

Pengaruh Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Campuran Cangkang Kerang Sebagai Penambah Agregat Halus

Oleh : Febrita Susanti*

Abstrak

Beton adalah material yang banyak dipakai dalam pembuatan suatu bangunan. Hal ini disebabkan karena beton mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Tetapi pada penggunaan bahan campuran beton untuk konstruksi tertentu seperti dermaga, dan irigasi, beton biasa saja tidak cukup. Untuk itu diperlukan material tambahan yang dapat meningkatkan kuat tekan beton. Dalam penelitian ini menggunakan Cangkang Kerang sebagai bahan tambahan pada campuran beton.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan cangkang kerang pada campuran beton dapat memberikan peningkatan kuat tekan beton pada campuran 5% dengan kuat tekan rata-rata 234,30 kg/cm² dan semakin banyak penambahan cangkang kerang semakin kecil peningkatan kuat tekan beton pada campuran 15% dengan kuat tekan rata-rata 129,61 kg/cm², hal ini disebabkan semakin banyaknya komposisi cangkang kerang dalam beton tersebut semakin menurun kuat tekan beton, namun cangkang kerang tidak dapat di pakai secara global untuk mutu beton, masih di butuhkan penelitian lebih lanjut /perlakuan khusus.

Kata Kunci : Beton , cangkang kerang dan Mutu Beton

Pendahuluan

Semakin meningkatnya penggunaan beton sebagai bahan konstruksi disektor pembangunan, menunjukkan juga semakin banyak kebutuhan beton di masa yang akan datang, sehingga hal itu akan mempengaruhi perkembangan teknologi beton dimana akan menuntut inovasi-inovasi baru mengenai beton itu sendiri. Untuk itu perlu inovasi-inovasi baru untuk bahan pengganti penyusun beton dari sumber daya alam yang dapat di perbaharui, salah satu nya dengan memanfaatkan Cangkang kerang. Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk masa padat.

Cangkang kerang adalah limbah atau bahan buangan yang bisa di dimanfaatkan lagi menjadi berbagai macam produk yang berguna. Oleh karena itu, saat ini perlu dicoba Cangkang kerang tersebut sebagai pengganti agregat halus pada campuran beton. Ketersediaan bahan akan tercukupi karena masyarakat di Wilayah Mataram mayoritas masarakat sebagai pelaut (pencari kerang), ketersediaan Cangkang kerang mudah diperoleh.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan penelitian ini sebagai berikut : bagaimana menganalisa pengaruh cangkang kerang sebagai bahan penambah agregat halus terhadap kuat tekan beton K-225.

* Dosen Tetap Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana menganalisa pengaruh cangkang kerang sebagai bahan penambah agregat halus pada beton yang dapat mempengaruhi sifat mekanis pada beton.

Tinjauan Pustaka

Beton

Beton adalah campuran semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk masa padat (SKSNI T-15-1991-03). Nawy (2001 : 1) mendefinisikan beton adalah material yang kuat dalam kondisi tekan, tetapi lemah dalam kondisi tarik, kuat tarik bervariasi dari 8 sampai 14 persen dari kuat tekannya. Sedangkan dalam pengertian lain beton adalah suatu komposit yang terbentuk dari berbagai material yang tercampur yaitu beberapa bahan batu-batuan baik alami maupun batuan yang dipecahkan yang disertai oleh semen sebagai bahan pengikat dengan perbandingan tertentu.

