
Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾
PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
TERHADAP KEKUATAN BETON
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
TERHADAP KEKUATAN BETON**

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi

Jalan Telaga Warna, Malang 65144, Indonesia

E-mail :handika.setya@unitri.ac.id

ABSTRACT

In the world of construction, concrete still plays an important role as the main material used. This is because concrete has several advantages such as ease of work, the use of solid waste as material substitution in the industry is not new. However, the use of solid waste as a substitute for aggregates in concrete has been increasing in recent years, as a promising solution to reduce inorganic solid waste. From the tests carried out in the university tribhuwana to laboratories, it shows that for compressive strength and tensile strength, it decreases. The concrete compressive strength test results with added material in the form of tire chips and in the testing of compressive strength for 5% used tire waste burned 13.22 MPa, as well as 10%, the value burned 9.74 MPa, and for compressive strength test 15% of the value decreases for compressive strength with a mixture of burnt tire chips 4.77Mpa. The graph of the concrete tensile strength test with added material is in the form of tire chips and in testing the tensile strength for used tire waste 5% with for concrete that is not burned 1.844Mpa value. Likewise with 10% for unburned concrete the value of 2,020Mpa with a mixture of used tire waste as added material. And for the tensile strength test 15% the value decreases for non-burned concrete with a quality of 1.544Mpa.

Keywords: *used tire waste, compressive strength, tensile strength.*

ABSTRAK

Beton merupakan material yang paling mendominasi dunia konstruksi di Indonesia. Salah satu pemilihan material beton adalah kemudahan dalam pengerjaan di lapangan. Penggunaan limbah padat sebagai substitusi material pada industri bukanlah hal yang baru. Namun, penggunaan limbah padat sebagai pengganti agregat pada beton beberapa tahun terakhir ini semakin meningkat, sebagai solusi yang cukup menjanjikan untuk mengurangi limbah padat yang bersifat anorganik. Dari pengujian yang dilakukan di laboratorium universitas tribhuwana menunjukkan bahwa untuk kuat tekan dan tarik semakin menurun. Hasil uji kuat tekan beton dengan bahan tambah berupa Limbah Ban Bekas (*tire chips*) dan dalam pengujian kuat tekannya untuk limbah ban bekas 5% dibakar 13,22Mpa, Begitu juga dengan 10%, nilai di bakar 9,74Mpa, dan untuk uji kuat tekan 15%

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾
PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
TERHADAP KEKUATAN BETON
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

nilainya semakin menurun untuk kuat tekan dengan campuran *tire chips* dibakar 4,77Mpa. Grafik dari uji kuat tarik beton dengan bahan tambah berupa Limbah Ban Bekas(*tire chips*) dan dalam pengujian kuat tariknya untuk limbah ban bekas 5% dengan untuk beton yang tidak dibakar nilai 1,844Mpa. Begitu juga dengan 10% untuk beton yang tidak dibakar nilai 2,020Mpa dengan campuran limbah ban bekas sebagai bahan tambah,. Dan untuk uji kuat tarik 15% nilainya semakin menurun untuk beton yang tidak dibakar dengan mutu 1,544Mpa.

Kata kunci : limbah ban bekas, kuat tekan, kuat tarik.

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini teknologi sangat mempengaruhi kehidupan manusia. Hal tersebut juga mengena pada dunia konstruksi beton. Dengan adanya perkembangan teknologi tersebut akhirnya akan mempermudah pekerjaan konstruksi yang ada di Indonesia [10].

Material beton masih mendominasi pekerjaan konstruksi di negara ini. beton memiliki banyak kelebihan dari pada material lain diantaranya yaitu mudah dalam pengerjaan dan tahan api.

Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin maju ini, beberapa limbah dapat dijadikan substitusi agregat pada campuran beton. Akhir-akhir ini penggunaan limbah pada campuran beton semakin hari semakin tinggi intensitasnya, terutama limbah yang bersifat padat dan anorganik. Hal itu bertujuan untuk mengurangi polusi yang ada di lingkungan.[1]

Ban bekas merupakan salah satu limbah anorganik. Di negara Indonesia, ban bekas tersedia sangat banyak dan mudah dicari [5].Selain itu, semakin tahun jumlah kendaraan bermotor di Indonesia semakin meledak jumlahnya. Sehingga jumlah ban bekas yang dihasilkan sangatlah tinggi. Sehingga limbah ban bekas tersebut harus segera ditangani dengan baik [9].

Komposisi ban bekas sendiri itu adalah campuran dari berbagai material diantaranya karet sintesis, karet alam, silica dan resin. Sifat utama dari ban adalah memiliki kestabilan yang tinggi terhadap keadaan dan tingkat lentur yang tinggi [5]. Dengan kareakteristik ban bekas tersebut, didapatkan analisis sementara bahwa ban bekas dapat mensubstitusi peran agregat kasar pada campuran beton.

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾
PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
TERHADAP KEKUATAN BETON
Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17



Gambar 1. *Tire chips*

Oleh karena itu, penulis meneliti pengaruh substitusi ban bekas terhadap agregat kasar untuk kondisi ban bekas dibakar dan kondisi ban bekas tidak dibakar untuk mengetahui nilai kutan tekan beton dan kuat tarik beton.

METODELOGI PENELITIAN

1. Peralatan Dan Bahan

➤ Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, oven, penggetar (vibrator), kerucut Abrams, mesin pengaduk beton, cetakan silinder dan mesin uji tekan dan tarik beton.

➤ Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Portland Cement
2. Pasir dari Malang
3. Kerikil dari Malang

➤ Bahan tambah limbah ban bekas kendaraan

1. Air dari PDAM Kota Malang.

2. Rancangan penelitian

Pada rancangan penelitian kali ini menggunakan limbah ban bekas sebagai bahan pengganti agregat kasar pada campuran beton terhadap kuat tekan dan kuat tarik dengan presentasen 0%, 5%, 10%, dan 15%. Benda uji yang ditentukan 32 buah benda uji yang terdiri dari 12 buah benda uji kuat tekan dan tarik tanpa dibakar, 12 buah benda uji kuat tekan dan tarik yang dibakar, dan 8 buah benda uji kuat tekan dan tarik beton normal dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1. Rancangan penelitian

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
 TERHADAP KEKUATAN BETON

Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

z	%	KTK dibakar	KTK tidak dibakar	KTR dibakar	KTR tidak dibakar	Normal
1	0					8
2	5	2	2	2	2	
3	10	2	2	2	2	
4	15	2	2	2	2	

Keterangan:

KTK : Kuat Tekan

KTR : Kuat Tarik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Kuat Tekan Beton

$$\text{Kuat tekan beton} = \frac{P}{A} \left(\frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

Keterangan:

P = beban maks.

A = luas penampang

Benda uji yang dibuat sesuai standar yaitu silinder. Pemeriksaan kekuatan beton yang dilakukan oleh peneliti pada umur 7 dan hasilnya nanti dikonversikan ke kuat tekan beton umur 28 hari. Jumlah benda uji kuat tekan adalah 17 buah (terdiri dari 5 buah benda uji normal, 6 buah benda uji tanpa di bakar dan 6 buah benda uji di bakar) dari 0%, 5%, 10% dan 15%. Hasil eksperimen uji tekan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

