

UJI KUALITAS BETON K-250 MENGGUNAKAN LIMBAH GENTENG DAN BUBUK SILIKA UNTUK CAMPURAN SEMEN DAN PASIR SUNGAI

¹Romadhon, ²Suwarno

Kadiri University

Email : romadhon@unik-kediri.ac.id, suwarno_tsipil@unik-kediri.ac.id

Abstrak.

Beton merupakan salah satu unsur penyusun bangunan paling vital mulai dari kolom, bata, paving hingga jalan terbuat dari beton sehingga penggunaan beton cenderung tinggi. Beton sering digunakan sebagai bahan penyangga utama pada suatu bangunan maka diperlukan kualitas yang baik, namun hal tersebut tidak di sertai dengan kualitas bahan yang kian menurun, maka diperlukan inovasi penambahan bahan baru yang setidaknya dapat mengurangi kebutuhan bahan utama pembuat beton, salah satunya pemanfaatan limbah genteng dan limbah batu silika

Hasil dari pengujian uji kuat tekan beton dengan penambahan serbuk genteng terhadap semen dan penambahan pasir silika terhadap pasir sungaimendapatkan Kuat tekan paling tinggi di hasilkan oleh beton dengan penambahan masing masing 10% pada sampel 2 yang mencapai K-258 Dari hasil rata-rata kuat tekan beton dengan campuran masing masing 10% mencapai nilai K-251 yang berarti cukup mencapai target yaitu K-250

Hasil dari pengujian daya serap beton terhadap air dengan campuran beton dengan bubuk limbah genteng dan pasir silika adalah, daya serap tertinggi di hasilkan oleh beton sampel 3 dengan campuran masing masing sebanyak 20% dengan nilai 0,187 liter setelah perendaman selama 24 jam

Dari rata-rata keduanya memiliki nilai yang berbeda yaitu 0,113 liter untuk beton dengan campuran 10% dan 0,133 liter untuk beton dengan campuran 20%

Kata kunci : *Serbuk Limbah Silika, Serbuk Limbah genteng, Beton*

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan industri di era sekarang ini juga harus di imbangi dengan perkembangan bangunan penunjang lainnya, seperti yang kita ketahui semakin banyak bangunan gedung, ruko, rumah tinggal maupun bangunan jaan yng menggunakan beton sebagai bangunan utamanya.

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang umumnya digunakan untuk struktur maupun untuk perkerasan jalan, beton memiliki peran yang cukup penting dalam sebuah bangunan mulai dari kolom beton, balok beton, hingga pondasi yang menggunakan beton, seiring bertambahnya waktu kebutuhan beton kian tinggi, selain itu mutu dari beton tersebut juga di tuntutan semakin tinggi agar dapat menampung beban yang tinggi, umumnya untuk pembuatan beton mutu tinggi memerlukan bahan dengan mutu tinggi juga. Namun hal tersebut tidak selalu berbanding lurus dengan ketersediaan bahan dari alam seperti pasir sungai yang apabila di

ambil secara terus menerus akan habis begitu juga dalam penggunaan semen yang apabila digunakan dalam jumlah besar akan mempengaruhi kelestarian lingkungan.

Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mencari bahan alternatif sebagai pengganti dari Semen dan pasir sungai apabila tidak dapat menggantikan semen dan pasir sungai secara keseluruhan setidaknya dapat menjadi campuran agar dapat mengurangi penggunaan dari semen dan pasir sungai tersebut.

Salah satu bahan yang akan di teliti yaitu limbah genteng yang sudah pecah ataupun hancur pada saat packing pengiriman ataupun pada saat pembakaran genteng, genteng yang terbuat dari tanah liat umumnya lebih mudah di dapatkan daripada bahan baku lain selain itu di daerah industri genteng umunya sisa genteng yang pecah atau yang biasa di sebut limbah genteng hanya di buang begitu saja oleh pemilik industri atau kadng hanya dimanfaatkan untuk campuran tanah urugan

warga sekitar yang sekiranya membutuhkan, hal ini apabila limbah genteng dapat di manfaatkan secara maksimal untuk bahan baku beton sebagai pengantisemen atau setidaknya sebagai campuran semen maka akan cukup mengurangi penggunaan semen yang selama ini di isukan telah turut mencemari lingkungan.

