

PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU DAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Tisnawati*) dan Dwi Kumalasari

Program Studi D4 Teknik Konstruksi, Fakultas Teknik Universitas Pekalongan

Email : tieztcivil@gail.com , kumalasari7@gmail.com

ABSTRACT

Concrete added material is an ingredient other than a constituent of concrete added to the concrete mix, before, immediately, or during concrete stirring. Added ingredients that are mixed on the concrete mix are intended to change one or more of the concrete properties while still fresh or hardened, for example the nature of the workmanship is easier, the nature of binding faster, get more plastic fresh concrete, faster rate of strength or compressive strength which is generated larger. The added ingredients used are ashes baggase (baggase ash) and supperplasticizer, and in this study itself aims to find out how much influence the addition of bagasse ash and superplasticizer sikament NN to the compressive strength of concrete, so it can be known how the optimum percentage of bagasse ash cement that produces maximum compressive strength of concrete. Planning of concrete mixture in this research using trial method by taking 5 variation of ash bagasse, 0%, 5%, 10%, 15%, 20% from cement weight and 4 variations of superplasticizer addition that is 0%, 1% , 1.5% of the weight of cement. Testing of concrete compressive strength as much as 60 specimens carried out at the age of 28 days. Based on the result of this research, it can be concluded that maximum compressive strength value in concrete is found on ash bagasse 15% and superplasticizer 1.5% with an average compressive strength of 34,991 Mpa or an increase of 17,790%. From the results of this study, it can be concluded that the use of bagasse ash and superplasticizer can increase the compressive strength of concrete.

Keywords: Compressive strength, Baggase Ash, Superplasticizer.

PENDAHULUAN

Bahan konstruksi bangunan yang paling banyak digunakan dalam struktur bangunan yaitu beton, karena beton mempunyai bahan dasar yang mudah diperoleh, harganya relatif murah, dan tidak mudah berkarat. Kualitas beton yang baik adalah beton yang mempunyai kuat tekan yang tinggi, dan salah satu upaya untuk meningkatkan kuat tekan beton dapat dilakukan dengan pemakaian bahan tambah abu ampas tebu dan *superplasticizer*. Selama ini abu ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan campuran pupuk tanaman, tetapi penggunaannya tidak sebanding dengan produksinya,

sehingga banyak yang tidak dimanfaatkan. Padahal ditinjau dari kandungannya, abu ampas tebu banyak mengandung silika reaktif yang dapat menambah kekuatan beton. Sedangkan *superplasticizer* merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai bahan campuran untuk meningkatkan kualitas beton dengan sifat yang diinginkan. Dengan menggunakan abu ampas tebu dan *superplasticizer* sebagai bahan tambah untuk pembuatan beton diharapkan dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton, selain itu juga dapat memberikan inovasi baru dalam pembuatan campuran beton, dan memanfaatkan pembuangan abu

ampas tebu, karena limbah tersebut belum banyak dimanfaatkan, terutama dalam pekerjaan beton.

Pada penelitian ini diharapkan dapat mengetahui besar kenaikan kuat tekan beton, dan juga dapat mengetahui berapa persen penambahan abu ampas tebu dan *superplasticizer* untuk mendapatkan nilai optimum kuat tekan beton.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara satu sama lain dengan membandingkan hasilnya. Pada penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap. Tahap pertama yaitu persiapan yang diawali dengan penyediaan agregat halus, agregat kasar, semen, abu ampas tebu, dan *superplasticizer*. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan agregat halus (pasir), agregat kasar

(batu pecah), dan juga kadar air SSD abu ampas tebu. Tahap yang kedua yaitu perencanaan campuran (*mix design*), pembuatan adukan beton sampai pembuatan dan perawatan benda uji. Sedangkan tahap ketiga yaitu pengolahan dan analisa data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat diambil data-data tentang berat jenis dan kuat tekan beton 28 hari. Untuk mendapatkan data-data tersebut dilaksanakan serangkaian pengujian pada penyusunan bahan dasar beton.

