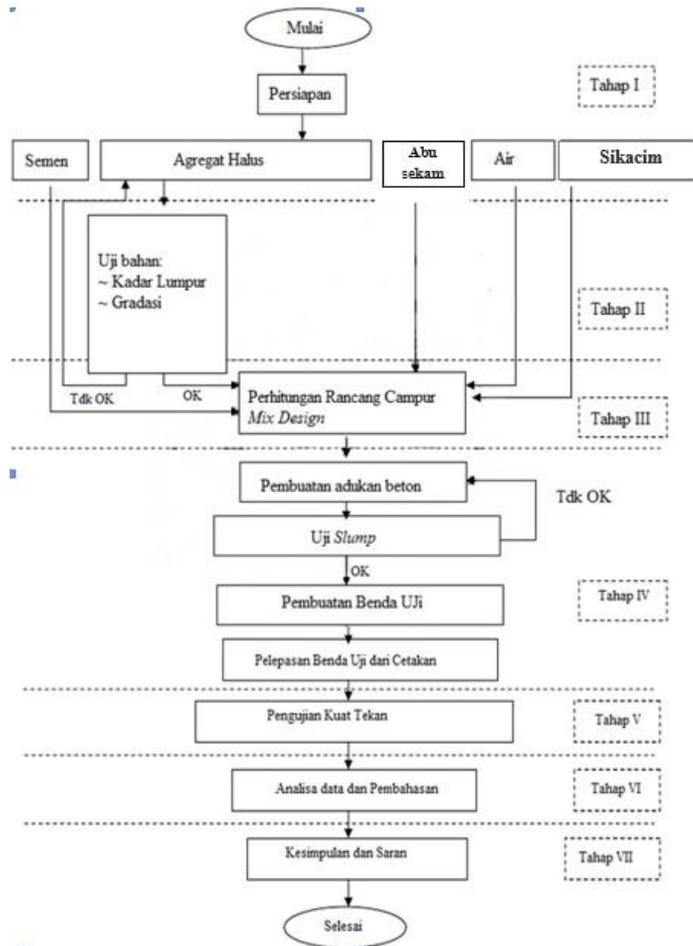
#### **6. Analisa data**

Pada tahap ini data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian.

#### **7. Pengambilan Kesimpulan**

Pada tahap ini data yang telah dianalisa dibuat suatu kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian

Bagan penelitian ini disajikan secara skematis dalam bentuk bagan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### Analisa dan Pembahasan

#### a. Proporsi campuran untuk 1 m<sup>3</sup> beton (berat 2380 Kg)

Air	= 219 liter
Konversi liter ke kg: 1 liter	= 1000 cm <sup>3</sup>
1000 cm <sup>3</sup>	= 1000 gr
1000 gr	= 1 kg
Jadi 219 liter adalah: 219 liter	= 219.000 cm <sup>3</sup>
219.000 cm <sup>3</sup>	= 219.000 gr
219.000 gr	= 219 kg
Semen	= 430 Kg (8,76 sak, 1 sak 50 kg)
Pasir	= 692 Kg
Kerikil	= 1039 Kg

#### b. Untuk 1 adukan (1 kantong semen) dibutuhkan:

Air	= 1/8,76 x 219	= 24,999 liter
Semen	= 1 sak semen 50 Kg	
Pasir	= 1/8,76 x 692	= 78,995 Kg
Kerikil	= 1/8,76 x 1039	= 118,607 Kg

Berat satu adukan =  $(24,999 + 50 + 78,995 + 118,607) = 272,592$  Kg

**c. Kebutuhan bahan tiap 1 benda uji**

**1. Silinder**

**Diketahui Volume benda uji silinder yaitu:**

$$3,14 \times (0,15/2)^2 \times 0,30 = 0,005299 \text{ m}^3 \gg 0,0053 \text{ m}^3.$$

