

PENGARUH LIMBAH *EGG TRAY* DAN SEKAM BAKAR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON RINGAN

Reni Okataviani Tarru¹⁾, Ermitha Ambun RD¹⁾, Harni Eirene Tarru¹⁾, Misi Tandil¹⁾

¹⁾Universitas Keristen Indonesia Toraja, Rantepao

ABSTRACT

Concrete is a mixture of cement, aggregate, water and certain additional ingredients. Making lightweight concrete in principle requires cavities in the concrete. Another advantage of lightweight concrete, among others, is that it has a good thermal resistance value, has a good sound resistance (silencer), is fire resistant. While the weakness of lightweight concrete is the value of compressive strength is smaller than that of normal concrete so it is not recommended for structural use. The purpose of this study was to determine the compressive strength of concrete using rice husk ash and paper ash of egg shelves added to the manufacture of lightweight concrete

The method used in this study is an experimental study in the laboratory which includes material testing, manufacture and testing of test objects. Test objects were made by 5 compositions with the percentage of rice husk ash and egg rack paper by 10%, 25%, 55%, 80% and 95% of the weight of the cement while the compressive strength testing was carried out at ages 7, 14 and 28 days.

The results of compressive strength testing showed that rice husk ash and paper ash of egg shelves could be used as additive material for lightweight concrete for lightweight and non-structural concrete blocks. Addition of rice husk ash and egg rack egg ash as much as 10% and 25% can be used as lightweight concrete material for light structures because the compressive strength values are between 7-17 MPa and can be used for the walls to carry loads. Meanwhile, the addition of rice husk ash and egg rack paper as much as 55%, 80% and 95% can be used for non-structural lightweight concrete because it has compressive strength values between 3.5 - 7 MPa and can be used for separation walls or isolation walls.

Keywords: *Paper Ash Egg Rack, Lightweight Concrete, Press Strength, Rice Husk Ash*

1. PENDAHULUAN

Salah satu bahan yang banyak terbuang dan tidak dimanfaatkan dengan optimal dan banyak terdapat daerah pertanian yaitu sekam padi. Sekam padi adalah bagian terluar dari butiran padi yang merupakan hasil sampingan saat proses penggilingan padi dilakukan. Sekam padi selama ini hanya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah lain yang banyak ditemukan disekitar kita terutama dipasar-pasar tradisional adalah kertas egg tray atau yang lebih dikenal dengan kertas rak telur. Jika tidak terpakai lagi, kertas egg tray hanya dibakar atau dibuang begitu saja. Hal ini tentu saja dapat merusak dan merugikan lingkungan, terutama bila dibuang di sembarang tempat yang mengakibatkan bertambahnya penumpukan sampah.

Untuk memaksimalkan limbah sekam padi, dan *kertas egg tray* sangat perlu untuk dicari alternatif inovasi teknologi lain yang lebih bermanfaat. Dari berbagai kemungkinan yang ada, pemanfaatan sekam padi dan *kertas egg tray* sebagai konstruksi suatu bangunan secara langsung belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Berdasarkan latar yang telah dikemukakan maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kuat tekan yang dihasilkan pada beton yang menggunakan sekam padi dan kertas rak telur sebagai bahan tambah pada beton ringan jika dibandingkan dengan beton tanpa bahan tambah?

Dengan berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan maka tujuan yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini adalah dapat membuat komposit beton ringan dengan paduan dari limbah kertas egg tray dan sekam padi dan mengetahui kekuatan tekan/kekerasan suatu bahan pembuatan komposit beton ringan yang dapat meredam suara yang terbuat dari campuran limbah kertas egg tray dan sekam padi dengan berbagai variasi komposisi.

Dengan dilakukannya penelitian ini akan memberikan diharapkan dapat dijadikan sebagai alternative dalam pembuatan beton ringan sebagai bahan bangunan dengan bahan tambah dari limbah sekam padi dan kertas *egg tray* akan mengurangi pencemaran yang ditimbulkan. Selain itu Memberikan solusi alternatif kepada masyarakat khususnya kepada petani padi untuk memanfaatkan limbah sekam padi sebagai komposit pembuatan beton ringan secara sederhana agar lebih bernilai ekonomis.

