

# **PENGARUH PEMANFAATAN KOTORAN SAPI SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA CAMPURAN BETON**

**Yunita Eka Safitri**

**Fakultas Teknik ,Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya**

**Nurul Rochmah, ST, MT, M.Sc**

**Fakultas Teknik ,Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya**

**Ir. Gede Sarya, MT**

**Fakultas Teknik ,Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya**

Email<sup>3)</sup>: [ekayunitasa@gmail.com](mailto:ekayunitasa@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Beton merupakan bahan buatan yang sangat populer diseluruh dunia. Di Indonesia terutama didesa kebanyakan masyarakatnya bekerja sebagai peternak sapi, dengan seperti itu timbulnya masalah yaitu limbah kotoran sapi yang mencemari lingkungan. Lepas dari itu seorang peneliti meneliti bahwa abu dari kotoran sapi memiliki kandungan silica sebesar 79,22%,.

Maksud dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh kuat hancur beton dengan prosentase abu kotoran sapi 0%, 5%, 10%, 15% sebagai bahan tambah pada campuran beton. serta bagaimana pengaruh penambahan abu kotoran sapi dengan pengujian hipotesis menggunakan analisis anova.

Dari pengujian hipotesis yang telah dilakukan menggunakan teknik Anova dalam penelitian penambahan abu kotoran sapi dengan prosentase 0%, 5%, 10% dan 15% didapatkan hasil Anova terhadap kuat hancur bahwa  $0,013 < 0,05$ , dengan begitu dapat diartikan penambahan abu kotoran sapi dapat berpengaruh signifikan.

*Kata Kunci : Abu Kotoran Sapi, Kuat Hancur, Anova*

## **ABSTRACT**

Concrete is an artificial material that is very popular throughout the world. In Indonesia, especially in the villages, most of the people work as cow ducks, with that the problem arises, namely cow dung waste which pollutes the environment. Apart from that, a researcher examined that ash from cow dung had silica content of 79.22% ,.

The purpose of this study is to determine the effect of the strength of crushed concrete with cow dung ash percentage of 0%, 5%, 10%, 15% as an added ingredient in the concrete mixture. and how the effect of adding cow manure ash by testing the hypothesis using anova analysis.

From the hypothesis testing that has been carried out using Anova technique in the study of adding cow dung ash with a percentage of 0%, 5%, 10% and 15%, the results of Anova on the strength of crushed that  $0.013 < 0.05$ , so it can be interpreted the addition of cow dung ash can significant effect.

