

Pemanfaatan Bekas Spesi Untuk Pembuatan Spesi Baru

Seno Aji ¹⁾ Moh Arif Bakhtiar E ²⁾

^{1), 2)} Dosen Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun
email : senjikare@yahoo.co.id

Abstract

Generally, building residential or construction of buildings in Indonesia using walls of masonry red both in finishing with stucco or without stucco. Aim of this study to determine the compressive strength value uses a new specie of the former specie aggregate results dismantling the wall and to determine the compressive strength value of comparison with the new specie aggregate (using natural sand aggregate Ngraho Bojonegoro). Specie siar recycle used in this study contains material was red brick, sand, red cement, lime and cement. Ingredient for all specie that used on the specimen testing using a ratio of 1 PC : 5 sand. the compressive strength value testing using a sample of a cube measuring 150 mm x 150 mm x 150 mm with 3 variations of the sample is 0% (without the former specie), 50% (with 50% of the former specie) and 100% (100% with the new specie using natural sand aggregate Ngraho Bojonegoro). the compressive strength value of Species from the recycle specie qualify as specie type O, with a minimum compressive strength value is 24,5 kg/cm².

Key words : new specie, the former specie, species of siar, the compressive strength value.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Setiap tahun laju pertumbuhan penduduk Indonesia semakin bertambah, terutama pertumbuhan penduduk di kota-kota. Hal ini diikuti dengan semakin banyaknya pembangunan akan perumahan, gedung-gedung perkantoran, sekolahan dan sebagainya. Sedangkang luas tanah (wilayah) adalah tetap. Jika pembangunan terus menerus dilakukan dengan material baru, maka hal ini dikawatirkan akan merusak ekosistem di tempat lain (tempat pengambilan agregat alam).

Pada umumnya bangunan rumah tinggal atau konstruksi gedung di Indonesia menggunakan dinding dari pasangan bata merah, baik di finishing dengan plesteran ataupun tanpa plesteran. Ketika konstruksi pasangan dinding dibongkar, baik untuk perluasan ataupun renovasi, maka limbah hasil bongkaran tersebut menjadi masalah baru. Di sisi lain agregat alam yang menjadi bahan baku konstruksi semakin terbatas.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan. Yaitu dengan cara memanfaatkan limbah spesi bekas untuk digunakan menjadi spesi baru.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menjadikan limbah spesi pasangan dinding sebagai agregat untuk pembuatan spesi baru. Sehingga diharapkan semua limbah spesi tidak ada yang terbuang sia-sia dan semua limbah spesi dapat dijadikan spesi baru.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan agregat dari spesi bekas dan untuk mengetahui perbandingannya dengan kuat tekan dari agregat spesi baru (menggunakan agregat alam pasir Ngraho Bojonegoro).

Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan standar ASTM C 270 yang mencantumkan kekuatan adukan

mortar atau spesi. Spesi bekas pada penelitian ini menggunakan limbah spesi bongkaran dinding yang disebut berangkal. Berangkal yang digunakan adalah berangkal dari hasil spesi siar yang terdapat kandungan bata merah, pasir, semen merah, gamping dan semen. Kemudian berangkal ditumbuk, serta lolos saringan nomer 8 dan hasil agregat ini digunakan sebagai pengganti pasir dan selanjutnya disebut pasir bekas. Sebagai pembanding, dibuat juga spesi yang menggunakan agregat pasir Ngraho (agregat alam).

TINJAUAN PUSTAKA

Spesi Agregat Daur Ulang

Spesi agregat daur ulang adalah spesi yang dibuat dengan menggunakan agregat spesi bekas. Material spesi agregat daur ulang dibentuk dari agregat yang dibuat dari berangkal yang dihancurkan. Berangkal tersebut merupakan agregat yang terbentuk dari campuran material semen, pasir, semen merah, gamping dan batu bata. Kualitas agregat sangat berpengaruh terhadap kekuatan (mutu) spesi. Kualitas agregat tersebut meliputi kekerasan, gradasi, kadar air, penyerapan air (absorbson), bentuk dan tekstur permukaan butiran, dan alkali reaktivitas. Semua sifat-sifat tersebut di atas disebut sifat fisik dan kimiawi agregat.