Sifat beton

1. Beton Segar

Beton Segar adalah beton yang baru dalam keadaan selesai dicampur dan proses pengikatnya belum selesai. Beberapa sifat yang mempengaruhi beton segar adalah :

a. *Workability*

Istilah ini sulit didefinisikan dengan tepat, sehingga Newman mengusulkan agar didefinisikan pada tiga sifat yang terpisah, diantaranya:

1. Kompakabilitas atau suatu kemudahan dimana beton dapat didapatkan dan rongga-rongga udaranya diambil keluar.
2. Mobilitas atau suatu kemudahan dimana dapat mengalir kedalam cetakan disekitar baja dan dituang kembali.
3. Stabilitas dan kemampuan beton untuk tetap sebagai masa yang homogen dan stabil selama dikerjakan dan digetarkan tanpa terjadinya segregasi/pemisahan butiran dari bahan utamanya.

b. Segresi dan Bleeding (Pemisahan)

1. *Segregasi*

Segregasi adalah pemisah berbagai bahan pilihan pada campuran beton yang disebabkan oleh ukuran partikel dan berat jenisnya berbeda

2. *Bleeding*

Bleeding adalah suatu peristiwa yang terpisah dari butiran agregat dan semen, ditandai dengan naiknya air pada permukaan adukan beton.

2. Beton Padat

Beton padat adalah beton dalam keadaan sudah atau mulai mengeras. Beberapa sifat yang mempengaruhi beton padat, yaitu :

a. Kekuatan

Kekuatan beton dapat dihasilkan dengan memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut :

1. Mutu bahan, meliputi : agregat, semen, air dan bahan tambahan.
2. Perbandingan dalam percampuran, meliputi : kadar semen, faktor air semen, persentase agregat halus, gradasi partikel dan lain-lain.
3. Metode pelaksanaan, meliputi: bentuk dan ukuran benda uji, kecepatan pembebanan dan sebagainya

b. Stabilitas dimensi

c. Kekedapan

Kekedapan adalah ketahanan atau kemampuan beton untuk menahan masuknya air kedalam beton, atau dengan kata lain permeabilitasnya rendah.

d. Keawetan

Keawetan adalah kemampuan untuk menahan bekerjanya pengaruh kimia, fisika, mekanika dan bakteri. Keawetan beton akan tercapai baik, jika pada fase pencampuran, fase pelaksanaan dan fase perawatan dilakukan secara benar dan mendapat perhatian yang cukup

Sifat dan Karakteristik yang Dibutuhkan pada Perancangan Beton

1. Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan benda uji berbentuk silinder dengan prosedur uji ASTM C-39 atau kubus dengan prosedur BS-1881 part 115; Part 116 pada umur 28 hari.

Kekuatan tekan relatif antara benda uji silinder dan kubus ditunjukkan pada tabel 2 dan tabel 3 (menurut standar ISO)

Tabel 2. Rasio Kuat Tekan Silinder-Kubus

Kuat tekan (MPa)	7.00	15.20	20.00	24.10	26.20	34.50	36.50	40.70	44.20	50.30
Kuat rasio silinder kubus	0.76	0.77	0.81	0.87	0.91	0.94	0.87	0.92	0.91	0.96

(sumber : Teknologi Beton, tri mulyono, MT, yogyakarta, 2004)

