

Pengaruh Perbedaan Agregat Halus Pasir Merapi Dan Pecahan Bata Ringan terhadap Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Sikacim dan Damdex 1% Dan 1,5%

Noval Ma'arif¹, Retnowati Setioningsih^{1*}, Lilis Zulaicha¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Peencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta¹

Email: rsetioningsih@itny.ac.id

Abstrak. Tujuan utama dari penelitian ini adalah Mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan pasir Merapi sebagai agregat halus dan bahan tambah sikacim dan damdex. Mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan pecahan bata ringan sebagai agregat halus dan bahan tambah sikacim dan damdex. Mengetahui perbedaan kuat tekan beton dengan agregat halus pasir Merapi dan pecahan bata ringan dan dengan bahan tambah sikacim dan damdex. Limbah pecahan bata ringan merupakan limbah yang banyak dihasilkan dari sisa-sisa pecahan dari pembangunan suatu proyek terutama di kota besar seperti Yogyakarta dan kota lainnya. Skripsi ini memberikan gambaran proporsi mengenai campuran beton menggunakan pasir Merapi dan limbah bata ringan sebagai pengganti agregat halus, dan tambahan bahan additive berupa sikacim dan damdex untuk mengurangi pemakaian semen terhadap kuat tekan beton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorium. Metode ekperimental laboratorium adalah suatu penelitian yang berusaha untuk mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi terkontrol secara ketat dan dilakukan di laboratorium dengan urutan kegiatan yang sistematis dalam memperoleh data sampai data tersebut berguna sebagai dasar pembuatan keputusan dan kesimpulan. Dari tabel 4.20 dan Grafik 4.8 dapat disimpulkan untuk kuat tekan rata-rata tertinggi adalah beton dengan menggunakan pasir Merapi dengan bahan tambah sikacim 1,5% yang memiliki nilai kuat tekan 30,437 MPa. Dapat disimpulkan untuk kuat tekan rata-rata tertinggi adalah beton dengan menggunakan pasir Merapi dengan bahan tambah sikacim 1,5% yang memiliki nilai kuat tekan 30,437 MPa. Perbandingan kuat tekan beton yang menggunakan pasir Merapi dan pasir bata ringan dengan bahan tambah Sikacim dan Damdex, menunjukkan bahwa pasir Merapi dengan bahan tambah Sikacim 1,5% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 30,437 MPa atau mengalami kenaikan sebesar 6,636 % dari beton normal. Pasir Bata ringan dengan bahan tambah Sikacim 1,5% menghasilkan kuat tekan jauh lebih rendah sebesar 7,400 MPa atau mengalami penurunan sebesar 74,074 % dari beton normal.

Kata Kunci: bata ringan, sikacim, damdex

Abstrack. *The main objective of this research is to determine the compressive strength of concrete using Merapi sand as fine aggregate and added materials of sikacim and damdex. Determine the compressive strength of concrete by using light brick fragments as fine aggregate and added materials of sikacim and damdex. Knowing the difference in compressive strength of concrete with fine aggregate of Merapi sand and light brick fragments and with added materials of sikacim and damdex. Light brick fragment waste is waste that is often produced from the remaining fragments from the construction of a project, especially in big cities such as Yogyakarta and other cities. This thesis provides an overview of the proportions of concrete mixtures using Merapi sand and lightweight brick waste as a substitute for fine aggregate, and additional additives in the form of sikacim and damdex to reduce the*

use of cement on the compressive strength of concrete. The method used in this research is a laboratory experimental method. The laboratory experimental method is research that attempts to find the influence of certain variables on other variables under strictly controlled conditions and is carried out in the laboratory with a systematic sequence of activities in obtaining data until the data is useful as a basis for making decisions and conclusions. From table 4.20 and graphs 4.8 it can be concluded that the highest average compressive strength is concrete using Merapi sand with 1.5% sikacim added which has a compressive strength value of 30.437 MPa. It can be concluded that the highest average compressive strength is concrete using Merapi sand with 1.5% sikacim added which has a compressive strength value of 30.437 MPa. A comparison of the compressive strength of concrete using Merapi sand and light brick sand with added Sikacim and Damdex, shows that Merapi sand with 1.5% Sikacim added produces the highest compressive strength of 30.437 MPa or an increase of 6.636% compared to normal concrete. Light brick sand with 1.5% Sikacim added produces a much lower compressive strength of 7,400 MPa or a decrease of 74.074% compared to normal concrete.