Berdasar diameter butirannya, ASTM (2006) membagi menjadi 2 bagian, yaitu agregat kasar, mempunyai diameter di atas 5 mm, dan agregat halus mempunyai diameter lebih kecil dari 5 mm. Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya tersebut, agregat daur ulang dibuat dari beton baru (membuat beton biasa terlebih dahulu) yang telah diketahui kuat tekannya, kemudian dihancurkan kembali, sehingga menjadi agregat kasar dan halus. Hasil-hasil yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut adalah :

a. Gradasi

Bentuk tekstur dan diameter butiran agregat daur ulang sama dengan agregat alam. Hal ini dikarenakan ukuran butiran dapat diatur pada alat pemecahnya (crusher) dan saringannya.

b. Kandungan mortar (spesi) dan pasta semen

Kandungan mortar (spesi) dan pasta semen yang mengeras, yang ada pada agregat daur ulang berkisar antara 20 – 35 % untuk agregat kasar dan untuk agregat halus kurang lebih 45 – 60 %. Nilai abrasi (Los Angeless Abrassion) agregat daur ulang adalah 20-39 %, dan untuk agregat alam 17 – 22 % (Neville, 1996). Kandungan mortar (spesi) dan pasta semen tersebut mengakibatkan kekerasannya menurun dan adanya pasta semen yang mengeras di sekeliling agregat alam juga mengakibatkan permukaannya lebih licin sehingga bidang temu pada material spesi agregat daur ulang menjadi lebih banyak. Hal ini menunjukkan sifat yang berbeda dengan agregat alam, dan akan berpengaruh terhadap kekuatan tekan spesi yang dibentuknya.

c. Berat jenis

Berat jenis agregat daur ulang lebih rendah dari agregat alam, yaitu 2100 – 2500 kg/m³ untuk agregat kasar daur ulang dan 2400 – 3000 kg/m³ untuk agregat alam (Neville 1996).

d. Penyerapan

Penyerapan atau absorpsi yang terjadi pada agregat kasar daur ulang lebih besar dibanding agregat alam, yaitu 3 – 10 % untuk agregat kasar daur ulang dan 0,2 % - 4,5 % untuk agregat kasar alam (Neville, 1996).

Aggregat Halus

Agregat halus atau sering disebut pasir memiliki spesifikasi sendiri di setiap lokasi penambangan. Pasir didapatkan dari proses disintegrasi

alami (batu-batuan), juga dapat dihasilkan dari abu batu (hasil stone cruiser). Pasir alami mempunyai diameter kurang dari 4,75 mm yang dapat diperoleh dari beberapa macam tempat penambangan.

Secara umum pasir untuk spesi mempunyai syarat sebagai berikut :

- Butir-butir tajam, kuat dan bersudut
- Tidak mengandung tanah atau kotoran lain.
- Tidak berisi garam yang menghisap air dari udara.
- Bersih dari zat-zat yang bereaksi dengan kapur atau semen.
- Mempunyai variasi besar butir (gradasi) yang baik sehingga rongganya sedikit.

Semen

Semen adalah bahan ikat hidrolis berupa bubuk halus yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang telah dipanaskan kemudian dicampur dengan bahan lain untuk mendapat hasil sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Bahan utama pembuatan semen adalah kapur, silika, alumina dan oksida besi. Bila bubuk halus tersebut dicampur dengan air dalam waktu kurang lebih 30 menit sudah mengalami proses pengikatan dan sering disebut pasta semen, bila pasta semen tersebut dicampur dengan pasir dinamakan mortar atau spesi

Air

Air diberikan kepada bahan dasar pembuat beton untuk membuat reaksi dengan semen portland. Air yang banyak mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam atau bahan organik sebaiknya tidak dipakai untuk pencampur spesi.

Dalam pemakaian air untuk spesi, sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut:

- a) Tidak mengandung Lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gr/liter.
- b) Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gr/liter

- c) Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/liter
- d) Tidak mengandung senyawa lebih dari 1 gr/liter.

Kriteria Mortar atau Spesi

Mortar atau spesi tanpa pemakaian abu terbang adalah mortar atau spesi normal, ASTM C 270 mencantumkan persyaratan mortar atau spesi sebagai berikut :

1) Adukan tipe M

Adukan tipe M adalah adukan dengan kuat tekan yang tinggi, dipakai untuk dinding bata bertulang, dinding dekat tanah, pasangan pondasi, adukan pasangan pipa air kotor, adukan dinding penahan dan adukan untuk jalan. Kuat tekan minimumnya adalah 75 kg/cm².

2) Adukan tipe N

Adukan tipe N adalah adukan dengan kuat tekan sedang, dipakai bila tidak disyaratkan menggunakan tipe M, tetapi diperlukan daya rekat tinggi serta adanya gaya samping. Kuat.teka n minimum 124 kg/cm².

