

PEMANFAATAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI MATERIAL PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Pandu Mahendra

Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
mpandu2169@gmail.com

Yogie Risdianto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
risdi75@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah karbit sebagai material pengganti semen dalam pembuatan beton mutu normal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah persentase pemakaian limbah karbit dan pengaruhnya dalam pembuatan beton normal. Penelitian ini dilakukan dengan menggantikan prosentase tertentu dari berat semen dengan limbah karbit. Beton dicetak menggunakan cetakan silinder berukuran tinggi 20 cm dengan diameter 10 cm. Pengujian dilakukan ketika beton mencapai umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Uji yang dilakukan adalah uji kuat tekan menggunakan *Compression Testing Machine* laboratorium Teknik Sipil UNESA. Hasil dari penelitian ini didapat nilai kuat tekan maksimal limbah karbit berada pada titik 10%. Melebihi itu kuat tekan beton akan mengalami penurunan. Pada persentase 12,5 % nilai kuat tekan mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan sifat halus dari karbit tidak mampu menyamai sifat dari semen. Butiran limbah karbit tidak mampu menyamai kehalusan dari semen. Butiran yang terlalu banyak justru akan menimbulkan rongga pada beton. Rongga tersebut akan menurunkan nilai kuat tekan beton pada saat pengujian dilakukan. Beton uji yang mengandung limbah karbit terlalu banyak akan mengalami segregasi yang menyebabkan keretakan di banyak sisi ketika pengujian

Kata kunci : Limbah Karbit, Kuat Tekan, Beton Normal

Abstract

This research was conducted by utilizing carbide waste as a cement replacement material in the manufacture of normal quality concrete. The purpose of this study was to determine the number of percentages of carbide waste usage and its effect in making normal concrete. This research was conducted by replacing a certain percentage of the weight of cement with carbide waste. Printed concrete uses cylindrical molds measuring 20 cm high with a diameter of 10 cm. The test was carried out when the concrete reached the ages of 7, 14, 21 and 28 days. The test is a compressive strength test using Compression Testing Machine UNESA civil engineering laboratory. The results of this study obtained the maximum compressive strength of carbide waste at the point of 10%. Moreover, the compressive strength of the concrete will decrease. At the percentage of 12.5% the value of compressive strength has decreased. This is because the subtle nature of carbide is not able to match the properties of cement. Carbide waste granules are unable to match the fineness of cement. Too many grains will cause cavities in the concrete. The cavity will reduce the value of concrete compressive strength when the test is carried out. Test concrete that contains too much carbide waste will experience a secretion that causes cracks on many sides when testing

Keywords: Carbide Waste, Compressive Strength, Normal Concrete

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semakin banyaknya kebutuhan manusia dalam bidang konstruksi, maka semakin banyak pula material bangunan yang dibutuhkan. Hal tersebut menyebabkan sebagian orang mulai mengembangkan penemuan dengan metode menggantikan material dengan material yang tidak terpakai. Banyak material tidak terpakai atau limbah di Indonesia yang belum bisa dimanfaatkan secara optimal.

Negara Indonesia mayoritas penduduknya menggunakan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotorpun perlu perbaikan berkala. Salah satu

metode perbaikan kendaraan bermotor adalah di bidang pengelasan. Bidang pengelasan tersebut menghasilkan limbah yaitu limbah karbit. Limbah karbit yang tak dimanfaatkan seperti halnya pozzolanik material lainnya dapat dimanfaatkan dalam bidang konstruksi. Limbah karbit memiliki unsure kimia menyerupai semen, dari hal tersebut maka limbah karbit ini dimanfaatkan untuk campuran atau pengganti semen dalam pembuatan beton.

Beton adalah suatu material yang tersusun atas agregat kasar, agregat halus, material perekat dan air. Penggunaan betonpun semakin menjadi pilihan guna memenuhi kebutuhan konstruksi bangunan. Beton banyak digunakan pada proyek konstruksi karena

lebih efisien dari segi pelaksanaan dan sifat beton yang kuat terhadap tekan. Salah satu penyusun material beton yang memiliki peranan penting adalah semen Portland sebagai perekat. Namun semakin lama harga semen portland semakin meningkat. Oleh karena itu sebisa mungkin dicoba berbagai material yang memiliki sifat yang sama seperti halnya semen portland untuk menggantikan atau setidaknya mengurangi komposisi semen pada beton namun masih memenuhi standar kelayakan. Berdasarkan latar belakang di atas, maka timbul gagasan untuk mengadakan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Karbit sebagai Material Pengganti Sebagian Semen terhadap Kuat Tekan Beton Normal”.