¹⁾ Korespondensi penulis: Ermitha A. RD, Telp 081354819693, ambun.rombe@gmail.com

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Material dan Struktur UKI Toraja. Agregat halus/Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Tapparan, Kabupaten Tana Toraja yang berjarak kurang lebih 12 KM dari kota Makale Tana Toraja, sedangkan limbah sekam padi yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini merupakan limbah hasil penggilingan padi masyarakat dan limbah Kertas Rak Telur telur yang akan dijadikan sampel adalah limbah rak telur yang dapat diperoleh di pasar tradisional.

Pengujian karakteristik material yang digunakan harus dilakukan untuk dapat mengetahui kualitas bahan yang akan dipakai dan apakah material tersebut memenuhi standar spesifikasi yang disyaratkan. Pengujian material dalam hal ini agregat halus meliputi pengujian berat jenis dar air, kadar lumpur, bobot isi, dan penyerapan. Jika telah memenuhi standar maka material dapat dipergunakan dalam campuran.

Pada penelitian ini menggunakan abu dari limbah sekam padi dan kertas rak telur yang telah dibuang begitu saja oleh masyarakat. Kedua limbah ini dibersihkan dari kotoran lain kemudian memisahkannya lalu dikeringkan, setelah itu dibakar sampai menjadi abu. Pembuatan benda uji dilakukan setelah pengujian karakteristik material. Pada pembuatan sampel benda uji dilakukan pencampuran antara agregat halus, semen, air dan ditambahkan abu limbah sekam padi dan abu limbah kertas *egg tray*. Pembuatan benda uji harus didasarkan pada standar yang berlaku pada umumnya dimensi cetakan kubus berukuran 5 x 5 x 5 cm. Perawatan benda uji dilakukan dengan mengeringkan benda uji di bawah sinar matahari. Hal ini dilakukan agar kandungan air yang terdapat dalam benda uji dapat menguap secara merata sehingga semen dapat mengeras secara maksimal sehingga diperoleh hasil kekerasan secara baik dan menyeluruh dalam sampel benda uji.

Umur dan jumlah benda uji untuk pengujian kuat tekan yang dilakukan terhadap beton yang menggunakan abu sekam padi dan kertas rak telur yaitu pada umur 7 hari sebanyak 3 buah, 14 hari 3 buah, dan 28 hari 3 buah dengan bentuk benda uji berbentuk kubus, sedangkan jumlah variasi tempurung kemiri berkisar antara 10%, 25%, 55%, 80%, dan 95%. Perhitungan kuat tekan beton didasarkan pada rumus:

$$f_c = P/A \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana Keterangan:

- f_c = kuat tekan beton (Mpa).
- P = beban maksimum (N)
- A = luas penampang benda uji (mm²).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian karakteristik agregat halus yang diperoleh dari sungai Tapparan dapat dilihat dalam Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus

No	JENIS PENGUJIAN	HASIL PENGUJIAN	SPESIFIKASI (ASTM)	KETERANGAN
1	Kadar Air	3.59	0.5% – 5%	Memenuhi
2	Kadar Lumpur	0.78	0.2%–2%	Memenuhi
3	Bobot Isi			
	- Kondisi Lepas	1.85	1.2 – 1.9	Memenuhi
	- Kondisi Padat	1.45	1.2 – 1.9	Memenuhi
4	Berat Jenis (Bulk)	1.42	1.6 – 3.1	Memenuhi
5	Bj. Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1.44	1.6 – 3.2	Memenuhi
6	Bj. Semu (Apparent)	1.45	1.6 – 3.1	Memenuhi
7	Penyerapan	1.42	0.2% - 5%	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa agregat halus yang akan dipakai dalam campuran memenuhi spesifikasi yang disyaratkan.