3) Adukan tipe S

Adukan tipe S adalah adukan dengan kuat tekan sedang, dipakai untuk pasangan terbuka diatas tanah. Kuat t ekan minimum 52,5 kg/cm².

4) Adukan tipe O

Adukan tipe O adalah jenis adukan dengan kuat tekan rendah, dipakai untuk konstruksi dinding yang tidak menahan beban yang tidak lebih dari 7 kg/cm² dan gangguan cuaca tidak berat. Kuat tekan minimumnya adalah 24,5 kg/cm².

5) Adukan tipe K

Adukan tipe K adalah adukan dengan kuat tekan rendah, dipakai untuk pasangan dinding terlindung dan tidak menahan beban, serta tidak ada persyaratan mengenai kekuatan. Kekuatan minimum 5,25 kg/cm².

Material dasar pembentuk mortar atau spesi adalah semen, pasir dan air dengan perbandingan tertentu. Menurut Puslitbang pemukiman Kimpraswil Bandung (1998), campuran optimum untuk mortar

normal yaitu dengan perbandingan semen : pasir adalah 1 : 3 , 1 : 4 , sampai 1 : 8 masing-masing untuk kuat tekan 189 kg/cm² , 186.9 kg/cm² , 167.4 kg/cm² , 129.3 kg/cm² , 117.1 kg/cm² , 88.6 kg/cm² .

Spesi Siar

Spesi siar adalah spesi yang digunakan sebagai pengikat susunan bata pada suatu konstruksi dinding. Spesi siar dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Spesi trasram yaitu spesi kedap air dengan komposisi satu bagian semen dicampur dengan tiga bagian pasir dan ditambah dengan air secukupnya.
2. Spesi biasa yaitu spesi dengan perbandingan satu bagian semen dicampur tujuh bagian pasir dan ditambah dengan air secukupnya

Spesi Plesteran

Spesi plesteran yaitu spesi yang berfungsi melindungi pasangan dinding bata dari pengaruh cuaca. Sedangkan ukuran ketebalan dari plesteran adalah berkisar antara 1 cm – 2.5 cm.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Beton fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun dengan data yang diambil berdasar benda uji berupa kubus 150 mm x 150 mm x 150 mm. Waktu penelitian bulan Agustus – November 2011.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Penelitian Eksperimen Sungguhan (*True Experiment Research*). Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah dengan mempergunakan campuran bahan benda uji yang

