

KUALITAS BATA BETON DARI BAHAN PASIR KALIJALI DENGAN CAMPURAN SEMEN PADA BERBAGAI VARIASI CAMPURAN LEBIH DARI 28 HARI

Ukiman¹⁾, Setio Utomo¹⁾, Supardjo¹⁾, Imam Nurhadi¹⁾, Pentardi Rahardjo¹⁾
¹⁾Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275
Email : polines.ukiman@gmail.com

ABSTRAK

Bahan bangunan yang berupa pasir dapat diperoleh dari penambangan seperti pasir gunung, pasir dari letusan gunung berapi, dan juga pasir dari aliran sungai yang mengendap di tempat tertentu. Salah satu bahan pasir tersebut dapat diperoleh dari aliran air kali Jaliyang berada di kabupaten Purworejo, tepatnya yang melintas di Kutoarjo dan bermuara di pantai Selatan (Samudra Indonesia). Bahan pasir tersebut telah lama digunakan oleh masyarakat sekitar aliran sungai, untuk membangun rumah, bahkan di area sekarang bahan pasir digunakan sebagai bahan pembuat bata beton (batako), sebagai pengganti batu bata merah untuk dinding rumah. Banyak kerajinan bata beton tetapi mutu (kualitas) tidak diketahui, dan melalui produk UD. Jaya Abadi Kutoarjo, dilakukan berbagai variasi campuran bata beton dengan bahan pasir kali jali, diperoleh nilai kuat tekan campuran (1pc:5ps) = 107,64 kg/cm², campuran (1pc:7ps) = 85,90kg/cm², campuran (1pc:9ps) = 71,51 kg/cm² dan campuran (1pc:11ps) = 63,82 kg/cm². Dari hasil kuat tekan tersebut, maka diperoleh hubungan antara perbandingan campuran dengan kuat tekan dengan persamaan : $y = - 0,10501 x + 579,1$ dengan $R^2 = 0,955$, dengan $y =$ nilai kuat tekan, $x =$ jenis campuran.

Kata kunci: Pasir Kali Jali, Semen, Kuat Tekan

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Di Purworejo banyak perusahaan batako / bata beton sampai produksinya membajiri pasaran tetapi dalam hal kuat tekan dengan berbagai variasi campuran jarang yang teruji kuat tekannya, sehingga harga bata beton / batako di pasaran sangat berbeda satu sama lainnya. Oleh karena itu, maka diadakan penelitian tentang batako hasil produksi UD. Jaya Abadi Kutoarjo dengan berbagai variasi campuran apakah masuk dalam nilai standar kualitas atau tidak. Sebagai contoh yang ada kota Semarang khususnya di daerah Semarang Selatan banyak perusahaan batako atau bata beton sampai produksinya berlebih dan telah membanjiri

pasaran. Contoh yang telah diteliti pada tahun 2012. Batako / bata beton dari hasil produksi batako UD DIPO Semarang telah diuji kekuatan tekannya dengan kekuatan tekan untuk kualitas batako / bata beton yang diuji pada umur : a) 14 hari, kekuatan tekannya = 121,3 kg/cm². b) 21 hari, kekuatan tekannya = 131,2 kg/cm². c) 28 hari, kekuatan tekannya = 150,5 kg/cm².

Setelah dilakukan penelitian tahun 2012 dengan menambah *admixture* kedalam campuran, maka kekuatan tekan menjadi bertambah sebagai berikut : a) Pada umur 14 hari, kuat tekan bertambah menjadi = 133,2 kg/cm². b) Pada umur 21 hari, kuat tekan bertambah menjadi = 199,5 kg/cm². c) Pada umur 28 hari, kuat tekan bertambah menjadi = 214,1 kg/cm².

Dari hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa penambahan *admixture* pada campuran bahan batako / bata beton UD. Dipo Semarang dapat meningkatkan kekuatan tekan.

Permasalahan yang Akan Diteliti

Penelitian ini diadakan untuk meneliti bata beton / batako hasil produksi UD. Jaya Abadi Kutoarjo dengan perbandingan campuran tertentu dengan harapan : a) Mengetahui kualitas dan kuat tekan bata beton. b) Mempunyai nilai ekonomis untuk pembuatan batako / bata beton.