Selain limbah genteng bahan kedua yaitu pecahan batu silika yang di haluskan atau yang umumnya di sebut pasir silika, pasir silika memiliki permukaan yang tajam dan memiliki kekerasan yang cukup tinggi sehingga apabila di manfaatkan secara sempurna akan menghasilkan efek terhadap kuat tekan beton itu sendiri.

Penelitian ini di harapkan akan melahirkan sebuah inovasi yang dapat dimanfaatkan secara maksimal meski tidak dapat digunakan secara keseluruhan setidaknya dapat membantu mengurangi pemakaian agregat dari alam yang ada.

a. Rumusan Masalah

- 1) Berapa nilai kuat tekan yang di hasilkan dari pencampuran semen dengan limbah genteng 10% dan pencampuran pasir sungai dengan pasir silika sebanyak 10%?
- 2) Berapa nilai penyerapan air yang di hasilkan dari pencampuran semen dengan limbah genteng 10% dan pencampuran pasir sungai dengan pasir silika sebanyak 10%?

b. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan dan daya serap bata beton dengan memanfaatkan limbah genteng dan pasir silika sebagai bahan campuran agregat halus dan semen pada beton.

c. Bahan Penyusun Beton

Bahan penyusun beton umumnya berupa Pasir, Semen, Agregat Halus dan Agregat kasar yang di satukan dengan air sehingga menjadi suatu ikatan yang dinamakan beton.

Beberapa bahan yang digunakan untuk beton akan di jelaskan seperti di bawah ini :

1. Beton

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah digunakan untuk bangunagedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Bahan

campuran Beton melainkan agregat halus, agregat kasar, semen portland atau semen merek lain, dan air, ada beberapa yang menggunakan bahan tambahan (aditif) sampai menjadi satu kesatuan yang homogen. Penggunaan beton umumnya untuk struktur yang cenderung harus memiliki mutu yang tinggi.(Gardjito, Candra, & Cahyo, n.d.)

1.1. Jenis jenis beton

Beton dibagi menjadi beberapa jenis :

1.1.1. Beton Mutu Tinggi

Beton mutu tinggi adalah beton dengan nilai kuat tekan di atas K-350. Yang umumnya beton tersebut memiliki kuat tekan tinggi sehingga biasanya di gunakan untuk bangunan struktur

1.1.2. Beton Mutu Sedang

Beton mutu sedang umumnya memiliki nilai K-300-K-150 yang berarti memiliki kuat tekan sedang biasanya untuk penggunaan pada rumah tinggal maupun gedung yang memiliki beban tidak teralu tinggi

1.1.3. Beton Mutu Rendah

Beton mutu rendah umumnya memiliki nilai dibawah K-150. Biasanya di gunakan untuk aving taman maupun bangunan ringan

1.1.4. Beton Ringan

Beton ringan adalah beton yang menggunakan agregat baik agregat kasar maupun halus yang ringan dan mempunyai berat jenis dengan kepadatan lebih kecil dari 1900 kg/m³ (SNI-03-2847-2002). Selain itu keuntungan menggunakan beton ringan pada bangunan konstruksi adalah beban yang di terima oleh pondasi cenderung akan berkurang.(Candra, Gardjito, Cahyo, & Prasetyo, n.d.)

