

PENGARUH PENAMBAHAN ABU SABUT KELAPA PADA CAMPURAN BETON UNTUK PERKERASAN JALAN

Septy Andany Subagyo¹, Eko Noerhayati², Bambang Suprpto³

1) Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang, email: Septyandani32@gmail.com

2) Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang, email: bambang.suprpto@unisma.ac.id

3) Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang, email: eko.noerhayati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Beton merupakan campuran dari semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan bahan lain dengan pemenuhan syarat tertentu. Pada penelitian ini melakukan uji campuran beton dengan mengurangi penggunaan semen. Karena didaerah sekitar Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan banyak dijumpai limbah sabut kelapa. Dari penelitian sebelumnya penggunaan abu sabut kelapa dengan persentase 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton. Oleh karena itu penelitian ini memiliki fungsi untuk mengurangi limbah tersebut dengan rencana betonnya $f_c=22,5$ Mpa menggunakan persentase 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% untuk bahan tambah sebagai pengganti semen. Uji beton sendiri dilakukan saat beton berumur 7, 14, 21 dan 28 hari. Hasil dari penelitian ini didapat nilai kuat tekan rata-rata untuk 5% nilai kuat tekan 401 kg/cm², 10% nilai kuat tekan 408 kg/cm², 15% nilai kuat tekan 387 kg/cm², 20% nilai kuat tekan 278 kg/cm², dan untuk 25% nilai kuat tekan yang didapat yaitu 214 kg/cm². Pada pembuatan beton ini hasil yang didapat untuk nilai kuat tekan paling tinggi yaitu pada persentase 10% dengan hasil kuat tekan 408 kg/cm².

Kata kunci : *Kuat Tekan , Abu Sabut Kelapa, Pasuruan*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Beton adalah bahan utama dasar perencanaan suatu struktur bangunan. Beton merupakan suatu campuran dari semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan bahan lain dengan pemenuhan syarat tertentu. Bahan pembuatan beton yang paling mahal ialah semen, untuk saat ini pembuatan beton belum dapat memproduksi tanpa menggunakan semen, karena semen adalah salah satu agregat pengikat pada beton. Semen merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat penting untuk kebutuhan suatu pembangunan konstruksi. Pada penelitian ini melakukan uji campuran beton dengan mengurangi penggunaan semen. Salah satunya ialah pencampuran beton dengan abu serat kelapa sebagai bahan tambahan beton untuk mengurangi takaran semen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari hasil campuran beton. Hasil dari penelitian ini akan di uji kuat tekannya apakah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Kuat tekan yang dihasilkan dari campuran beton ini sudah layak maka, dapat mengurangi biaya pengeluaran semen.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka permasalahan yang akan dibahas mengenai penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan abu sabut kelapa untuk campuran beton memiliki fungsi untuk mengurangi limbah sabut kelapa.
2. Perencanaan mix design yang diperuntukan untuk perkerasan jalan.
3. Uji kuat tekan dari hasil campuran abu sabut kelapa.
4. Analisa regresi kuat tekan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam studi kasus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar persentase pada penambahan abu sabut kelapa terhadap perhitungan mix design?
2. Berapa kuat tekan dari persentase campuran beton tersebut?
3. Berapa persentase abu sabut kelapa yang memiliki kuat tekan paling tinggi pada campuran beton tersebut?

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbandingan takaran campuran beton dengan perhitungan mix design.
2. Mengetahui kuat tekan beton dari campuran beton tersebut.
3. Mengetahui hasil persentase yang memiliki kuat tekan tertinggi

Manfaat untuk penelitian ini yaitu jika berhasil limbah dari sabut kelapa di daerah Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan dapat berkurang dan tidak terjadi penumpukan limbah sabut kelapa.

Tinjauan Pustaka

Beton

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari semen, pasir, kerikil, batu pecah atau agregat-agregat lain yang digunakan untuk bahan bangunan yang penerapannya pada bangunan rumah, bangunan gedung, bangunan jembatan, jalan dan lain sebagainya.

Agregat

Agregat adalah material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah yang dipakai bersama-sama dengan suatu untuk membentuk suatu beton atau adukan semen hidrolik. Agregat dapat dibedakan menjadi dua agregat halus dan agregat kasar.

Agregat Halus

Agregat halus adalah agregat yang memiliki butiran lebih kecil dari 4,8 mm. Agregat halus disebut juga sebagai pasir baik itu pasir alami atau pasir yang berasal dari pemecahan batuan.

Agregat Kasar

Agregat kasar adalah bahan yang memiliki ukuran lebih besar dari agregat halus (5 mm). Agregat kasar seperti kerikil berasal dari batuan atau berupa batu pecah yang diproses dari mesin pemecah batu atau secara manual dan mempunyai ukuran butiran antara 5 mm sampai dengan 45 mm.

Air

Air merupakan komponen yang sangat penting dalam pencampuran dalam pembuatan beton agar mencampur semen batuan dan agregat halus.