$$\text{Untuk 1 benda uji} = 1 / 0,0053 = 188,72 \gg 188$$

**Jadi 1 buah benda uji silinder membutuhkan:**

$$\text{Air} = 219/188 = 1,16 \text{ liter}$$

$$\text{Semen Portland} = 430/188 = 2,29 \text{ Kg}$$

$$\text{Pasir} = 692/188 = 3,681 \text{ Kg}$$

$$\text{Kerikil} = 1039/188 = 5,526 \text{ Kg}$$

**2. Kubus**

**Diketahui Volume benda uji kubus yaitu:**

$$0,15 \times 0,15 \times 0,15 = 0,003375 \text{ m}^3.$$

$$\text{Untuk 1 benda uji} = 1 / 0,003375 = 296,2963 \gg 296$$

**Jadi 1 buah benda uji kubus membutuhkan:**

$$\text{Air} = 219/296 = 0,74 \text{ liter}$$

$$\text{Semen Portland} = 430/296 = 1,45 \text{ Kg}$$

$$\text{Pasir} = 692/296 = 2,337 \text{ Kg}$$

$$\text{Kerikil} = 1039/296 = 3,510 \text{ Kg}$$

**d. Hasil Pengujian Slump**

**Tabel 1.** Nilai *Slump* Tiap Variasi Benda Uji

No	Zat Aditif	Abu Sekam	Jumlah Sampel		h	Hs	h-hs
			Silinder	Kubus			
	Beton Normal		2	1			
1	0.5%	7.5	2	1	30	28	2
		10	2	1	30	29	1
		12.5	2	1	30	27	3
2	1%	7.5	2	1	30	26	4
		10	2	1	30	28	2
		12.5	2	1	30	29	1
3	1.5%	7.5	2	1	30	28	2
		10	2	1	30	29	1
		12.5	2	1	30	28	2

Sumber: Data Pengujian

**e. Kuat Tekan Beton**

**Tabel 2.** Data Kuat Tekan Beton konversi umur 28 hari

No	kode benda	benda uji	A	P	f'cr 7 hari (N/mm <sup>2</sup> )	Konversi f'c ke silinder	fcr 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )	f'c rata-rata
			(mm <sup>2</sup> )	(N)				
1	0	Silinder	17671.459	260000	14.713	14.713	21.019	21.496
2		Silinder	17671.459	290000	16.411	16.411	23.444	
3		Kubus	22500	380000	16.889	14.018	20.025	
4	A.1	Silinder	17671.459	150000	8.488	8.488	12.126	11.867

5		Silinder	17671.459	160000	9.054	9.054	12.934	
6		Kubus	22500	200000	8.889	7.378	10.540	
7	A.2	Silinder	17671.459	170000	9.620	9.620	13.743	14.456
8		Silinder	17671.459	210000	11.884	11.884	16.977	
9		Kubus	22500	240000	10.667	8.853	12.648	
10	A.3	Silinder	17671.459	130000	7.356	7.356	10.509	12.394
11		Silinder	17671.459	180000	10.186	10.186	14.551	
12		Kubus	22500	230000	10.222	8.484	12.121	
13	B.1	Silinder	17671.459	260000	14.713	14.713	21.019	20.348
14		Silinder	17671.459	280000	15.845	15.845	22.635	
15		Kubus	22500	330000	14.667	12.173	17.390	
16	B.2	Silinder	17671.459	190000	10.752	10.752	15.360	14.011
17		Silinder	17671.459	180000	10.186	10.186	14.551	
18		Kubus	22500	230000	10.222	8.484	12.121	
19	B.3	Silinder	17671.459	140000	7.922	7.922	11.318	11.492
20		Silinder	17671.459	130000	7.356	7.356	10.509	
21		Kubus	22500	240000	10.667	8.853	12.648	
22	C.1	Silinder	17671.459	170000	9.620	9.620	13.743	13.214
23		Silinder	17671.459	190000	10.752	10.752	15.360	
24		Kubus	22500	200000	8.889	7.378	10.540	
25	C.2	Silinder	17671.459	160000	9.054	9.054	12.934	14.080
26		Silinder	17671.459	180000	10.186	10.186	14.551	
27		Kubus	22500	280000	12.444	10.329	14.756	
28	C.3	Silinder	17671.459	240000	13.581	13.581	19.402	16.681
29		Silinder	17671.459	190000	10.752	10.752	15.360	
30		Kubus	22500	290000	12.889	10.698	15.283	