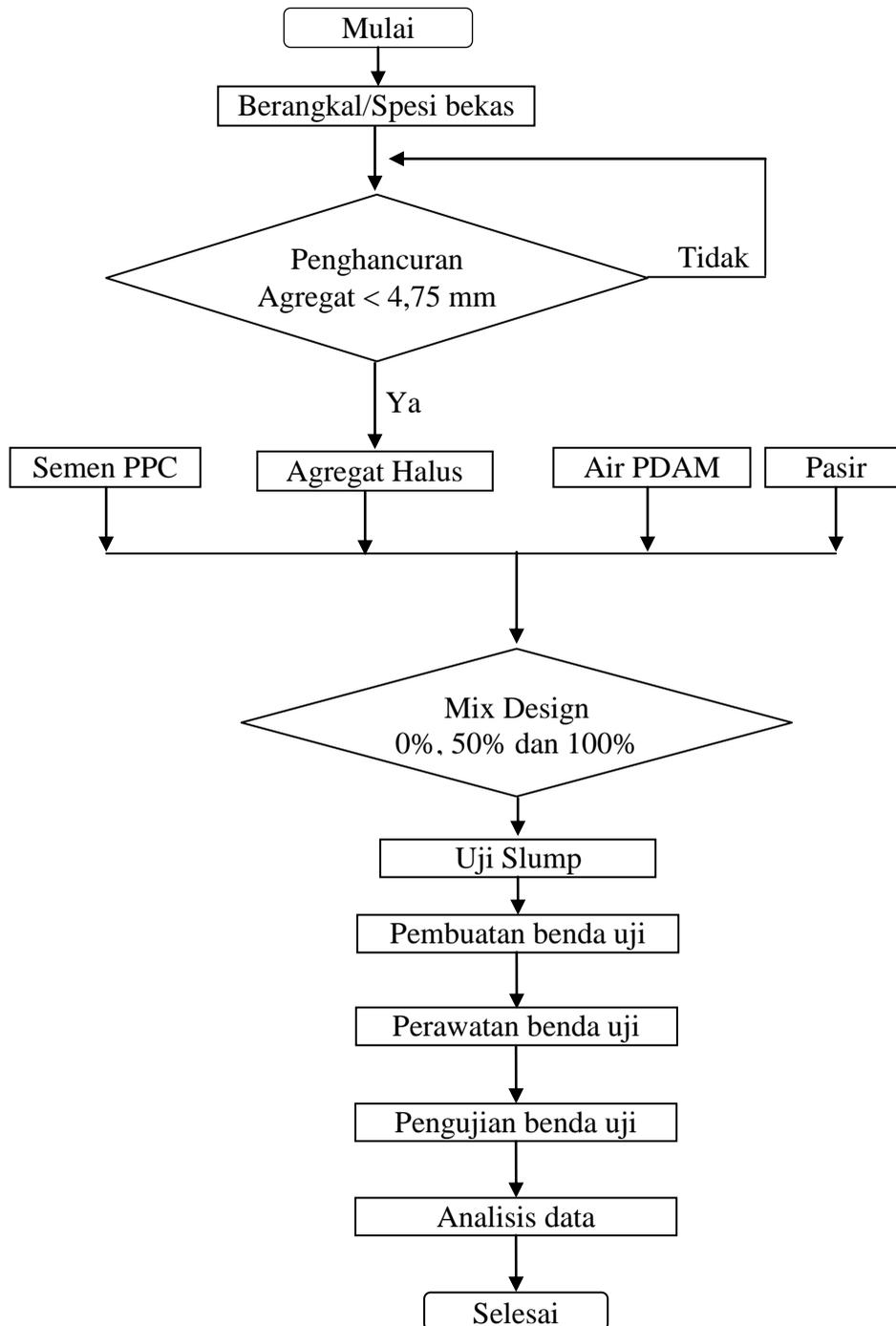
berbeda, yaitu dengan memberi tambahan prosentase penambahan agregat spesi bekas dan mengurangi penggunaan agregat alam.

Dengan demikian untuk benda uji keseluruhan diperlukan 3 benda uji, dimana benda uji tekan berbentuk kubus dengan ukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm mm.

Cara penelitian dan pengujian

Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan membuat benda uji berupa 3 buah benda uji berupa kubus berukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm untuk pengujian kuat tekan spesi. Pada pembuatan benda uji ini, sebelumnya cetakan dilumasi dengan minyak pelumas. Pengecoran dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang bahan pembentuk spesi sesuai dengan proporsi yang telah direncanakan, kemudian semua material dituang ke dalam wadah dan diaduk sampai tercampur semua, baru kemudian diberi air sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan. Sebelum spesi segar dimasukkan dalam cetakan, terlebih dahulu diukur slumpnya untuk mengetahui tingkat kelecakan spesi. Pengecoran dilakukan dalam cetakan yang telah disediakan secara bertahap (perlapis), dan dilakukan pemadatan dengan tongkat pemadat kemudian diratakan serta dihaluskan permukaannya. Perawatan benda uji dilakukan dengan merendam benda uji ke dalam air. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi pengurangan air akibat penguapan sehingga dapat menghambat proses hidrasi pada spesi pada saat terjadi ikatan awal yang berarti berkurangnya peningkatan kekuatan. Pada pengujian ini dapat dilakukan perawatan benda uji dengan perendaman selama 28 hari.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun. Hasil penelitian berupa data-data yang diperoleh dari hasil pengujian material agregat halus dari material penyusun spesi baru. Agregat halus spesi baru yang dibuat adalah pasir Ngraho dan berangkal yang dihancurkan dengan diameter < 4,75 mm yang selanjutnya

disebut pasir bekas. Sedangkan pengujian kuat desak spesi dilakukan dengan mesin uji desak sampai diperoleh spesi hancur.

