

# PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL AGREGAT HALUS DENGAN BAHAN TAMBAH *AM 78 CONCRETE ADDITIVE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Rizki Surya Fani<sup>1</sup>, Fahrizal Zulkarnain<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, <sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (Jl. Kapten Muchtar Basri No.3,  
Glugur Darat II, Kec. Medan Tim., Kota Medan, Sumatera Utara 20238)

[rizkysurya@gmail.com](mailto:rizkysurya@gmail.com)  
[fahrizalzulkarnain@gmail.com](mailto:fahrizalzulkarnain@gmail.com)

## ABSTRAK

Beton merupakan suatu benda padat yang terbentuk dengan cara mencampur agregat kasar, agregat halus, dan bahan tambah (*admixture atau additive*) dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air. Penelitian ini mencoba menggunakan bahan tambah berupa serbuk kayu dan *am 78* yang bertujuan untuk meningkatkan initial setting time beton, sehingga beton tidak cepat beku dalam perjalanan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah limbah serbuk kayu dengan bahan tambah *am 78 concrete additive* dapat meningkatkan kuat tekan pada beton. Pada penelitian ini menggunakan serbuk kayu dengan variasi 5%, 7%, dan 10% dari berat agregat halus dan *am 78* sebesar 0,8% dari berat semen. Dimensi benda uji kubus 15 x 15 x 15 cm. Rancangan campuran menggunakan metode SNI 03-2834-2000. Setiap variasi dibuat 3 benda uji, sehingga jumlah keseluruhannya 12 buah benda uji. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat tekan beton. Hasil kuat tekan optimum pada 28 hari terjadi pada beton dengan campuran serbuk kayu + *am 78 concrete additive* 0,8% yaitu sebesar 271,11 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa beton yang dihasilkan dengan bahan tambah serbuk kayu dan *am 78 concrete additive* 0,8% memiliki kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal, maka beton campuran serbuk kayu dan *am 78 concrete additive* 0,8% ini dapat diaplikasikan untuk struktur bangunan.

**Kata Kunci:** Beton, serbuk kayu, *am 78 concrete additive*, kuat tekan.

# THE EFFECT OF ADDING WOOD POWDER WASTE AS A PARTIAL SUBSTITUTION OF FINE AGGREGATE WITH AM 78 CONCRETE ADDITIVE ADDITIVES ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

## ABSTRACT

*Concrete is a solid object that is formed by mixing coarse aggregate, fine aggregate, and additives (admixture or additive) with a paste made of cement and water. This research tries to use added materials in the form of sawdust and am 78 which aims to increase the initial setting time of concrete, so that the concrete does not freeze quickly on the way. In this study, the aim of this study was to determine whether the sawdust waste with the added material of am 78 concrete additive can increase the compressive strength of concrete. In this study using wood powder with a variation of 5%, 7%, and 10% of the weight of fine aggregate and am 78 of 0.8% of the weight of cement. The dimensions of the specimen are 15 x 15 x 15 cm. The mixed design uses the SNI 03-2834-2000 method. Each variation is made 3 specimens, so that the total is 12 specimens. The test carried out is the concrete compressive strength test. The results of the optimum compressive strength at 28 days occurred in concrete with a mixture of sawdust + am 78 concrete additive 0.8%, which was 271.11 Mpa. This shows that the concrete produced with additive wood powder and am 78 concrete additive 0.8% has a higher strength than normal concrete, so this 0.8% sawdust mixed concrete and 0.8% am 78 concrete additive can be applied to structures. building.*

**Keywords:** Concrete, sawdust, am 78 concrete additive, compressive strength.

## PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu benda padat yang terbentuk dengan cara mencampur agregat kasar, agregat halus, dan bahan tambah (*admixture atau additivie*) dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air. Kekuatan konstruksi beton sangat berpengaruh terhadap kualitas semen, jenis material yang digunakan, ikatan/adesi antar material, pemadatan dan perawatannya.

Beton adalah suatu elemen struktur yang terdiri dari partikel-partikel agregat yang dilekatkan oleh pasta yang terbuat dari semen portland dan air. Menurut Mulyono (2006), bahwa beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah. Pengujian benda uji dilakukan terhadap kuat tekan beton. Menurut Mulyono (2004), bahwa kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton tersebut. *AM 77-Retarder* berfungsi untuk meningkatkan initial setting time beton, sehingga beton tidak cepat beku dalam perjalanan. Sementara *AM 78-Concrete Additive* berfungsi untuk menurunkan pemakaian air dari 15% hingga 20% tanpa mempersulit pengerjaan pengecoran. Keunggulan kedua produk ini terbukti sesuai dengan fungsi masing-masing di mana produk AM lebih efisien dengan jumlah pemakaian yang lebih sedikit, sehingga dapat menghemat biaya pada proses pengecoran serta AM 78 dapat meningkatkan kuat tekanan beton.