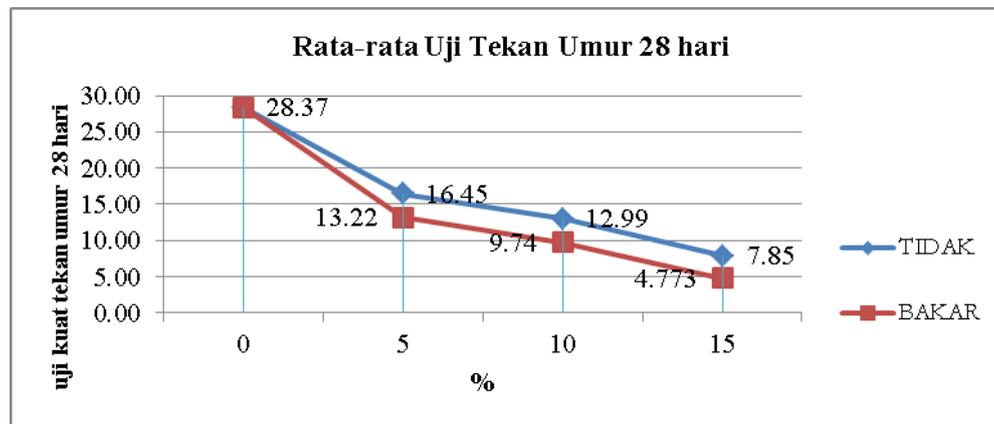
Tabel 2. Hasil eksperimen uji kuat tekan

no	Bakar/ Tidak	kode	%	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Berat (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (KN)	Beban (N)	kuat	Rata	Rata
										tekan (Mpa)	rata 7 hari	rata uji 28 hari
1	TIDAK	TK I	0	300	150	12.9	17662.5	296.7	296700	6.798	18.441	28.371
2	TIDAK	TK II		300	150	12.9	17662.5	390.2	390200	22.092		
3	TIDAK	TK III		304	150	12.9	17662.5	290.4	290400	16.442		
4	TIDAK	TK IV		304	150	12.9	17662.5	278.3	278300	15.757		
5	TIDAK	TK V		305	150	12.9	17662.5	373	373000	21.118		
1	TIDAK	TK I	5	300	150	11.685	17662.5	201.5	201500	11.408	10.692	16.449
2	TIDAK	TK II		300	150	11.9	17662.5	176.2	176200	9.976		

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾
 PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
 TERHADAP KEKUATAN BETON
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

3	BAKAR	TK III	300	150	11.675	17662.5	172.4	172400	9.761	8.594	13.222
4	BAKAR	TK IV	300	150	11.505	17662.5	131.2	131200	7.428		
1	TIDAK	TK I	300	150	11.74	17662.5	153.6	153600	8.696	8.444	12.991
2	TIDAK	TK II	300	150	11.4	17662.5	144.7	144700	8.192		
3	BAKAR	TK III	300	150	11.315	17662.5	100.8	100800	5.707	6.330	9.738
4	BAKAR	TK IV	300	150	11.43	17662.5	122.8	122800	6.953		
1	TIDAK	TK I	300	150	11.09	17662.5	97.9	97900	5.543	5.101	7.848
2	TIDAK	TK II	300	150	11	17662.5	82.3	82300	4.660		
3	BAKAR	TK III	300	150	10.61	17662.5	52.3	52300	2.961	3.103	4.773
4	BAKAR	TK IV	300	150	10.76	17662.5	57.3	57300	3.244		

Sumber: olah data 2019



Gambar 2. Grafik Uji Kuat Tekan

Dari grafik diatas dapat kita ketahui bahwa semakin banyak kadar ban yang ditambahkan terhadap campuran maka mutu kuat tekannya semakin menurun atau semakin kecil, baik itu beton yang dibakar atau tidak dibakar.

Uji Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik beton dilakukan pada umur beton 7 hari. Dengan rumus :

$$\text{Kuat tarik beton} = F_{ct} = \frac{2P}{L.D} \text{ Mpa}$$

Keterangan:

P = Beban maks.