Gradasi Agregat Halus dan Modulus Halus Butir

Analisis gradasi yang dilakukan oleh peneliti meliputi dua jenis agregat halus Adapun data-data yang diperoleh seperti disajikan pada Tabel-1

Tabel 1. Hasil Gradasi Pasir

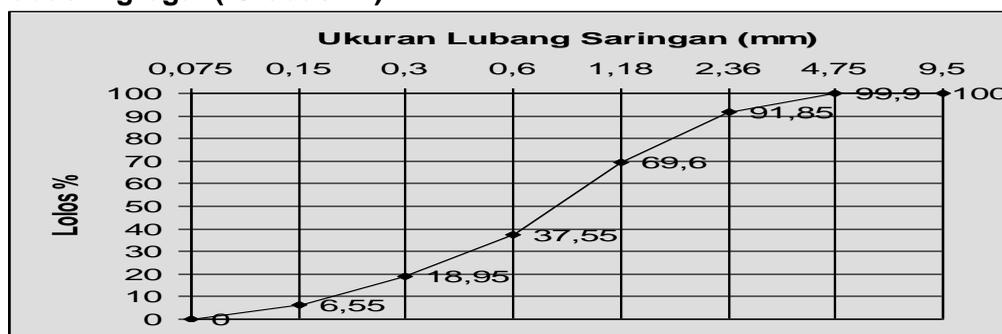
Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal		Berat tertinggal Kumulatif (%)	Berat kumulatif Lolos (%)	Syarat ASTM C33-71a (%)
	(gram)	(%)			
9,5	-	-	-	100	100
4,75	2	0,1	0,1	99,9	95-100
2,36	161	8,05	8,15	91,85	85-100
1,18	445	22,25	30,4	69,6	50-85
0,6	641	32,05	62,45	37,55	26-60
0,3	372	18,6	81,5	18,95	10-30
0,15	248	12,4	93,45	6,55	2-10
pan	131	6,55	-	-	0-2
Jumlah	2000	100	275,6	-	-

Sumber :Hasil Penelitian.

Perhitungan Modulus Halus Butir (MHB)

$$MHB = \frac{\% \text{ Kumulatif Berat Tertahan}}{\% \text{ Berat Tertahan}} = \frac{275,6}{100} = 2,756 = 2,76$$

Gradasi Agregat (Gradasi II)



Gambar 2. Gradasi agregat halus

Sumber: Hasil Penelitian.

Menurut gambar 2 di atas, gradasi pasir memenuhi persyaratan campuran spesi dan termasuk ke dalam kelompok daerah II (pasir agak kasar). Hampir semua faktor yang berkenaan dengan kenyataan suatu agregat endapan, dalam hal ini pasir sungai, selalu berhubungan dengan sejarah geologi dari daerah sekitarnya. Proses geologis yang membentuk deposit (endapan) atau modifikasi yang berurutan menentukan ukuran

gradasi, kebulatan/ketajaman dan sejumlah faktor lain yang berkaitan dengan pertanyaan tentang penggunaannya.

Pemeriksaan Berat jenis dan Kadar Air Agregat Halus.

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui berat jenis agregat halus, kadar air agregat halus dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Agregat halus

URAIAN	SAMPEL
Berat pasir kering mutlak, gram (BK)	497
Berat pasir kondisi jenuh kering muka, gram (ssd)	500
Berat piknometer berisi pasir dan air, gram (Bt)	972
Berat piknometer berisi air, gram (B)	657
Berat jenis curah, gram/cm ³ (1) $Bk / (B + 500 - Bt)$	2,686
Berat jenis jenuh kering muka, gr/cm ³(2) $500 / (B + Bk - Bt)$	2,703
Berat jenis semu..... (3) $Bk / (B + Bk - Bt)$	2,731
Penyerapan air..... (4) $(500 - Bk) / Bk \times 100 \%$	0,6 %

Sumber: Hasil Penelitian.

Pemeriksaan Kadar Slit dan Clay Agregat Halus

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui kadar slit & clay agregat

halus, kadar slit dan clay agregat halus dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Uji Kandungan Lumpur Dalam Pasir

URAIAN	SAMPEL
Berat agregat kering oven (W_1), gram	500
Berat agregat kering oven setelah dicuci (W_2), gram	488
Berat yang lewat ayakan no. 200, persen $\{ (W_1 - W_2) / W_1 \} \times 100$	2,4 %

Sumber: Hasil Penelitian.

Menurut persyaratan Umum Bahan bangunan di Indonesia 1982 (PUBI – 1982) berat bagian yang lewat ayakan no. 200 (0,075 mm) :

- a. Untuk pasir maksimum 5 % .
- b. Untuk kerikil maksimum 1 % .

Pemeriksaan Bobot Isi Agregat

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui bobot isi agregat halus,

bobot isi agregat halus dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus

Kode	Uraian		Nilai	Nilai	Rata ²
			I	II	
A	Berat Tempat	Gram	225	225	225
B	Berat Tempat + Benda Uji	Gram	6785	6574	6679.5
C	Isi Tempat	Gram	4083.57	4083.57	4083.57
D	Berat Benda Uji B - A	Gram	6560	6349	6455
E	Berat Isi D/C	Gram/cm	1.606	1.555	1.581

Sumber: Hasil Penelitian.