*Keywords: Cattle Manure Ash, Destroyed Strength, Anova*

## 1. PENDAHULUAN

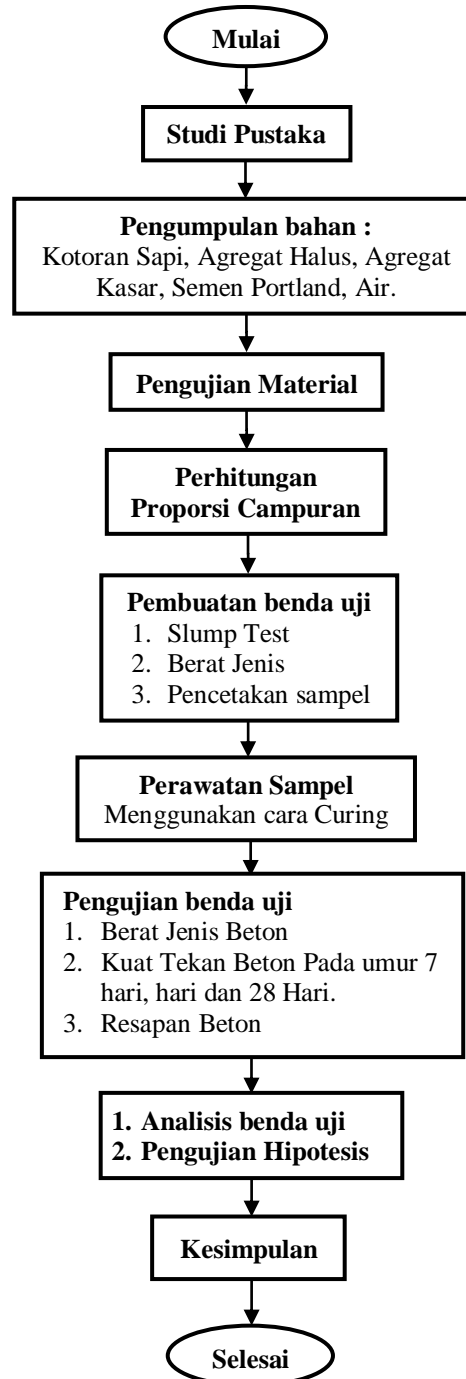
Beton adalah suatu bahan buatan yang populer diseluruh dunia terutama di Indonesia, sedangkan Indonesia sendiri merupakan suatu negara yang berkembang, maka dari itu kita dituntut untuk terus berinovasi dalam kemajuan bidang konstruksi, agar bisa menyukupi tuntutan dari masyarakat terhadap kebutuhan yang terus mengalami kenaikan, sedangkan beton sendiri terdiri dari beberapa komponen yang sangat mudah didapatkan di Indonesia.

Di Indonesia terutama didesa kebanyakan masyarakatnya bekerja sebagai petani dan peternak sapi, dengan kondisi yang seperti itu timbulnya masalah yaitu limbah kotoran sapi yang mencemari lingkungan. Penggunaan limbah peternakan berupa kotoran sapi dalam pembuatan beton dapat menjadi salah satu alternative dalam permasalahan. Inovasi pembuatan beton ramah lingkungan dilaksanakan dengan melakukan analisa pemanfaatan abu kotoran sapi sebagai bahan tambah pada campuran beton.

Lepas dari itu terdapat penelitian terhadap abu kotoran sapi dan diketahui bahwa abu kotoran sapi mengandung silika tinggi sebesar 79,22%,. yang bersifat reaktif disebut suatu bahan yang bersifat *pozzolanic*. Salah satu sifat dari semen adalah *pozzolanic*, hal ini dibuktikan dengan adanya semen tipe *pozzolan*. Dengan latar belakang yang ada. Penelitian ini ingin memanfaatkan abu kotoran sapi sebagai bahan tambah pada campuran beton. [1]. mengetahui pengaruh kuat hancur beton ketika ditambahkan abu kotoran sapi dengan prosentase 0%, 5%, 10%, 15.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yaitu tata cara atau step-step yang sistematis atau terstruktur dan dilakukan dengan tujuan menjawab rumusan masalah. Berikut sistematika kerangka berpikir (flowchart)



Gambar 2. Diagram Air

### 3. PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

#### 3.1 Pengolahan Kotoran Sapi

Cara pengolahan abu kotoran sapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Ambil 30- 40 kg sampel kotoran sapi yang masih basah untuk di gunakan.
- Setelah terkumpul, jemur di bawah sinar matahari langsung dari jam 8.00 – 16.00 WIB selama 7 hari (di musim kemarau) sampai kondisi kotoran sapi benar-benar kering.
- Setelah kotoran sapi benar-benar kering selanjutnya kotoran sapi di bakar, dengan cara tidak menggunakan bahan tambah kayu atau minyak tanah untuk membakar, karena agar tidak mempengaruhi zat yang diciptakan dalam pembakaran.
- Setelah menjadi abu, selanjutnya abu di ayak dengan ayakan No.20
- Dari sampel kotoran sapi basah 30-40 kg menjadi abu kering sebesar 13 kg.



Gambar 3 Abu Kotoran Sapi

#### 3.2 Perhitungan Proporsi

Dari perhitungan Perhitungan Proporsi didapatkan angka kebutuhan material yang di pakai dalam pembuatan benda uji untuk setiap prosentae abu kotoran sapi.