Keywords: light brick, sikacim, damdex

1. Pendahuluan

Beton merupakan salah satu bahan utama yang paling sering digunakan dalam pembangunan fisik dewasa ini. Departemen Pekerjaan Umum - Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan (DPU-LPMB) memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan yang membentuk massa padat (SNI 03-2847-2002). Kekuatan, keawetan dan sifat beton tergantung pada sifat bahan-bahan dasar penyusunannya yaitu semen, air, agregat halus dan agregat kasar, serta pengerjaannya dalam menggunakan bahan tambah (admixture) seperti (superplasticizer). Selain itu cara pengadukan maupun pengerjaannya juga mempengaruhi kekuatan, keawetan serta sifat beton tersebut (Anjani, 2020).

Salah satu bahan dalam pembuatan beton yakni pasir Merapi dan pecahan bata ringan. Kedua bahan ini memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing dalam bidang konstruksi. Gunung Merapi merupakan sumber dari pasir Merapi. Pasir gunung Merapi juga sangat baik digunakan untuk bahan beton. Ujung silika yang runcing membentuk partikel yang memiliki sudut. Pola partikel bersudut itulah yang membuat ikatan pasir gunung Merapi dengan semen menjadi lebih kuat.

Berdasarkan dari uraian di atas maka Skripsi akan meneliti lebih dalam penggunaan terkait pasir Merapi dan limbah pecahan bata ringan sebagai bahan pengganti agregat halus (pasir). Kuat tekan beton juga dapat ditingkatkan dengan penambahan zat adiktif berupa sikacim dan damdex yang kegunaannya untuk mengurangi pemakaian semen dan mengurangi kadar air sehingga faktor air semen yang merupakan faktor utama penentu kuat tekan beton.

Skripsi ini akan memberikan gambaran proporsi mengenai campuran beton menggunakan pasir Merapi dan limbah bata ringan sebagai pengganti agregat halus, dan tambahan bahan additive berupa sikacim dan damdex untuk mengurangi pemakaian semen terhadap kuat tekan beton.

Pada penelitian ini menggunakan bahan tambah *SikaCim Concrete Additive* dan agregat lokal pasir Merapi sebagai bahan substitusi agregat halus, bahan tambah digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik dari beton dengan harapan dapat meningkatkan mutu kuat tekan beton. Selanjutnya untuk beton normal dan beton dengan bahan tambah Sikacim akan diuji kuat tekan betonnya dilihat dari hasil F_c' dan perbandingannya (Mardewi Jamal, 2017).

Menurut Masagala (2022), Damdex adalah cairan kimia yang berfungsi sebagai bahan additive dalam semen Portland (*Cement Base*). Damdex yang dicampur dengan semen akan meningkatkan kecepatan beku campuran semen, meningkatkan kualitas dan kuat tekan beton, meningkatkan kuat lekat campuran semen dan sekaligus menjadikan campuran semen bersifat kedap air yang tahan sinar ultra violet.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka pada penelitian ini memanfaatkan penggunaan pasir Merapi dan limbah pecahan bata ringan digunakan sebagai substitusi agregat halus serta penambahan bahan *Sikacim Concrete*