Semen

Semen adalah bahan yang sangat penting penggunaannya dalam proses pencampuran beton, semen juga merupakan bahan perekat dari bahan-bahan material yang akan digunakan dalam proses pembuatan beton.

Abu Sabut Kelapa

Serabut kelapa yang dipakai pada penelitian ini berasal dari limbah pembuangan pemanfaatan buah kelapa di daerah Pasuruan. Penggunaan abu sabut kelapa sendiri didasarkan atas sifat pozolanik pada sabut kelapa itu sendiri yang artinya mampu bereaksi dengan Kalsium Hidrosida dengan Air dan dapat mengeras. Kandungan senyawa abu sabut kelapa memiliki kesamaan dengan semen.

Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi adalah metode statistika yang mempelajari tentang bagaimana menghubungkan variabel tidak bebas dengan variabel bebas. Tujuan dari metode ini yaitu agar dapat mengetahui bagaimana pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikatnya.

Metodologi Penelitian

Tempat penelitian pembuatan beton dilakukan di laboratorium PT. Restu Anak Jaya Abadi Beton Indonesia atau PT. Raja Beton untuk uji beton sendiri dilakukan saat beton berumur 7, 14, 21 dan 28 hari.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Anonim)

Data yang dibutuhkan

1. Data primer
 - Persiapan bahan
 - Mix design
2. Data Sekunder
 - Pemeriksaan bahan

Langkah studi

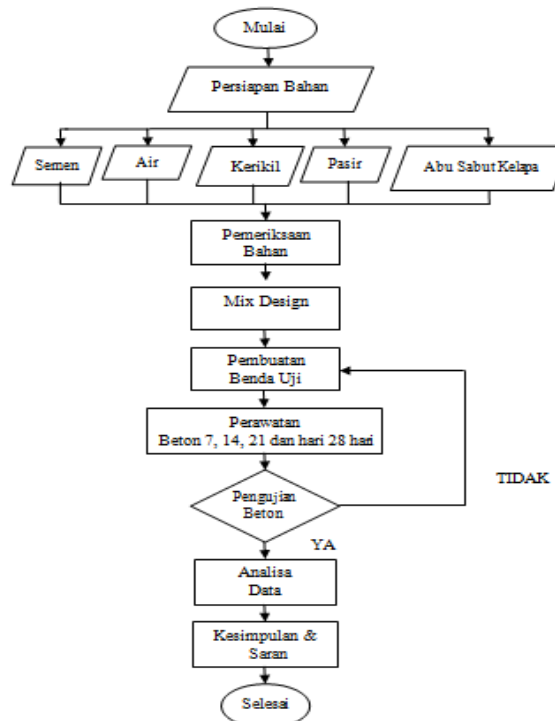
Adapun tahapan penyelesaian studi pada penelitian ini :

1. Banyaknya tumpukan limbah sabut kelapa dipinggiran jalan
2. Menggunakan perhitungan mix design

Tahapan pengolahan data sebagai berikut :

- Persiapan bahan, yaitu semen, pasir, kerikil, air dan abu sabut kelapa
- Pemeriksaan bahan-bahan, apakah layak digunakan atau tidak untuk pembuatan beton
- Merencanakan mix design tujuannya untuk mengetahui takaran perbandingan yang telah direncanakan
- Pembuatan beton, setelah mengetahui perbandingan takarannya maka proses pembuatan beton dapat dilakukan
- Setelah proses pembuatan beton maka beton harus direndam dalam air dan dibiarkan sampai tenggang waktu yang telah ditentukan yaitu 7, 14, 21 dan 28 hari.
- Setelah itu beton siap untuk diuji sesuai dengan umur yang telah ditentukan

Berikut dibawah ini adalah alur penelitian:



PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1 Hasil Perencanaan Campuran

No.	Uraian	Total	Satuan	Perbandingan
1	Semen	336,071	Kg/m ³	1
2	Pasir	679,739	Kg/m ³	2,1
3	Krikil	1019,609	Kg/m ³	3,1
4	Air	205	Kg/m ³	205

Berikut hasil pada beton berumur 7 hari dengan persentase 5%

- Perhitungan kuat tekan Kg/cm²

Rumus Luas Silinder:

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \\ &= \frac{1}{4} \cdot \frac{22}{7} \cdot 15^2 \\ &= 176,625 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Benda uji silinder :

$$\begin{aligned} d &= 15 \text{ cm} \\ t &= 30 \text{ cm} \\ P &= 556 \text{ KN} \\ \text{Berat benda uji} &= 13,47 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{P}{A} : 0,83 \\ &= \frac{55600 \text{ Kg}}{176,625 \text{ cm}^2} : 0,83 \\ &= 379 \end{aligned}$$

K 379

Keterangan :

σ_b = Kuat tekan beton rata-rata

P = Maximum Load (KN)

A = Luas permukaan sampel (cm²)