Perancangan campuran batako beton ringan ini membutuhkan 1 (satu) buah benda uji untuk pengujian kuat tekan beton normal dengan menggunakan perbandingan campuran 1:5 sehingga diperoleh:

Berat jenis semen = 3.16 gr/cm³
 Berat isi pasir = 1.45 gr/cm³

Jumlah benda uji yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 54 buah benda uji sebagaimana dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. Jumlah benda uji yang dibutuhkan

Umur Benda Uji	Beton Normal	Penambahan Abu Sekam Padi dan Abu Kertas Rak Telur				
		10%	25%	55%	80%	95%
7 hari	3	3	3	3	3	3
14 hari	3	3	3	3	3	3
28 hari	3	3	3	3	3	3
Jumlah benda uji	9	9	9	9	9	9

Proporsi Persentase Abu Sekam Padi dan Abu Kertas Rak telur adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Proporsi Campuran Abu Sekam padi dan Abu Kertas rak telur

Proporsi Penambahan	Abu Sekam Padi (%)	Abu Kertas Rak Telur (%)
Abu Sekam Padi dan Abu Kertas 10%	10	90
Abu Sekam Padi dan Abu Kertas 25%	25	75
Abu Sekam Padi dan Abu Kertas 55%	55	45
Abu Sekam Padi dan Abu Kertas 80%	80	20
Abu Sekam Padi dan Abu Kertas 95%	95	5

Berdasarkan hasil penelitian pelaksanaan pengujian kuat tekan batako beton ringan dari benda uji kubus, maka kuat tekan batako beton ringan dapat dihitung sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Ringan (Batako) Normal

Jenis Beton	Kode	Umur Hari	Tanggal		Berat (gr)	Luas Kubus (mm ²)	Beban (P) (N)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Rata-rata (Mpa)
			Mix	Test					
Normal	N7A	7	25/06/18	02/07/18	260	2500	36000	14,40	13,20
	N7B		25/06/18	02/07/18	250,6	2500	31000	12,40	
	N7C		25/06/18	02/07/18	257,3	2500	32000	12,80	
Normal	N14A	14	25/06/18	09/07/18	241,3	2500	39500	15,80	14,60
	N14B		25/06/18	09/07/18	242,5	2500	34000	13,60	
	N14C		25/06/18	09/07/18	259,3	2500	36000	14,40	
Normal	N28A	28	25/06/18	23/07/18	220,2	2500	54500	21,80	15,33
	N28B		25/06/18	23/07/18	215,8	2500	28500	11,40	
	N28C		25/06/18	23/07/18	235,4	2500	32000	12,80	

Hasil uji kuat tekan beton ringan (batako) penambahan abu sekam padi dan abu kertas rak telur sebanyak 10% dapat dilihat padat Tabel 5. berikut ini:

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Batako Penambahan 10% Abu Sekam Padi dan Kertas Rak Telur

Jenis Beton	Kode	Umur Hari	Tanggal		Berat (gr)	Luas Kubus (mm ²)	Beban (P) (N)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Rata-rata (Mpa)
			Mix	Test					
Sekam Padi dan Kertas 10%	SK7-10A	7	27/06/18	04/07/18	226,3	2500	27000	10,80	11,60
	SK7-10B		27/06/18	04/07/18	232	2500	27000	10,80	
	SK7-10C		27/06/18	04/07/18	229,2	2500	33000	13,20	
Sekam Padi dan Kertas 10%	SK14-10A	14	27/06/18	11/07/18	233,4	2500	40000	16,00	15,33
	SK14-10B		27/06/18	11/07/18	234,2	2500	36000	14,40	
	SK14-10C		27/06/18	11/07/18	231,2	2500	39000	15,60	
Sekam Padi	SK28-10A	28	27/06/18	25/07/18	234,5	2500	38500	15,40	16,27

dan Kertas 10%	SK28-10B		27/06/18	25/07/18	229,4	2500	44500	17,80	
	SK28-10C		27/06/18	25/07/18	228,6	2500	39000	15,60	