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian adalah “Bagaimanakah pengaruh pemanfaatan limbah karbit sebagai pengganti sebagian semen terhadap mutu beton?”

KAJIAN PUSTAKA

A. Beton

Menurut SNI-2847-2013(2013), pengertian beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Beton disusun dari agregat kasar dan agregat halus. Agregat halus yang digunakan biasanya adalah pasir alam maupun pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu, sedangkan agregat kasar yang dipakai biasanya berupa batu alam maupun batuan yang dihasilkan oleh industri pemecah batu. Beton merupakan bahan dari campuran antara Portland cement, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dengan tambahan adanya rongga-rongga udara. Campuran bahan-bahan untuk adonan beton harus ditetapkan dengan suatu perhitungan, sehingga menghasilkan adonan beton yang mudah dikerjakan dan memenuhi kekuatan tekan rencana yang ditetapkan setelah mengeras selama 28 hari. Dengan begitu beton akan mengeras dengan sempurna.

B. Beton Serat

Beton serat merupakan beton yang terdiri dari semen hidrolis, air, agregat halus, agregat kasar dan serat (serat baja, plastik, glass maupun serat alami) yang disebar secara diskontinu. Tjokrodinuljo, Kardiono (1992) mendefinisikan beton serat (*fiber concrete*) sebagai bahan komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain yang berupa serat (batang-batang dengan diameter antara 5 dan 500 μm dengan

panjang sekitar 2,5 mm sampai 10 mm). Penambahan serat pada beton dimaksudkan untuk memperbaiki kelemahan sifat yang dimiliki oleh beton yaitu memiliki kuat tarik yang rendah.

C. Material Penyusun Beton

1. Semen

Pengertian umum yang di maksud dengan semen adalah bahan yang mempunyai sifat *adhesive* dan *chohesive* yang digunakan sebagai bahan pengikat (bonding material), yang dipakai bersama-sama dengan agregat dan atau bahan tambah lainnya (Wikana, Irwan dan Haryanto, Try, 2007:19). “Semen hidrolis biasa yang dipakai untuk beton bertulang, dinamakan semen Portland (*Portland cement*), karena setelah mengeras mirip dengan batu portland yang ditemukan didekan Dost, Inggris” (Chu-Kia Wang, 1993). Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland. Jenis semen menurut SNI-15-2049-2004 ialah sebagai berikut:

- a. Jenis I, digunakan untuk konstruksi pada umumnya, dimana tidak diminta persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lainnya.
- b. Jenis II, digunakan untuk konstruksi pada umumnya, terutama bila disyaratkan agar tahan terhadap sulfat dan panas hidrasi yang sedang.
- c. Jenis III, digunakan untuk konstruksi yang menuntut kekuatan awal yang tinggi.
- d. Jenis IV, digunakan untuk konstruksi yang menuntut panas hidrasi rendah.
- e. Jenis V, digunakan untuk konstruksi yang menuntut persyaratan yang sangat tahan terhadap sulfat.

2. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton atau mortar. Agregat menempati sebanyak kurang lebih 70 % dari volume beton atau mortar. Oleh karena itu sifat-sifat agregat sangat mempengaruhi sifat-sifat beton yang dihasilkan (Riyadi, Muhtarom dan Amalia, 2005:11). Sifat agregat ini sangat berpengaruh terhadap beton keseluruhan. “Agregat halus atau pasir merupakan bahan bahan batuan halus pembentuk beton dengan ukuran butir 0,14 sampai 5 mm. Pasir ini terbentuk ketika batu-batuan terbawa arus dan mengalami pelapukan atau erosi. Pasir dapat dibuat dengan cara pemecahan batu-batuan atau sering disebut pasir buatan. Bentuk dan tekstur permukaan pasir sangat nyata mempengaruhi kekecekan (mudah dikerjakan) dari beton segarnya, maupun daya lekat antara agregat dan pastanya” (Wikana, Irwan dan Haryanto, Try, 2007:20).