0,83 Ketetapan silinder SNI 03-2847-2002

b. Perhitungan kuat tekan beton rata-rata Kg/cm²

$$f'_{cr} = \frac{\sum_1^n f_{ci}}{n} = \frac{379+393+402+439}{4} = 401$$

Dimana :

f'_{cr} = Kekuatan tekan beton rata-rata

f'_{ci} = Kekuatan tekan benda uji ke 1

n = Jumlah benda uji

Maka didapat nilai kuat tekannya 401 Kg/cm²

c. Perhitungan standart deviasi Kg/cm²

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{\sum_1^n (f'_{ci} - f'_{cr})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(379-401)^2 + (385-401)^2 + (402-401)^2 + (439-401)^2}{4-1=3}} \\ &= \sqrt{\frac{2185}{3}} \\ &= 27 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

f'_{cr} = kekuatan tekan beton rata-rata

f'_{ci} = kekuatan tekan benda uji ke I

n = jumlah benda uji

d. Perhitungan kuat tekan asli

$$\begin{aligned} f'_c &= f'_{cr} - 1,16 \times S \\ &= 401 - 1,16 \times 27 \\ &= 370 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

S = Standart deviasi

1,16 = Ketetapan beton < 15 03.2847 pasal 7.3.1.2

Tabel 2 Hasil Pengujian Beton

No.	Benda Uji	berat (Kg)	umur	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (Kg/cm ²)	Standard Deviasi (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Beton Asli
1	5%	13471	7 Hari	379	401	27	370
		13619	14 Hari	385			
		13198	21 Hari	402			
		13179	28 Hari	439			
2	10%	13652	7 Hari	348	408	47	353
		13643	14 Hari	393			
		13198	21 Hari	442			
		13496	28 Hari	450			
3	15%	13314	7 Hari	351	387	35	346
		13583	14 Hari	368			
		13167	21 Hari	398			
		13672	28 Hari	430			
4	20%	13363	7 Hari	250	278	33	240
		13415	14 Hari	287			
		13162	21 Hari	248			
		13619	28 Hari	326			
5	25%	13490	7 Hari	190	214	20	191
		13431	14 Hari	205			
		13251	21 Hari	227			
		13619	28 Hari	233			

Analisa regresi

Analisa Regresi adalah hubungan antara variabel x terhadap variabel y yang tujuan yaitu untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dari campuran persentase abu sabut kelapa.

Keterangan :

x = sebagai persentase

y = sebagai kuat tekan

Rumus regresi dalam skripsi ini ialah sebagai berikut:

$$y = -1008x + 488,8$$

Berdasarkan hasil analisa regresi didapat nilai R^2 sebesar 0,8399 ini berasal dari analisa regresi yang telah dihitung menggunakan software Microsoft excel. Besarkan angka koefisien yang didapat sebesar 0,8399 atau sama dengan 83,99% angka tersebut mengandung arti bahwa variabel abu sabut kelapa (x) berpengaruh terhadap variabel kuat tekan (y) sebesar 83,99%.

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian beton yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sabut kelapa terhadap kuat tekan beton. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar persentase penambahan abu sabut kelapa yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% maka dapat diketahui pada masing-masing persentase memiliki nilai kuat tekan yang berbeda-beda.
2. Nilai kuat tekan beton pada masing-masing persentase sebagai berikut, untuk 5% nilai kuat tekan 401 kg/cm², 10% nilai kuat tekan 408 kg/cm², 15% nilai kuat tekan 387 kg/cm², 20% nilai kuat tekan 278 kg/cm² dan untuk 25% nilai kuat tekan yang didapat yaitu 214 kg/cm².
3. Nilai kuat tekan yang paling tinggi yaitu pada persentase 10% dengan hasil kuat tekan 408 kg/cm².

Saran

Setelah dilakukan penelitian maka dapat ditarik saran sebagai berikut:

1. Diharuskan agar penelitian dilakukan dilaboratorium. Tujuannya untuk menghindari adanya kotoran-kotoran yang dapat mempengaruhi kekuatan pada beton.
2. Dalam pengerjaan pembuatan beton, perawatan uji beton diharapkan mengikuti sesuai dengan aturan atau tahap-tahap pelaksanaannya.

3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan takaran abu sabut kelapa 1- 10% hal ini dikarenakan dapat mempengaruhi peningkatan pada nilai kuat tekan.
4. Diharapkan dengan berhasilnya penelitian ini limbah sabut kelapa dapat dimanfaatkan untuk campuran beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. LPMB. *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal*. SK SNI T-15-1990-03. Cetakan Pertama, Bandung : DPU- Yayasan LPMB, 1991.
- Nugroho, Sigit. 2007. *Dasar-dasar Metode Statistika*. Jakarta : Grasindo.
- Nurjanah, Lilin. 2017. *Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton*. Skripsi : Politeknik Negeri Balikpapan.
- Prahara, Eduardi. Dkk. 2015. *Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara. 6 (2) : 208-214.