2. Bahan Penyusun Beton

Bahan yang digunakan untuk pembuatan beton umumnya berupa pasir, air, semen dan koral

2.1. Semen

Semen merupakan zat perekat pada beton yang bersifat hidrolis dengan cara menghaluskan batuan batuan silikat kalsium dan batuan gypsum yang dapat bereaksi dengan air untuk membentuk zat padat baru dan merekat pada batu yang digunakan untuk beton



Gambar 1 Semen Porland

2.2. Pasir

Pasir umumnya digunakan sebagai agregat halus untuk pembuatan beton, fungsi pasir sebagai campuran atau pengisi rongga beton, pasir memiliki fungsi yang cukup vital pada pembuatan beton, pasir juga ikut menentukan kualitas beton, ada beberapa jenis pasir salah satunya adalah pasir sungai dan pasir dari erupsi gunung meletus.



Gambar 2 Pasir Sungai

2.3. Batu belah (Koral)

Batu yang biasanya digunakan untuk bahan pembuatan beton umumnya menggunakan batu yang keras yaitu batu yang lolos proses abrasi, biasanya batu keras adalah batu dari erupsi gunung merapi



Gambar 3 Batu Belah (Koral)

2.4. Air

Air adalah salah satu bahan alami yang dihasilkan dari alam dan memiliki kandungan mineral di dalamnya, air pada pembuatan beton digunakan sebagai bahan pereaksi untuk semen yang menjadikan semen agregat halus dan agregat kasar menyatu menjadi sebuah beton.

2.5. Limbah Genteng

Limbah genteng merupakan limbah dari industri genteng daerah Trenggalek, sebelumnya limbah genteng tersebut hanya dimanfaatkan sebagai urugan oleh masyarakat setempat dan belum dimanfaatkan secara maksimal



Gambar 4 Limbah Genteng

2.6. Limbah Serbuk Batu Silika

Limbah ini merupakan gugusan dari batuan silika yang sudah hancur, yang biasanya dimanfaatkan atau disebut sebagai pasir silika. Pasir silika yang umumnya memiliki sifat keras dan bentuk yang tajam apabila dimanfaatkan menjadi beton maka akan menjadi nilai lebih tersendiri



Gambar5Serbuk BatuSilika

3. Metodologi Penelitian

A. Uji kuat tekan beton

Hasil pengujian kuat tekan beton tergantung dari kualitas bahandanperbandingan semen, agregat halus, kasar dan berbagai jenis campuran. Perbandingan air terhadap semen factor utama dalam penentuan kuat tekan beton (Harianja, 1990).

Hasil nilai kuat tekan beton yang diperoleh dengan cara pengujian struktur, menggunakan mesin uji dengan memberikan

1. Proses pertama yaitu pengambilan pasir (agregat halus) menggunakan ayakan lolos berdiameter 0,40 mm dan tertahan pada ayakan berdiameter 0,39
2. Pasir guna di panaskan dengan cara di oven untuk pengambilan bahan sesuai berat kering sebanyak 6,6351 kg
3. Menyediakan batu belah atau koral yang telah di siapkan dan sebanyak 4,450kg
4. Menyediakan Semen Portland type I sebanyak 2,6404kg
5. Menyediakan Air untuk proses pencampuran bahan sebanyak 1,3609 kg
6. Menyediakan limbah Genteng yang telah di haluskan menjadi bubuk sebanyak 0,324 kg
7. Menyediakan limbah serbuk batuan silika sebanyak 0,692 kg
8. Proses mixing menggunakan media mesin pengaduk elektrik
9. Masukan air, limbah bubuk genteng dan semen kedalam mesin pengaduk.

JOB MIX BETON modifikasi 20%					
NO	Benda Uji	Angka Dial Newton	Angka Dial di Jadikan Kg	Luas penampang 15 x 15 cm (A)	Hasil test (K) Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1	Sampel 1	52	52000	225	231,11
2	Sampel 2	52	52000	225	231,11
3	Sampel 3	51	51000	225	226,67
rata-rata					229,63

beban tekan pada beton secara bertingkat dan kecepatan peningkatan beton tertentu atas benda uji hingga hancur. Kuat tekan masing-masing sampel atau benda uji ditentukan oleh tegangan tertinggi(s) yang dapat dicapai benda uji pada umur 28 hari yang di akibatkan oleh mesin uji yang telah di tentukan. tingginya tegangan yang terjadi dapat kita cari dengan persamaan

$$K = \frac{P}{A} = \dots\dots\dots$$

Dengan :
 s = Kuat Tekan(Kg/cm²)
 P = Beban Maksimum(Kg)
 A = Luas Bidang Tekan(cm²)