L = Panjang benda uji

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾
 PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
 TERHADAP KEKUATAN BETON
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

D = diameter benda uji

Benda uji yang dibuat berbentuk silinder ukuran 15 cm x 30 cm. Pemeriksaan kekuatan beton yang dilakukan oleh peneliti pada umur 7 hari dan dikonfersikan pada 28 hari. Dengan jumlah benda uji 15 benda uji kuat tarik (terdiri dari 3 buah benda uji normal, 6 buah benda uji tanpa di bakar dan 6 buah benda uji di bakar) dari 0%, 5%, 10% dan 15%. Hasil eksperimen uji kuat tarik beton dapat dilihat pada Tabel 4. dibawah ini.

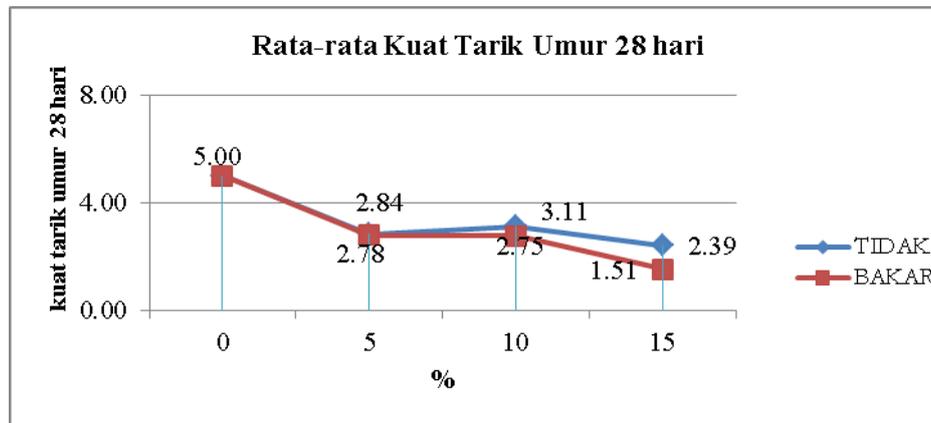
Tabel 4. Uji Kuat Tarik

No	Bakar/ Tiddk	kode	%	Tinggi (mm)	Diameter (mm)	Berat (Kg)	Beban (KN)	Beban (N)	Kuat Tarik (Mpa)	Rata Rata 7 Hari	Rata Rata 28 Hari
1	TIDAK	TR I		300	150	12,9	242,7	242700	3,435		
2	TIDAK	TR II	0	300	150	12,9	209,4	209400	2,964	3,264	5,022
3	TIDAK	TR III		300	150	12,9	239,7	239700	3,393		
1	TIDAK	TR IV		300	150	11,67	121,2	121200	1,715		
2	TIDAK	TR II	5	300	150	11,74	139,4	139400	1,973	1,844	2,837
3	BAKAR	TR III		300	150	11,84	133,8	133800	1,894		
4	BAKAR	TR IV		300	150	11,69	121,6	121600	1,721	1,808	2,781
1	TIDAK	TR I		300	150	11,645	141,6	141600	2,004		
2	TIDAK	TR II	10	300	150	11,53	143,8	143800	2,035	2,020	3,107
3	BAKAR	TR III		300	150	11,425	117,6	117600	1,665		
4	BAKAR	TR IV		300	150	11,515	134,8	134800	1,908	1,786	2,748
1	TIDAK	TR I	15	300	150	11,065	90,3	90300	1,278		
2	TIDAK	TR II		300	150	11,16	129,3	129300	1,830	1,554	2,391

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾
 PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
 TERHADAP KEKUATAN BETON
 Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

3	BAKAR	TR III	300	150	10,585	79,1	79100	1,120	0,979	1,506
4	BAKAR	TR IV	300	150	10,86	59,2	59200	0,838		

Sumber : Olah Data 2019



Gambar 5. Uji Kuat Tarik

Dari grafik diatas dapat kita ketahui bahwa semakin banyak penambahan limbah ban bekas terhadap campuran beton mak mutu kuat tariknya semakin kecil.