Pengujian agregat halus

Setelah dilakukan pengujian terhadap agregat halus, maka dapat diperoleh hasil yang menggambarkan sifat dan karakteristik dari agregat halus tersebut. Hasil pengujian terhadap agregat halus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Materi Pengujian	Pengamatan	Hasil
Kadar lumpur	Kadar lumpur	3,82 %
Specific gravity dan absorbs	Berat jenis permukaan jenuh	2,55
	Berat jenis kering	2,51
	Absorbsi	1,83 %
Gradasi pasir	Modulus halus butir	2,84
Saturated surface dry	Penurunan	3,13
Kandungan bahan organik	Warna	Kuning muda

Pengujian agregat kasar

Setelah dilakukan pengujian terhadap agregat kasar, maka dapat diperoleh hasil yang menggambarkan

sifat dan karakteristik dari agregat kasar tersebut. Hasil pengujian terhadap agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar

Materi Pengujian	Pengamatan	Hasil
<i>Specific gravity</i> dan <i>absorbs</i>	Berat jenis permukaan jenuh	2,62
	Berat jenis kering	2,55
	Absorbsi	2,84 %
Berat satuan pasir	Rata-rata berat satuan volume	1,4513 gram/cm ³
Gradasi batu pecah	Modulus halus butir	7,23

Perhitungan Rencana Campuran

Perencanaan campuran beton dengan menggunakan batas-batas sebagai berikut :

- Semen = Jenis 1, Berat jenis = 3,15 gr/cm³
- Faktor air semen = 0,5
- Agregat kasar
 - Berat jenis SSD = 2,62
 - Resapan = 2,84%
 - D max agregat = 40 mm
 - MHB batu pecah = 7,23
- Agregat halus
 - Berat jenis SSD = 2,55
 - Resapan = 1,83 %
 - MHB pasir = 2,84
- MHB Campuran = 5,67
- Berat jenis air = 1,00 gr/cm³
- Nilai *slump* rencana = 7,5 – 15 cm
- Kebutuhan air tiap m³ = ± 180 liter
- Kebutuhan semen tiap m³

$$\text{Fas} = \frac{\text{Berat Semen}}{\frac{\text{Berat Air}}{\text{Berat Semen}}}$$

$$0,5 = \frac{\text{Berat Semen}}{\pm 180 \text{ kg}}$$

$$\text{Berat semen tiap } 1\text{m}^3 = \pm 360 \text{ m}^3$$
- Jumlah agregat campuran

$$= \text{Berat } 1\text{m}^3 \text{ beton} -$$

$$(\text{berat semen} + \text{berat air})$$

$$= \pm 2400 \text{ kg} - (\pm 360 \pm 180 \text{ kg})$$

$$= \pm 1860 \text{ kg}$$

Setelah dilakukan pengujian slump pada pengadukan beton, pasta yang dibutuhkan agar memenuhi *slump* yang direncanakan (7,5-15cm) yaitu sebanyak 9 kg, jasi kebutuhan semen yang digunakan 6 kg dan kebutuhan air yang digunakan 3 liter, karena nilai fas telah ditentukan sebesar 0,5.

Jumlah diatas merupakan kebutuhan untuk beton normal. Untuk menghitung proporsi selanjutnya, yaitu dengan menambahkan abu ampas tebu dengan proporsi 0%, 10%, 15%, 20% dari volume semen dan superplasticizer dengan proporsi 0%, 1%, 1,5% dari volume semen, kebutuhan bahan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kebutuhan Bahan Susun Tiap 1 Adukan Beton

Abu Ampas Tebu	Super plasti cizer	Proporsi (kg)					Volume Air (kg)			
		Pasir	Batu Pecah	Se men	Abu Ampas Tebu	Super plasti cizer	Camp	Serapan AAT	Serapan Batu Pecah	Total
0	0	10,21	16,9	5,66	0	0	2,83	0,00	2,44	5,27
	1	10,21	16,9	5,66	0	0,057	2,83	0,00	2,44	5,27
	1,5	10,21	16,9	5,66	0	0,085	2,83	0,00	2,44	5,27
5	0	10,21	16,9	5,66	0,283	0	2,83	0,03	2,44	5,30
	1	10,21	16,9	5,66	0,283	0,057	2,83	0,03	2,44	5,30
	1,5	10,21	16,9	5,66	0,283	0,085	2,83	0,03	2,44	5,30
10	0	10,21	16,9	5,66	0,566	0	2,83	0,06	2,44	5,33
	1	10,21	16,9	5,66	0,566	0,057	2,83	0,06	2,44	5,33
	1,5	10,21	16,9	5,66	0,566	0,085	2,83	0,06	2,44	5,33
15	0	10,21	16,9	5,66	0,849	0	2,83	0,09	2,44	5,36
	1	10,21	16,9	5,66	0,849	0,057	2,83	0,09	2,44	5,36
	1,5	10,21	16,9	5,66	0,849	0,085	2,83	0,09	2,44	5,36
20	0	10,21	16,9	5,66	1,132	0	2,83	0,12	2,44	5,27
	1	10,21	16,9	5,66	1,132	0,057	2,83	0,12	2,44	5,27
	1,5	10,21	16,9	5,66	1,132	0,085	2,83	0,12	2,44	5,27