Tabel 3. Perbandingan Kuat Tekan antara Silinder dan Kubus

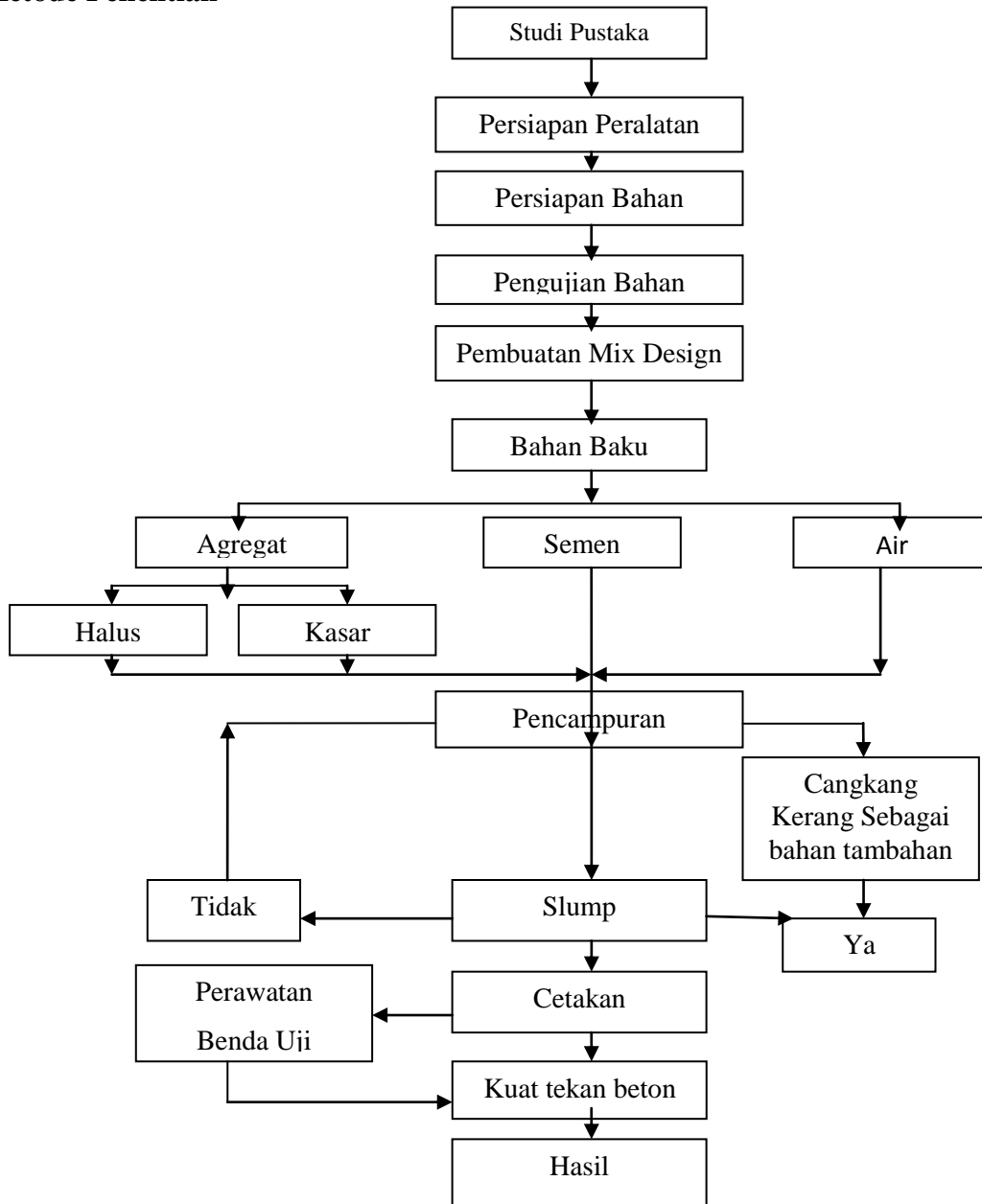
Kuat Tekan silinder (MPa)	2	4	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Kuat tekan kubus (Mpa)	2.5	5	7.5	20	12.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55

(sumber : Teknologi Beton, tri mulyono, MT, yogyakarta, 2004)

2. Bahan Tambahan (*admixture*)

Bahan tambahan atau bahan pembantu untuk beton adalah suatu produksi disamping bahan semen, agregat, campuran dan air, juga dicampurkan dalam campuran spesi beton. Tujuan dari penambahan bahan ini adalah untuk memperbaiki sifat-sifat tertentu dari campuran beton lunak dan keras.

Metode Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana Kerja di Laboratorium

1. Pengumpulan Data

- Data Primer yang diperoleh berupa pengamatan terhadap proses pelaksanaan uji dengan beton di laboratorium.
- Data Sekunder diperoleh melalui metode kajian pustaka yaitu berdasarkan sumber buku atau situs internet.