Agregat Halus Pasir Bekas

Dilakukan untuk mengetahui susunan besar butir agregat halus pasir bekas.

Tabel 5. Hasil Gradasi Pasir Bekas

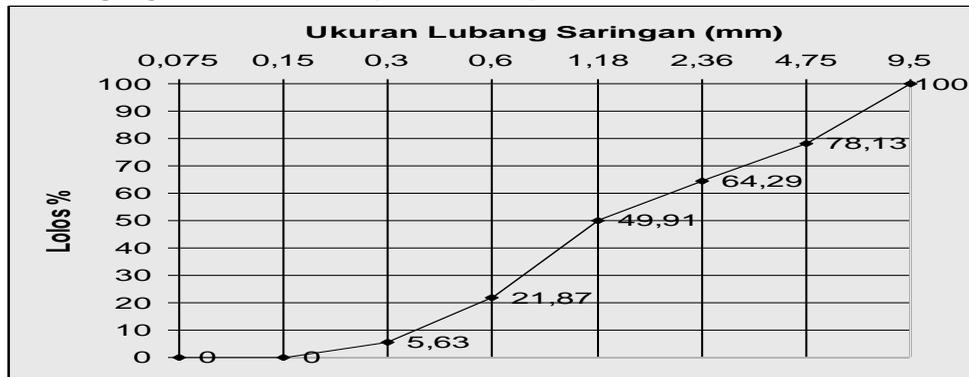
Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal		Berat tertinggal Kumulatif (%)	Berat kumulatif Lolos (%)	Syarat ASTM C33-71a (%)
	(gram)	(%)			
9,5	-	-	-	100	100
4,75	207	21,87	21,87	78,13	95-100
2,36	131	13,84	35,71	64,29	85-100
1,18	136,4	14,39	50,09	49,91	50-85
0,6	266	28,03	78,13	21,87	26-60
0,3	154	16,24	94,37	5,63	10-30
0,15	60,6	6,39	100,76	-	2-10
pan	7,4	0,78	101,54	-	0-2
Jumlah	962,8	101,54	482,47	-	-

Sumber :Hasil Penelitian.

Perhitungan Modulus Halus Butir (MHB)

$$\text{MHB} = \frac{\% \text{ Kumulatif Berat Tertahan } 482,47}{\% \text{ Berat Tertahan } 100} = \frac{482,47}{100} = 4,825 = 4,83$$

Gradasi Agregat Pasir Bekas (Gradasi II)



Gambar 3 Grafik gradasi agregat pasir bekas

Sumber: Hasil Penelitian.

Menurut gambar 3 di atas, gradasi pasir memenuhi persyaratan campuran spesi dan termasuk ke dalam kelompok daerah II (pasir agak kasar). Hampir semua faktor yang berkenaan dengan kenyataan suatu agregat endapan, dalam hal ini pasir sungai, selalu berhubungan dengan sejarah geologi dari daerah sekitarnya. Proses geologis yang membentuk deposit (endapan) atau modifikasi yang berurutan menentukan ukuran

gradasi, kebulatan/ketajaman dan sejumlah faktor lain yang berkaitan dengan pertanyaan tentang penggunaannya.

Pemeriksaan Berat jenis dan Kadar Air Agregat Halus (Pasir Bekas).

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui berat jenis agregat halus, kadar air agregat halus dapat dilihat pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir Bekas)

URAIAN	SAMPEL
Berat pasir kering mutlak, gram (BK)	495,79
Berat pasir kondisi jenuh kering muka, gram (ssd)	500
Berat piknometer berisi pasir bekas dan air, gram (Bt)	969
Berat piknometer berisi air, gram (B)	687
Berat jenis curah, gram/cm ³ (1) $Bk / (B + 500 - Bt)$	2,274
Berat jenis jenuh kering muka, gr/cm ³ (2) $500 / (B + Bk - Bt)$	2,339
Berat jenis semu..... (3) $Bk / (B + Bk - Bt)$	2,319
Penyerapan air..... (4) $(500 - Bk) / Bk \times 100 \%$	0,85 %

Sumber: Hasil Penelitian.