Saat ini penelitian tentang struktur baru tersebut sudah memasuki nano teknologi, diantaranya adalah *carbon nanotube* (CNT) diperkuat komposit polimer salah satu material maju yang menampilkan karakteristik yang sangat menarik yaitu mekanik, termal, kimia, listrik dan optik. Pemakaian serat dalam campuran beton sudah cukup lama dilakukan, namun karena ketersediaannya semakin menurun maka dikembangkan berbagai jenis, salah satunya adalah serat kayu.

Pada serbuk kayu terdapat kadar selulosa dan hemiselulosa yang apabila ditambahkan pada campuran semen dan pasir pembentuk beton, senyawa ini akan terserap pada permukaan mineral/partikel dan memberikan tambahan kekuatan ikat antar partikel akibat sifat adhesi dan dispersinya, serta menghambat difusi air dalam material akibat sifat hidrofobnya. Menurut (Susanto. 1998), kayu merupakan salah satu material dengan kadar selulosa tinggi yaitu 72%. Selain selulosa serbuk kayu juga mengandung kadar hemiselulosa, secara umum biomassa juga mengandung lignin dalam jumlah sekitar 15-30% berat kering bahan.

## METODE PENELITIAN

Metodologi merupakan suatu cara atau langkah yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan dengan mengumpulkan, mencatat, mempelajari dan menganalisa data yang diperoleh. Sebagai acuan dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari data-data pendukung. Data pendukung diperoleh dari:

### 1. Data primer

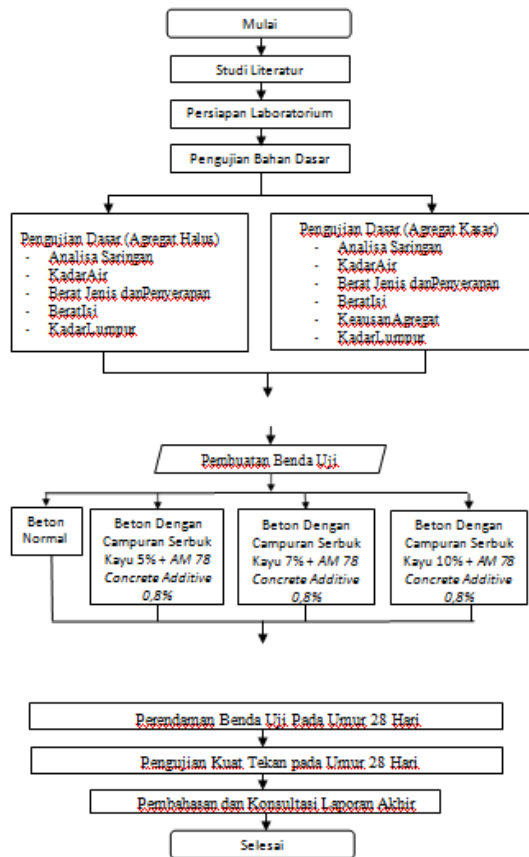
Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil yang dilaksanakan di laboratorium. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan di laboratorium seperti:

- Analisa saringan agregat.
- Berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi agregat.
- Pemeriksaan kadar air agregat.
- Pemeriksaan kadar lumpur agregat
- Perbandingan dalam campuran beton (*Mix design*).
- Kekentalan adukan beton segar (*slump*).
- Uji kuat tarik belah beton

### 2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa buku yang berhubungan dengan teknik beton (literatur) dan konsultasi langsung dengan Dosen Pembimbing. Data teknis mengenai SNI-03-2834-2000, PBI (Peraturan Beton Indonesia), serta jurnal-jurnal penelitian sebagai penunjang guna untuk

memperkuat suatu penelitian yang dilakukan. Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Tahapan singkat penelitian yang dilaksanakan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Beton

Beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimia sejumlah material pembentuknya. DPU-LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat. Beton didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu, batu pecah, atau bahan semacam lainnya dengan menambahkan secukupnya bahan perekat semen, dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung. (Indra Wibowo, n.d.).