Additive dan *damdex*. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan pasir Merapi sebagai agregat halus dan bahan tambah sikacim dan *damdex*, Mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan pecahan bata ringan sebagai agregat halus dan bahan tambah sikacim dan *damdex*, dan Mengetahui perbedaan kuat tekan beton dengan agregat halus pasir Merapi dan pecahan bata ringan dan dengan bahan tambah sikacim dan *damdex*.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorium. Metode eksperimental laboratorium adalah suatu penelitian yang berusaha untuk mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi terkontrol secara ketat dan dilakukan di laboratorium dengan urutan kegiatan yang sistematis dalam memperoleh data sampai data tersebut berguna sebagai dasar pembuatan keputusan dan kesimpulan. Penelitian ini akan dilakukan suatu pengujian terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton dengan bahan tambah Bata ringan dan pasir Merapi sebagai substitusi agregat halus, serta penambahan bahan sikacim *concrete additive* dan *damdex* dengan kadar 1% dan 1,5% dari berat semen pada adukan beton.

Dalam metode penelitian ini melalui beberapa prosedur antara lain merupakan tahap persiapan, uji bahan, perencanaan campuran beton, persiapan pembuatan benda uji, perawatan benda uji, dan pengujian benda uji menggunakan mesin "*Hung Ta*"

