

PEMANFAATAN LIMBAH ABU SEKAM PADI DAN KARET BAN SEBAGAI BAHAN TAMBAH AGREGAT PADA BETON

Reni Raafidiani¹⁾, Irvan Rochmat Handriawan²⁾, Aditia Febriansya³⁾

Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung^{1),2)}, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung³⁾

Email: reniraaf@poltektedc.ac.id¹⁾, rochmatirvan@gmail.com²⁾, aditia.febriansya@polban.ac.id³⁾

Abstrak

Penelitian ini menggunakan limbah abu sekam padi dan karet ban sebagai substitusi pada agregat halus pasir dan agregat kasar kerikil pada pembuatan beton normal. Penelitian ini dilakukan dengan membuat mix design dari beton normal yang dibuat dalam tiga variasi campuran (6% ASP:2%KB), (7%ASP:3%KB), (8%ASP:4%KB), dengan jumlah benda uji sebanyak 12 silinder. Penggunaan limbah abu sekam padi dan karet ban sebagai bahan tambah agregat halus pasir dan agregat kasar kerikil pada beton normal menghasilkan kuat tekan beton dengan rata-rata 5,32 MPa dan kuat tekan maksimum 5,96 MPa untuk beton campuran (6% ASP:2%KB), Nilai kuat tekan rata-rata 3,76 MPa dan kuat tekan maksimum 4,02 MPa untuk beton campuran (7%ASP:3%KB), Nilai kuat tekan rata-rata 3,75 MPa dan kuat tekan maksimum 3,89 MPa untuk campuran beton (8%ASP:4%KB). Berdasarkan syarat kuat tekan, seluruh sampel tidak dapat dikategorikan sebagai beton normal karena tidak memenuhi persyaratan kuat tekan minimum 15 MPa. Dari penelitian ini dapat dikatakan bahwa variasi gradasi dapat mempengaruhi kuat tekan beton dan penggunaan kombinasi limbah abu sekam padi dan karet ban pada agregat pembuatan beton normal masih dapat dilakukan tetapi harus di uji terlebih dahulu untuk limbah abu sekam padi dan karet ban dan proporsi campuran harus di kurangi.

Kata Kunci: Abu sekam padi, karet ban, Kuat tekan beton.

Abstract

This study used rice husk ash and tire rubber as a substitute for fine aggregate of sand and coarse aggregate of gravel in the manufacture of normal concrete. This research was conducted by normal concrete design made in three variations of mixture (6% ASP:2%KB), (7%ASP:3%KB), (8%ASP:4%KB) , total object is 12 cylinders. The use of waste rice husk ash and rubber tires as additives for fine aggregate of sand and coarse aggregate of gravel in normal concrete produces a compressive strength of concrete with an average of 5.32 MPa and a maximum compressive strength of 5.96 MPa for mixed concrete (6% ASP:2 %KB), the average compressive strength value is 3.76 MPa and the maximum compressive strength is 4.02 MPa for mixed concrete (7%ASP:3%KB), the average compressive strength value is 3.75 MPa and the maximum compressive strength is 3.89 MPa for concrete mix (8%ASP:4%KB). Based on the compressive strength requirements, all samples cannot be categorized as normal concrete because they do not meet the minimum compressive strength requirement of 15 MPa. From this study it can be said that variations in gradation can affect the compressive strength of concrete and the use of a combination of waste rice husk ash and tire rubber in normal concrete aggregates can still be done but must be tested first for waste rice husk ash and rubber tires and the proportion of the mixture must be adjusted

Keywords: Rice husk ash, tire rubber, compressive strength of concrete.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan jenis konstruksi beton yang meningkat tentu mempengaruhi penggunaan bahan material penyusunnya beton yang juga akan meningkat. Berkembangnya isu keterbatasan sumber daya saat ini, maka lahirlah perancangan bangunan dengan menggunakan sumber daya alternatif untuk mengurangi kerusakan lingkungan. Upaya untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat penggunaan bahan sebagai bahan dasar beton adalah dengan melakukan inovasi pembuatan beton menggunakan material limbah. Adanya pemanfaatan limbah untuk bahan penyusun beton diharapkan dapat mengurangi efek negatif pada lingkungan. Limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyusun beton yang ramah lingkungan. Salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti penyusun beton adalah karet ban dan abu sekam padi. (Wahyu Aji Pamungkas, 2019) Abu sekam padi merupakan limbah pertanian yang cukup melimpah di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Murti, 2016). Abu sekam padi dihasilkan dari sisa pembakaran pembuatan batu

bata dan hasil pembakaran gerabah padi. Abu sekam padi memiliki senyawa (SiO_2) sebagai bahan pozzolan untuk pembuatan beton (Djaka suhirkam,2014). Dari kandungan yang dimiliki. Penggunaan abu sekam padi sebagai bahan pengganti dari berat semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatnya kekuatan pada beton. Penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti semen dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Diharapkan dengan menggabungkan pemanfaatan abu sekam padi sebagai substitusi pada pasir dan pemanfaatan limbah karet ban bekas sebagai substitusi agregat kasar akan memperoleh beton yang dapat menyerupai kuat tekan beton normal bahkan memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dari beton normal.