Dengan demikian maka bata beton harus mampu menahan beban tekan dan beban geser sehingga dalam perusahaan ini harus memakai cara yang terbaik untuk meningkatkan kekuatannya maupun daya resapnya terhadap air, sehingga konstruksi dinding, konstruksi bangunan, terutama dinding rumah tinggal harus awet dan tahan lama.

Dalam penelitian yang dilakukan, dicoba campuran bata beton dengan perbandingan campuran tertentu PC (Gresik) dengan Pasir kali Jali akan diperoleh campuran yang standar untuk bata beton / batako, sehingga bagaimana hasil yang akan tercapai dalam hal perbandingan yang memenuhi persyaratan terhadap kuat tekan dan geser.

Dari pengamatan kebanyakan perusahaan bata beton di Purworejo dan sekitarnya tidak memperhatikan kualitas bahan campurannya, seperti PC, pasir, dan air. Maka semua bahan tersebut harus diuji mutu

sesuai dengan aturan yang berlaku untuk bahan bangunan. Jika suatu produksi bahan campurannya tidak diperhatikan kualitasnya, maka hasilnya tidak akan memuaskan. Sehingga pengguna tidak akan tertarik menggunakan bata beton / batako tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Semen Portland

Pada umumnya memakai semen tipe 1, yaitu untuk tujuan umum dan semen tipe 1 ini banyak diproduksi seluruh pabrik di Indonesia dengan persyaratan (SNI 15-03-02-2004 jenis IP-U) sebagai berikut : a) Kehalusan butir yaitu sisa di atas ayakan 0,09 mm maksimum 10%. b) Waktu pengikatan awal minimum : 45 menit dan pengikatan akhir maksimum : 8 jam. c) Kekekalan bentuk dalam *outo clap* maksimum : 0,8%. d) Kuat tekan minimum untuk 3 hari = 124 kg/cm² dan 7 hari minimum = 200 kg/cm².

Agregat Halus (Pasir)

Agregat Halus (Pasir) yang digunakan adalah agregat alam mineral baik itu dari batuan beku, endapan atau lelehan umumnya dibuat dari pasir yang tergradasi baik, keras dan bebas dari zat organik dengan persyaratan (SNI 03-1970-1990) sebagai berikut : a) Butir tajam bersifat kekal tidak mudah pecah dan keras dengan indeks kekerasan c 2,2. b) Kadar lumpur maksimum 5% dan bebas dari zat organik. c) Pasir mempunyai susunan butir pada *zone* dengan modulus kehalusan butir 1,5 - n3,8. d) Pasir dari laut tidak boleh dipakai karena berkadar garam tinggi (SK. SNI.S-04 -1989 F).

Air Campuran Beton

Air dipakai untuk mengaduk bahan - bahan yang digunakan untuk membantu pengerasan bata beton, air untuk campuran beton harus mempunyai standar air bersih (PEDC Bandung, 1987).

Abu / Tepung Batu

Harus lolos ayakan diameter ϕ 1,18 mm, abu berfungsi untuk bahan penutup celah pasir. Maka abu harus memiliki butiran yang halus dan tertahan di atas ayakan \emptyset 0,075 mm (PEDC Bandung, 1987).

Untuk rencana target luaran dari penelitian ini adalah : a) Menentukan porsi campuran yang memenuhi persyaratan bahan bangunan . b) Mempunyai nilai ekonomis dan mudah dibuat sewaktu - waktu dibutuhkan sudah tersedia. Sedangkan *road map* penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian batu bata merah terhadap kuat tekan yang ada di pasaran Semarang (Supardjo, tahun 2006) dengan kuat tekan sekitar (20-45) kg/cm². Sehingga bahan bangunan bata beton persyaratan bahan bangunan dapat diproduksi.

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan memberikan solusi pada produksi UD. Jaya Abadi Kutoarjo dalam meningkatkan daya tekan bata beton / batako dengan menggunakan bahan pasir setempat yang diambil dari di lokasi kali Jali sebagai bahan baku. Bahan baku pasir dan semen dibuat dengan perbandingan tertentu akan

memperoleh kuat tekan bata beton yang berfungsi sebagai dinding penyekat bangunan rumah tinggal.

Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mencoba campuran bata beton dengan perbandingan campuran tertentu PC (Gresik) dengan Pasir kalijali akan diperoleh campuran yang standar untuk bata beton / batako, sehingga bagaimana hasil yang akan tercapai dalam hal perbandingan yang memenuhi persyaratan terhadap kuat tekan dan geser.

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan adalah : a) Untuk mengetahui bata beton dalam menahan beban tekan dan beban geser. b) Untuk mengetahui cara yang terbaik untuk meningkatkan kekuatan tekan, sehingga konstruksi dinding konstruksi bangunan terutama dinding rumah tinggal harus awet dan tahan lama.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara uji laboratorium tentang kualitas bata beton dari bahan pasir kalijali dengan campuran semen pada berbagai variasi campuran umur lebih dari 28 hari.

Langkah – langkah yang dilakukan adalah : a) Mempersiapkan bahan-bahan dan alat bantu penelitian yaitu mesin cetak tekan / manual dan ayakan atau saringan. b) Bahan - bahan yang diperlukan yaitu semen *portland*, pasir, abu batu alam dan air campuran beton. c) Membuat rancangan campuran batako / bata beton dengan susunan campuran 1

PC : 5 Pasir, 1 PC : 7 Pasir, 1PC : 9 Pasir, 1 PC : 11 Pasir. d) Mencetak Batako / bata beton dan Pemeliharaan yaitu mencetak tiap - tiap bagian campuran sebanyak 50 buah bata beton. Sehingga jumlahnya 150 buah bata beton. e) Melakukan Pengujian Tekan yaitu setiap susunan campuran dari batako dilakukan pengujian tekan dengan rumus : $f = \frac{P}{A}$. Dimana f = Kekuatan tekan dalam kg/cm^2 , P = Beban tekan dalam kg. A = Luas bidang tekan dalam cm^2 . f) Analisis Data dilakukan dengan menggunakan program *Excel* atau *SPSS* maka akan dapat diperoleh pola hubungan antara kuat tekan terhadap variasi (jenis) campuran pada pola hubungannya dan dapat diperoleh bentuk persamaan matematikanya serta tingkat korelasinya. Apabila dari hasil rata - rata uji tekan, semua jenis campuran memenuhi persyaratan bahan bangunan maka konsumen dapat memesan kwalitas bata beton dengan kualitas yang di inginkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Untuk memperoleh nilai - nilai dalam penelitian dilakukan dengan uji laboratorium tentang : a) Membuat berbagai variasi campuran PC dengan Pasir. b) Nilai kuat tekan dengan mesin tekan . c) Besar kuat tekan berdasar umur campuran.

Data kuat tekan dari masing - masing jenis campuran, ditampilkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1. Rekapitulasi Data Uji Kuat Tekan bata beton Sampel (5x5x5cm) dari masing - masing campuran

No	Campuran	1:5	1:7	1:9	1:11
	Kode	A	B	C	D
1	3 Hari	43,00	38,30	22,40	17,83
2		44,60	35,14	25,60	16,10
3		47,40	40,12	28,72	15,68
4		41,11	37,48	23,75	12,75
5		45,25	36,81	24,92	18,42
1	7 Hari	53,20	46,25	43,50	25,64
2		65,10	47,50	39,90	23,60
3		61,70	53,11	42,10	24,20
4		58,42	45,87	37,56	29,11
5		56,65	48,51	40,82	24,70
1	14 Hari	73,40	67,91	53,31	46,04
2		78,90	80,54	65,17	52,32
3		69,55	70,44	62,84	60,74
4		81,45	75,70	66,22	54,04
5		80,04	77,57	61,65	51,47
1	28 Hari	110,90	87,22	70,71	61,96
2		102,72	84,82	71,10	58,84
3		111,20	86,82	68,60	65,84
4		113,60	85,87	74,14	69,19
5		99,81	84,78	72,98	63,29