### Bahan Penyusun Campuran Beton Semen

Semen adalah perekat hidrolis yang berarti bahwa senyawa-senyawa yang terkandung di dalam semen tersebut dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru yang bersifat sebagai perekat terhadap batuan. Semen dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu semen non hidrolik dan semen hidrolik. Semen hidrolik mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh semen hidrolik antara lain semen *portland*, semen *pozzolan*, semen alumina, semen terak, semen alam dan lain-lain. Lain halnya dengan semen hidrolik, semen non hidrolik tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama dari semen non hidrolik adalah kapur (Mulyono, 2003).

### Air

Air merupakan bahan yang penting juga dalam pembuatan suatu campuran beton. Air yang dicampur dengan semen akan membungkus agregat halus dan agregat kasar menjadi satu kesatuan. Pencampuran semen dan air akan menimbulkan suatu reaksi kimia yang disebut dengan istilah reaksi hidrasi. Dalam reaksi hidrasi komponen-komponen pokok dalam semen bereaksi dengan molekul air membentuk hidrat atau produksi hidrasi.

### Agregat

Agregat merupakan butiran mineral alami atau buatan yang berfungsi sebagai bahan pengisi campuran beton. Agregat menempati 70 % volume beton, sehingga sangat berpengaruh terhadap sifat ataupun kualitas beton, sehingga pemilihan agregat merupakan bagian penting dalam pembuatan beton (Wahyudi & Edison, 2013).

### Agregat Halus

Agregat halus (pasir) berasal dari hasil disintegrasi alami dari batuan alam atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batu (*stone crusher*) dan mempunyai ukuran butir 5 mm.

### Agregat Kasar

Agregat kasar merupakan agregat yang semua butirannya tertinggal di atas ayakan 4,75 mm (ASTM C33, 1982), yang biasanya disebut kerikil. Material ini merupakan hasil disintegrasi alami batuan

atau hasil dari industri pemecah batu. Butir-butir agregat harus bersifat kekal, artinya tidak pecah ataupun hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari atau hujan. Dalam *workability* agregat kasar berfungsi sebagai pengisi volume rongga yang berkurang.

#### **Bahan Tambah**

Bahan tambah (*admixture*) adalah bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama percampuran berlangsung. Fungsi dari bahan ini adalah untuk mengubah sifat-sifat dari beton agar menjadi lebih cocok untuk pekerjaan tertentu, atau untuk menghemat biaya.

#### **Serbuk Kayu**

Kayu merupakan salah satu material dengan kadar selulosa tinggi yaitu 72%. Serbuk kayu selain mengandung selulosa juga mengandung kadar hemiselulosa, dan mengandung lignin dalam jumlah sekitar 1530% berat kering bahan. Serbuk kayu diharapkan memberikan tambahan kekuatan ikat antar partikel, serta menghambat difusi air dalam material akibat sifat hidrofobnya (zat yang tidak dapat larut dalam air). Sifat hidrofob kayu dapat menghasilkan beton yang kuat, tidak tembus air, dan dapat sebagai bahan konstruksi. (Hasanah et al., 2019).

#### **AM 78 Concrete Additive**

*AM 77-Retarder* berfungsi untuk meningkatkan initial setting time beton, sehingga beton tidak cepat beku dalam perjalanan. Sementara *AM 78-Concrete Additive* berfungsi untuk menurunkan pemakaian air dari 15% hingga 20% tanpa mempersulit pengerjaan pengecoran.

#### **Slump Test**

Pengujian *slump* dilakukan terhadap beton segar yang dituangkan ke dalam wadah kerucut terpancung. Pengisian dilakukan dalam tiga lapisan adalah 1/3 dari tinggi kerucut. Masing-masing lapisan harus dipadatkan dengan cara penusukan sebanyak 25 kali dengan menggunakan tongkat besi anti karat. Setelah penuh sampai permukaan atasnya diratakan dengan menggunakan sendok semen. Kemudian kerucut diangkat keatas secara vertikal dan *slump* dapat diukur dengan cara mengukur perbedaan tinggi antara wadah dengan tinggi beton setelah wadah diangkat. Tingkat kemudahan pengerjaan

berkaitan erat dengan tingkat kelecakan atau keenceran adukan beton. Untuk mengetahui kelecakan suatu adukan beton biasanya dengan dilakukan pengujian *slump*. Semakin tinggi nilai *slump* berarti adukan beton makin mudah untuk dikerjakan.