2. Metode Analisa

a. Pengamatan Kerja Laboratorium

Metode analisis data yang digunakan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1). Pengumpulan material
- 2). Sand equipalant test dengan rumus (2.2)
- 3). Loss abrasion dengan rumus (2.3)
- 4). Pemeriksaan berat jenis penyerapan agregat kasar dengan rumus (2.4, 2.5, 2.6, 2.7)
- 5). Impact test dengan rumus (2.8)
- 6). Kuat tekan beton dengan rumus (2.9)

b. Bahan / Material

- 1). Semen
- 2). Agregat kasar
- 3). Agregat halus
- 4). Cangkang kerang

Hasil dan Pembahasan

1. Agregat Halus

a. Pemeriksaan Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan sebanyak 500 gr. Hasil pemeriksaan agregat halus termasuk ke dalam gradasi saringan no 30 dengan diameter saringan 0,600 mm paling banyak 178,25 gr.

b. Pemeriksaan Zat Organik Pada Agregat Halus

Dari hasil observasi dengan menggunakan alat standar warna (*Hallagen Tester*) didapat warna cairan No.02. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar organik didalam agregat halus (pasir) rendah sehingga memenuhi syarat untuk campuran beton

c. Pemeriksaan Kadar Lumpur Dalam Agregat Halus

Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat halus mengandung kadar lumpur rata-rata sebesar 1,23 % apabila lumpur melebihi 5% maka tidak bisa digunakan sebagai matrial pembentuk beton.

d. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus

Hasil pemeriksaan kadar air rata-rata agregat halus adalah 5,1% dari metode yang digunakan.

2. Agregat Kasar

a. Pemeriksaan Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan sebanyak 2500 gr. Dari hasil pemeriksaan agregat kasar termasuk ke dalam gradasi saringan no 1/2" dengan diameter saringan 12,5 mm paling banyak 1105,25 gr.

b. Pemeriksaan Zat Organik Pada Agregat Kasar

Dari hasil observasi dengan menggunakan alat standar warna (*Hallagen Tester*) didapat warna cairan No.01. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar organik didalam agregat Kasar (coral) rendah sehingga memenuhi syarat untuk campuran beton

c. Pemeriksaan Kadar Lumpur Dalam Agregat Kasar

Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar mengandung kadar lumpur rata-rata sebesar 0,1 %. Dengan demikian memenuhi syarat standar dan dapat digunakan sebagai material pembentuk beton dimana standar kadar lumpur harus 1%.

d. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar

Hasil pemeriksaan kadar air rata-rata agregat kasar adalah 6 % dari metode yang digunakan.

e. *Impact Test* Agregat Kasar

Tabel 4. *Impact Test* Agregat Kasar

N o	Nomor Contoh	I	II	III
1	Ukuran Fraksi Pasing $1/2 - 3/8$	-	-	-
2	Berat tabung Penakar (A) gr	600 gr	600 gr	600 gr
3	Berat tabung Penakar + Agregat (P) gr	900 gr	900 gr	900 gr
4	Berat Agregat $c = (B-A)$ gr	300 gr	300 gr	300 gr
5	Berat Saringan No. 8 (D) gr	260 gr	260 gr	260 gr
6	Berat Saringan + Agregat (E) gr	550 gr	550 gr	560 gr
7	Berat Agregat Tertahan $F = (E - D)$ gr	290 gr	290 gr	250 gr
8	Nilai Impact Agregat $= \frac{A-B}{A} \times 100\%$	$\frac{900 - 290}{900} \times 100\%$	$\frac{900 - 290}{900} \times 100\%$	$\frac{900 - 250}{900} \times 100\%$
9	Nilai Impact Rata-rata	67,7 %	67,7 %	72,2 %

Sumber : Hasil Analisa data

f. *Loss Angeles Abrassion Machine* Agregat Kasar

Tabel 5. *Loss Abrassion Test*

Nomor Contoh	12 BB	11 BB	8 BB	6 BB
Berat sebelum (A)	5000 gr	5000 gr	5000 gr	5000 gr
Berat sesudah diayak saingan no 12. (B)	3200 gr	4200 gr	4400 gr	4400 gr
Berat sesudah (A)-(B)	1800 gr	800 gr	600 gr	600 gr
Keausan $= \frac{(A)-(B)}{(A)} \times 100\%$	36 %	16 %	12%	12%
Keausan rata-rata	19%			