Tabel 1. Angka kebutuhan material yang dipakai untuk setiap prosentase

% Abu	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (Kg)	Semen (Kg)	Abu (Kg)
0 %	12.15	22.605	4,339	7,889	-
5%	12.15	22.605	4,339	7,889	0,394
10%	12.15	22.605	4,339	7,889	0,778
15%	12.15	22.605	4,339	7,889	1,183

#### 3.3 Teknik Hipotesis

Teknik pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis Anova, Perhitungan analisis varian (ANOVA) yang dilakukan dengan metode 1 arah (*one way*) dengan interaksi dan hipotesis dimana :

H0 : Tidak ada pengaruh akibat penambahan prosentase abu kotoran sapi ke dalam campuran beton terhadap nilai kuat tekan hancur.

H1 : Ada pengaruh akibat penambahan prosentase abu kotoran sapi terhadap nilai kuat tekan hancur.

Dengan dasar pengambilan keputusan menggunakan perbandingan dengan nilai sig. output SPSS dengan nilai  $\alpha$ , maka:

- Nilai sig. output SPSS > nilai  $\alpha = 0.05$  tabel maka H0 diterima.
- Nilai sig. output SPSS < nilai  $\alpha = 0.05$  tabel maka H0 ditolak.

### 3.4 Slump Test

Slump Test bertujuan mengetahui *workability* (kemampuan dikerjakan) ketika melakukan pencampuran dan mengetahui keseragaman penggunaan air. Maka harus dilakukan uji *slump* pada beton segar tersebut. Dari hasil penelitian berikut hasil uji *slump* beton :



**Gambar 4** Pengujian Slump Test

- Uji Slump beton umur 7 hari

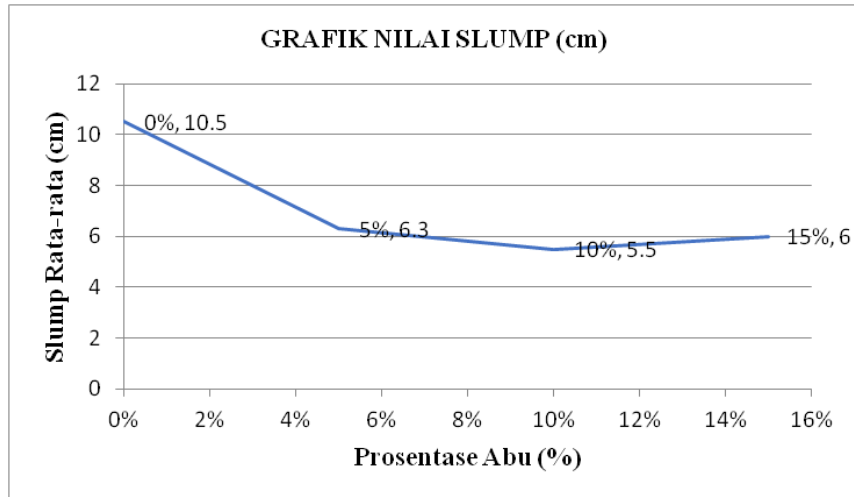
**Tabel 2.** Uji Slump beton umur 7 hari

Prosentase Abu (%)	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
0	30	20,5	9,5
5	30	23	7
10	30	25	5
15	30	24	6

- Uji Slump beton umur 28 hari

**Tabel 3.** Uji Slump beton umur 7 hari

Prosentase Abu (%)	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
0	30	18	12
5	30	13	7
10	30	14	6
15	30	14	6



**Gambar 5** Grafik Hasil Nilai Slump

### 3.5 Kuat Tekan Hancur



**Gambar 6** Kuat Tekan Hancur

a) Perhitungan Kuat Hancur prosentase abu kotoran sapi 0%

Perhitungan :