B. Rancangan Penelitian

Proses pembuatan beton hingga pengetesan beton

10. Putar mesin pengaduk selama 10 menit agar bahan dapat tercampur dengan sempurna.
11. Masukan Batu belah atau koral pada mesin pengaduk sedikit demi sedikit secara bertahap.
12. Setelah seluruh bahan telah tercampur dengan campuran Air, limbah genteng, batu belah dan Semen pada 15 menit putaran Mixer
13. langkah berikutnya masukkan Pasir secara bertahap ke dalam adonan beton.
14. Setelah seluruh bahan tercampur secara merata, adonan beton selanjutnya di keluarkan dari mixer untuk di uji test slump guna mengukur kadar air yang terkandung pada adonan beton
15. Jika kadar air sudah di rasa memenuhi syarat uji slmp masukan adonan mix design beton tersebut kedalam cetakan kubus dengan ukuran sisi 15 cm, dan padatkan menggunakan alat penusuk baja

serta dalam pemasukkan adonan beton segar kedalam cetakan diharuskan untuk disertai penggetaran atau vibrator pada cetakan guna memampatkan dan mengurangi rongga pada struktur beton.

16. Biarkan Beton mengering hingga sempurna, antara 5 – 7 Hari.
17. Setelah beton kering, bongkar cetakan beton dan lakukan proses selanjutnya yaitu proses curing beton atau merendam beton kedalam kolam selama waktu analisa 28 hari.
18. Angkat Beton dari kolam curing dan angin-anginkan Beton selama 1 hari untuk proses pengeringan.
19. Proses terakhir yaitu test uji kuat tekan

Hasil pengujian kuat tekan beton modifikasi dengan masing masing substitusi 20%
Sumber data diolah

DATA ABSORSI BETON CAMPURAN 10%			
Benda uji	Waktu Perendaman		Hasil Absorsi (l)
	Berat Kering (Ws)	24 Jam	24 jam
Sampel 1	7,983	8,116	0,133
Sampel 2	8,023	8,112	0,089
Sampel 3	7,938	8,056	0,118
Rata-Rata			0,113

beton

Berikutnya adalah grafik perbandingan dari hasil percobaan kuat tekan

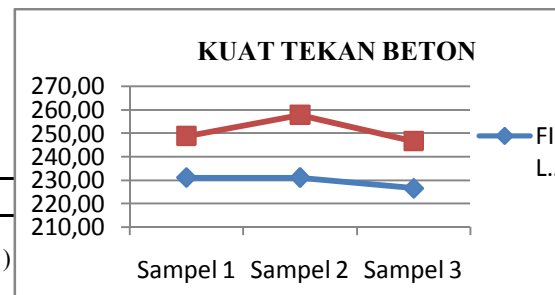
4. Hasil Dan Pembahasan

A. Pengujian kuat tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan beton modifikasi dengan masing masing substitusi 10%

JOB MIX BETON modifikasi 10%					
NO	Benda Uji	Angka Dial Newton	Angka Dial di Jadikan Kg	Luas penampang 15 x 15 cm (A)	Hasil test (K) Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1	Sampel 1	56	56000	225	249
2	Sampel 2	58	58000	225	258
3	Sampel 3	56	55500	225	247
rata-rata					251