Hasil uji kuat tekan beton ringan (batako) penambahan abu sekam padi dan abu kertas rak telur sebanyak 25% dapat dilihat padat Tabel 6. berikut ini:

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tekan Batako Penambahan 25% Abu Sekam Padi dan Kertas Rak Telur

Jenis Beton	Kode	Umur	Tanggal		Berat (gr)	Luas Kubus (mm ²)	Beban (P) (N)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Rata-rata (Mpa)
		Hari	Mix	Test					
Abu Sekam dan Kertas 25%	SK7-25A	7	27/06/18	04/07/18	225	2500	22500	9,00	8,16
	SK7-25B		27/06/18	04/07/18	214,7	2500	23200	9,28	
	SK7-25C		27/06/18	04/07/18	205,5	2500	15500	6,20	
Abu Sekam dan Kertas 25%	SK14-25A	14	27/06/18	11/07/18	210,5	2500	24000	9,60	8,67
	SK14-25B		27/06/18	11/07/18	200,7	2500	16000	6,40	
	SK14-25C		27/06/18	11/07/18	214,9	2500	25000	10,00	
Abu Sekam dan Kertas 25%	SK28-25A	28	27/06/18	25/07/18	213,8	2500	21500	8,60	8,93
	SK28-25B		27/06/18	25/07/18	220,8	2500	24500	9,80	
	SK28-25C		27/06/18	25/07/18	213,3	2500	21000	8,40	

Hasil uji kuat tekan beton ringan (batako) penambahan abu sekam padi dan abu kertas rak telur sebanyak 55% dapat dilihat padat tabel 4.8 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Uji Kuat Tekan Batako Penambahan 55% Abu Sekam Padi dan Kertas Rak Telur

Jenis Beton	Kode	Umur	Tanggal		Berat (gr)	Luas Kubus (mm ²)	Beban (P) (N)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Rata-rata (Mpa)
		Hari	Mix	Test					
Abu Sekam dan Kertas 55%	SK7-55A	7	27/06/18	04/07/18	192,9	2500	13000	5,20	4,67
	SK7-55B		27/06/18	04/07/18	193	2500	9000	3,60	
	SK7-55C		27/06/18	04/07/18	193,1	2500	13000	5,20	
Abu Sekam dan Kertas 55%	SK14-55A	14	27/06/18	11/07/18	185,8	2500	12000	4,80	4,53
	SK14-55B		27/06/18	11/07/18	167,6	2500	11000	4,40	
	SK14-55C		27/06/18	11/07/18	183,9	2500	11000	4,40	
Abu Sekam dan Kertas 55%	SK28-55A	28	27/06/18	25/07/18	167	2500	10500	4,20	4,33
	SK28-55B		27/06/18	25/07/18	195,3	2500	10500	4,20	
	SK28-55C		27/06/18	25/07/18	190,8	2500	11500	4,60	

Hasil uji kuat tekan beton ringan (batako) penambahan abu sekam padi dan abu kertas rak telur banyak 80% dapat dilihat padat Tabel 8. berikut ini:

Tabel 8. Hasil Uji Kuat Tekan Batako Penambahan 80% Abu Sekam Padi dan Kertas Rak Telur

Jenis Beton	Kode	Umur	Tanggal		Berat (gr)	Luas Kubus (mm ²)	Beban (P) (N)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Rata-rata (Mpa)
		Hari	Mix	Test					
Abu Sekam dan Kertas 80%	SK7-80A	7	29/06/18	06/07/18	175,5	2500	3000	1,20	1,27
	SK7-80B		29/06/18	06/07/18	174	2500	3500	1,40	
	SK7-80C		29/06/18	06/07/18	167	2500	3000	1,20	
Abu Sekam dan Kertas 80%	SK14-80A	14	29/06/18	13/07/18	154,9	2500	5500	2,20	2,13
	SK14-80B		29/06/18	13/07/18	151,4	2500	5500	2,20	
	SK14-80C		29/06/18	13/07/18	161	2500	5000	2,00	
Abu Sekam dan	SK28-80C	28	28/06/18	26/07/18	161,6	2500	9000	3,60	2,80
	SK28-80C		28/06/18	26/07/18	154,6	2500	7000	2,80	