II. LANDASAN TEORI

Menurut Ayesha Siddika (2019) Penumpukan limbah secara berkelanjutan menjadi penyebab meningkatnya tingkat kerusakan lingkungan. Limbah

ban merupakan salah satu isu serius yang berdampak pada lingkungan karena jumlahnya yang selalu meningkat dengan pesat dan memiliki banyak ragam mengikuti perkembangan kehidupan modern. Sehingga, mengolah limbah ban menjadi salah satu bentuk agregat tambahan dalam material konstruksi merupakan hal yang cukup menguntungkan. Pengulasan tulisan ini bersumber dari karakter limbah karet ban dan bahan bahan campuran karet dimulai dari sifat materialnya, pemakainya, ketahanannya dan performa masa layak. Studi ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman mendasar tentang pengaplikasian dari beton karet (RuC) dimana gabungan dari material ini mampu memperbaharui metode konstruksi, termasuk penerapan untuk menambah keberlanjutan struktur beton ramah lingkungan dalam dunia konstruksi. Yang menjadi acuan dari pendaur ulangan karet menjadi agregat tambahan dalam beton ringan yaitu: penambahan masa tahanan dan kekerasannya, memicu sifat dinamis dan meningkatkan kelenturannya. Beton dengan menggunakan karet sebagai agregatnya bekerja dengan baik pada keadaan panas maupun dingin dan mampu menerima hasil yang baik dalam keadaan kritis dan beragam kondisi beban. Meskipun beton karet (RuC) memiliki kekuatan mekanis yang rendah secara umum, perlakuan khusus dan bahan tambahan dapat menjadi solusi yang baik untuk meningkatkan sifat yang lebih baik. Penelitian limbah karet ban sebagai material beton masih sangat tersedia, oleh karenanya penelitian tentang bagian dari struktur ini harus dikembangkan.

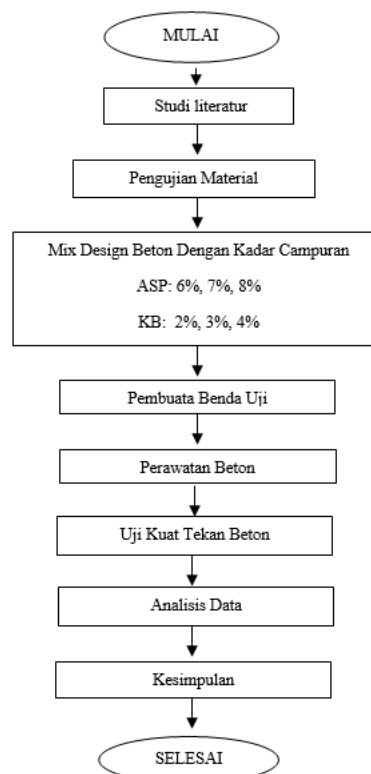
T.R Praveenkumar dan M.M Vijayalakshmi (2019) Dalam ilmu pengetahuan modern, sifat material dapat dikontrol dengan mencampur nano balok atau bahan dalam beton. Dalam penelitian ini, partikel nano yang digunakan adalah abu sekam padi. Dengan menggunakan Analisa SEM, ukuran nano partikel ditemukan dalam rentang 70 – 90 nm. Pada penelitian ini, sifat ketahanan pada beton dimodifikasi dengan abu sekam padi dalam kelas M35 yang telah ditentukan. Dua sampel yang berbeda telah dipersiapkan; sampel pertama mengganti beton dengan 3% nano-RHA dan sampel yang lainnya mengganti campuran beton dengan 20% abu sekam. Tes yang dilakukan dalam pengujian ini adalah tes karbonasi, tes penetrasi laju klorida, tes pH permukaan dan kehancuran, tes antibakterial, tes porositas. Beton Nano-RHA menunjukkan hasil yang lebih baik Ketika dibandingkan dengan beton abu sekam padi. (Rokade, 2012) Karet ban memiliki sifat tahan terhadap air, memiliki kestabilan yang cukup, ketahanan yang tinggi dan memiliki tingkat fleksibilitas dan sifat lentur yang baik serta karet memiliki sifat meredam getaran. Sifat – sifat unik seperti kekuatan tarik yang sangat kuat, kuat tekan dan fleksibel. Ketahanan penggeseran yang sangat tinggi dapat memanfaatkan ban bekas sebagai bahan dasar campuran agregat kasar pada beton.