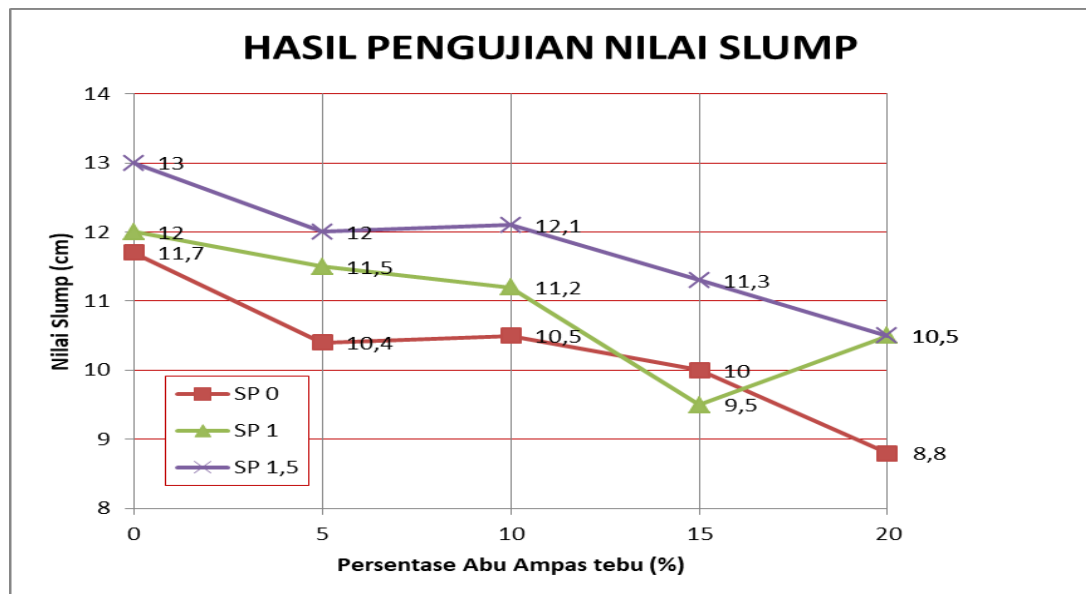
Pengujian Nilai Slump

Nilai *slump* yang direncanakan yaitu 7,5-15cm, dan pada penelitian didapatkan nilai *slump* rata-rata 8-13cm. Jadi nilai *slump* tersebut sudah

sesuai dengan rencana. Hasil nilai pengujian *slump* dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 1.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Nilai *Slump*

Abu Ampas Tebu	Superplasticizer (%)	Nilai Slump (cm)
0	0	11,7
	1	12,0
	1,5	13,0
5	0	10,4
	1	11,5
	1,5	12,0
10	0	10,5
	1	11,2
	1,5	12,1
15	0	10,0
	1	9,5
	1,5	11,3
20	0	8,8
	1	10,5
	1,5	10,5



Gambar 1. Grafik *Slump*

Berat Jenis Beton

Berat jenis beton merupakan hasil bagi antara berat kering beton dengan volume silinder beton. Berat kering diperoleh dengan melakukan penimbangan pada saat beton akan ditimbang, dan volume beton dihitung sebelum dilakukan pembebanan

terhadap benda uji. Perhitungan volume beton dilakukan dengan cara mengukur tinggi serta diameter benda uji.

$$\text{Berat jenis beton } (\gamma) = \frac{W}{V}$$

Dengan :

γ = berat jenis beton (gr/cm^3)