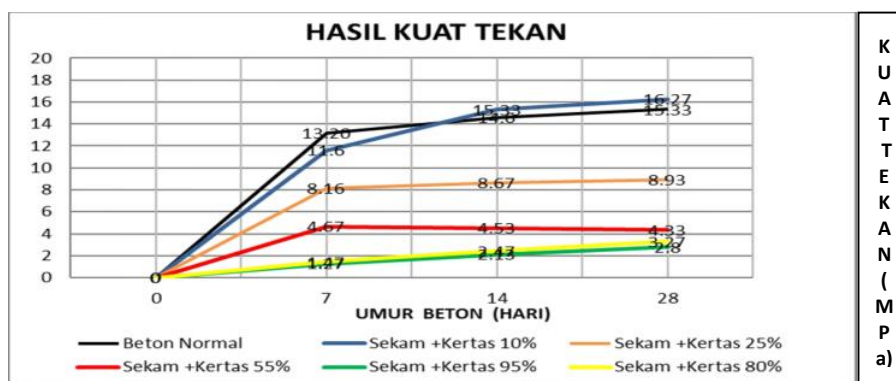
Kertas 80%	SK28-80C		28/06/18	26/07/18	143,7	2500	5000	2,00	
------------	----------	--	----------	----------	-------	------	------	------	--

Hasil uji kuat tekan beton ringan (batako) penambahan abu sekam padi dan abu kertas rak telur sebanyak 95% dapat dilihat padat Tabel 9. berikut ini:

Tabel 9. Hasil Uji Kuat Tekan Batako Penambahan 95% Abu Sekam Padi dan Kertas Rak Telur

Jenis Beton	Kode	Umur	Tanggal		Berat (gr)	Luas Kubus (mm ²)	Beban (P) (N)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Rata-rata (Mpa)
		Hari	Mix	Test					
Abu Sekam dan Kertas 95%	SK7-95A	7	29/06/18	06/07/18	175	2500	3500	1,40	1,47
	SK7-95B		29/06/18	06/07/18	178	2500	3500	1,40	
	SK7-95C		29/06/18	06/07/18	177,5	2500	4000	1,60	
Abu Sekam dan Kertas 95%	SK14-95A	14	29/06/18	13/07/18	151,9	2500	6500	2,60	2,47
	SK14-95B		29/06/18	13/07/18	150,6	2500	6000	2,40	
	SK14-95C		29/06/18	13/07/18	150,8	2500	6000	2,40	
Abu Sekam dan Kertas 95%	SK28-95C	28	28/06/18	26/07/18	170,7	2500	8000	3,20	3,27
	SK28-95C		28/06/18	26/07/18	167,4	2500	8500	3,40	
	SK28-95C		28/06/18	26/07/18	171,4	2500	8000	3,20	

Bedasarkan data dalam Gambar 1. Terlihat bahwa pada hari ke 7 kuat tekan rata-rata benda uji normal sebesar 13.20 Mpa sementara kuat tekan rata-rata benda uji yang menggunakan sekam padi dan kertas rak telur 10%, 25%, 55%, 80% dan 95% sebesar 11.6 Mpa, 8.16 Mpa, 4.67 Mpa, 1.27 Mpa, dan 1.47 Mpa. Sementara pada hari ke 14 kuat tekan rata-rata benda uji normal sebesar 14.6 Mpa sementara kuat tekan rata-rata benda uji yang menggunakan sekam padi dan kertas rak telur 10%, 25%, 55%, 80% dan 95% sebesar 15.33 Mpa, 8.67 Mpa, 4.53 Mpa, 2.13 Mpa, dan 2.47 Mpa. Pada hari ke 28 kuat tekan rata-rata beton normal sebesar 15.33 Mpa, sementara kuat tekan rata-rata benda uji yang menggunakan sekam padi dan kertas rak telur 10%, 25%, 55%, 80% dan 95% sebesar 16.27 Mpa, 8.93 Mpa, 4.33 Mpa, 2.8 Mpa dan 3.27 Mpa. Dengan demikian bahwa, penambahan abu Sekam padi dan abu kertas rak telur sebanyak 10% dan 25% dapat digunakan sebagai bahan beton ringan untuk struktur ringan karena nilai kuat tekannya berada antara 7-17 MPa dan dapat digunakan untuk dinding memikul beban.