Pemeriksaan Kadar Slit dan Clay Agregat Halus

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui kadar slit & clay agregat

halus, kadar slit dan clay agregat halus dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 7. Uji Kandungan Lumpur Dalam Pasir Bekas

URAIAN	SAMPEL
Berat agregat kering oven (W_1), gram	500
Berat agregat kering oven setelah dicuci (W_2), gram	476
Berat yang lewat ayakan no. 200, persen $\{ (W_1 - W_2) / W_1 \} \times 100$	4,8 %

Sumber: Hasil Penelitian.

Menurut persyaratan Umum Bahan bangunan di Indonesia 1982 (PUBI – 1982) berat bagian yang lewat ayakan no. 200 (0,075 mm) adalah Untuk pasir maksimum 5 % .

Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Pasir Bekas

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui bobot isi agregat halus pasir bekas, bobot isi agregat halus dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 8. Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus Pasir Bekas

Kode	Uraian		Nilai	Nilai	Rata ²
			I	II	
A	Berat Tempat	Gram	225	225	225
B	Berat Tempat + Benda Uji	Gram	6594	6592	6593
C	Isi Tempat	Gram	4083.56	4083.58	4083.57
D	Berat Benda Uji B - A	Gram	6369	6367	6368
E	Berat Isi	D/C Gram/cm	1.560	1.559	1.559

Sumber: Hasil Penelitian.

Pemeriksaan slump

Tabel 9. Hasil uji slump

No	Jenis Benda Uji	Kadar pasir bekas (%)	Nilai slump (cm)
1	Spesi Normal	0	3
2	Spesi dari spesi bekas	50	2,5
3	Spesi dari spesi bekas	100	2

Sumber: Penelitian

Nilai *slump* yang beragam dari setiap variasi spesi disebabkan oleh kandungan *pasir bekas*, tetapi nilai *slump* yang didapat masih dalam batas toleransi nilai *slump* rencana antara 20-35 mm. Jadi dapat disimpulkan bahwa penambahan *pasir bekas* berpengaruh terhadap nilai *slump*, makin besar persentase *pasir bekas* pada adukan spesi maka nilai *slump* makin kecil. Data dan hasil

slump adukan spesi dapat dilihat pada tabel 9

Pembuatan perencanaan campuran spesi

Bertujuan untuk menghasilkan proporsi campuran yang optimal. Untuk campuran spesi semua benda uji digunakan perbandingan 1 : 5, yaitu proporsi campuran optimal yang diperoleh dari tabel 2 Hasil Gradasi Pasir Bekas. Variasi kadar *pasir bekas*

yang di butuhkan per 1 benda uji adalah.

a) Spesi dari pasir bekas 50% adalah 6 kg

b) Spesi dari pasir bekas 100% adalah 12 kg

Perhitungan banyaknya bahan asli

Dari pengurangan kadar air, maka banyaknya bahan asli dari masing – masing bahan adalah sebagai berikut :

Semen : 2400 gram

Air : 2400 gram

Agr. Halus : 12000 gram

Untuk mencari perbandingan tiap bahan, maka

Semen : 2400 gram / 2400 gram

= 1

Air : 2400 gram / 2400 gram

= 1

Agr. Halus : 12000 gram / 2400 gram

= 5

Sehingga dengan agregat yang telah diperiksa, untuk mendapatkan mutu spesi yang optimal maka digunakan campuran optimum dari agregat halus pasir bekas, yaitu menggunakan perbandingan berat adalah sebagai berikut :

1 PC : 5 Pasir : 1 Air

Dengan perbandingan berat diatas, akan dibuat benda uji spesi berupa kubus sebanyak 3 buah.

Tabel 10. Tabel perincian campuran

Benda uji	Semen	Air	Agregat halus pasir Ngraho	Agregat halus pasir bekas
Spesi normal 0%	2,400	2,400	12,000	0
Spesi 50%	2,400	2,910	6,000	6,000
Spesi 100%	2,400	3,402	0	12,000

