

## PEMANFAATAN *FLY ASH* SAWIT SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN DALAM PEMBUATAN BETON K-300

Putri Handayani<sup>1</sup>, Fynnisa Z<sup>2</sup>, Intan Zahar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Asahan

e-mail : <sup>1</sup>handayaniputri2018@gmail.com, <sup>2</sup>fynnissaz@gmail.com, <sup>3</sup>intanzahar29@gmail.com

**ABSTRAK.** Untuk membuat beton mutu tinggi yang sesuai dengan yang direncanakan tidak hanya diperoleh dari pencampuran semen portland atau jenis semen lainnya, agregat kasar, agregat halus, dan juga air. Campuran beton dengan bahan tambah (*admixture*) dapat mengubah kualitas beton itu sendiri seperti bahan tambah Abu *Fly Ash sawit*. Sifat dari penyusun beton yang baik dapat dilihat pada saat beton dalam keadaan segar maupun setelah keras. Dalam penelitian ini, akan mengidentifikasi manfaat abu *fly ash* sawit sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengujian kuat tekan beton dengan penambahan abu *fly ash* sawit sebesar 3%, 6%, dan 9%. Mutu beton yang direncanakan 24 Mpa dengan estimasi umur 28 hari. Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran (15x30) cm, dan benda uji yang dibuat pada penelitian kali ini sebanyak 4 buah benda uji dimana terdiri dari 3 variasi. Kesimpulan dari penelitian ini ialah semakin besar presentasi campuran untuk abu *fly ash* sawit sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen maka semakin lemah daya kuat tekan yang dihasilkan.

**Kata Kunci :** Beton, Abu *Fly Ash* Sawit, Kuat Tekan Beton.

### ABSTRACT

**ABSTRACT.** To make high-strength concrete as planned, it is not only obtained from mixing Portland cement or other types of cement, coarse aggregate, fine aggregate, and also water. Concrete mixtures with admixtures can change the quality of the concrete itself, such as the added material of palm fly ash. The properties of a good concrete constituent can be seen when the concrete is fresh or after it has hardened. In this study, will identify the benefits of palm fly ash as an additive in cement reduction. The purpose of this study was to determine the results of testing the compressive strength of concrete with the addition of palm fly ash ash of 3%, 6%, and 9%. The planned concrete quality is 24 MPa with an estimated age of 28 days. This study uses a cylindrical test object with a size of (15x30) cm, and many test objects that will be made in this study are 8 test objects which consist of 3 variations. The conclusion of this study is that the greater the percentage of the mixture for palm fly ash as an added ingredient in cement reduction, the weaker the compressive strength produced.

**Keywords :** Concrete, Fly Ash Palm Ash, Concrete Compressive Strength

## 1. PENDAHULUAN

Beton adalah suatu bahan komposit yang terdiri dari kombinasi bahan agregat dan pengikat semen. Bahan paling umum dari beton adalah semen Portland dan terdiri dari agregat mineral seperti (kerikil dan pasir) dan juga (semen dan air). Beton yang diketahui mengering setelah pencampuran atau pencetakan, sebenarnya beton tidak menjadi padat karena semen menguap tetapi melainkan semen berhidrasi. Untuk membuat beton mutu tinggi yang sesuai dengan yang direncanakan tidak hanya diperoleh dari pencampuran semen Portland atau jenis semen lainnya, agregat kasar, agregat halus, dan juga air.

*Fly Ash* adalah sisa hasil proses pembakaran batu bata yang keluar dari tungku pembakaran, sedangkan sisa pembakaran batu bata yang berada pada dasar tungku disebut *Bottom Ash*. Mengingat limbah tersebut meningkat setiap tahunnya, maka perlu penanggulangannya. Limbah *Fly Ash* dapat mengakibatkan dampak lingkungan yang cukup membahayakan terutama polusi udara terhadap kehidupan sekitarnya. Oleh sebab itu diupayakan agar *Fly Ash* dapat menjadi bahan yang berguna, antara lain pemanfaatan *Fly Ash* salah satunya sebagai bahan campuran beton [1].