D. Bahan Penyusun Beton

1. Semen Portland
Semen portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dari penggilingan klingker yang kandungan utamanya *calcium silicate* dan satu atau dua buah bentuk *calcium sulfat* sebagai bahan tambahan. Fungsi semen adalah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massayang kompak atau padat. Perbedaan sifat jenis semen satu dengan yang lainnya dapat terjadi karena perbedaan susunan kimia maupun kehalusan butir-butirnya.
2. Pasir
Pasir atau agregat halus merupakan bahan pengisi yang dipakai bersama bahan pengikat dan air untuk membentuk campuran yang padat dan keras. Pasir yang dimaksud adalah butiran butiran mineral yang keras dengan besar butiran antara 0,15 mm sampai 5 mm (Tjokrodinuljo, 1996).
3. Kerikil
Kerikil dalam campuran beton harus memenuhi persyaratan yaitu berbutir keras (tidak mudah hancur) dan tidak berpori agar dapat menghasilkan beton yang keras dan sifat tembus airnya kecil, tidak mengandung lempung lebih dari 1%, tidak mengandung zat reaktif alkali (dapat menyebabkan pengembangan beton).
4. Air
Fungsi air adalah sebagai media perantara pada proses pengikatan kimiawi antara semen dan agregat. Proses ini akan berlangsung baik, apabila air yang dipakai adalah air tawar murni tidak mengandung kotoran-kotoran dan bahan-bahan lainnya. Setiap air yang dihasilkan oleh alam, jernih dan tidak berasa, tidak berbau dapat digunakan dalam pencampuran beton

E. Material Pozzolan (*Fly Ash*)

Fly ash atau abu terbang merupakan limbah sisa-sisa pembakaran batubara, yang dialirkan dari ruang pembakaran. *Fly ash* berupa serbuk yang sangat ringan dan berwarna keabu - abuan. *Fly ash* merupakan material oksida anorganik yang mengandung silika (SiO_2) sebanyak 58,20%. Menurut ACI Committee 226, dijelaskan bahwa abu terbang (*fly ash*) mempunyai butiran yang halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili micron) 5-27 %. *Fly Ash* umumnya berbetuk bola padat atau berongga. Abu terbang memiliki densitas 2,23 gr/cm³, dengan kadar air sekitar 4%. *Fly ash* memiliki specific gravity antara 2,15-2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman.

F. Limbah Karbit

Limbah Karbit adalah sebuah produk dari gas acetylene. Gas ini digunakan di seluruh dunia untuk penerangan, pengelasan, pemotongan besi, juga untuk mematangkan buah. Karbit dibuat dengan proses yang sangat sederhana. Dimana terjadi reaksi antara kalsium karbida (C_aC_2) dengan air (H_2O) untuk menghasilkan gas acetylene (C_2H_2). Kalsium karbit yang merupakan hasil sampingan pembuatan gas acetylene adalah berupa padatan berwarna putih kehitaman atau keabu-abuan. Awal dihasilkannya limbah karbit berupa koloid (semi cair) karena gas dan air. Setelah 3-7 hari, gas yang terkandung menguap perlahan seiring dengan penguapan gas dan air kapur limbah karbit mulai mengering, berubah menjadi gumpalan-gumpalan yang rapuh dan mudah di hancurkan serta dapat menjadi serbuk. (Utomo, 2010)

METODE

A. Prosedur Penelitian

Pada prosedur diagram alir dibawah ini akan dipaparkan secara garis besar prosedur penelitian dari awal hingga akhir. Adapun diagram alirnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan alir Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium beton dan bahan UNESA Jurusan Teknik Sipil, dan Laboratorium bahan serta laboratorium metalurgi ITS FTSP.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini ada tiga macam berikut penjabarannya adalah :

1. Metode uji laboratorium
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara percobaan serta pengujian bahan yang hasilnya nanti diharapkan dapat membantu untuk menyajikan data penelitian.
2. Metode dokumentasi
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari dokumen dari pihak – pihak yang terkait dengan obyek penelitian.
3. Metode literatur dan kepustakaan
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari literatur atau buku yang berkaitan dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengujian Bahan
 - a. Semen

Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah Semen Gresik Type PPC (*Pozollan Portland Cement*).