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 7hari ( $f_c'r$ )

$$F_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{480,78}{3} = 160 \text{ Kg/cm}^2$$

$$= 15,69 \text{ Mpa}$$

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 28 hari ( $f_c'r$ )

$$F_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{608,05}{3} = 202,683 \text{ Kg/cm}^2$$

$$= 19,876 \text{ Mpa}$$

b) Perhitungan Kuat Hancur prosentase abu kotoran sapi 5%

Perhitungan :

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 7hari ( $f_c'r$ )

$$f_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{766,43}{3} = 255,476 \text{ Kg/cm}^2 \\ = 25,476 \text{ Mpa}$$

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 28hari ( $f_c'r$ )

$$f_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{718,35}{3} = 239,45 \text{ Kg/cm}^2 \\ = 23,482 \text{ Mpa}$$

c) Perhitungan Kuat Hancur prosentase abu kotoran sapi 10%

Perhitungan :

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 7hari ( $f_c'r$ )

$$f_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{664,62}{3} = 221,54 \text{ Kg/cm}^2 \\ = 21,725 \text{ Mpa}$$

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 28hari ( $f_c'r$ )

$$f_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{757,95}{3} = 252,65 \text{ Kg/cm}^2 \\ = 24,776 \text{ Mpa}$$

d) Perhitungan Kuat Hancur prosentase abu kotoran sapi 15%

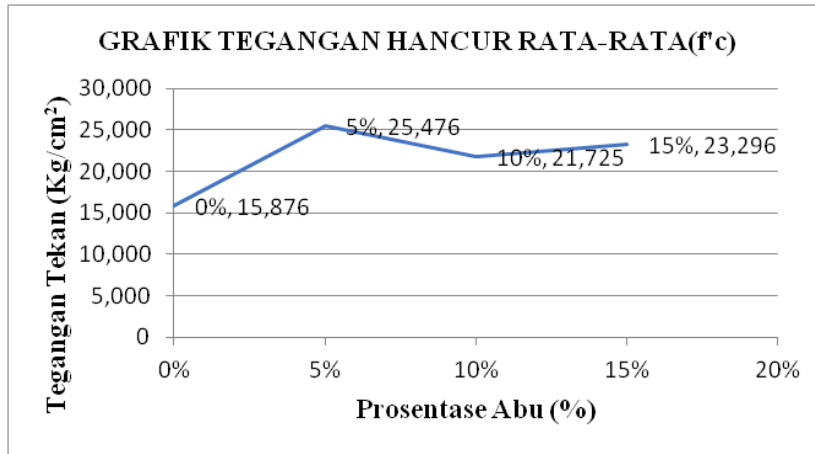
Perhitungan :

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 7hari ( $f_c'r$ )

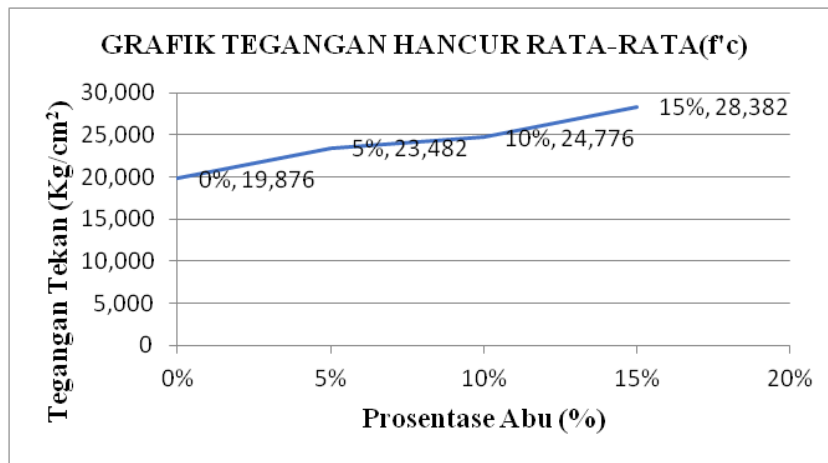
$$f_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{712,69}{3} = 237,563 \text{ Kg/cm}^2 \\ = 23,296 \text{ Mpa}$$