Tabel 2. Data perhitungan rata - rata kuat tekan sampel berdasarkan umur

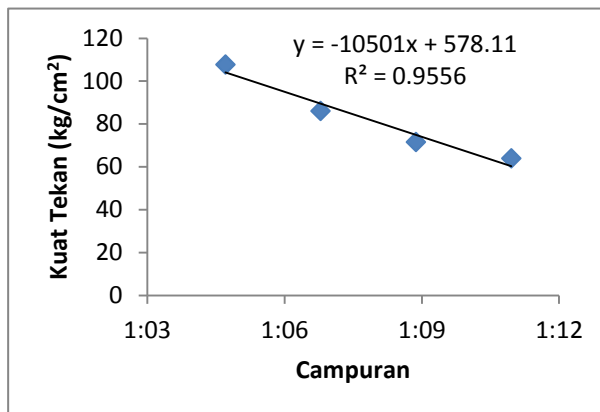
No	Kode Camp	Campuran	Umur / Kuat Tekan (kg/cm^2)			
			3 hari	7 hari	14 hari	28 hari
1	A	1 : 5	44,27	59,61	76,67	107,64
2	B	1 : 7	37,57	48,01	74,43	85,90
3	C	1 : 9	25,08	47,78	61,83	71,51
4	D	1 : 11	16,16	25,45	52,92	63,82

Pengolahan data :

Untuk mencari pola hubungan antara jenis campuran semen dan pasir pada mutu bata beton (batako)

yang diuji dengan sampel spesi / mortar diperoleh pola seperti di bawah ini :

Campuran	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1:05	107.64
1:07	85.9
1:09	71.51
1:11	63.82

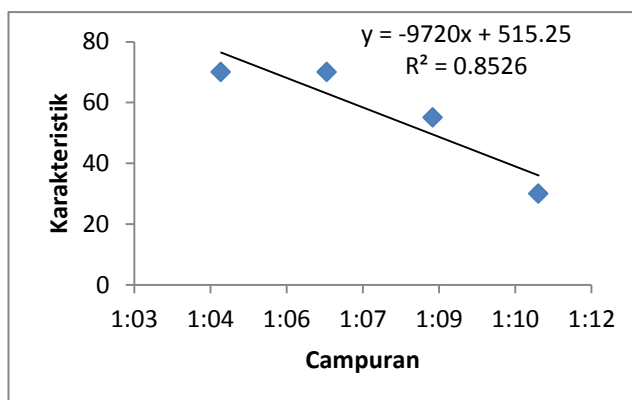


Grafik 3. Hubungan Jenis Campuran Vs Kuat tekan rata-rata 28 hari

Jika kuat tekan batako yang diuji spesi / mortar dihitung dengan mutu karakteristik seperti pada

karakteristik beton akan diperoleh pola hubungan seperti di bawah ini :

Campuran	Karakteristik
1:05	70
1:07	70
1:09	55
1:11	30



Grafik 4. Hubungan Kuat tekan Karateristis Vs Campuran

Pembahasan

Dari hasil uji laboratorium diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 1 yang dapat diuraikan sebagai berikut: a) Nilai kuat tekan mortar campuran 1 : 5. Pada campuran ini kuat tekan rata - rata umur 28 hari mencapai 107,64 kg/cm², jika diperhitungkan dengan karakteristik beton nilai kuat tekan karakteristik campuran adalah K 70. b) Nilai kuat tekan mortar campuran 1 : 7. Pada campuran ini kuat tekan rata - rata umur 28 hari mencapai

71,51 kg/cm², jika diperhitungkan dengan karateristik beton nilai kuat tekan karateristik campuran adalah K 70. c) Nilai kuat tekan mortar campuran 1 : 9. Pada campuran ini kuat tekan rata-rata umur 28 hari mencapai 85,90 kg/cm², jika diperhitungkan dengan karateristik beton nilai kuat tekan karateristik campuran adalah K 55. d) Nilai kuat tekan mortar campuran 1 : 11. Pada campuran ini kuat tekan rata-rata umur 28 hari mencapai 63,82 kg/cm², jika diperhitungkan dengan karateristik beton nilai kuat tekan

karateristik campuran adalah K 30.