#### **Pengujian Kuat Tekan**

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasikan mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat pada benda uji kubus sampai hancur. Untuk standar pengujian kuat tekan digunakan SNI 03- 6805 – 2002 dan ASTM C 39/C 39M-04a.(Bruno, 2019).

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Dimana :

- $\sigma$  = merupakan kuat tekan benda uji (kg/cm<sup>2</sup>)  
P = merupakan besar beban maksimum (Kg)  
A = merupakan luas penampang benda uji (cm<sup>2</sup>).

#### **Proses pengerjaan serbuk kayu dalam campuran beton**

Pembuatan Serbuk Kayu dengan melakukan pembakaran, untuk mendapatkan serbuk kayu yang ukuran butirannya halus dan lolos ayakan No. 50 dan No. 100, dilakukan dengan membakar serbuk kayu didalam pan. Adapun alat dan bahan serta langkah-langkah pengerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Alat dan Bahan:
  - a. Bensin
  - b. Mancis
  - c. Pan/panci
  - d. Ayakan no. 50
  - e. Ayakan no. 100
  - f. Serbuk-serbuk kayu hasil gergaji.
2. Prosedur pengerjaan:
  - a. Siapkan serbuk-serbuk kayu yang akan digunakan.
  - b. Masukkan serbuk kayu ke dalam pan secukupnya.

- c. Tuangkan bensin kedalam pan yang berisi serbuk kayu secukupnya.
- d. Bakar serbuk kayu menggunakan mancis, hingga seluruh serbuk kayu terbakar merata.
- e. Lakukan kembali point a-d hingga semua serbuk kayu terbakar.
- f. Sampel dikeluarkan dari pan lalu di ayak dengan ayakan No. 50 dan No. 100.

### **Persiapan Penelitian**

Setelah seluruh material yang diperoleh telah sampai lokasi, maka material dipisahkan menurut jenisnya untuk mempermudah dalam tahapan-tahapan penelitian dan juga agar material tidak tercampur dengan bahan-bahan yang lain sehingga mempengaruhi kualitas material. Material dibersihkan dari lumpur dan melakukan penjemuran pada material yang basah.

### **Pemeriksaan Agregat**

Di dalam pemeriksaan agregat baik agregat kasar maupun agregat halus dilakukan di Laboratorium mengikuti panduan dari ASTM tentang pemeriksaan agregat.

### **Pemeriksaan Agregat Halus**

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- Pemeriksaan kadar air.
- Pemeriksaan kadar lumpur.
- Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi.
- Pemeriksaan analisa saringan.

### **Pemeriksaan Agregat Kasar**

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan/pemeriksaan diantaranya:

- Pemeriksaan kadar air.
- Pemeriksaan kadar lumpur.
- Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan.
- Pemeriksaan berat isi.
- Pemeriksaan analisa saringan.
- Keausan agregat dengan mesin *Los Angeles*.

### **Perencanaan Campuran Beton**

Tahap awal sebelum melakukan perencanaan campuran beton, dilakukan pengujian terhadap komponen-komponen dasar pembentuk beton sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia), yaitu

pengujian terhadap agregat halus dan agregat kasar serta air. Selanjutnya dilakukan perencanaan campuran beton berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia). Hal ini menentukan persentase atau komposisi masing-masing komponen material pembentuk beton untuk memperoleh suatu campuran beton yang memenuhi kekuatan dan keawetan yang direncanakan serta memiliki kelecakan yang sesuai dengan mempermudah proses pengerjaan.

### **Trial Mix**

Menentukan persentase atau komposisi masing-masing komponen material pembentuk beton untuk memperoleh suatu campuran beton yang ekonomis, memenuhi kekuatan dan keawetan yang direncanakan, serta memiliki kelecakan yang sesuai sehingga mempermudah proses pengerjaan.

### **Pembuatan Benda Uji**

Benda uji dibuat menggunakan cetakan berbentuk kubus dengan sisi berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm yang berjumlah 12 buah. Proses pembuatan benda uji ditunjukkan dengan gambar pada lampiran.

### **Pengujian Slump**

Pengukuran tinggi slump dilakukan untuk menentukan kekakuan (dapat dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*) untuk menentukan tingkat *workability* nya. Kekakuan dalam suatu campuran beton menunjukkan berapa banyak air yang digunakan. Target *slump* rencana sesuai mix design adalah 60-180 mm. Pengujian *slump* dilakukan berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 03-2834-2000.