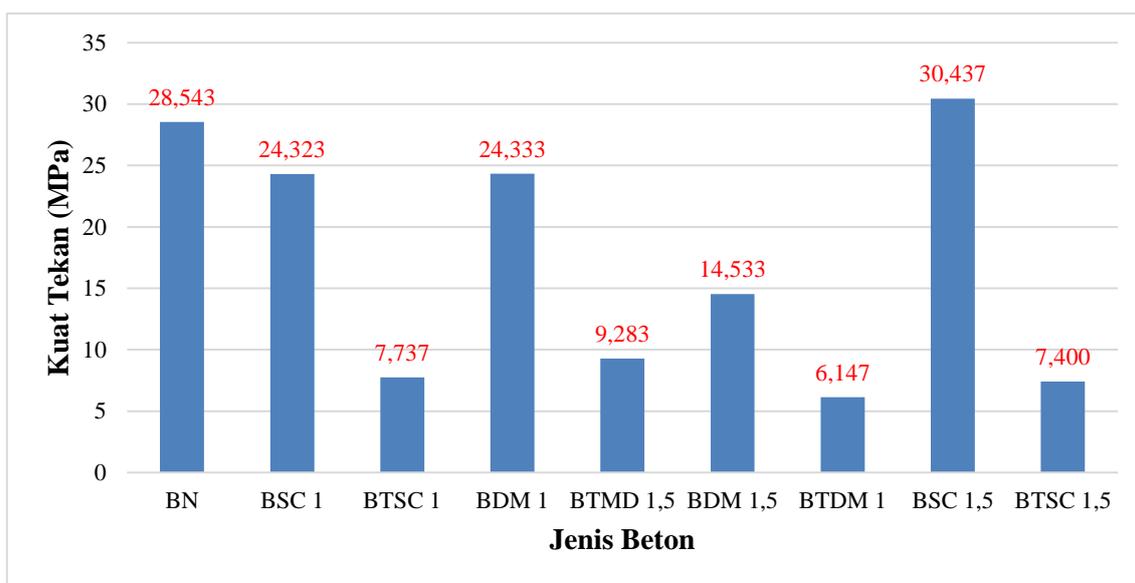
3. Hasil Penelitian

Hasil penelitian Uji kekuatan tekan beton dilaksanakan melalui metode penekanan beban sampai objek pengujian retak atau runtuh. Pada titik kerusakan objek pengujian, beban atau gaya tekan puncak (P_{maks}) dari objek tersebut dihasilkan seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Kode Benda Uji	Slump (cm)	Berat (kg)	Tinggi (cm)	Luas (mm)	P maks (N)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
BN1(NM1)	7.28	11.73	29,9	17436.625	448051.3	25.7	
BN2(NM02)	7.28	12.12	29,9	17671.459	585034.8	33.11	28.543
BN3(NM03)	7.28	12.175	29,8	17436.625	467650.2	26.82	
BSC 1,1(NM04)	10.91	11.83	30	17671.459	468653.4	26.52	
BSC2,1(NM05)	10.91	11.68	30	17671.459	431211.3	24.4	24.323
BSC3,1(NM06)	10.91	9.395	29,8	17436.625	384467.7	22.05	
BTSC1,1(NM07)	10.43	9.525	29,7	16971.668	141877.2	8.36	
BTSC2,1(NM08)	10.43	9.555	29,8	17671.459	128737.3	7.29	7.737
BTSC3,1(NM09)	10.43	11.985	29,7	17671.459	133594.6	7.56	
BDM1,1(NM10)	11	11.985	30	17436.625	417781	23.96	
BDM2,1(NM11)	11	11.82	30	17671.459	434914.8	24.61	24.333
BDM3,1(NM12)	11	11.94	30	17671.459	431775.2	24.43	
BTDM1,1.5(01)	8	10.08	30	17671.459	144382.2	8.17	
BTDM2,1.5(02)	8	10.02	30	17671.459	172791.5	9.78	9.283
BTDM3,1.5(03)	8	9.8	29,9	17671.459	174871.4	9.9	
BDM1,1.5(01)	8.7	11.435	29,9	17671.459	235696.4	13.34	
BDM2,1.5(02)	8.7	11.355	30	17671.459	271053.3	15.34	14.533
BDM3,1.5(03)	8.7	11.52	30	17671.459	263574.4	14.92	
BTDM1,1(NM17)	9.5	9.18	29,6	17671.459	107364.3	6.08	
BTDM2,1(NM18)	9.5	9.395	29,9	17436.625	115972.9	6.65	6.147
BTDM3,1(NM19)	9.5	9.51	30	17203.361	98231.6	5.71	
BSC1,1.5(NM20)	8.23	11.905	29,9	17671.459	488135.5	27.62	
BSC2,1.5(NM21)	8.23	11.905	29,7	17436.625	529083.3	30.34	30.437

Kode Benda Uji	Slump (cm)	Berat (kg)	Tinggi (cm)	Luas (mm)	P maks (N)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
BSC3,1.5(NM22)	8.23	11.97	29,8	17671.459	589353.4	33.35	
BTSC1,1.5(NM23)	11.1	9.335	29,9	17436.625	118292.2	6.78	
BTSC2,1.5(NM24)	11.1	9.565	30	17436.625	152330.5	8.74	7.400
BTSC3,1.5(NM25)	11.1	9.425	30	17436.625	116505.3	6.68	



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Rata-rata Beton

Dapat disimpulkan untuk kuat tekan rata-rata tertinggi adalah beton dengan menggunakan pasir Merapi dengan bahan tambah sikacim 1,5% yang memiliki nilai kuat tekan 30,437 MPa.

Tabel 2. Persentase Perubahan Kuat Tekan Beton Terhadap Beton Normal

Kode Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)	Persentase Perubahan Kuat Tekan Beton Terhadap Beton Normal (%)
BN	28.543	0.000
BSC 1	24.323	-14.785
BSC1.5	30.437	6.636
BDM1	24.333	-14.75
BDM1.5	14.533	-49.084
BTDM1	6.147	-78.464
BTDM1.5	9.283	-67.477
BTSC1	7.737	-72.894
BTSC1.5	7.400	-74.074

Dapat dilihat persentase perubahan kuat tekan beton terhadap beton normal yaitu untuk beton pasir Merapi dengan bahan tambah Sikacim 1% terjadi penurunan sebesar 14,785% dan untuk Sikacim 1,5% terjadi kenaikan sebesar 6,636%, sedangkan beton pasir Merapi dengan bahan tambah Damdex 1% terjadi penurunan sebesar 14,750% dan Damdex 1,5% terjadi penurunan 49,048 %.