*Fly Ash* umumnya berbentuk bola padat atau berongga. Abu terbang memiliki densitas 2,23 gr/cm<sup>3</sup>, dengan kadar air sekitar 4%. *Fly Ash* memiliki *spesifik gravity* antara 2,15-2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman. Ukuran partikel abu terbang hasil dari sisa pembakaran batu bata lebih kecil dari 0,075 mm. *Fly Ash* memiliki luas area spesifiknya 170-1000 m<sup>2</sup>/kg. Ukuran partikel rata-rata abu terbang jenis sub bituminous 0,01 mm- 0,015 mm, luas permukaannya 1-2 m<sup>2</sup>/g, bentuk partikel *mostly spherical*, yaitu sebagian besar berbentuk bola, sehingga menghasilkan kelecakan yang lebih baik [2].

Campuran beton dengan bahan tambah (*admixture*) dapat mengubah kualitas beton itu sendiri seperti bahan tambah abu *fly ash* sawit. Bahan material *fly ash* sebagai bahan material dalam pembentuk beton yang didasari pada kemiripan dengan sifat semen. Kemiripan sifat ini dapat di tinjau dari sifat utama yaitu fisik dan sifat kimia. Material *fly ash* memiliki kemiripan dengan semen. Menurut *ACI Committee 226*, *fly ash* mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili micron) 5-27 % dengan

*specific gravity* antara 2,15-2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman. Sifat kimia yang dimiliki oleh *fly ash* berupa *silica dan alumina*. Adanya kemiripan sifat-sifat dari *fly ash* sebagai bahan material pengganti untuk mengurangi jumlah semen sebagai material penyusun beton mutu tinggi [3].

Penelitian mengenai pemanfaatan *fly ash* sawit sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton telah pernah dilakukan seperti penelitian [4] yang berjudul “Eksperimen Beton Mutu Tinggi Berbahan *Fly Ash* sebagai Pengganti Sebagian Semen” yang menghasilkan kuat tekan optimum pada variasi 10% yaitu sebesar 30,770 MPa. Kuat tekan yang terendah terdapat pada variasi 25% yaitu sebesar 20,046 MPa. Kuat tekan tertinggi yang didapat dari penelitian yaitu 30,770 Mpa. Dengan Komposisi variasi penambahan abu terbang sebanyak 0%, 10%, 12,5%, 15%, 20% dan 25% dari berat semen.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan memanfaatkan *fly ash* sawit yang dihasilkan dari pembakaran batu bata di Desa Sei Beluru menjadi material tambahan pengganti semen untuk pembuatan beton yang bernilai ekonomis.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Peneliti

Penelitian ini dimulai pada bulan September 2021 hingga November 2021. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Asahan.