Gambar 1. Grafik hasil pemeriksaan perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan bahan tambah sekam padi dan kertas rak telur

Sementara itu, penambahan abu sekam padi dan kertas rak telur sebanyak 55%, 80% dan 95% dapat digunakan untuk beton ringan non struktur karena memiliki nilai kuat tekan berada antara 3.5 - 7 Mpa dan dapat digunakan untuk dinding pemisah atau dinding isolasi. ini merupakan pemaparan hasil penelitian yang sudah diperoleh baik dalam bentuk gambar/grafik atau tabel yang dilengkapi dengan penjelasan dan analisis berdasarkan kaidah-kaidah ilmiah. Jumlah halaman keseluruhan artikel ini maksimal 6 (enam) halaman

termasuk daftar pustaka. Gambar (termasuk grafik) dan tabel harus jelas dan dilengkapi keterangan gambar atau judul tabel yang proporsional.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian mengenai kuat tekan beton dengan berbagai variasi penambahan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Kuat tekan beton maksimal yang menggunakan abu sekam padi dan kertas rak telur tercapai pada umur 28 hari sebesar sebesar 16.27 Mpa dengan variasi penambahan 10%, sedangkan untuk beton normal kuat tekan maksimalnya juga tercapai pada umur 28 hari sebesar 15.33 Mpa Sehingga hasil pengujian kuat tekan beton ringan di laboratorium yang menggunakan abu sekam padi dan kertas rak telur pada variasi penambahan 10% dan 25% dapat digunakan sebagai bahan beton ringan untuk struktur ringan. Sedangkan penambahan sebanyak 55%, 80% dan 95% dapat digunakan untuk beton ringan non struktur.

5. DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C39/C 39M -01. *Standard Tests Method for Compresive Strength and Modulus of Cylindrical Concrete Speciment*, ASTM.USA. 2010.
- ASTM C 134-95: *Standard Tests Method for Bulk Density of Materials*, ASTM. USA.2010.
- ASTM C 20-00 : *Standar Tests Method Far Water Absorbtion of Materias*. ASTM. USA. 2010.
- ASTM C 133 - 97 : *Standard Tests Method for Tensile Strength of Materials*, ASTM.USA. 2010.
- ASTM C 177 – 97 : *Standard Test Method For Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal transmission Properties by means of the Guarded-Hot- Plate Apparatus*. ASTM USA 2010.
- Krisnamurti. *Pengaruh Pemanfaatan Abu Kertas Dan Abu Sekam Padi Pada Campuran Powder Terhadap Perkembangan Kuat Tekan Self-Compacting Concrete*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.
- Nugraha, Paul, 2007, “*Teknologi Beton*”, Andi, Yogyakarta.
- Sahureka, T.B.J.M., 1997. *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi pada Kuat Tekan dan Ketahanan Asam Beton*. Tesis, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil , UGM, Yogyakarta.
- Sakaria. 2011. *Pegaruh Pemanfaatan Limbah Kertas HVS Sebagai Bahan Tambah Batako Pejal Terhadap Kuat Tekan Beton*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil. UKI Toraja
- Tjokrodinuljo, K., 1996. *Teknologi Beton*. Buku Ajar. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UGM.
- Yulianto Ichwan dkk, 2005. *Perilaku mekanik beton ringan sekam padi dengan kandungan semen portland 250 kg/m³, 300 kg/m³, 300 kg/m³*, Tesis JTSL - FT, UGM
- - -, *Buku Petunjuk Praktikum Struktur Beton*. Laboratorium Teknik Sipil. UKI Toraja