### **Perawatan Beton**

Setelah beton dikeluarkan dari cetakan, dilakukan perawatan dengan cara perendaman dalam air sampai saat uji kuat tarik belah dilakukan, yaitu pada umur 28 hari.

### **Pengujian Kuat Tekan**

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan. Jumlah sampel pengujian direncanakan sebanyak

12 buah dapat dilihat pada Tabel. 3.12: Jumlah variasi sampel pengujian beton.

NO	Variasi Campuran Beton	Jumlah Sampel Pengujian
		28 hari
1	Beton normal	3 buah
2	Beton dengan campuran serbuk kayu 5% + AM 78 Concrete Additive 0,8%	3 buah
3	Beton dengan campuran serbuk kayu 7% + AM 78 Concrete Additive 0,8%	3 buah
4	Beton dengan campuran serbuk kayu 10% + AM 78 Concrete Additive 0,8%	3 buah
	Total	12 buah

Berat isi agregat kasar	Gr/cm <sup>3</sup>	1,62
Berat isi agregat halus	Gr/cm <sup>3</sup>	1,34
Kadar air agregat kasar	%	0,5
Kadar air agregat halus	%	0,9
FM agregat kasar		7,29
FM agregat halus		2,76
Penyerapan agregat halus	%	1,32
Penyerapan agregat kasar	%	0,746
Nilai slump rencana	mm	30-60
Ukuran agregat maksimum	mm	40

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perencanaan Campuran Beton

Dalam hal ini penulis akan menganalisis data-data yang telah diperoleh saat penelitian berlangsung sehingga didapat campuran beton yang diinginkan. Data tersebut dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 4.1 : Data-data analisis yang diperoleh saat penelitian.

Nama percobaan	Satuan	Hasil percobaan
Berat jenis agregat kasar	Gr/cm <sup>3</sup>	2,696
Berat jenis agregat halus	Gr/cm <sup>3</sup>	2,505
Kadar lumpur agregat kasar	%	0,7
Kadar lumpur agregat halus	%	3

Setelah melakukan pengujian dasar maka nilai-nilai diatas tersebut dapat digunakan untuk perencanaan campuran beton (*Mix Design*) dengan kuat tekan disyaratkan sebesar 26 MPa yang terlampir pada tabel 4.1 berdasarkan SNI 03- 2834-2000.

Tabel 4.2: Perencanaan campuran beton (SNI 03-2834-2000).

PERENCANAAN CAMPURAN BETON SNI 03-2834-2000					
No.	Uraian	Tabel/Gambar Perhitungan		Nilai	
1	Kuat tekan yang disyaratkan (benda uji kubus)	Ditetapkan		24 Mpa	
2	Deviasi Standar	-		12 Mpa	
3	Nilai tambah (margin)	-		5,7 Mpa	
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	1+2+3		41,7 Mpa	
5	Jenis semen			Tipe I	
6	Jenis agregat: - kasar - halus	Ditetapkan		Batu pecah Binjai	
		Ditetapkan		Pasir alami Binjai	
7	Faktor air-semen bebas	-		0,47	
8	Faktor air-semen maksimum	Ditetapkan		0,60	
9	Slump	Ditetapkan		60-180 mm	
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan		40 mm	
11	Kadar air bebas	Tabel 4.7		185 kg/m <sup>3</sup>	
12	Jumlah semen	11:7		393,61 kg/m <sup>3</sup>	
13	Jumlah semen maksimum	Ditetapkan		393,61 kg/m <sup>3</sup>	
14	Jumlah semen minimum	Ditetapkan		275 kg/m <sup>3</sup>	
15	Faktor air-semen yang disesuaikan	-		0,47	
16	Susunan besar butir agregat halus	Gambar 3.2		Daerah gradasi zona 2	
17	Susunan agregat kasar atau gabungan	Gambar 3.3		Gradasi maksimum 40 mm	
18	Persen agregat halus	Gambar 4.2		41%	
19	Berat jenis relatif, agregat (kering permukaan)	-		2,617	
20	Berat isi beton	Gambar 4.3		2435 kg/m <sup>3</sup>	
21	Kadar agregat gabungan	20-(12+11)		1856,39 kg/m <sup>3</sup>	
22	Kadar agregat halus	18 x 21		761,12 kg/m <sup>3</sup>	
23	Kadar agregat kasar	21-22		1094,88 kg/m <sup>3</sup>	
24	Proporsi campuran	Semen (kg)	Air (kg)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan (kg)	
				Halus	Kasar
	- Tiap m <sup>3</sup>	393,61	185	761,12	1094,88
- Tiap campuran uji m <sup>3</sup>	1	0,47	1,93	2,78	