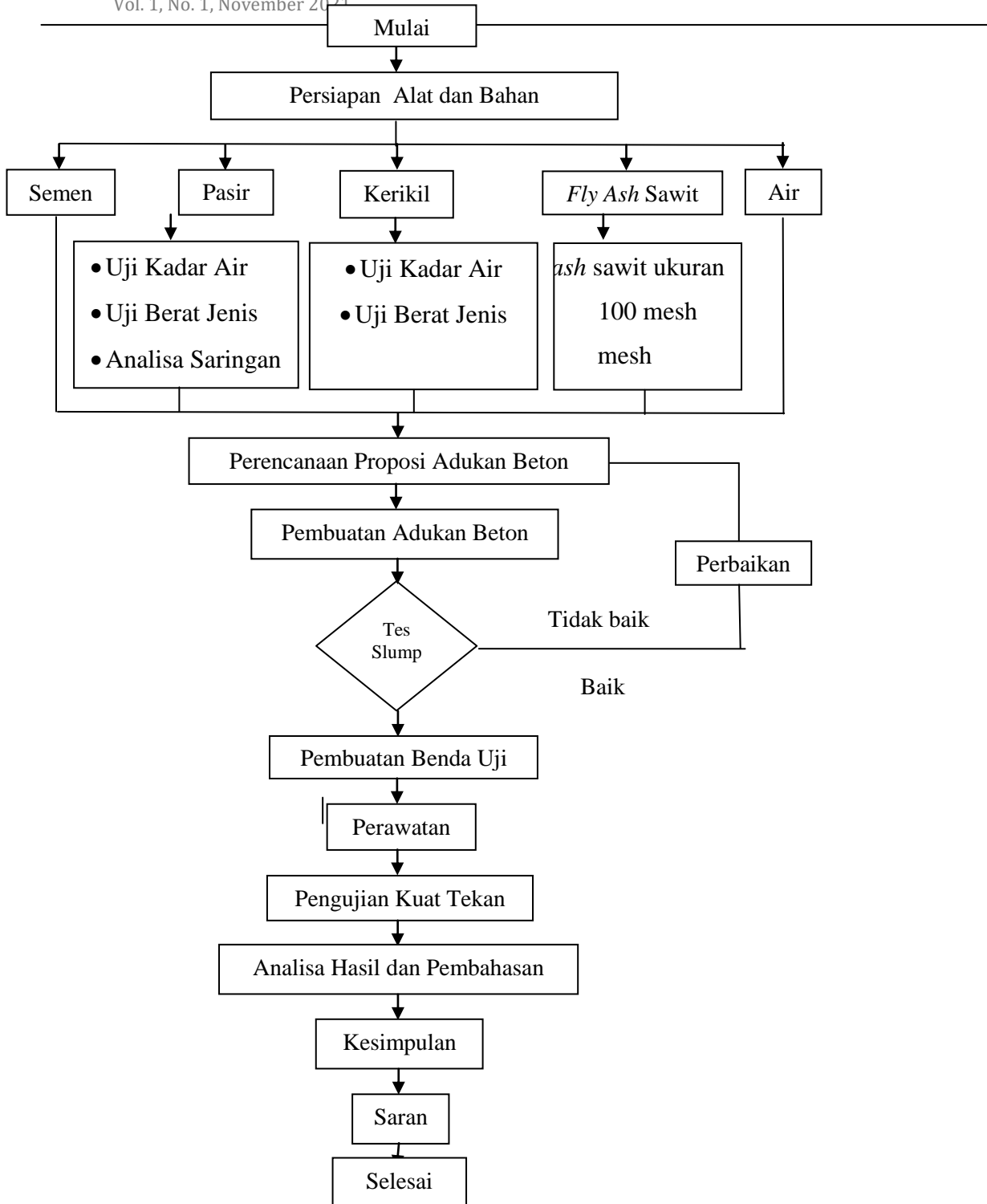
### Bahan dan Peralatan

#### Bahan Penelitian

Komponen bahan pembentuk beton yang digunakan yaitu semen tigaroda PPC (*portland pozzolan cement*), pasir yang di peroleh dari kisanan, kerikil yang berasal dari kisanan., Air PDAM Kisanan, *Fly Ash* (abu terbang) sawit yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sisa pembakaran batu bata yang ada di Desa Sei Beluru.

#### Peralatan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan digital, alat pengaduk beton (*mixer*), cetakan benda uji berbentuk silinder ( 30 x 150 ) cm, mesin kompres (*compression test*, gelas ukur, masker karbon aktif, sarung tangan , sendok semen, ember hitam, oven, *shaker*, saringan agregat ( 100 mesh ), mortal dan lumpang.



Gambar 1. Diagram Alir Tahap Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pembuatan Benda Uji

Dalam penelitian kali ini menggunakan silinder sebagai benda uji, dengan ukuran (30 x 15) cm, jumlah benda uji yang akan dibuat sebanyak 8 buah.

##### a. Pengadukan Beton

Beton diaduk dengan menggunakan *mixer* (mesin pengaduk), pertama memasukkan air ke dalam *mixer* sebanyak 50%, lalu di masukan agregat halus, agregat kasar, kemudian setelah tercampur masukan semen dan air selebihnya. Setelah beton tercampur rata dan homogen, tuang beton ke dalam pan.