- b. Agregat Halus

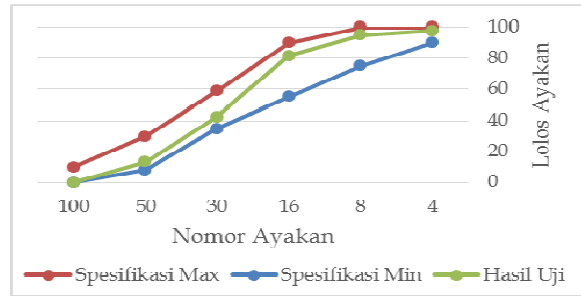
Agregat halus yang digunakan pada penelitian ini merupakan Pasir Lumajang, dimana memiliki karakteristik fisik yaitu pasir yang berwarna hitam. Pengujian pasir dilakukan di Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil UNESA.

Tabel 1 Hasil uji gradasi ayakan pasir

Nomor Ayakan	Spesifikasi Max (%)	Spesifikasi Min (%)	Berat Tertinggal (gr)	Berat Kumulatif Tertinggal (gr)	Berat Kumulatif Tertinggal (%)	Berat Kumulatif Lolos (%)
4	100	90	19	19	2,14	97,86
8	100	75	42	42	4,74	95,26
16	90	55	121	163	18,4	81,6
30	59	35	348	511	57,67	42,33
50	30	8	256	767	86,57	13,43
100	10	0	119	886	100	0
Pan			95			
Jumlah			1000	2388	269,52	330,48

Sumber: Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang telah dilakukan, pasir yang digunakan untuk campuran beton normal termasuk zona 2.



Gambar 1 Gradasi ayakan pasir zona 2

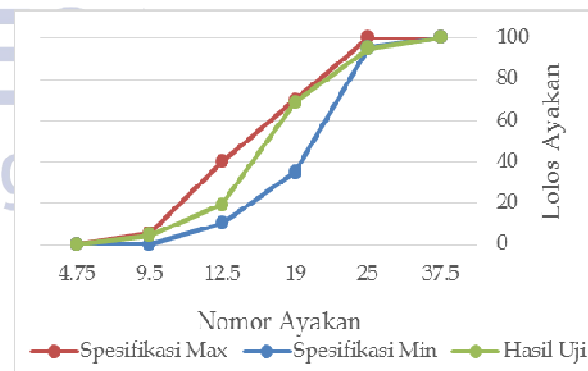
- c. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini merupakan batu pecah dengan ukuran maksimum 25 mm. Pengujian agregat kasar pada penelitian ini adalah 20% kerikil jenis I yang lolos ayakan 12,5-25 mm dan kerikil jenis II yang lolos ayakan 4,75-12,5 mm. Hasil pengujian kerikil yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil UNESA yang dibantu oleh rekan rekan berdasarkan panduan dari teknisi lab beton. Hasil pengujian pasir dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2.

Tabel 2 Hasil uji gradasi ayakan kerikil

Ukuran Lubang Ayakan (mm)	Spesifikasi Max (%)	Spesifikasi Min (%)	Berat Tertinggal (gr)	Berat Kumulatif Tertinggal (gr)	Berat Kumulatif Tertinggal (%)	Berat Kumulatif Lolos (%)
37,5	100	100	0	0	0	100
25	100	95	620	620	5,17	94,83
19	70	35	3120	3740	31,17	68,83
12,5	40	10	5960	9700	80,83	19,17
9,5	5	0	1780	11480	95,67	4,33
4,75	0	0	520	12000	100	0
Pan			0			
Jumlah			12000	37540	312,84	287,16

Sumber: Hasil Pengujian



Gambar 2 Gradasi ayakan kerikil zona B

Hasil uji yang telah dilakukan, kerikil yang digunakan dalam campuran beton normal termasuk dalam batas gradasi kerikil ukuran maksimum 25 mm.

- d. Air

Air yang digunakan pada penelitian ini adalah air bersih dari Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan

Teknik Sipil UNESA yang berasal dari Air PDAM.

e. Limbah Karbit

Limbah Karbit yang digunakan adalah limbah karbit yang telah dikeringkan dan diayak. Limbah didapat dalam kondisi basah atau tercampur dengan air. Dikeringkan terlebih dahulu kemudian baru diayak.