## Pembuatan Benda Uji

Dalam penelitian ini menggunakan silinder sebagai benda uji dengan ukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 15 cm, jumlah benda uji yang dibuat adalah sebanyak 12 benda uji. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam pembuatan benda uji:

### 1. Pengadukan beton.

Beton diaduk menggunakan mesin pengaduk (*mixer*). Untuk penggunaan air, air dibagi menjadi 3 bagian. Pertama tuang air ke dalam mixer 1/3 bagian, kemudian agregat kasar, lalu agregat halus, masukkan 1/3 air lagi, setelah itu masukkan semen, terakhir masukkan 1/3 air terakhir ke dalamnya. Mixer dikondisikan agar campuran teraduk dengan tampak rata dan homogen. Setelah beton tercampur merata kemudian adukan beton tersebut dituang ke dalam pan.

### 2. Pencetakan.

Sebelum beton dimasukkan ke dalam cetakan terlebih dahulu dilakukan pengukuran kelecakan (*slump test*). Setelah itu kemudian adukan beton dimasukkan ke dalam cetakan yang telah disediakan, masukkan adukan beton ke dalam cetakan dengan menggunakan sekop. Setiap pengambilan dari pan harus dapat mewakili dari adukan tersebut, isi 1/3 cetakan dengan adukan lalu dilakukan pemadatan dengan cara dirojok/tusuk menggunakan batang besi yang berdiameter 16 mm, dengan jumlah tusukan 25 kali, hal ini terus dilakukan untuk 2/3 dan 3/3 atau sampai cetakan penuh kemudian pukul-pukul bagian luar cetakan dengan menggunakan palu karet agar udara yang terperangkap di dalam adukan dapat keluar, setelah itu ratakan permukaan cetakan dan di tutup dengan kaca untuk menjaga penguapan air dari beton segar. Lepaskan cetakan setelah 20 jam dan jangan lebih dari 48 jam setelah pencetakan.

### 3. Pemeliharaan beton.

Setelah cetakan dibuka kemudian beton tersebut ditimbang lalu direndam di dalam air (terendam keseluruhan) hingga umur yang telah ditentukan. Ruang penyimpanan harus bebas getaran selama 48 jam pertama setelah perendaman.

## Slump Test

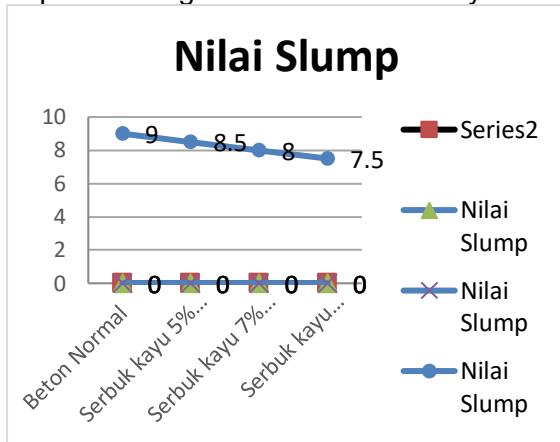
Pengujian *slump* dilakukan dengan kerucut *abrams* dengan cara mengisi kerucut *abrams* dengan beton segar sebanyak 3 lapis, tiap lapis kira-kira 1/3 dari isi kerucut pada tiap lapisan dilakukan penusukan sebanyak 25 kali, tongkat penusuk harus masuk sampai bagian bawah tiap-tiap lapisan setelah pengisian selesai ratakan permukaan kerucut lalu angkat cetakan dengan jarak 300 mm dalam waktu  $\pm 2$  detik tanpa gerakan lateral atau torsional. Selesaikan seluruh pekerjaan pengujian dari awal pengisian hingga pelepasan cetakan tanpa gangguan dalam waktu tidak lebih 2,5 menit, ukur tinggi adukan selisih tinggi kerucut dengan adukan adalah nilai dari *slump*.

Tabel 4.10: Hasil pengujian nilai *slump*.