KESIMPULAN

1. Hasil eksperimen uji kuat tekan beton menunjukkan penambahan *tire chips* berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Hasil eksperimen pengujian tekan beton dengan kadar *tire chips* 0%, 5%, 10%, 15% untuk umur beton 28 hari adalah 0% 28,37Mpa untuk beton nomal, 5% 16,45Mpa untuk beton yang dicampur dengan *tire chips* tanpa di bakar dan untuk 5% beton yang dicampur *tire chips* dibakar 13,22Mpa, 10% 12,99Mpa beton dengan *tire chips* tanpa dibakar sedangkan unntuk 10% beton dengan *tire chips* dibakar 9,74Mpa dan untuk 15% 7,85Mpa adalh beton dengan *tire chips* tanpa dibakar sedangkan untuk 15% beton bercampur *tire chips* yang dibakar 4,77Mpa.
2. Hasil eksperimen uji kuat tarik beton menunjukkan penambahan *tire chips* berpengaruh terhadap kuat tarik beton. uji tarik hasil yang diperoleh pada beton dengan variasi volume *tire chips* 0%, 5%, 10%, 15% pada kuat tarik rata-rata 28 hari adalah 0% 5,022Mpa, untuk beton nomal, 5% beton yang dicampur dengan *tire chips* tanpa di bakar 2,832Mpa dan untuk 5% beton yang dicampur *tire chips* dibakar 2,781Mpa, 10% 3,107Mpa, beton dengan *tire chips* tanpa dibakar sedangkan unntuk 10% beton dengan *tire chips* dibakar 2,748Mpa dan untuk 15% 2,391Mpa adalh beton dengan *tire chips* tanpa dibakar sedangkan untuk 15% beton bercampur *tire chips* yang dibakar 1,506Mpa

Handika Setya Wijaya¹⁾, Evangelino Da Cruz²⁾

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BAN BEKAS
TERHADAP KEKUATAN BETON

Jurnal *Qua Teknika*, (2021), 11(1): 10-17

3. Pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik beton nilai persentase yang optimal. Untuk kuat tekan nilai optimalnya terdapat pada persentase 5% 16,45Mpa untuk beton dengan campuran *tire chips* tanpa dibakar, sedangkan untuk kuat tekan beton dengan campuran *tire chips* yang dibakar yang optimal terdapat pada 5% dengan kuat tekannya 13,22Mpa. Dan untuk kuat tarik nilai persentase yang optimal terdapat pada 0% dengan kuat tarik 5,022Mpa beton dengan campuran *tire chips* tanpa dibakar an dibakar.

REFERENSI

- [1] Badan Standardisasi Nasional BSN. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung* (SNI 03-2847-2002). Bandung.
- [2] Eldin, N. N., Senouci, A. B., 1993, *Rubber-tire particles as concrete aggregate*, Journal of Material in Civil Engineering, ASCE, 5(4), 478-496
- [3] Mulyono, T. 2009. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : ANDI.
- [4] Najib, M. A., & Nadia, N. (2017). BETON NORMAL DENGAN MENGGUNAKAN BAN BEKAS SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR. *Konstruksia*, 6(1).
- [5] Standar Nasional Indonesia, 2004, *Semen Portland Komposit*, SNI 15-7064-2004, ICS 91.10.10, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- [6] Tjokrodimulyo.K. (1996). “*Teknologi Beton*”, Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- [7] Winansa, F. A., & Setiawan, A. A. (2019). Kajian Penggunaan Potongan Ban Bekas Terhadap Kuat Tekan Beton. *WIDYAKALA: JOURNAL OF PEMBANGUNAN JAYA UNIVERSITY*, 6, 1-5.
- [8] Wijaya, H. S. (2017). PENGARUH BUKAAN (OPENING) TERHADAP KAPASITAS LENTUR BALOK BETON BERTULANG. *Media Teknik Sipil*, 15(1), 42-49.