Sumber: Data Pengujian

**Tabel 3.** Data Kuat Tekan Beton Deviasi Standar

No	kode benda	benda uji	f'c - f'cr	(f'c - f'cr)^2	sum (f'c-f'cr)^2	S	f'c
1	0	Silinder	-0.477	0.228	6.184	1.758	18.612
2		Silinder	1.948	3.794			
3		Kubus	-1.471	2.162			
4	A.1	Silinder	0.259	0.067	2.968	1.218	9.869
5		Silinder	1.068	1.140			
6		Kubus	-1.327	1.761			
7	A.2	Silinder	-0.713	0.508	10.132	2.251	10.764
8		Silinder	2.521	6.355			
9		Kubus	-1.808	3.269			
10	A.3	Silinder	-1.884	3.551	8.281	2.035	9.057
11		Silinder	2.158	4.655			
12		Kubus	-0.273	0.075			
13	B.1	Silinder	0.670	0.449	14.429	2.686	15.943
14		Silinder	2.287	5.231			

15		Kubus	-2.958	8.748			
16	B.2	Silinder	1.349	1.820	5.684	1.686	11.246
17		Silinder	0.541	0.292			
18		Kubus	-1.890	3.572			
19	B.3	Silinder	-0.174	0.030	2.332	1.080	9.721
20		Silinder	-0.982	0.965			
21		Kubus	1.156	1.337			
22	C.1	Silinder	0.529	0.280	12.036	2.453	9.191
23		Silinder	2.146	4.604			
24		Kubus	-2.674	7.153			
25	C.2	Silinder	-1.146	1.313	1.991	0.998	12.444
26		Silinder	0.471	0.222			
27		Kubus	0.675	0.456			
28	C.3	Silinder	2.720	7.401	11.104	2.356	12.817
29		Silinder	-1.322	1.747			
30		Kubus	-1.399	1.957			

Sumber: Data Pengujian

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji kuat tekan beton dengan penambahan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen dan penambahan bahan kimia penguat beton Sikacim. Terhadap kuat tekan beton dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pengaruh dari campuran zat aditif dengan prosentase 0,5%, 1%, 1,5% dan abu sekam padi sebesar 7,5%, 10%, 12,5% terhadap peningkatan mutu beton adalah

NO	Zat Aditif	Abu Sekam	Kode Campuran	f'cr	% Penurunan	Keterangan
1	Beton Normal		0	41.210		
2	0.5%	7.5%	A1	11.867	45%	Menurun
		10%	A2	14.456	33%	Menurun
		12.50%	A3	12.394	42%	Menurun
3	1.%	7.5%	B1	20.348	5%	Menurun
		10%	B2	14.011	35%	Menurun
		12.5%	B3	11.492	47%	Menurun
4	1.5%	7.5%	C1	13.214	39%	Menurun
		10%	C2	14.080	34%	Menurun
		12.5%	C3	16.681	22%	Menurun

- 2) Pengaruh dari variasi penambahan zat aditif dan abu sekam padi tidak mencapai nilai beton normal, pada campuran 1% zat aditif dan 7.5% abu sekam padi hanya mencapai nilai maksimal kuat tekan beton sebesar 20.348 MPa. dan tidak sesuai dengan nilai kuat tekan beton normal yang direncanakan

### Daftar Pustaka

- Departemen Pekerjaan Umum 1993. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal SNI 03-2834-1993*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum, 1990. *Pemeriksaan Gradasi, Berat Jenis Keausan Kadar Lumpur, dan Penyerapan Air Agregat Halus & Kasar*. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Wangsadinata Wiratman Ir. Ketua Pembaharuan PBI (Peraturan Beton Indonesia) Diterbitkan Departemen Pekerjaan Umum, Bandung, 1971.
- Mulyono, T. 2005. *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K. 1996. *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- L.J. Murdok dan K. M. Brook, 1986. *Bahan dan Praktek Beton* Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996.
- Drs. Djaka Suhirkam, S.T. M.T., Ir. A. Latif, MT. *Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Abu Sekam Padi Terhadap Kekuatan Beton K-400*. 2007.
- Sofyan, Muliadi, Maimun Rizki. *Pengaruh Penggunaan Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton*. Universitas Malikussaleh. Aceh.