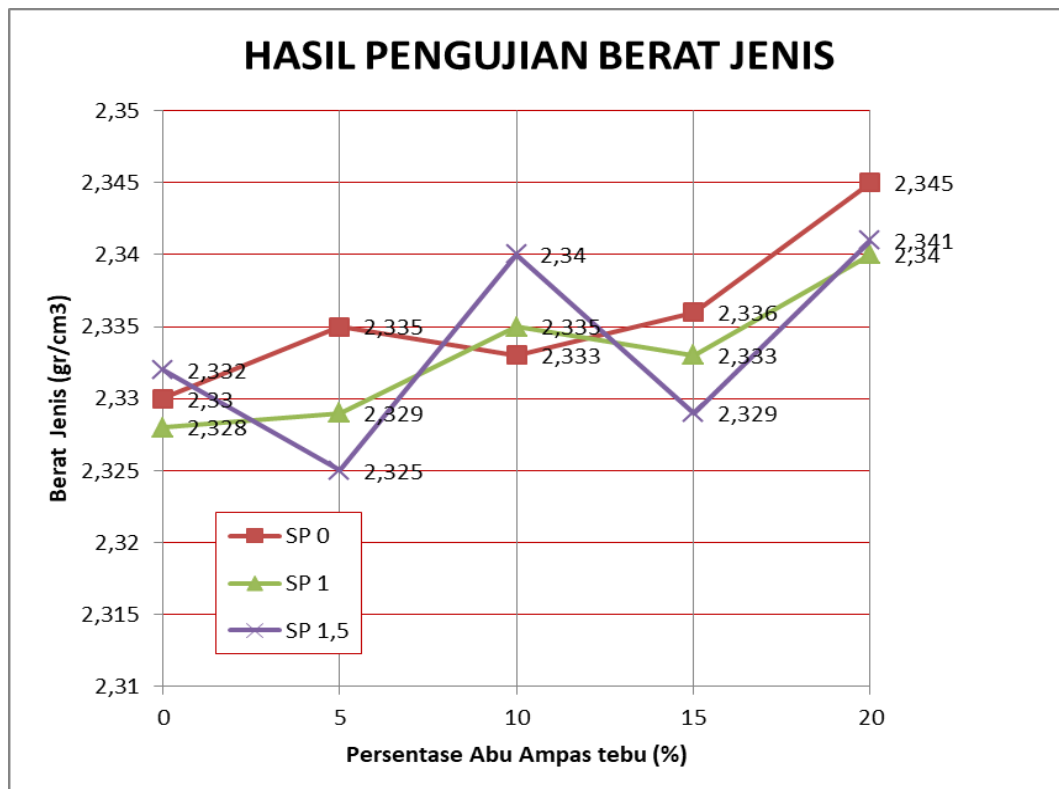
W = berat benda uji (gr)

V = volume silinder beton (cm^3)

Hasil perhitungan berat jenis beton dapat dilihat pada Tabel 5 Gambar 2.

Tabel 5. Hasil Pengujian Berat Jenis Rata-rata beton

Abu Ampas Tebu	Superplasticizer (%)	Berat Jenis Rata-rata
0	0	2,330
	1	2,328
	1,5	2,332
5	0	2,335
	1	2,329
	1,5	2,325
10	0	2,333
	1	2,335
	1,5	2,340
15	0	2,336
	1	2,333
	1,5	2,329
20	0	2,345
	1	2,340
	1,5	2,341



Gambar 2. Grafik Berat Jenis Beton

Dari hasil pengujian berat jenis rata-rata, dapat dilihat bahwa penambahan abu ampas tebu dan superplasticizer tidak mempengaruhi berat jenis beton. Dari hasil penelitian diatas, beton termasuk beton normal, karena berat jenis beton berkisar antara 2,3 gr/cm³ sampai 2,5 gr/cm³.

Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton dilakukan setelah dilakukan pembuatan dan perawatan benda uji. Pengujian kuat

tekan beton dilakukan pada benda uji dengan umur beton 28 hari. Benda uji ditekan dengan mesin tekan hingga pecah, sehingga akan memperoleh nilai kuat tekan beton.

$$\text{Kuat tekan beton (f'c)} = \frac{P}{A} = \frac{P_{\text{maks}}}{\frac{1}{4}\pi D^2}$$

Dengan f'c = kuat tekan beton, kg/cm² (MPa)