(Wahyu Aji Pamungkas, 2019) Abu sekam padi merupakan limbah pertanian yang cukup melimpah di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Murti, 2016). Abu sekam padi dihasilkan dari sisa pembakaran pembuatan batu bata dan hasil pembakaran gerabah padi. Abu sekam padi memiliki senyawa (SiO_2) sebagai bahan pozzolan untuk pembuatan beton (Djaka suhirkam,2014). Dari kandungan yang dimiliki. Penggunaan abu sekam padi sebagai bahan pengganti dari berat semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatnya kekuatan pada beton. Penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti semen dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Dengan menggabungkan pemanfaatan abu sekam padi sebagai substitusi pada pasir dan pemanfaatan limbah karet ban bekas sebagai substitusi agregat kasar diharapkan akan memperoleh beton yang diharapkan dapat menyerupai kuat tekan beton normal bahkan memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dari beton normal sebagai pemanfaatan limbah.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode eksperimental dengan bagan alir sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

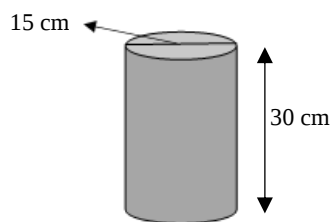
Pada hasil studi literatur, campuran abu sekam padi dan karet ban bekas yang digunakan yaitu dengan variasi campuran sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Variable Campuran Beton

No	Kode Benda Uji	Variasi Campuran		Jumlah Silinder
		Abu Sekam Padi	Karet Ban Bekas	
1	BN	0%	0%	3
2	BC-1	2%	8%	3
3	BC-2	3%	7%	3
4	BC-3	4%	6%	3
Total Silinder				12

Material yang digunakan yaitu beton instan, sehingga material pembentuk beton tidak perlu diuji kembali karena sudah terjamin mutunya sesuai dengan spesifikasi yang tercantum pada kemasan beton instan tersebut. Sehingga bisa langsung dilakukan perhitungan job mix beton dengan campuran limbah sekam padi dan karet ban.

Pembuatan beton dilakukan di Politeknik TEDC Bandung. Ukuran silinder beton yang digunakan yaitu 15 x 30 cm. Setelah beton di cetak, lalu dilakukan perawatan beton berupa penyiraman rutin.



Gambar 2. Benda Uji Silinder Beton

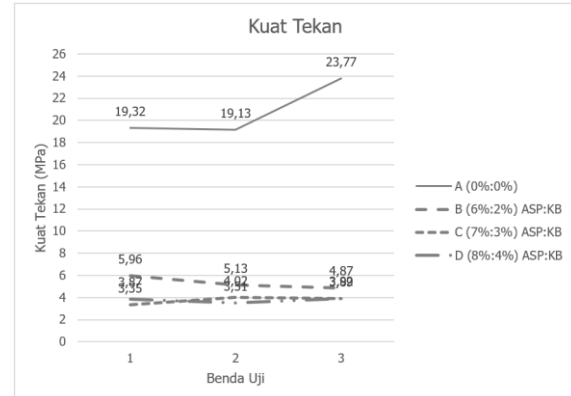
Dikarenakan keterbatasan waktu, sehingga pengujian beton dilakukan hanya pada hari ke-28 saja. Pembuatan benda uji dilakukan di Lab Konstruksi Bangunan Politeknik TEDC Bandung dan dilakukan pengujian kuat tekan beton di Laboratorium Beton Universitas Jendral Achmad Yani Cimahi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Nilai kuat tekan beton yang didapat setelah pengujian sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

No	Nama Benda Uji	Benda Uji	Umur (Hari)	Beban (kN)	Luas Bidang (mm ²)	Berat Benda Uji (kg)	Kuat Tekan Beton (MPa)	Kuat Tekan Beton (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
1	BN (0%:0%)	1	28	341,34	17671,5	11,878	19,32	197	20,74
		2	28	338,04	17671,5	11,052	19,13	195	
		3	28	420	17671,5	11,683	23,77	242,38	
2	BC-1 (6%:2%)	1	28	105,24	17671,5	9,403	5,96	60,77	5,32
		2	28	90,62	17671,5	9,306	5,13	52,31	
		3	28	86,08	17671,5	9,359	4,87	49,65	
3	BC-2 (7%:3%)	1	28	59,17	17671,5	9,384	3,35	34,15	3,76
		2	28	71,1	17671,5	9,487	4,02	41	
		3	28	69,2	17671,5	9,396	3,92	40	
4	BC-3 (8%:4%)	1	28	68,44	17671,5	8,719	3,87	39,46	3,75
		2	28	61,99	17671,5	8,651	3,51	35,79	
		3	28	68,75	17671,5	8,671	3,89	39,66	



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa semakin banyak pasir dan kerikil yang digantikan dengan abu sekam padi dan karet ban maka nilai kuat tekannya pun semakin menurun.