No	Variasi	Tinggi Slump
1	Beton Normal	9 cm
2	Serbuk kayu 5% + AM 78 Concrete Additive 0,8%	8,5 cm
3	Serbuk kayu 7% + AM 78 Concrete Additive 0,8%	8 cm
4	Serbuk kayu 10% +AM 78 Concrete Additive 0,8%	7,5 cm

Berdasarkan Tabel 4.10 menjelaskan perbandingan nilai slump antara beton normal, beton dengan serbuk kayu 5% dan AM 78 Concrete Additive 0,8%, beton dengan serbuk kayu 7% dan AM 78 Concrete Additive 0,8%, beton dengan serbuk kayu 10% dan AM 78 Concrete Additive 0,8%, dimana pada beton normal didapatkan nilai *slump* tertinggi yaitu 9 cm, sedangkan beton dengan campuran serbuk kayu 10% dan AM 78 Concrete Additive mengalami penurunan pada nilai slump yaitu 7,5 cm. Dimana penyebab menurunnya nilai slump antara beton normal dan beton dengan penambahan serbuk kayu dan AM 78 Concrete Additive 0,8% adalah akibat dari sisa-sisa pembersihan dari alat-alat yang digunakan, sehingga menyebabkan kadar pada campuran beton menigkat. Adapun penyebab lain dari menurunnya

nilai slump test adalah karena faktor penambahan variasi serbuk kayu yang semakin tinggi. Berikut pada Gambar 4.4 dapat dilihat grafik naik dan turunnya nilai



slump.

Gambar 4.4: Grafik perbandingan nilai slump.

### Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan pada saat beton berumur 28 hari dengan jumlah benda uji 12 buah. Hasil kuat tekan beton 28 hari dapat dilihat pada Tabel 4.11. Berdasarkan Tabel 4.11 dibawah ini menjelaskan hasil uji kuat tekan beton 28 hari.

### Pembahasan

Bila dibandingkan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan bahan tambah mengalami kenaikan yang signifikan terjadi pada persentase 7% dan mengalami penurunan yang signifikan terjadi pada persentase 10%. Persentase kenaikan dan penurunan yang signifikan terhadap kuat tekan dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

- Pengisian serat ijuk 5% dan AM 78 Concrete Additive 0,8%  
Besarnya nilai kenaikan (umur 28 hari)

$$\frac{208,89 - 195,56}{195,56} \times 100\%$$

$$= 6\% \text{ (naik)}$$

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian beton dengan menggunakan serbuk kayu dan AM 78

- Pengisian serbuk kayu 7% dan AM 78 Concrete Additive 0,8%

Besarnya nilai kenaikan (umur 28 hari)

$$\frac{271,11 - 195,56}{195,56} \times 100\%$$

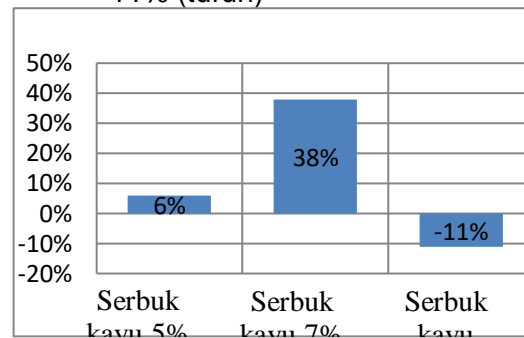
$$= 38\% \text{ (naik)}$$

- Pengisian serbuk kayu 10% dan AM 78 Concrete Additive 0,8%

Besarnya nilai kenaikan (umur 28 hari)

$$\frac{173,33 - 195,56}{195,56} \times 100\%$$

$$= 11\% \text{ (turun)}$$



Gambar 4.11: Grafik persentase kenaikan dan penurunan kuat tekan beton 28 hari.

Perbandingan kuat tekan beton mengalami kenaikan pada variasi serbuk kayu 5% dan AM 78 Concrete Additive 0,8% dan Serbuk kayu 7% dan AM 78 Concrete Additive 0,8% terhadap beton normal, kenaikan yang signifikan terjadi pada variasi Serbuk kayu 7% dan AM 78 Concrete Additive 0,8% sebesar 38% terhadap beton normal. Sedangkan, pada variasi Serbuk kayu 10% dan AM 78 Concrete Additive 0,8% terjadi penurunan sebesar 11% terhadap beton normal.

Dengan demikian, dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk kayu dan AM 78 Concrete Additive terhadap beton mengalami kenaikan pada pengujian kuat tekan beton pada variasi serbuk kayu 5% dan 7%, maka dapat digunakan sebagai bahan tambah pada beton.

Concrete Additive, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan penambahan serbuk kayu yang digunakan secara bersamaan

dengan *AM 78 Concrete Additive* memiliki kesesuaian zat yang mengakibatkan kenaikan kuat tekan beton pada variasi 5% dan 7%. Sedangkan dengan variasi 10% mengakibatkan penurunan kuat tekan pada beton.