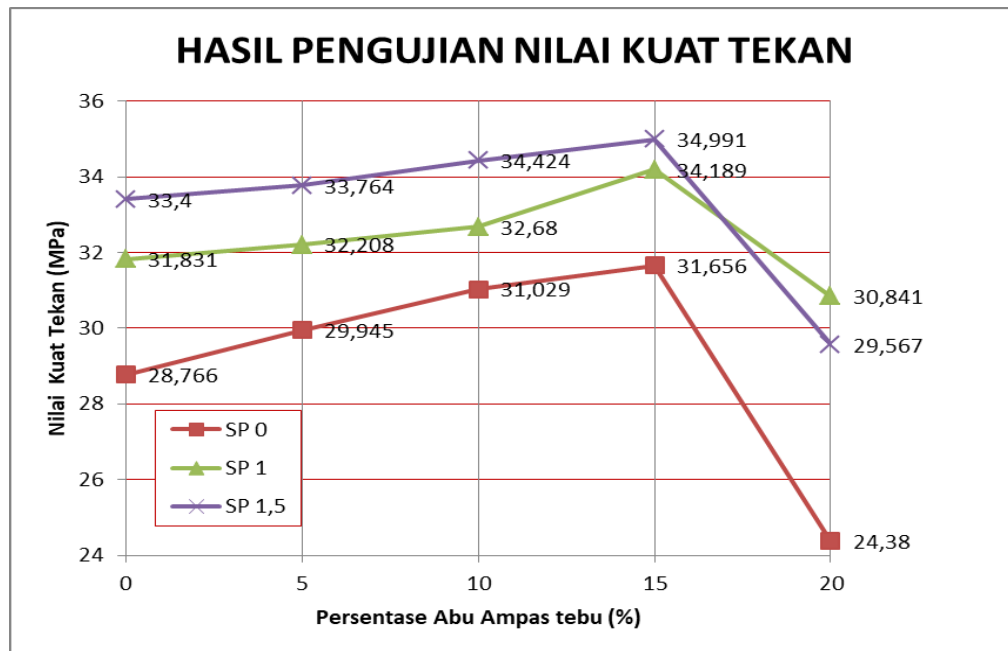
Pmaks = beban maksimum (kg)

D = diameter silinder beton (cm)

Hasil kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 3.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan Beton

Abu Ampas Tebu	Superplasticizer (%)	Kuat Tekan Rata-rata
0	0	28,766
	1	31,831
	1,5	33,400
5	0	29,945
	1	32,208
	1,5	33,764
10	0	31,029
	1	32,680
	1,5	34,424
15	0	31,656
	1	34,189
	1,5	34,991
20	0	24,380
	1	30,841
	1,5	29,567



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton, penambahan abu ampas tebu 0% sampai 15% pada adukan beton menaikkan kuat tekan, sedangkan penambahan abu ampas tebu lebih dari 15% berakibat kuat tekan turun. Dengan demikian pengaruh abu ampas tebu akan menghasilkan kuat tekan beton maksimum pada kadar abu ampas tebu sebanyak 15%. Adapun penambahan *superplasticizer* pada adukan beton sampai 1,5% menaikkan kuat tekan beton.

SIMPULAN

- Pengaruh penambahan abu ampas tebu dan *superplasticizer* dengan agregat batu pecah terhadap kuat tekan beton mengalami kenaikan, yaitu pada kandungan abu ampas tebu 15% dan *superplasticizer* 1,5% dengan kuat tekan rata-rata sebesar 34,991 Mpa, jadi dengan penambahan abu ampas tebu telah mencapai nilai optimal.

- Persentase optimum abu ampas tebu terhadap kuat tekan beton didapatkan pada beton dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 15% dengan kuat tekan beton sebesar 31,656 Mpa.
- Hasil pemeriksaan terhadap penyerapan air pada abu ampas tebu didapatkan sebesar 10,57%.
- Besarnya nilai *slump* rata-rata berkisar 8,5-13cm, sedangkan nilai *slump* yang direncanakan adalah 7,5-15 cm, jadi nilai *slump* sudah sesuai dengan rencana.
- Penambahan *superplasticizer* pada adukan sebesar 0,6%, 1%, 1,5% berakibat menaikkan kuat tekan beton seiring dengan jumlah penambahan *superplasticizer*.

DAFTAR PUSTAKA

Mulyono, Tri, 2004, Teknologi Beton, CV. Andi Offset, Yogyakarta.

Murdock, L. J. dan Brook, K.M., 1999, *Bahan dan Praktek Beton* diterjemahkan oleh Ir. Stephanus Hendarko, Jakarta; Erlangga.

Persyaratan Umum Bahan bangunan di Indonesia (PUBI), 1982, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya.

Rompas Gerry Phillip, 2013, *Pengaruh Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Parsial Semen Dalam Campuran Beton Ditinjau Terhadap Kuat Tarik Lentur*, Jurnal sipil Statik Vol 1 No.2; Universitas Samratulangi.

Sahrudin dan Nadia, 2016, *Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton*, Jurnal Volume 7 No.2 Teknik Sipil; Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Tjokrodinuljo, K. 1996. *Teknologi Beton*, Nafiri, Jogjakarta.