- Tegangan Hancur Rata-rata Umur 28hari ( $f_c'r$ )

$$f_c'r = \frac{\sum f_{ci}}{n} = \frac{868,25}{3} = 289,416 \text{ Kg/cm}^2 \\ = 28,382 \text{ Mpa}$$



**Gambar 7** Grafik Hasil Kuat Hancur umur 7 hari



**Gambar 8** Grafik Hasil Kuat Hancur umur 28 hari

a) Analisis Anova

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Anova terhadap Kuat Hancur Beton

ANOVA					
Satuan Tegangan Hancur (kg/cm <sup>2</sup> )	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11545.367	3	3848.456	6.842	.013
Within Groups	4500.061	8	562.508		
Total	16045.427	11			

Dari tabel hasil pengujian ANOVA terhadap nilai kuat tekan hancur beton dapat dilihat bahwa nilai sig. output SPSS lebih besar dari nilai  $\alpha = 0.05$ , yaitu  $0,013 < 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan abu kotoran sapi dengan prosentase 5%, 10%, 15% berpengaruh signifikan terhadap kuat hancur beton.



### 3.6 Berat Jenis

Perhitungan :

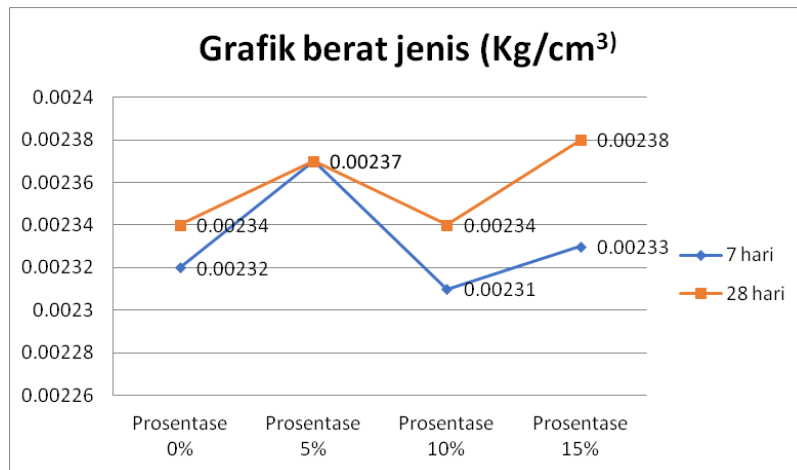
$$\text{Berat Jenis } (\rho) = \frac{\text{Massa}}{\text{Volume}}$$

**Tabel 5.** Test Berat jenis untuk umur 7 hari

Nama sample		Volume Beton (cm <sup>3</sup> )	Berat Beton Segar (Kg)	Nilai Berat Jenis (Kg/ cm <sup>3</sup> )
0 %	1.	5303	12,5	0,00235
	2.	5303	12,3	0,00231
	3.	5303	12,2	0,0023
5 %	1.	5303	12,4	0,00233
	2.	5303	12,8	0,00241
	3.	5303	12,6	0,00237
10 %	1.	5303	12	0,00226
	2.	5303	12,3	0,00231
	3.	5303	12,6	0,00237
15 %	1.	5303	12,5	0,00235
	2.	5303	12,3	0,00231
	3.	5303	12,5	0,00235

**Tabel 6.** Test Berat jenis untuk umur 28 hari

Nama sample		Volume Beton (cm <sup>3</sup> )	Berat Beton Segar (Kg)	Nilai Berat Jenis (Kg/ cm <sup>3</sup> )
0 %	1.	5303	12,2	0,0023
	2.	5303	12,8	0,00241
	3.	5303	12,4	0,00233
5 %	1.	5303	12,8	0,00241
	2.	5303	12,4	0,00233
	3.	5303	12,6	0,00237
10 %	1.	5303	12,6	0,00237
	2.	5303	12,6	0,00237
	3.	5303	12,2	0,0023
15 %	1.	5303	12,4	0,00233
	2.	5303	12,6	0,00237
	3.	5303	13	0,00245