e) Kuat Tekan Mortar . Dari hasil pengujian kuat tekan mortar pada umur 28 hari dengan variasi campuran pasir dan semen secara karateristik didapat : Campuran 1 : 5 adalah 107,64 kg/cm², Campuran 1 : 7 adalah 85,90 kg/cm², Campuran 1 : 9 adalah 71,51 kg/cm², Campuran 1 : 11 adalah 63,82 kg/cm². Hal ini terjadi karena semakin banyak pasir berarti semakin besar luasan permukaan butiran yang harus terlapisi oleh cairan semen sehingga lapisan lapisan semen tipis sehingga kekuatan melekatnya turun. Selain itu butiran pasir Kali Jali di Kabupaten Purworejo, merupakan endapan/ sedimen yang terbawa aliran air, hal ini menyebabkan permukaan pasir menjadi lebih halus karena cenderung bulat.

f) Kuat tekan mortar karateristik. Dalam hal perhitungan kuat tekan karateristik pada mortar mengacu pada perhitungan kuat tekan karateristik beton (PBI, 1971) dengan sampel berbentuk kubus, jumlah sampel 20 buah didapat : Campuran 1 : 5 nilai karateristik K 70, S = 13,06 , Campuran 1 : 7 nilai karateristik K 70, S = 8,23 , Campuran 1 : 9 nilai karateristik K 55, S = 5,98, Campuran 1 : 11 nilai karateristik K 30, S = 12,36. Simpangan baku (Deviasi Standar) dari semua campuran diperoleh nilai antara 5-13, pada nilai simpangan baku besar, mengidentifikasi bahwa bahan yang dipakai kualitasnya agak rendah dan pengaruh proses pembuatan sampel dan perawatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pasir Kalijali Kabupaten Purworejo, secara visual bergrasi halus (sedimentasi yang terbawa air), variasi campuran mortar dengan bahan pasir dari Kalijali dengan semen PC (Gresik) 1 PC : 5 Ps ; 1 PC : 7 Ps ; 1 PC : 9 Ps ; dan 1 PC : 11 , didapat nilai karateristik K70, K70, K55 dan K30. Dari hasil pengujian diperoleh nilai kekuatan mortar masuk semua untuk pemasangan dinding bata merah. Persyaratan kuat tekan mortar harus sebanding kuat tekan bata merah, jika lebih besar lebih baik. Kekuatan batu bata merah berkisar (25 - 40) kg/cm².
2. Dari hasil uji kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari, diperoleh nilai persamaan : $y = - 0,10501 x + 579,11$. Dimana y = nilai kuat tekan, x = jenis campuran, $R^2 = 0,9556$.
3. Hubungan karateristik mortar terhadap campuran mortar.

Dari nilai karateristik mortar terdapat porsi campuran di dapat persamaan : $y = - 9720 x + 515,25$. Dimana y = nilai karateristik, x = jenis campuran, $R^2 = 0,8526$.

Saran

1. Bagi para praktisi pemakaian campuran mortar yang baik pada variasi campuran 1 PC : 9 pasir karena nilai kuat tekan mortar lebih besar dari kuat tekan bata

merah kuat tekan bata beton rata-rata 71,51 kg/cm². Dinding walaupun sebagai partisi juga penyangga beban dari atasnya atau balok.

2. Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan terhadap kajian mutu mortar yang terbakar, mengingat seringnya dan maraknya rumah kebakaran, sehingga akan tahu seberapa besar tingkat kerusakannya (masih aman dihuni apa tidak).

DAFTAR PUSTAKA

.....,1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan*

Air Agregat Halus, SNI 03-1970-1990, Bandung.

Badan Standarisasi Nasional, 2004. SNI 15-0302-2004 :*Semen Portland Pozolan*. Jakarta: BSN

Departemen Pekerjaan Umum (1989), *Spesifikasi Bahan Bangunan bagian A (Bahan Bangunan Bukan logam)*, SK. SNI S-04-1989-F, Yayasan LPMB,Bandung

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan . 1987.*Teknologi Bahan 3*. PEDC. Bandung.

Supardjo. 2006. *Kualitas Batu Bata Merah Yang Ada di Pasaran Semarang*. Laporan Penelitian. Politeknik Negeri Semarang. Semarang.