##### b. Pencetakan Beton

Sebelum beton dimasukkan ke dalam cetakan, lakukan pengujian *slump test* (pengukuran kelecakan). Setelah itu masukkan beton yang ada di pan ke dalam cetakan silinder, masukan sebanyak 1/3 dari volume silinder, setelah itu lakukan pemadatan dengan cara dirojok/ditusuk sebanyak 25 kali dengan menggunakan besi berdiameter 16 mm, ulangi metode tersebut saat beton terisi 2/3 dan sampai penuh. kemudian pukul-pukul bagian luar cetakan dengan menggunakan palu karet guna mengeluarkan udara-udara yang ada sewaktu pencetakan. Lepaskan cetakan jika sudah 20 jam dan jangan lebih dari 48 jam dari pencetakan.

##### c. Perawatan Beton

Setelah dibuka dari cetakan beton ditimbang lalu direndam didalam air sampai waktu yang telah ditentukan.

#### *Slump Test*

Pengujian *slump* dilakukan dengan cetakan berbentuk kerucut, tinggi 300 mm, diameter alas 200 mm, diameter atas 100 mm, diisi adukan beton dalam tiga lapis pengisian, masing-masing lapis ditusuk sebanyak 25 kali dengan batang penusuk berdiameter 16 mm. setelah terisi penuh ratakan permukaan kerucut, lalu cetakan diangkat secara vertikal dan berhati-hati, ukur penurunan adukan selisih tinggi kerucut dengan adukan adalah nilai dari slump. Hasil *slump* pada saat pembuatan benda uji akan dijelaskan pada tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1. Tabel Hasil Slump Pengerjaan Benda Uji**

	<i>Slump</i> Beton Normal	Beton Dengan Bahan Tambah Abu Fly Ash Sawit 3%	Beton Dengan Bahan Tambah Abu Fly Ash Sawit 6%	Beton Dengan Bahan Tambah Abu Fly Ash Sawit 9%
Hari	28 Hari			
<i>Slump</i> (cm)	6,5	6,8	6	5,5

Dari tabel diatas menjelaskan hasil *slump* Pembuatan benda uji beton normal mengalami penurunan 6,5 cm, beton dengan penambahan *fly ash* sawit 3% mengalami penurunan sebesar 6,8 cm, beton dengan penambahan *fly ash* sawit 6% mengalami penurunan 6 cm, dan pada beton dengan penambahan *fly ash* sawit 9% mengalami penurunan sebesar 5,5 cm.

**Kuat Tekan Beton**

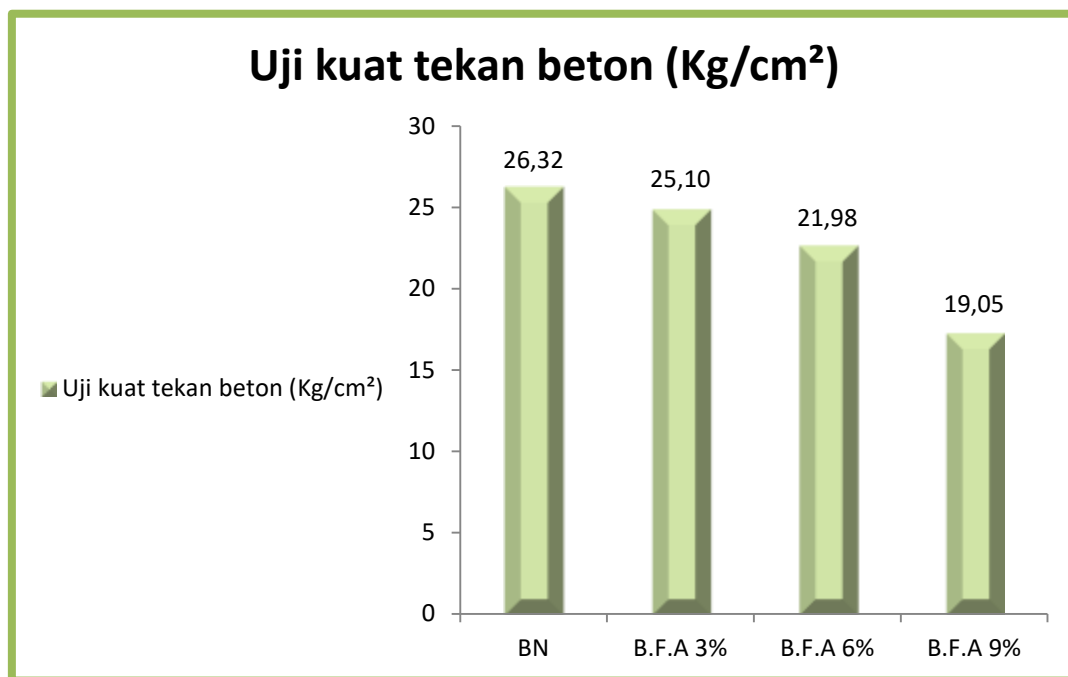
Pengujian kuat tekan beton pada saat beton berumur 28 hari menggunakan mesin tekan dengan kapasitas 1500 KN, benda uji yang akan di tes berbentuk silinder, dengan tinggi 30 cm, luas alas 15 cm dan benda yang akan di uji sebanyak 4 benda uji. Hasil dari uji kuat tekan pada benda uji akan dijelaskan pada tabel 2 dibawah ini:

**Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Pada Benda Uji**

Benda Uji	Tanggal Pembuatan	Tanggal Pengujian	Umur Benda Uji (Hari)	Berat (gram)	Tekan Hancur (kN)	Tegangan Hancur (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan 28 Hari (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mutu fc' Mpa
1	2	3	4	5	6	7 (6*A)	8 ((6*A)/B/0,83)	9 (8/C)
BN	30/09/2021	28/10/2021	28	12,88	473	48,246	329,111	26,32
B.F.A 3%	30/09/2021	28/10/2021	28	12,68	448	45,696	311,717	24,93
B.F.A 6%	30/09/2021	28/10/2021	28	12,53	408	41,616	283,885	22,71
B.F.A 9%	30/09/2021	28/10/2021	28	12,62	312	31,824	217,088	17,36
		Rata-rata		12,68	410,25	41,845	285,450	22,83

## PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dari masing-masing benda uji, maka dilanjutkan dengan pengolahan data sehingga didapat kuat tekan beton dengan umur rencana 28 hari dengan komposisi campuran Abu *Fly Ash* Sawit 3%, 6%, dan 9%. Dan dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Uji Kuat Tekan Beton Dengan Estimasi 28 Hari

## 4. KESIMPULAN

Dari analisa yang telah dilakukan dalam pembahasan pengaruh penambahan abu *fly ash* sawit terhadap kuat tekan beton dengan variasi 3%, 6%, dan 9%, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Dari hasil pengujian Abu *fly Ash* Sawit 3% didapat sebesar 25,10 Mpa, 6% didapat sebesar 21,98%, dan 9% didapat 19,05 Mpa.
2. Untuk penambahan abu *fly ash* sawit sebagai bahan tambah dalam pengurangan semen tidaklah cocok dikarenakan unsur perekat yang terkandung didalam abu *fly ash* sawit presentasinya semakin banyak abu *fly ash* sawit yang dipakai maka akan semakin lemah.

### DAFTAR PUSTAKA

---

- [1] Rahmat, M. M., Dr, A. R., & Rahayu, M. (2020). "Kuat Tekan Beton Untuk Mutu Tinggi 45 Mpa Dengan Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen," *RADIAL – jurnal perADaban saIns, rekayAsa dan teknoLogi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo Volume 8 No. 1*, 25-33.
- [2] Andi, Y., Aulia, B., & Jufriadi. (2015). "Pengaruh Bahan Tambah Fly Ash Batubara Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi," *Vol.1 No.1, Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar*, 9-18.
- [3] Mira, S. (2018). "Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton," *TS-014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1-8.
- [4] Fauna, A., Etri, S., & Azri Azhar, M. (2018). "Eksperimen Beton Mutu Tinggi Berbahan Fly Ash Sebagai Pengganti Sebagian Semen," *JIRS volume XV Nomor 1*, 11-16.