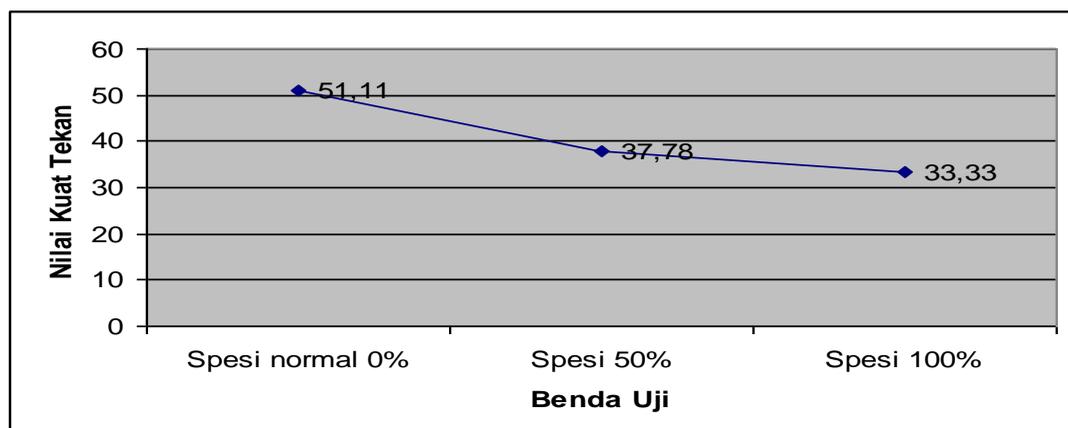
Sumber:Penelitian

Uji tekan spesi

Tabel 11. Kuat tekan benda uji

Benda uji	Luas Cm ²	Volume Cm ³	Kuat Tekan kg/cm ²
Spesi normal 0%	225	3375	51,11
Spesi 50%	225	3375	37,78
Spesi 100%	225	3375	33,33

Sumber:Penelitian



Gambar 3. Grafik hubungan kuat tekan spesi dengan variasi pasir bekas

Berdasarkan grafik hubungan diatas dapat disimpulkan bahwa kuat tekan tertinggi pada spesi normal dengan nilai kuat tekan 51,11 kg/cm². Sedangkan nilai terendah adalah 33,33 kg/cm² terjadi pada spesi 100% dari agregat pasir bekas. Hal ini disebabkan adanya kandungan kapur pada pasir bekas yang menyebabkan spesi yang dihasilkan berongga. Semakin banyak rongga yang terdapat pada spesi, maka nilai kuat tekan spesi semakin berkurang.

Dari hasil nilai kuat tekan yang diperoleh, maka spesi yang dihasilkan dari pasir bekas adalah masuk kriteria tipe O. Spesi tipe O adalah jenis spesi dengan kuat tekan rendah, dipakai untuk konstruksi dinding yang tidak menahan beban yang tidak lebih dari 7 kg/cm² dan gangguan cuaca tidak berat. Kuat tekan minimumnya adalah 24,5 kg/cm².

KESIMPULAN

Setelah diadakan tahap pembuatan benda uji, perendaman benda uji di dalam air, pengujian kuat tekan spesi berbentuk kubus, serta analisis yang telah dilakukan. Maka dalam penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Seiring dengan penambahan kadar pasir bekas pada pembuatan spesi, maka hal ini diikuti dengan penurunan nilai kuat tekannya.
2. Nilai kuat tekan spesi dari pasir bekas masuk kriteria spesi tipe O, dengan nilai kuat tekan minimumnya adalah 24,5 kg/cm².
3. Hasil penelitian ini diperoleh nilai kuat tekan spesi 0% sebesar 51,11 kg/cm², spesi 50% sebesar 37,78 kg/cm², dan spesi 100% sebesar 33,33 kg/cm².

Saran

Material yang diperoleh dari hasil bongkaran dinding dapat dimanfaatkan sebagai agregat halus pengganti pasir yang digunakan untuk pembuatan spesi tipe O. Disamping itu perlu

dilakukan penelitian lebih lanjut tentang sifat kimia agregat pasir bekas yang diperoleh dari material bongkaran dinding terutama dari hasil bongkaran plesteran dinding.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1985, Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI 1982), Cetakan kedua, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan, Dinas Pekerjaan Umum, Bandung
- Anonim, 1990, Tatacara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SK SNI T-15-1990-03), Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan, Dinas Pekerjaan Umum, Bandung.
- ASTM Committe on cocrete and concrete agregat, 1997, Annual book of ASTM Standart Vol.09.02.
- Murdock, LIJ, dan Brond, K.M, 1979, Concrete material and Practice 5 th ed, Edward Arnold (Publisher) Ltd 41 Bedford Square, London.
- Neville, A.M, dan Brook, J.J, 1987, Concrete Technology John Wiley and Son. Inc, New York.
- SK-SNI-04, 1989-f, Spesefikasi Bahan Bangunan Bagian A, Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Sukmono Mutioro dan Koeswahono, 2008, Pemanfaatan Limbah Pasangan Dinding (Berangkal) Sebagai Agregat Untuk Pembuatan Mortar, Spektrum Teknologi, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.