Pada beton (BN) beton normal dengan kadar campuran abu sekam padi dan karet ban sebesar 0%:0% memiliki nilai kuat tekan tertinggi 23,77 MPa dan untuk kuat tekan rata-rata yaitu 20,74 MPa

Pada beton (BC-1) dengan campuran abu sekam padi 6% : 94% pasir dan karet ban 2% : kerikil 98% memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 5,96 MPa dan untuk kuat tekan rata-rata yaitu 5,32 MPa.

Pada beton (BC-2) dengan campuran abu sekam padi 7% : 93% pasir dan karet ban 3% : kerikil 97% memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 4,02 MPa dan untuk kuat tekan rata-rata yaitu 3,76 MPa.

Pada beton (BC-3) dengan campuran abu sekam padi 8% : 92% pasir dan karet ban 4% : kerikil 96% memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 3,89 MPa dan untuk kuat tekan rata-rata yaitu 3,75 MPa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan memiliki hasil yang berbeda setiap silindernya, selanjutnya dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan beton tertinggi dari variabel BC-1 (6%:2%) sebesar 5,96 MPa dengan rata-rata kuat tekan sebesar 5,32 MPa.
2. Nilai kuat tekan beton tertinggi dari variabel BC-2 (7%:3%) sebesar 4,02 MPa dengan rata-rata kuat tekan sebesar 3,76 MPa.
3. Nilai kuat tekan beton tertinggi dari variabel BC-3 (8%:4%) sebesar 3,89 MPa dengan rata-rata kuat tekan sebesar 3,75 MPa.
4. Nilai kadar optimum variabel BC-1 (6%:2%) dengan mengurangi pasir sebesar 4,152 kg dan mengurangi kerikil sebesar 2,078 kg dengan nilai kuat tekan beton sebesar 5,96 MPa.
5. Nilai kadar optimum variabel BC-2 (7%:3%) dengan mengurangi pasir sebesar 4,884 kg dan mengurangi kerikil sebesar 3,117 kg dengan nilai kuat tekan beton sebesar 4,02 MPa.

6. Nilai kadar optimum variabel BC-3 (8%:4%) dengan mengurangi pasir sebesar 5,464 kg dan mengurangi kerikil sebesar 4,156 kg dengan nilai kuat tekan beton sebesar 3,89 MPa.
7. Dari hasil penelitian tersebut bisa disimpulkan bahwa penggunaan limbah abu sekam padi dan karet ban sebagai substitusi pada campuran beton kurang cocok. Karna semakin banyak campuran abu sekam padi dan karet ban pada beton maka hasil kuat tekannya pun semakin menurun.

B. Saran

Adapun saran untuk penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya di uji terlebih dahulu untuk abu sekam padi dan karet ban agar bisa mengetahui kadar yang ada pada abu sekam padi dan karet ban.
2. Penggunaan abu sekam padi dan karet ban perlu di teliti kembali agar bisa mencapai mutu beton yang di tentukan.
3. Untuk penelitian selanjutnya perbanyak sampel pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 15-2049-2004. Semen Portland.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Halus.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011 SNI 2493:2011. Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Di Laboratorium.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 1974:2011. Uji Kuat Tekan Beton
- Md.Abdullah Al Mamum and Ayesha Siddika 2019. *Journal Properties And Utilizations Of Waste Rubber In Concrete*. Civil Engineering Pabna University Of Science And Technology, Rajshahi 6204, Bangladesh.
- Moh Ainun Najib 2014. *Beton Normal Dengan Menggunakan Ban Bekas Sebagai Pengganti Agregat Kasar*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- M.M. Vijayalakshmi 2019. *Microstructural Properties Of Nano Rice Husk Ash Concrete*. India: Faculty Of Building and Environment.
- Nikhil Brari And Dr.Hemant Sood 2017. *A Review Study On The Effect Of Addition Of Crumb Rubber And Rice Husk Ash In Concrete*. Journal Of Engineering And Technology Vol. 04 No. 08 India: National Institute Of Technical Tranining.
- Nurfajrina Inayatullah Dan Rugay 2019. *Karakteristik Beton Dengan Campuran Ban Bekas Dan Abu Sekam Padi Sebagai Agregat Halus Dan Kasar*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Sumit Kumar And Megandeep 2020. *The Fabrication Of Geopolymer Concrete Using Rice Husk, Crumb Rubber And GGBS*. Journal Of Xidian University Vol. 14 No.1001 India : Xidian University.

- Tenda Tomboto, dkk. 2014. *Pengaruh Dimensi Benda Uji Terhadap Kuat Tekan Beton*, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2004. *Teknologi Beton*, UGM: Yogyakarta.