Nilai presentase yang didapat dari beton pasir Bata Ringan dengan bahan Sikacim 1% terjadi penurunan sebesar 72.894% dan untuk Sikacim 1,5% terjadi penurunan sebesar 74.074%, sedangkan beton pasir Bata Ringan menggunakan bahan tambah Damdex 1% terjadi penurunan sebesar 78.464% dan Damdex 1,5% terjadi penurunan 67.477%.

a. Perbandingan Beton Pasir Merapi dengan Bahan Tambah Sikacim dan Damdex

Perbandingan beton dengan menggunakan pasir Merapi dengan bahan tambah Sikacim dan pasir Merapi dengan bahan tambah Damdex akan memiliki nilai kuat tekan yang berbeda pada masing-masing bahan tambah. Dapat disimpulkan beton yang menggunakan pasir Merapi dengan bahan tambah Sikacim 1,5% menghasilkan kuat tekan yang tertinggi yaitu pada nilai rata-rata 30,437 MPa, dibanding dengan beton Normal maupun beton dengan menggunakan bahan tambah Sikacim dan Damdex.

b. Perbandingan Beton Pasir Pasir Bata Ringan dengan Bahan Tambah Sikacim dan Damdex

Perbandingan beton dengan menggunakan pasir Bata Ringan dengan bahan tambah Sikacim dan pasir Bata Ringan dengan bahan tambah Damdex akan memiliki nilai kuat tekan yang berbeda pada masing-masing bahan tambah. Dapat disimpulkan beton yang menggunakan pasir bata ringan dengan bahan tambah Sikacim dan Damdex menghasilkan kuat tekan jauh lebih rendah dibanding dengan beton normal.

Hal ini bata ringan tidak dapat digunakan dalam pembuatan campuran beton dikarenakan perekatan semen pada campuran bata ringan tidak akan kembali perekatannya pada awal pembuatan bata ringan, dan hasil dari kuat tekan beton jadi tidak sesuai dengan perencanaan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium bahan struktur Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan pembahasan mengenai pecahan bata ringan yang digunakan sebagai pengganti agregat halus, dengan menggunakan bahan tambah sikacim dan damdex dapat disimpulkan yaitu Kuat tekan pada beton menggunakan bahan pasir Merapi dengan bahan tambah Sikacim 1% mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 24,323 MPa dan yang menggunakan Sikacim 1,5% mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 30,437 MPa, sedangkan kuat tekan beton menggunakan pasir Merapi dengan bahan tambah Damdex 1% mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 24,333 MPa dan yang menggunakan Damdex 1,5% mendapat nilai kuat tekan sebesar 14,533 MPa.

Kuat tekan pada beton menggunakan bahan pasir Bata Ringan dengan bahan tambah Sikacim 1% mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 7,737 MPa dan yang menggunakan Sikacim 1,5% mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 7,4 MPa, sedangkan kuat tekan beton menggunakan pasir Bata Ringan dengan bahan tambah Damdex 1% mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 6,147 MPa dan yang menggunakan Damdex 1,5% mendapat nilai kuat tekan sebesar 9,283 MPa.

Perbandingan kuat tekan beton yang menggunakan pasir Merapi dan pasir bata ringan dengan bahan tambah Sikacim dan Damdex, menunjukkan bahwa pasir Merapi dengan bahan tambah Sikacim 1,5% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 30,437 MPa atau mengalami kenaikan sebesar 6,636 % dari beton normal. Pasir Bata ringan dengan bahan tambah Sikacim 1,5% menghasilkan kuat tekan jauh lebih rendah sebesar 7,400 MPa atau mengalami penurunan sebesar 74,074 % dari beton normal.

Daftar Pustaka

- Anjani, N. S. (2020). Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Portland Dengan Kalsium Karbonat (CaCO_3) Dan Penggunaan Superplasticizer Sika Viscocrete 8088 Terhadap Perencanaan Campuran Beton $\text{Fc}'41, 50 \text{ Mpa}$. *Prosiding Sobat (Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi Dan Teknik) Universitas Sangga Buana Ypkp* .
- Mardewi Jamal, M. W. (2017). Pengaruh Penggunaan Sikacim Concrete Additive Terhadapkuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Agregat Kasar. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Iv, C-29*.
- Masagala, A. A. (2022). Pengaruh Penambahan Damdex Dan Crumb Rubber Terhadap Peresapan Air Dan Kuat Tekan Pasca Bakar. *Jurnal Karkasa*, 9.