Sumber : Hasil Analisa data

g. Uji Pelapukan Dengan Campuran Cairan Sulpat Dan Cairan Garam

Tabel 6. Pelapukan Dengan Berat Basah dan Berat Kering

Pelapukan Dengan Berat Basah Dengan menggunakan Sulpat			
No.	Cairan	Bahan Material	Berat Basah (g)

1	Sulpat	Seplit	29,5
2	Sulpat	Pasir	38,7
Pelapukan Dengan Berat Kering Dengan menggunakan Sulpat			
No.	Cairan	Bahan Material	Berat Kering (g)
1	Sulpat	Seplit	27,6
2	Sulpat	Pasir	30,7

Sumber : Hasil Analisa data

Tabel 7. Pelapukan Dengan Berat Basah dan Berat Kering

Pelapukan Dengan Berat Basah Dengan menggunakan Garam			
No.	Cairan	Bahan Material	Berat Basah (g)
1	Garam	Seplit	28,5
2	Garam	Pasir	37,6
Pelapukan Dengan Berat Kering Dengan menggunakan Garam			
No.	Cairan	Bahan Material	Berat Kering (g)
1	Garam	Seplit	26,5
2	Garam	Pasir	26

Sumber : Hasil Analisa data

3. Cangkang Kerang

Agregat yang digunakan sebanyak 500 gr. Hasil pemeriksaan agregat tambahan Cangkang Kerang termasuk ke dalam gradasi saringan no 80 dengan diameter saringan 0,180 mm paling banyak 255,15 gr.

Tabel 8 Analisa Saringan Agregat Halus Cangkang Kerang

Analisa Saringan Agregat Cangkang Kerang							
No Saringan	Berat saringan	Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	Jumlah berat Tertahan (gr)	Jumlah Persen (%)		Berat Saringan + Tertahan (gr)
					Tertahan	Lewat	
10	300	2	9,85	9,85	1,97	2,0	309,85
16	300	1,18	15,75	25,6	5,12	5,22	325,6
20	300	0,850	12,45	38,05	7,61	7,76	338,05
30	300	0,600	98,30	136,35	27,27	27,81	436,35
40	300	0,425	103,65	240	48	48,95	540
80	300	0,180	255,15	465,15	93,03	94,88	765,15
100	300	0,150	34,05	490,2	98,04	100	790,2

Sumber : Hasil Analisa data

4 Rancangan Campuran Beton

Untuk mencari nilai komposisi campuran beton dengan menggunakan agregat tambahan cangkang kijing air tawar sebagai penambah agregat halus dengan mutu beton K-225 sebagai berikut :

Semen : 371 kg
Agregat halus (Pasir) : 698 kg
Agregat kasar (Split) : 1047 kg

Air : 215 liter

Tabel 9. Komposisi Campuran Beton Dengan Penggunaan Cangkang Kerang Untuk 80 Kubus

Bahan	Persentase Cangkang Kerang			
	0%	5%	10%	15%
Semen (kg)	4,637	4,637	4,637	4,637
Agregat Halus (kg)	8,725	8,289	7,853	7,417
Agregat Kasar (kg)	13,087	13,087	13,087	13,087
Air (liter)	2,687	2,687	2,687	2,687
Cangkang kerang (kg)	0	0,436	0,872	1,308

Sumber : Hasil Analisa data

5 Pengujian Slump

Sesuai dengan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI) tahun 1971 didapatkan hasil penurunan *slump test* 0-2cm kental, 3cm-7cm encer, dan 8cm-15cm terlalu encer. Sedangkan penurunan 15cm keatas *slump test* yang diperoleh tidak dapat digunakan.