2. Dari data nilai slump test yang didapat pada pembahasan, maka diperoleh penurunan nilai slump pada campuran beton. Adapun yang menyebabkan penurunan nilai slump pada pencampuran beton dikarenakan penambahan serbuk kayu yang semakin besar.

- Beton normal = 10 cm
- Beton menggunakan serbuk kayu 5% dan *AM 78 Concrete Additive* 0,8% = 8,5 cm
- Beton menggunakan serbuk kayu 7% dan *AM 78 Concrete Additive* 0,8% = 8 cm
- Beton menggunakan serbuk kayu 10% dan *AM 78 Concrete Additive* 0,8% = 7,5 cm
- Beton menggunakan serbuk kayu 10% dan *AM 78 Concrete Additive* 0,8% = 173,33 Mpa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, C. A. P. (2020). Perancangan Mesin Pengaduk Bumbu Kripi Ubi Untuk Peningkatan Produksi Industri Rumah Tangga Di Desa Sidodadi Ramunia Kecamatan Beringin. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 123-128.
- (Amna et al., 2014; Angjaya et al., 2013; Bruno, 2019; Ginting & Janabadra, 2017; Hasanah et al., 2019; Indra Wibowo, n.d.; Limbah et al., 2014; Pusjatan-Balitbang PU, 1993; Pustaka, 2017; Rahayu & Siahaan, 2018; Saifuddin et al., 2013; Saifullah, 2011; SNI 03-2834, 2000)Amna, K., Wesli, & Hamzani. (2014). Pengaruh Penambahan Serat Tandan Sawit Terhadap Kuat Tekan. *Teras Jurnal*, 4(2), 11–20.
- Angjaya, N., E. J, K., S. E, W., & H., T. (2013). Perbandingan Kuat Tekan Antara Beton dengan Perawatan pada Elevated Temperature & Perawatan dengan Cara Perendaman serta Tanpa Perawatan. *Jurnal Sipil Statik*, 1(3), 153–158.
- Bruno, L. (2019). Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar SNI 7656-2012 Dan ASTM C 136-06. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ginting, A., & Janabadra, U. (2017). *Kuat Tekan Beton Berdasarkan Sni-Dt-91-0008-2007 Pada. April 2013.*
- Hasanah, E. R., Gunawan, A., & Afrizal, Y. (2019). PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KULIT PINANG DAN SERBUK KAYU TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON (Kajian Terhadap Ukuran Agregat Maksimal 10 mm). *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 15–22. <https://doi.org/10.33369/ijts.9.1.15-22>
- Indra Wibowo, N. (n.d.). *Pengaruh Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Substitusi Sebagian Semen Dan Bahan Tambah 0,6% Bestmittel Terhadap Karakteristik Beton.*
- Limbah, P., Kayu, S., Dust, S. A. W., & Akhir, T. (2014). *Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Program Pendidikan Sarjana Ekstensi.*
- Pusjatan-Balitbang PU. (1993). Ruang Lingkup Pengertian Persyaratan-persyaratan. 03-2834.
- Pustaka, T. (2017). *Pengaruh Penggunaan Resin Epoxy Pada Campuran Beton Polimer Yang Menggunakan Serbuk Gergaji Kayu - Pdf.* 26–27. [https://docplayer.info/74444538-](https://docplayer.info/74444538-Pengaruh-penggunaan-resin-epoxy-pada-campuran-beton-polimer-yang-menggunakan-serbuk-gergaji-kayu.html)
- Pengaruh-penggunaan-resin-epoxy-pada-campuran-beton-polimer-yang-menggunakan-serbuk-gergaji-kayu.html
- Rahayu, S., & Siahaan, M. (2018). Karakteristik Raw Material Epoxy Resin Tipe Bqtn-Ex 157 Yang Digunakan Sebagai Matrik Pada Komposit (the Ch
- Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisian “Umsu” Menggunakan Cnc Tu-3a. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 8-15.
- Siregar, R. A., Umurani, K., Rahmatullah, R., & Cahyo, C. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pada Faktor Konsentrasi Tegangan Untuk Plat Isotropis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 17-23.
- Umurani, K., Nasution, A. R., & Irwansyah, D. (2021). Perpindahan Panas Dan Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat Dengan Rusuk V 90 Derajat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 37-46.
- Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisian “Umsu” Menggunakan Cnc Tu-3a. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 8-15.