**Gambar 9** Grafik Hasil Berat Jenis

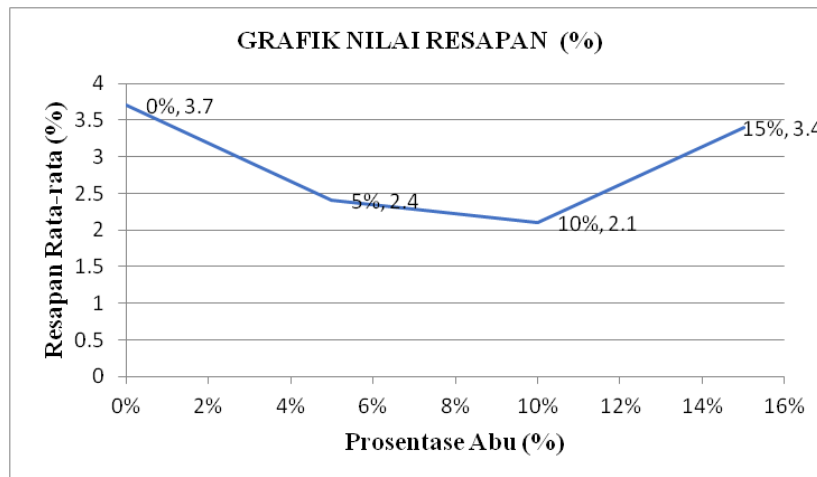
### 3.7 Resapan



**Gambar 10** Test Resapan

**Tabel 7.** Hasil Test Resapan

Nama sample	Berat Beton SSD (Kg)	Berat Beton Oven (Kg)	Nilai Resapan (%)	Rata-Rata (%)	
0 %	1.	12,8	12,3	4,06	3,7
	2.	13	12,5	4	
	3.	12,8	12,4	3,2	
5 %	1.	12,7	12,4	2,4	2,4
	2.	12,7	12,4	2,4	
	3.	12,8	12,5	2,4	
10 %	1.	12,8	12,5	2,4	2,1
	2.	12,7	12,5	1,6	
	3.	12,8	12,5	2,4	
15 %	1.	12,8	12,4	3,2	3,4
	2.	12,8	12,3	4,06	
	3.	12,9	12,5	3,2	



**Gambar 11** Grafik Hasil Resapan

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka diperoleh data terhadap kuat hancur beton dari hasil analisa Anova terhadap nilai kuat tekan hancur beton dapat dilihat bahwa nilai sig. output SPSS lebih besar dari nilai  $\alpha = 0.05$ , yaitu  $0,013 < 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan abu kotoran sapi dengan prosentase 5%, 10%, 15% berpengaruh signifikan terhadap kuat hancur beton.

#### 5. REFERENSI

- [1] Buku Petunjuk Praktikum Teknologi Beton (2001), Laboratorium Teknologi Beton Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya
- [2] Mulyono, Tri (2004), Teknologi Beton, Andi, Yogyakarta.
- [3] SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [4] SNI 03-6468-2000, *Perencanaan Campuran Tinggi dengan Semen Portland Dengan Alat Terbang*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [5] SNI 03-2834-2002, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [6] SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [7] SNI 15-0129-2004, *Semen Portland Putih*, Badan Standardisasi Nasional,
- [8] SNI 15-7064-2004, *Semen Portland Komposit*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [9] SNI 1972-2008, *Cara Uji Slump Beton*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [10] SNI 03-2847-2013, *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- [11] SNI 15-0302-2004, *Semen Portland Pozolan*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta. SNI 15-2049-2004, *Semen Portland*, Badan Standardisasi