Tabel 10. Hasil Pengujian Nilai Slump

No	Prsentase Cangkang kijing	Slump test (cm)		Rata-rata (cm)	Keterangan
		A	B		
1	Selump test Normal	0	0,5	$\frac{0 + 0,5}{2} = 0,25cm$	Kental
2	Selump test 5%	2	2	$\frac{2 + 2}{2} = 2cm$	Kental
3	Selump test 10%	1	2	$\frac{1 + 2}{2} = 1,5cm$	Kental
4	Selump test 15%	1	1	$\frac{1 + 1}{2} = 1cm$	Kental

Sumber : Hasil Analisa data

Dari hasil nilai *slump* yang dihasilkan terlihat bahwa nilai *slump* dipengaruhi oleh persentase penggunaan Cangkang Kerang yang dicampurkan.

6. Pengujian Kuat Tekan Beton

Berikut hasil pengujian kuat tekan beton

Tabel 11. Pengujian Kuat Tekan Beton

Umur Beton	Kuat tekan beton rata-rata (Kg/cm ²)				
	Standar Umur Beton K-225	0%	5%	10%	15%
7 hari	(0,7 x 225 = 157,5)	161,79	159,07	145,93	129,61
14 hari	(0,86 x 225 = 193,5)	201,67	195,78	184,45	161,34
21 hari	(0,99 x 225 = 222,75)	239,29	232,49	212,09	198,50

28 hari	(1 x 225 = 225)	260,13	234,30	219,35	209,38
---------	-------------------	--------	--------	--------	--------

Sumber : Hasil Analisa Data

Dari hasil pengujian kuat tekan beton terlihat bahwa kuat tekan beton mengalami peningkatan pada penggunaan Cangkang Kerang 5% dengan kuat tekan rata-rata 234,30 kg/cm². Hal ini disebabkan Cangkang Kerang mampu bereaksi dalam campuran pasta beton menggantikan sebagian agregat halus. Pada penggunaan Cangkang Kerang 15% dengan kuat tekan rata-rata 129,61 kg/cm² terjadi penurunan nilai kuat tekan beton, hal ini disebabkan semakin banyaknya komposisi Cangkang Kerang dalam beton tersebut semakin menurun kuat tekan beton. Bila dilihat secara persentase hasil uji kuat tekan beton antara yang naik dan yang turun setelah ditambah Cangkang Kerang sebagai berikut.

Tabel 12. Keberhasilan Persentase Kuat Tekan Rata-rata

	0%	5%	10%	15%	Rata-rata%
Kuat tekan naik	260,13	234,30	219,35	209,38	230,79
Kuat tekan turun	161,79	159,07	145,93	129,61	149,1

Sumber : Hasil analisa data

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Penambahan Cangkang kerang pada campuran beton dapat memberikan peningkatan kuat tekan beton pada campuran 5% dengan kuat tekan rata-rata 234,30kg/cm dan semakin banyak penambahan cangkang kerang semakin kecil peningkatan kuat tekan beton pada campuran 15% dengan kuat tekan rata-rata 129,61 kg/cm, hal ini di sebabkan semakin banyaknya komposisi Cangkang kerang dalam beton tersebut semakin menurun kuat tekan beton. Namun Cangkang kerang tidak bisa di pakai secara global untuk mutu beton, masih dibutuhkan penelitan lebih lanjut /perlakuan khusus .

Daftar Pustaka

Hardiyatmo, Hary Christady., 1984, *Buku Teknik Sipil*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hardiyatmo, Hary Christady., 1996, *Teknik Pondasi 1*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Sunggono, K.H. (1995). *Buku Teknik Sipil*. Bandung: Nova

<http://duniatekniksipil.web.id/category/struktur-beton/>

<http://trisenka.blogspot.co.id/2011/07/istilah-dalam-beton-teknik-sipil.html>

<http://proyeksipil.blogspot.co.id/2012/11/bahan-dan-material-yang-dipakai-untuk.html>

<https://khedanta.wordpress.com/2012/06/11/bahan-tambah-untuk-campuran-beton/>