Sumber data diolah



Gambar 6 Grafik Hasil Kuat Tekan

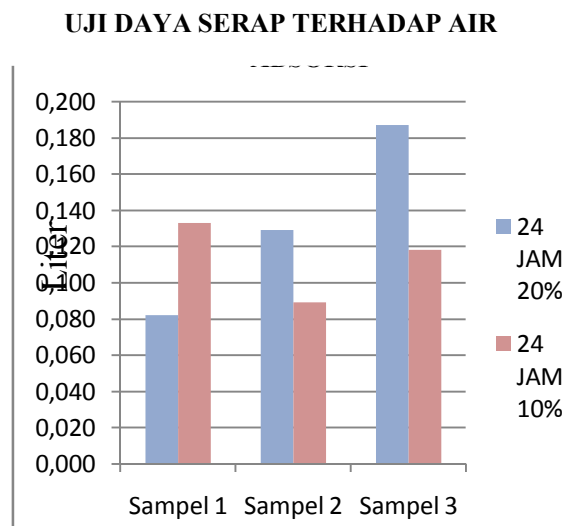
B. Pengujian daya serap Bata Beton

Hasil pengujian daya serap beton modifikasi dengan masing masing substitusi 10%
Sumber data Diolah

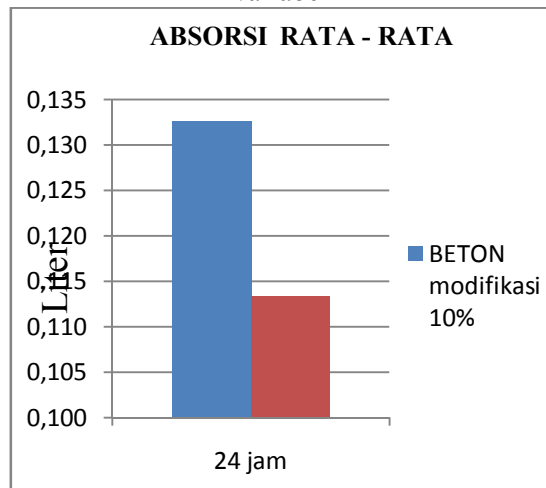
DATA ABSORSI BETON CAMPURAN 20%			
Benda uji	Waktu Perendaman		Hasil Absorsi (liter)
	Berat Kering (Ws)	24 Jam	24 jam
Sampel 1	8,050	8,1320	0,082
Sampel 2	7,890	8,0190	0,129
Sampel 3	7,800	7,9870	0,187
Rata-Rata			0,133

Hasil pengujian daya serap beton modifikasi dengan masing masing substitusi 20%
 Sumber data Diolah Hasil grafik pengujian sampel dari kedua variabel

Hasil rata-rata daya serap dari masing masing variabel



Gambar 7 Grafik hasil test daya serap air



Gambar 8 Grafik rata-rata dari kedua variabel

5. Kesimpulan

Penelitian ini di lakukan di universitas kadiri dengan hasil kesimpulan seperti di bawah ini:

- A. Hasil dari pengetesan uji kuat tekan beton dengan penambahan batu bata merah terhadap semen dan penambahan pasir silika terhadap pasir sungaisebagai berikut:
 1. Kuat tekan paling tinggi di dihasilkan oleh beton dengan penambahan masing masing 10% pada sampel 2 yang mencapai K-258
 2. Sedangkan untuk hasil kuat tekan yang paling rendah di miliki oleh beton dengan penambahan masing-masing 20% pada sampel 3 hanya menyentuh nilai K-226
 3. Dari hasil rata-rata kuat tekan beton dengan campuran masing masing 10% mencapai nilai K-251 yang berarti cukup mencapai target yaitu K-250
- B. Dan dari rata-rata kuat tekan beton menggunakan campuran masing masing

20% hanya mencapai K-229 yang berarti tidak memenuhi target.