2. Hasil Komposisi Benda Uji Beton Silinder

Perhitungan komposisi campuran beton dilakukan dengan memperhitungkan *mix design* berdasarkan SNI 03-2834-2000 dan telah dilaksanakan *trial* untuk pembuatan beton hasil *mix design*. Setelah *trial* pembuatan terlaksana, dilakukan perawatan atau curing sebelum dilakukan pengujian terhadap benda uji beton silinder yang telah dibuat dengan berbagai prosentase yang diinginkan. Komposisi dari limbah karbit yang digunakan maksimal 12,5%.. Untuk hasil komposisi benda uji beton silinder Tabel 3.

Tabel 3 Komposisi beton silinder

Karbit (%)	Semen (Kg)	Karbit (Kg)	Kerikil (Kg)	Pasir (Kg)	Air (Kg)
0%	0.640	0.000	1.47	1.31	0.36
2.5%	0.624	0.016	1.47	1.31	0.36
5%	0.608	0.032	1.47	1.31	0.36
7.5%	0.592	0.048	1.47	1.31	0.36
10%	0.576	0.064	1.47	1.31	0.36
12.5%	0.560	0.080	1.47	1.31	0.36

3. Hasil Pengujian Benda Uji

a. Uji Berat Volume

Pengujian berat volume dilakukan untuk mengetahui satuan antara berat benda uji terhadap volume benda uji beton. Benda uji yang digunakan pada penelitian ini adalah silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm dengan jumlah 3 buah untuk masing-masing variabel.

Tabel 4 Berat volume beton dengan limbah karbit

No.	Limbah Karbit (%)	Berat Volume Kg/m ³
1	0%	2.346
2	2.5%	2.338
3	5%	2.331
4	7.5%	2.323
5	10%	2.314
6	12.5%	2.308

Sumber: Hasil Penelitian

b. Uji Slump

Tabel 3 Komposisi beton silinder

Limbah Karbit	Nilai Slump (cm)		
	Terendah	Tertinggi	Rata-rata
0%	10	12	11
2.5%	7	9	8
5%	6	8	7
7.5%	5	7	6
10%	4	6	5
12.5%	4	5	4,5

Pengujian slump pada adonan beton dilakukan dengan menggunakan kerucut abrams. Target nilai slump yang diharapkan adalah 10 ± 2 mendekati nilai slump beton kontrol. Sedangkan hasil pengujian slump dapat dilihat pada Tabel 5

Sumber: Hasil Penelitian

a. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan alat tes kuat tekan di Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil UNESA pada saat umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari. Uji kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 6.

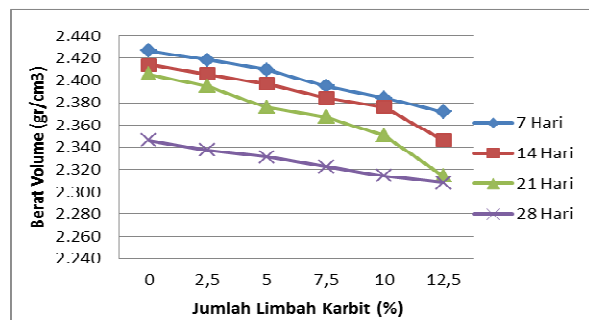
Tabel 6 Hasil uji kuat tekan beton

Prosentase Karbit	Kuat Tekan (Mpa)			
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
0%	17.81	22.91	24.57	25.66
2.5%	17.69	22.78	24.34	25.75
5%	17.76	23.03	25.16	25.91
7.5%	17.89	23.20	25.16	26.16
10%	18.08	23.66	26.15	26.50
12.5%	16.88	21.46	22.93	24.90

Sumber: Hasil Penelitian

B. Pembahasan

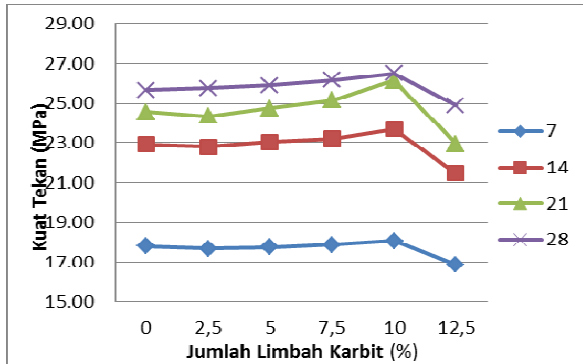
1. Pengaruh Penggunaan Limbah Karbit Terhadap Berat Volume Beton



Gambar 3 Berat Volume terhadap Jumlah Limbah

Pengaruh penggunaan limbah karbit pada campuran beton mutu normal dapat mengurangi berat beton itu sendiri sehingga, apabila terlalu banyak mencampurkan limbah karbit kedalam campuran beton normal dapat menyebabkan berat jenis beton semakin menurun, namun penurunan berat jenis beton dengan campuran limbah karbit ini tidaklah terlalu signifikan sehingga tidak mengubah klasifikasi beton normal.

2. Hubungan Antara Prosentase Limbah Karbit dengan Kuat Tekan

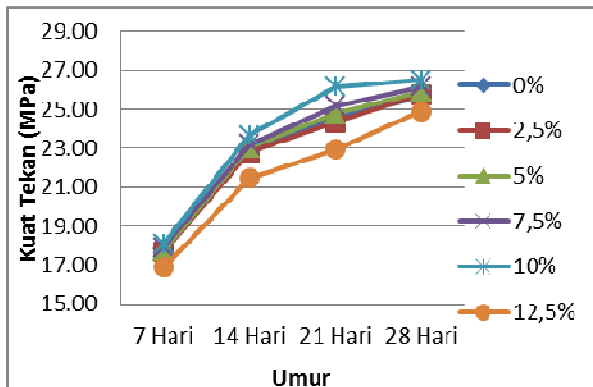


Gambar 4 Prosentase Karbit terhadap Kuat Tekan

Berdasarkan grafik pengujian di atas hasil uji kuat tekan mengalami kenaikan dari prosentase 0% hingga 10%. Namun mengalami penurunan pada prosentase 12,5% dikarenakan limbah karbit tidak mampu menggantikan secara sempurna peran dari semen.

3. Hubungan Antara Umur Beton dengan Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan dari hari ke-7 hingga hari ke-21 mengalami kenaikan dengan signifikan. Kemudian mencapai hasil maksimum pada pengujian hari ke-28.

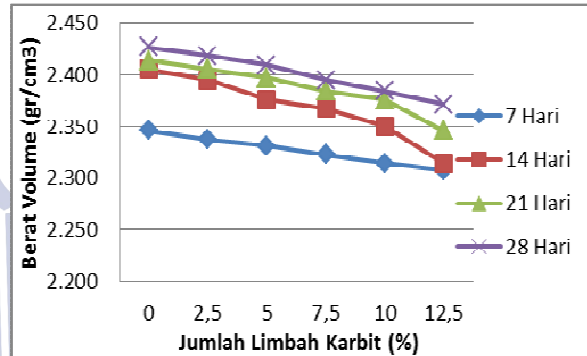


Gambar 5 Umur Beton terhadap Kuat Tekan

Berdasarkan grafik hasil pengujian dapat diketahui bahwa seiring dengan bertambahnya umur beton, maka bertambah pula nilai yang didapat dari hasil uji kuat tekan beton. Nilai uji kuat tekan maksimum adalah pada prosentase 10%. Namun dapat dilihat pada grafik diatas bahwa pada

prosentase 12,5% terletak pada posisi grafik paling bawah. Pada hasil uji kuat tekan penelitian ini, hasil maksimum penggunaan limbah karbit adalah pada prosentase 10%. Kemudian mengalami penurunan hasil uji kuat tekan pada prosentase 12,5% seperti yang terlihat pada grafik.

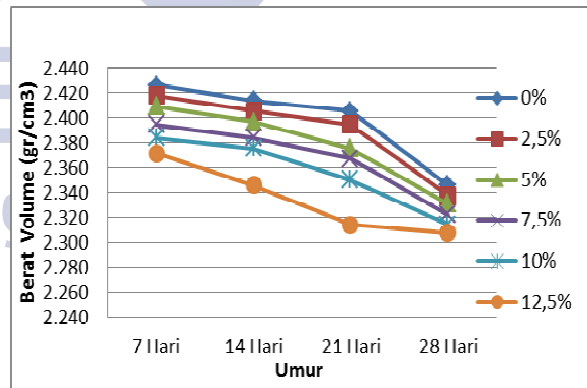
4. Hubungan antara Berat Volume dengan Prosentase Limbah Karbit



Gambar 6 Berat Volume terhadap Prosentase Karbit

Hasil yang didapatkan dengan prosentase penggunaan limbah karbit yang lebih besar akan semakin kecil pula berat volume dari beton itu sendiri. Hal ini dikarenakan perbedaan berat jenis dari semen dan limbah karbit berbeda. Berat jenis dari semen sendiri adalah 3 – 3,2 gr/cm³ sedangkan limbah karbit memiliki berat jenis 2,2 gr/cm³. Grafik di atas dapat menyimpulkan bahwa semakin banyak penggunaan limbah karbit pada campuran beton maka semakin kecil pula berat volume beton.

5. Hubungan antara Berat Volume dengan Umur Beton



Gambar 7 Berat Volume terhadap Umur Beton

Nilai berat volume akan menurun seiring dengan bertambahnya umur beton. Grafik diatas membuktikan bahwa semakin lama umur beton sebelum diuji maka berat volume beton akan menurun akibat dari betiran halus yang dimiliki limbah karbit tidak mampu mengisi dan menggantikan udara pada rongga-rongga yang ada

pada beton. Hal tersebut akan menimbulkan rongga rongga yang lebih besar dalam beton.

6. Pengaruh Limbah Karbit Terhadap Kuat Tekan Beton

Penambahan limbah karbit yang terlalu banyak dapat menurunkan hasil uji kuat tekan beton itu sendiri. Namun pada penelitian ini menargetkan berapa prosentase yang dapat diterapkan sehingga hasil uji kuat tekan beton dengan campuran limbah karbit dapat menyamai hasil uji kuat tekan beton mutu normal. Akibat penambahan limbah karbit yang terlalu banyak, membuat beton mudah hancur ketika dilakukan uji kuat tekan. Hal itu terjadi karena beton uji mengalami ketidak homogenya agregat dan juga segregasi akibat terlalu banyak penggunaan limbah karbit. Distribusi kekuatan beton uji tidak merata akibat segregasi sehingga mengalami retak retak mengikuti titik titik terlemah pada beton itu sendiri terutama bagian atas hingga tengah benda uji .

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Limbah karbit sebagai material pengganti semen dapat mempertahankan nilai kuat tekan beton sesuai dengan beton normal dengan mutu 25 MPa pada persentase 10 %. Limbah karbit yang digunakan hanya dapat digunakan maksimal persentase 10% dari berat semen pada uji kuat tekan karena pada prosentase 12,5% kuat tekan beton mengalami.
2. Penggunaan limbah karbit yang terlalu banyak dapat mengakibatkan proses pengikatan material penyusun beton kurang maksimal sehingga menurunkan nilai kuat tekan beton tersebut. Selain itu penggunaan limbah karbit terlalu banyak dapat menyebabkan kegagalan homogenitas agregat penyusun beton dan menyebabkan segregasi pada beton uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 1991. *SNI-03-2843-1991 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Pusjatan-Balitbang PU.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *SNI-03-2491-2002 Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. *SNI-15-2049-2004 Semen Portland*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *SNI-1972-2008 Cara Uji Slump Beton*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *SNI-1974-2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta.
- Ghofur, Moch. Abdul dan Risdianto, Yogie. 2017. *Pengaruh Hibridasi Antara Serat Baja dan PolyPropylene Pada Pembuatan Beton Mutu Normal Dengan Copper Slag Sebagai Substitusi Pasir*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.

Hartono, Edy., Roiah, Siti., Hemeto, Dzargifar. 2009. *Penggunaan Campuran Abu Sampah Organik dan Limbah Karbit sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Mortar*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol. 12, No.1, 86-91. Yogyakarta.

Kuntjojo. 2009. *Metodologi Penelitian*. Kediri : Universitas Nusantara PGRI.

Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Andi Offset.

Nindya, R.D., Dermawan Denny, Ashari Luqman. 2016. *Studi Pemanfaatan Limbah B3 Karbit Dan Fly Ash Sebagai Bahan Campuran Beton Siap Pakai (BSP)*. . Jurnal Presipitasi. Vol. 13. No. 1. Surabaya.

Rajiman. 2015. *Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Dan Agregat Alam (Feldspart) Terhadap Sifat Fisik Beton*. Jurnal Penelitian. Vol. 4, No. 2. Surabaya.

Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1992. *Teknologi Beton*. Alfirmi, Yogyakarta.