Hasil dari pengetesan daya serap beton terhadap air dengan campuran beton dengan bubuk limbah genteng dan pasir silika sebagai berikut:

1. Daya serap tertinggi di hasilkan oleh beton sampel 3 dengan campuran masing masing sebanyak 20% dengan nilai 0,187 liter setelah perendaman selama 24 jam
2. Daya serap terendah di miliki oleh beton sampel 1 pada campuran beton masing masing menggunakan 20% dengan nilai penyerapan sebanyak 0,82 liter setelah di rendam selama 24 jam
3. Dari rata-rata keduanya memiliki nilai yang berbeda yaitu 0,113 liter untuk beton dengan campuran 10% dan 0,133 liter untuk beton dengan campuran 20%

6. Saran

Sebaiknya di adakan pengkajian lebih dalam tentang penggunaan agregat tersebut sebagai bahan tambahan beton agar nantinya lebih bermanfaat dan dapat digunakan secara global apabila memungkinkan, dan perlu di adakan perhitungan tentang biaya dalam pembuatan beton tersebut

Daftar Pustaka

- Aditya, Candra, "Pengaruh Penggunaan Limbah Pasir Onyx sebagai Substitusi Pada Pembuatan Paving Block", Laporan Penelitian, Fakultas Teknik Universitas Widyagama, Malang, 2011.
- Aditya, Candra, "Pemanfaatan Limbah Marmer dan Onyx sebagai Bahan Bangunan Ramah Lingkungan", Laporan Penelitian tahun 1, Universitas Widyagama, Malang, 2013.
- Aditya, C., Halim, A., Chauliah, P., "Waste Marble Utilization from Residue Marble Industry as a Substitution of Cement and Sand within Concrete Rooftile Production", International Journal of Engineering Research, Volume No.3, Issue No.8, pp : 501-506.2014.
- Candra, A. I., Gardjito, E., Cahyo, Y., & Prasetyo, G. A. (n.d.). *Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori*. 1-8.
- Gardjito, E., Candra, A. I., & Cahyo, Y. (n.d.). *Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai*. 36-42.
- Iwan, A., & Siswanto, E. (2018). *Menggunakan Hydroton Dan Master Ease 5010*. 3(2), 162-165.
- Zuraidah, S; Arif, R. "Pengaruh Penggunaan Limbah Pecahan Marmer Sebagai Alternatif Pengganti Agregat Kasar Pada Kekuatan Beton", Jurnal Rekayasa Perencanaan Vol. 3 No. 3 Juni 2007.
- Aditya, Candra "Pengaruh Penggunaan Limbah Pasir Onyx sebagai Bahan Pengganti Pasir Pada Kuat Lentur, Rembesan dan Penyerapan Air Genteng Beton "Jurnal Ilmiah "Widyateknika" Vol. 18 No. 2 / Oktober 2010 Hal. 7 - 13 Fakultas Teknik Universitas Widyagama, Malang, 2010.
- Utami, Sri, "Pemanfaatan Limbah Marmer Untuk Pembuatan Paving Stone" Jurnal Neutron, Vol.10, No.2, Agustus 2010: 54 - 59. 2010.
- Gencel, O., et al., "Properties Of Concrete Paving Blocks Made With Waste Marble", Journal of Cleaner Production 21 pp. 62-70. 2012.
- Hamza, R. Dkk, "Marble and Granite Waste: Characterization and Utilization in Concrete Bricks", International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics, Vol. 1, No. 4, November 2011.
- Sakalkale, A. et al, "Experimental Study on Use of Waste Marble Dust in Concrete" Int. Journal of Engineering Research and Applications, Vol. 4, Issue 10 (Part - 6), October 2014, pp.44-50. 2014.
- Guntur, H., (2010), "Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Untuk Pembuatan Bata Beton Berlubang", Majalah Ilmiah STTR Cepu Nomor 12 Tahun 8 Januari-April 2010 Hal. 39-43
- Hebhouh, H., Aoun, H., Belachia, M., Houari, H., Ghorbel, E., "Use Of Waste marble Aggregates In Concrete". Construction and Building Materials 25, 1167-1171. 2011.
- R. Jos., Lukito, "Influence of Water Absorption on Properties of AAC and CLC Lightweight Concrete Brick", Prosiding Konferensi Teknik Sipil Asean ke-4, Yogyakarta, 2011.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan