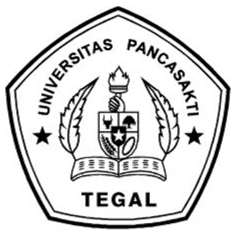
****

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT AMPAS TEBU TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-175**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka

Memenuhi Penyusunan Skripsi Jenjang SI

Program Studi Teknik Sipil

Oleh:

**KISTRIYAN  
NPM. 6519500025**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI**

Skripsi yang berjudul “PENGARUH PENAMBAHAN SERAT AMPAS TEBU TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-175”

NAMA PENELITI : KISTRIYAN

NPM : 6519500025

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang dewan penguji skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal

Hari : Selasa

Tanggal : 3 Juli 2023

|  |  |
| --- | --- |
| Pembimbing I    Okky Hendra H, ST., MT.  NIPY. 244561531983 | Pembimbing II    Teguh Haris Santoso, ST., MT  NIPY. 2466451973 |

**HALAMAN PENGESAHAN**

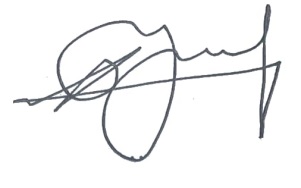
Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Pada Hari : Kamis

Tanggal : 20 Juli 2023

# Ketua Penguji :

Rusnoto, ST. M.Eng. ( )

NIPY. 14054121974

# Penguji Utama :

M. Yusuf. ST., MT. ( )

NIPY. 24762061967

# Penguji 1 :

Okky Hendra H., ST., MT. ( )

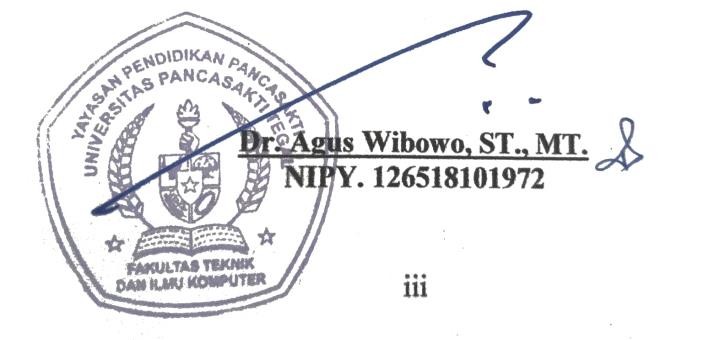
NIPY. 24461531983

# Penguji 2 :

Teguh Haris Santoso, ST., MT. ( )

NIPY. 2466451973

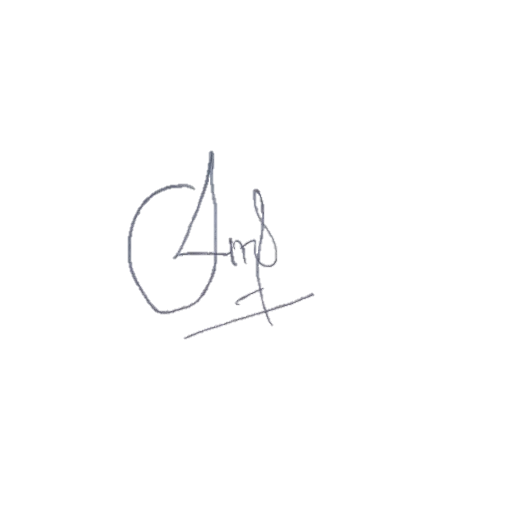
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

**HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT AMPAS TEBU TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-175**” ini berserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Dalam Penelitian ini saya tidak melakukan penjimplakan atau pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika yang berlaku dengan masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dapat dijadikan pedoman bagi yang berkepentingan. Dan saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila pada kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atau etika penulis pada karya tulis ini, atau adanya klaim terhadap keaslian karya ini.

****Tegal, 3 Juli 2023

Kistriyan

NPM. 6519500025

**MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**MOTTO**

1. Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tau hanya bagian *succes stories*nya. Berjuanglah untuk diri sendiri walau tidak ada yang tepuk tangan kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.
2. Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu. – Abi bin Abi Thalib.
3. Hargai dirimu, hargai prosesmu tanpa berpikir bahwa dirimu tak layak dan orang lain lebih darimu.

**PERSEMBAHAAN**

* Bapak Moh Sholikin (Alm) bapak tercinta yang sudah memberikan banyak motivasi selama masa hidupnya dan memberikan rasa semangat untuk menyelesaikan skripsi walaupun beliau tidak bisa melihat perjuangan saya sampai akhir wisuda.
* Ibu Sukiyah tercinta yang sudah memberikan semangat dan do’a serta motivasi nya kepada saya hingga bisa menyelesainkan skripsi ini.
* Kepada diri saya sendiri, terima kasih karena sudah berjuang dengan sekuat tenaga dan bertahan dalam keadaan sesulit apapun hingga sampai pada titik ini.
* Kepada Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya serta memberikan arahan serta ilmunya.
* Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer khususnya Dosen Teknik Sipil yang sudah memberikan banyak ilmu selama dibangku perkuliahan ini.
* Kepada teman – teman Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal Angkatan 2019.

**ABSTRAK**

Kistriyan, 2023, “Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton K-175”. Laporan Skripsi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal 2023.

Dalam bidang indrustri beton memeliki perananan penting dan merupakan bahan konstruksi yang sering dibuat manusia, sifat dan keunggulan yang dimiliki beton akan menjadi bahan konstruksi yang terkemuka didunia, hal ini juga akan berakibat pada meningkatnya material penyusun beton yang digunakan.

Oleh karena itu limbah ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pembuatan beton. Dari pemanfaatan limbah Ampas Tebu tersebut mendapatkan hasil dari pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari dengan hasil uji kuat tekan rata-rata yang berturut-turut yaitu 6,42 MPa; 6,79 MPa; 6,23 MPa; 6,23 MPa; dan pada umur 28 hari mendapatkan kuat tekan rata-rata yaitu 9,62 MPa; 11,61 MPa; 7,36 MPa; dan 9,91 MPa; sehingga dapat disumpulkan bahwa campuran 5% sebuk kaca pada umur 7 hari mendapatkan kuat tekan 6,79 MPa sedangkan untuk umur 28 hari mendapatkan kuat tekan 11,61 MPa artinya pada umur 28 hari mengalami peningkatan pada beton tersebut.

**Kata Kunci**: Beton, Kuat tekan, Pemanfaatan limbah Ampas Tebu.

**ABSTRACT**

*Kistriyan, 2023, "effect of adding bagasse fiber to the compressive strength of concrete k 175” . Civil Engineering Thesis Report, Faculty of Engineering and Computer Science, University of Pancasakti Tegal 2023.*

*In the industrial field, concrete has an important role and is a construction material that is often made by humans. The properties and advantages possessed by concrete will become the world's leading construction material, this will also result in an increase in the concrete constituent materials used.*

*Therefore, bagasse waste can be used additional material for making concrete. From the utilization of the bagasse waste, the results obtained from the compressive strength test of concrete at the age of 7 days with the results of the average compressive strength test were 6.42 MPa; 6.79 MPa; 6.23 MPa; 6.23 MPa; and at the age of 28 days to get an average compressive strength of 9.62 MPa; 11.61 MPa; 7.36 MPa; and 9.91 MPa; so that it can be concluded that a mixture of 5% glass powder at the age of 7 days gets a compressive strength of 6.79 MPa while for the age of 28 days it gets a compressive strength of 11.61 MPa meaning that at the age of 28 days the concrete has increased.*

***Keywords****: Concrete, Compressive strength, Utilization of Bagasse waste.*

**PRAKARTA**

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah-Nya, serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton K-175” dengan tepat waktu Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam rangka memenuhi penyusunan skripsi jenjang S1 di Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Pancasakti Tegal. Penulis menyadari akan keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki dalam penyusunan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

2. Bapak Okky Hendra H, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

3. Bapak Okky Hendra H, ST, MT selaku Pembimbing I atas bimbingan Serta Saran, dan motifasi yang diberikan.

4. Bapak Teguh Haris Santoso ST, MT. Selaku Pembimbing II atas bimbingan Serta Saran, dan Motivasi yang diberikan.

5. Segenap Dosen Studi dan Staf Teknik Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

6. Bapak Moh Sholikin (Alm) yang sudah memberikan banyak motivasi selama masa hidupnya dan memberikan rasa semangat untuk menyelesaikan skripsi walaupun beliau tidak bisa melihat perjuangan saya sampai wisuda.

7. Ibu Sukiyah tercinta yang sudah memberikan semangat dan do’a serta motivasi nya kepada saya hingga bisa menyelesainkan skripsi ini.

8. Teman-teman Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal Angkatan 2019. Khusus nya kepada teman – teman yang tergabung dalam “BOCAH KANGELAN” yaitu Rizky Tyas Prakusya, Dinda Aprilia Sasti, Teguh Wijaksono, Tri Adhi Cahya yang sudah banyak memberi dukungan dan membantu dalam penulisan skripsi.

9. Kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan semuanya terimakasih banyak sudah membantu selama proses penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT memberikan balasan jasa-jasa yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu kritik dan saran yang mendasar dan membangun yang sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin

****Tegal, 3 Juli 2023

Penulis

**DAFTAR ISI**

**JUDUL HALAMAN**  i

**LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI**  ii

**HALAMAN PENGESAHAN**  iii

**HALAMAN PERYATAAN**  iv

**MOTTO DAN PERSEMBAHAN**  v

**ABSTRAK**  vii

**ABSCTRACT**  viii

**PRAKARTA**  ix

**DAFTAR ISI** xi

**DAFTAR GAMBAR** xiii

**DAFTAR TABEL**  xv

**DAFTAR LAMPIRAN**  xvii

**LAMBANG DAN SINGKATAN** xviii

**BAB I PENDAHULUAN** 1

1. Latar Belakang Masalah 1
2. Rumusan Masalah 4
3. Batasan Masalah 4
4. Tujuan Penelitian 5
5. Manfaat Penelitian 5
6. Sistematika Penulisan 6

**BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA** 8

1. Landasan Teori 8
2. Tinjauan Pustaka 28

**BAB III METODE PENELITIAN** 35

1. Metode penelitian 35
2. Metode Penelitian 35
3. Waktu Dan Tempat Penelitian 36
4. Sempel dan Teknik Pengambilan Sempel 53
5. Variabel Penelitian 55
6. Metode Pengambilan Data 56
7. Diagram Alur Penelitian 57

**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAASAN** 58

1. Hasil Penelitian 58

**BAB V PENUTUP** 77

1. Kesimpulan 77
2. Saran 79

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Serat Ampas Tebu 25

Gambar 3.1 Mesin Pengaduk Beton (*Mixer*) 36

Gambar 3.2 Timbangan Digital 37

Gambar 3.3 Pan 37

Gambar 3.4 Oven 37

Gambar 3.5 Gelas Ukur 38

Gambar 3.6 Satu Set Saringan Agregat 38

Gambar 3.7 Satu Set Slump Test 38

Gambar 3.8 Mesin Uji Kuat Tekan Beton 39

Gambar 3.9 Cetakan Silinder Ukuran Diameter 15 cm dan Tinggi 30 39

Gambar 3.10 Sendok Semen 39

Gambar 3.11 Abraham *Cone* 40

Gambar 3.12 Picnometer 40

Gambar 3.13 Agregat Kasar 41

Gambar 3.14 Agregat Halus 41

Gambar 3.15 Semen Portland Tipe 1 41

Gambar 3.16 Air 42

Gambar 3.17 Serat Ampas Tebu 43

Gambar 4.1 Grafik Pengujian Gradasi Agregat Kasar Ex. Kaligung 62

Gambar 4.2 Grafik Pengujian Gradasi Agregat Halus Ex. Kaligung 65

Gambar 4.3 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari 70

Gambar 4.4 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari 72

Gambar 4.4 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari 73

Gambar 4.4 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Umur Keseluruhan 75

****

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kelas Dan Mutu Beton 10

Tabel 2.2 Komponen Bahan Baku Semen 16

Tabel 2.3 Gradasi Butiran Halus 18

Tabel 2.4 Nilai Slump yang Dianjurkan 26

Tabel 3.1 Waktu Penelitian 35

Tabel 3.2 Rencana Campuran Mix Design Per 1m³ 59

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Sebelum Dicuci Ex Bumiayu 59

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Setelah Dicuci Ex Bumiayu 60

Tabel 4.3 Hasil Uji Gradasi Agregat Halus 62

Tabel 4.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus 63

Tabel 4.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Ex Bumiayu 63

Tabel 4.6 Hasil Uji Kadar Lumpur Split 1-2 cm Ex Kaligung 64

Tabel 4.7 Pengujian Gradasi Agregat Kasar Ex Kaligung 65

Tabel 4.8 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar Ex Kaligung 66

Tabel 4.9 Pengujian Abrasi Split Ex Kuningan 67

Tabel 4.10 Proporsi Campuran Beton Per M³ 68

Tabel 4.11 Proporsi Campuran Beton Per Benda Uji (Silinder) 68

Tabel 4.12 Proporsi Campuran Beton Per 9 Benda Uji 68

Tabel 4.13 Pengujian Campuran Slump 69

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari 70

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari 71

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari 73

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Keseluruhan Umur Beton 7,21, dan 28 Hari 74

**DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lampiran Pengujian Bahan
2. Lampiran Pembuatan Beton
3. Lampiran Uji Kuat Tekan Beton

**LAMBANG DAN SINGKATAN**

Mpa : Mega Pascal

Fc’ : Mutu Beton

SNI : Standar Nasional Indonesia

ASTM : American Standar Testing Dan Material

PBI : Peraturan Beton Indonesia

K : Karakteristik kg/cm²

mm : Mili Meter

Cm : Centi Meter

ml : Mili Liter

Kg : Kilo Gram

m³ : Meter Kubik

m² : Meter Persegi

gr : Gram

ºC : Derajat Celcius

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang Masalah**

Industri konstruksi adalah salah satu industri yang berkembang pesat di seluruh dunia. Dalam industri ini, beton memegang peranan penting dan merupakan bahan konstruksi buatan manusia yang paling banyak digunakan. Manusia tidak pernah jauh dari bangunan yang terbuat dari beton. Beton adalah material yang paling banyak digunakan di bumi ini. Dengan beton dapat dibangun bendungan, jalan raya, fondasi, bangunan gedung pencakar langit maupun basement. (Hermawan et al., 2021)

Beton mempunyai sifat plastis dan dapat mengalir saat segar, namun kuat dan tahan lama saat mengeras. Beton akan terus menjadi bahan konstruksi terkemuka di seluruh dunia karena sifat serbaguna dan keunggulannya seperti kekuatan tekan yang baik, kemampuan cetakan yang tinggi, plastisitas dan kemampuan mengalir saat masih segar, dan daya tahan, impermeabilitas dan tahan api saat dikeraskan. Oleh karena itu, digunakan untuk konstruksi bangunan, jembatan, bendungan, trotoar, stadion, struktur penahan, bandara dan pencakar langit. Namun, beton memiliki beberapa sifat yang tidak diinginkan seperti lemah dalam tarik, rapuh, kurang tahan terhadap retak, tahan benturan rendah dan berat; karenanya, ada kebutuhan untuk meningkatkan sifat beton.

Semen Portland Biasa (OPC) salah satu bahan yang digunakan sebagai bahan pengikat konvensional dalam beton. Manufaktur OPC adalah proses yang sangat intensif energi yang melibatkan konsumsi bahan bakar intensif untuk pembuatan klinker dan menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO2) dalam jumlah besar dan pelacak lainnya seperti metana (CH4), penyebab utama pemanasan global. Secara umum, proses produksi OPC menghasilkan sekitar satu ton CO2 untuk setiap satu ton OPC yang diproduksi dan karenanya bertanggung jawab atas sekitar 5-8% emisi CO2 global. Masalah lingkungan ini kemungkinan besar akan meningkat karena permintaan OPC yang eksponensial. Untuk mencegah sifat alami tersebut, beberapa bahan tambahan digunakan untuk mendapatkan sifat yang diinginkan dari semen dan beton. Oleh karena itu, beberapa kegiatan penelitian telah diarahkan pada penggantian sebagian atau keseluruhan OPC oleh berbagai bahan termasuk produk sampingan agroindustri dan industri pertanian dalam produksi beton tanpa mengurangi kualitas beton. Pemanfaatan bahan tersebut tidak hanya melestarikan lingkungan, tetapi juga mengurangi biaya konstruksi dan meminimalkan emisi limbah.(Parashar & Gupta, 2021)

Kurangnya pengelolaan dan daur ulang limbah yang tepat telah menjadi perhatian, industri kegiatan yang menghasilkan limbah seperti cat, pelarut kimia, ampals dll, dan limbah pertanian seperti ampas tebu, serat alam dll, dan limbah kota. Serat ampas tebu adalah salah satu bahan limbah yang mempengaruhi pencamaran lingkungan. Pembuangan limbah yang sering dilakukan dilahan terbuka sebagai limbah padat dapat mencemari lingkungan sekitar yang berpengaruh pada kesehatan manusia.

Salah satu serat alam yang dapat digunakan sebagai pengganti serat sintetis adalah serat ampas tebu. Serat ampas tebu (*bagasse*) merupakan limbah organik yang sebagian besar dihasilkan oleh pabrik pengolahan tebu di Indonesia dan juga terdapat pada pedagang minuman sari tebu. Saat ini pemanfaatan ampas tebu sebagai pakan, bahan baku pupuk, produksi selulosa dan aglomerat masih terbatas. Sekarang para peneliti mulai menggunakan serat ampas tebu untuk komposit, dekorasi rumah, beton dan lainnya. Pemanfaatan serat ampas tebu sebagai penguat beton menjadi penting terutama untuk pemanfaatan limbah industri, khususnya industri gula Indonesia yang belum optimal secara ekonomi, dan untuk pemanfaatan hasil olahan. Selain itu, serat tebu memiliki modulus elastisitas 15-19 Gpa dan juga mengandung senyawa kimia SiO2 (silikon oksida) 70,79% yang meningkatkan kuat tekan.(Rahmi et al., 2015)

Maka berdasarkan permasalahan diatas penelitian kali ini penulis mencoba menambahkan campuran beton dengan menggunakan serat ampas tebu untuk pengujian kuat tekan beton. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton K-175”.**

**B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil nilai kuat tekan beton normal dan penambahan campuran serat ampas tebu presentase 0%, 5%, 10% dan 15% dihitung dari berat semen pada usia 7, 21 dan 28 hari ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan serat ampas tebu terhadap mutu beton K-175 atau fc 14,53 Mpa?

**C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini tentunya memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengujian beton hanya menggunakan tambahan campuran serat ampas tebu.
2. Pengujian kuat tekan beton hanya dilakukan pada umur 7, 21 dan 28 hari.
3. Pengujian kuat tekan beton dilakukan hanya pada mutu beton K-175 atau fc 14,53 Mpa terhadap beton normal serta beton dengan bahan tambah serat ampas tebu presentase dari berat semen 0%, 5%, 10%, 15%.
4. Jumlah sempel terdiri dari 36 sempel, dimana setiap penambahan serat ampas tebu pada umur beton terdiri dari 3 sempel benda uji. Beton normal dan beton beton dengan campuran serat ampas tebu presentase dari berat semen 5%, serat ampas tebu 10%, serat ampas tebu 15% dengan umur perawatan masing – masing 7, 21, dan 28 hari.
5. Sempel menggunakan cetakan silinder diameter 15 x 30.
6. Pasir yang digunakan berasal dari Bumiayu, Brebes.
7. Semen yang digunakan adalah menggunakan semen pordland tipe 1 dengan merek tiga roda.
8. Agregat yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kaligung.
9. Air yang digunakan air yang tidak memiliki bau.
10. Nilai slump yang digunakan dalam penelitian ini yaitu S = 10 2 cm.

**D. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kuat tekan beton mutu beton K-175 atau fc 14,53 Mpa. akibat pengaruh penambahan serat ampas tebu sebagai bahan campuran beton presentase dari berat semen 0%, 5%, 10%, 15%.
2. Mengetahui bagaimna pengaruh dari penambahan serat ampas tebu terhadap mutu beton K-175 atau fc 14,53 Mpa.

**E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang ingin dicapai oleh peneliti sebagai berikut :

1. Dapat mengurangi limbah serat ampas tebu sebagai bahan tambah campuran pembuatan beton.
2. Memberikan referensi bagi para peneliti yang akan melakukan penelitian selanjutnya.
3. Memberikan tambahan wawasan bagi para pembaca tentang manfaat campuran ampas tebu sebagai bahan tambah pembuatan beton.

F. **Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan dalam penelitian ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara umum mengenai Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, serta Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang akan digunakan dan tinjauan pustaka berisi tentang penelitian – penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai Metode Penelitian, Waktu dan Tempat Penelitian, Populasi, Teknik dan Pengambilan Sempel, Metode Pengumpulan Data, Metode Analisis Data, dan Diagram Alur Penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini memuat hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dan pembahasan. Hasil penelitian yang menyajikan hasil dari penelitian dalam bentuk data. Selain dengan uraian, data penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk seperti gambar, foto, diagram, grafik dan juga tabel.

BAB V PENUTUP

Pada penutup ini merupakan bab terakhir dalam penulisan skripsi yang memuat kesimpulan serta saran. Kesimpulan ini merupakan penyajian secara singkat apa yang telah diperoleh dari hasil dan pembahasan. Sedangkan saran berisi tentang anjuran yang disampaikan kepada pihak berkepentingan terhadap penelitian yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka adalah bagian yang berisi referensi (jurnal, litelatur dan buku- buku) yang digunakan sebagai acuan untuk menyusun skripsi.

LAMPIRAN

Dalam lampiran berisi tabel, perhitungan statistik, peraturan – peraturan, gambar hasil penelitian, lembar bimbingan skripsi dsb.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA**

**A. Landasan Teori**

Beton merupakan campuran dari agregat halus, agregat kasar (pasir, kerikil, batu pecah, atau jenis agregat lainnya) dan semen yg dicampur dengan air pada perbandingan tertentu. Beton pula bisa didefinisikan sebagai bahan bangunan dan konstruksi yg sifatnya bisa dipengaruhi terlebih dahulu menggunakan mengadakan perencanaan dan pengawasan yang teliti terhadap bahan-bahan yang dipilih. Bahan-bahan pilihan tersebut merupakan semen, air, dan agregat. Agregat bisa berupa kerikil, batu pecah, batu hasil limbah tambang, agregat ringan buatan, pasir, atau bahan homogen lainnya. Pada umumnya beton mengandung rongga udara sekitar 1% - 2% pasta semen (semen dan air) sekitar 25% - 40% dan kerikil (agregat halus dan agregat kasar) sekitar 60% - 75% untuk kekuatan yang baik.

Beton didefinisikan sebagai campuran semen portland atau semen hidrolik lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau menggunakan bahan tambahan. Jenis beton dan jenis beton yang terdiri dari bahan cetakan dapat berupa beton normal, beton bertulang, beton pracetak, beton pratekan, beton ringan, beton tanpa tulangan, beton fiber dan lain -lain.(Mulyono, 2015)

Pada dasarnya, beton terdiri dari agregat, semen hidrolik, air, semen dan bahan tambahan kimia lainnya. Beton juga dapat mengandung banyak rongga udara yang terperangkap atau rongga udara yang sengaja dimasukkan melalui penambahan adiktif. Adiktif kimia sering digunakan untuk mempercepat atau memperlambat beton, meningkatkan kemampuan kerja, mengurangi air pencampuran, meningkatkan kekuatan, atau memodifikasi sifat lain dari beton yang dihasilkan.(SNI 7656:2012, 2012)

Menurut PBI 1971, beton dapat dibagi menjadi tiga kelas antara lain :

1. Beton kelas I

Yaitu beton untuk pekerjaan nonstruktural. Tidak ada keterampilan khusus yang diperlukan untuk implementasi atau pelaksanaanya. Kontrol kualitas terbatas hanya pada kontrol ringan kualitas material saja, tetapi untuk kekuatan material tidak memerlukan pemeriksaan. Mutu beton kelas I dinyatakan sebagai beton mutu B0.

1. Beton kelas II

Beton kelas II untuk pekerjaan struktural sangat diperlukan, yang pelaksanaannya biasanya membutuhkan keahlian yang memadai dan harus dilakukan di bawah arahan seorang ahli. Beton Kelas II dibagi menjadi grade standar K-125, K -175 dan K-225. Dari perspektif kontrol kualitas, memerlukan kontrol ketat untuk kualitas mutu bahan dan pemeriksaan kekuatan beton.

1. Beton kelas III

Beton mutu III yaitu beton untuk pekerjaan struktural dimana digunakan untuk mutu beton yang lebih tinggi dari K – 225.

Tabel 2.1 Kelas dan Mutu Beton

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kelas beton | Mutu Beton | Kekuatan Tekan  (kg/cm2) | Tujuan Pemakaian  Beton |
| I | B1 | 50 -80 | Non – Struktural |
| II | BI | 100 | Rumah Tingal |
| K 125 | 125 | Perumahan |
| K 175 | 175 | Perumahan |
| K 225 | 225 | Perumahan dan  Bendungan |
| III | K > 225 | > 225 | Jembatan, Bangunan  Tinggi,  Terowongan Kereta  Api |

Beton dapat diklasifikasikan berdasarkan berat jenisnya (SNI 03-2847- 2002), yaitu:

1. Beton Ringan : Berat jenis < 1900 kg/m³

2. Beton normal : Berat jenis 2200 kg/m3 -2500 kg/m³

3. Beton Berat : Berat jenis > 2500 kg/m³

Menurut Mulyono, 2015 Beton dapat di klasifikasikan berdasarkan cara pembuatannya, bahan pengisinya, cara penuangan atau pengecoran atapun lingkungan yang mempengaruhinya seperti berikut :

1. Beton berdasarkan cara pembuatannya

Berdasarkan pembuatan ini dapat juga dikatagorikan menjadi dua yaitu beton konvensional dan beton modern :

1. Beton konvensional

Beton konvensional merupakan bahan bangunan yang banyak digunakan di indonesia dibandingkan bahan lain seperti kayu dan baja. Hal ini bisa dimaklumi karena bahan pembentuknya mudah didapat di Indonesia, cukup awet, mudah dibentuk dan harganya relatif terjangkau. Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan seperti waktu pelaksanaan yang lama dan kebersihan yang kurang, kontrol kualitas yang sulit ditingkatkan, serta bahan dasar kayu dan triplek yang semakin mahal dan langka.

2) Beton modern

Beton modern dibuat untuk menghasilkan beton normal menjadi beton dengan kinerja tertentu melalui modifikasi tertentu dan ketika beton masih segar akan mengeras bahkan setelah waktu perawatannya. Beton modern dapat digolongkan sebagai beton normal dengan memenuhi unsur kuat tekan normal, durabilitas dan ekonomis dalam hal kemudahan pengerjaan.

1. Beton berdasarkan bahan pengisi agregat
2. Beton ringan

Beton ringan adalah beton dengan berat maksimum 1,9 ton/m3. Beton jenis ini sama dengan beton normal, perbedaannya hanya agregat kasar diganti dengan agregat ringan.

1. Beton normal

Beton normal adalah beton dengan berat satuan (2200 - 2500) kg/m3 yang terbuat dari agregat alam yang dihancurkan atau beton yang hanya mengandung agregat yang sesuai dengan ASTM C33M. Klasifikasi beton normal adalah beton yang dirancang untuk menahan beban struktural.

1. Beton berat

Beton berat digolongkan jika berat isinya lebih dari 2500 kg/m3  
yang disebabkan oleh penggunaan agregat yang lebih besar dari normal sebagai bahan pengisi. Beton berat mengandung agregat alami atau sintetis bisa mencapai 4485 kg/m3. Beton berat ini digunakan terutama untuk beton tahan radiasi dan aplikasi lainnya.

1. Beton berdasarkan cara pengecoran
2. Pengecoran di tempat

Pengecoran di tempat bila kebutuhan beton dalam jumlah kecil, biasanya digunakan dengan cara pengadukan secara manual atau dengan mesin pencampur berkapasitas kurang dari satu kubik untuk membuat pengecoran di tempat, seperti untuk kebutuhan konstruksi bangunan sederhana.

1. Beton Pracetak

Beton pracetak merupakan beton yang sudah dicetak terlebih dahulu diari pabrik dan dicor di tempat, yaitu pada bagian beton bertulang yang dicor pada posisi selain posisi akhirnya dalam struktur.

1. Beton berdasarkan kuat tekan
2. Kuat Tekan Beton Mutu Rendah

Beton diklasifikasikan sebagai beton bermutu rendah jika kuat tekannya kurang dari 17,5 Mpa.

1. Kuat Tekan Beton Mutu Normal (Sedang)

Kuat tekan beton normal adalah antara 17 MPa sampai 41 MPa. Untuk mencapai kekuatan tekan beton normal untuk dengan kinerja tertentu, biasanya dengan menambahkan campuran mineral yang baik ataupun kimia.

1. Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi

Beton mutu tinggi adalah beton dengan kuat tekan 6000 psi (40 MPa) atau lebih berdasarkan uji silinder. Pembuatan beton dengan kekuatan tekan tinggi membutuhkan lebih banyak penelitian dan perhatian pada kontrol kualitas daripada beton konvensionan atau biasa.

**1. Material Penyusun Beton**

Beton merupakan campuran yang terdiri dari beberapa material penyusun, berikut merupakan beberapa material penyusun beton yaitu :

1. **Semen**

Semen portland, atau pengikat hidrolik yang biasa disebut semen, memiliki bentuk bubuk halus yang dibuat dari penggilingan klinker (bahan ini terutama terdiri dari kalsium silikat hidrolik). Semen hidrolik merupakan jenis pengikat yang mengeras ketika bereaksi dengan air sehingga membentuk padatan tahan air. Semen merupakan bahan utama dalam pembuatan beton yang berfungsi sebagai pengikat agregat yang dicampur dengan air. Besarnya kadar semen yang mempengaruhi kuat tekan beton 7% - 15%. Semen adalah produk industri yang sangat kompleks dengan campuran serta susunan yang berbeda – beda.

Fungsi semen dalam campuran beton adalah sebagai pengikat antara agregat halus dan agregat kasar dengan bantuan air dalam suatu campuran beton. Peranan semen sangat penting dalam suatu campuran beton yaitu sebagai matriks primer. Semen yang digunakan dalam percobaan ini yaitu semen jenis PCC (Portland Composite Cement). Semen tipe PCC mempunyai karakteristik yang mirip dengan semen Portland pada umumnya, namun semen jenis ini mempunyai kualitas yang lebih baik, ramah lingkungan dan mempunyai harga yang lebih ekonomis. (Haris Santoso et al., 2021)

Semen portland adalah semen hidrolis yang cara pemroduksiannya dengan cara menggiling semen terak portland yang terutama terdiri dari kalsium silikat dengan sifat hidrolik dan dihancurkan dengan bahan tambahan dalam bentuk satu atau lebih kristal senyawa kalsium sulfat dan mungkin bahan tambahan lainnya.(SNI 7656:2012, 2012).

Menurut SNI 7646:2012, 2012 semen pordland memiliki beberapa jenis sebagai berikut :

1) Semen portland jenis I

Semen portland jenis I merupakan jenis yang pemaikaiannya tegolong umum untuk digunakan tidak memiliki persyaratan khusus seperti jenis lain.

2) Semen portland jenis II

Semen Portland, yang dalam penerapannya, membutuhkan ketahanan terhadap sulfat atau tingkat hidrasi sedang.

3) Semen portland jenis II

Semen portland, yang tipe penggunaannya membutuhkan kekuatan awal yang tinggi yaitu setelah pengikatan terjadi.

4) Semen portland jenis II

Semen Portland yang dalam penerapannya membutuhkan suhu hidrasi yang rendah saat digunakan.

Semen miliki dua tipe yang terdiri dari semen non – hidrolik dan semen hidrolik yang dijelaskan seperti dibawah ini :

a) Semen non – hidrolik

Merupakan semen yg nir bisa mengikat dan mengeras pada air akan tetapi bisa mengeras pada udara.

Contoh : Kapur

b) Semen hidrolik

Semen hidrolik merupakan semen dengan kemampuan untuk mengikat dan mengeras dalam air.

Contoh : Semen Pozzolon, Semen Alam, Semen Portland. Semen terbuat dari bahan/unsur yang mengandung oksida.

Unsur tersebut terdaftar dalam tabel di bawah ini

Tabel 2.2 Komponen Bahan Baku Semen

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Bahan | Persen (%) |
| Batu kapur (CaO) | 60 – 65 |
| Pasir silikat (SiO2) | 17 – 25 |
| Tanah liat (AL2O3) | 3 – 8 |
| Biji besi (Fe2 O3) | 0,5 – 6 |
| Magnesia (MgO) | 0,5 – 4 |
| Sulfur (SO3) 1 – 2 | - |
| Soda / potash (Na2O + K2O) | 0,5 – 1 |

Angka-angka ini adalah batas kimia untuk Semen Portland. Dalam semen, oksida ini tidak terpisah satu sama lain, tetapi senyawa yang disebut senyawa semen.

Semen memiliki beberapa sifat yang terkandung. Berikut merupakan sifat dari semen portland yaitu :

a) Kehalusan Butir

Secara umum, semen kehalusan kehalusan sekitar 80% atau lebih dari butiran dapat lolos melewati saringan 44 mikron. Semakin halus partikel semen, maka semakin besar pula jumlah berat semen. Semakin besar luas permukaan butiran, maka semakin banyak air yang dibutuhkan. Ada beberapa cara untuk menentukan kehalusan butir semen. Cara tercepat yaitu dengan cara pengayakan dengan ayakan no 200 dengan ukuran 0,075 mm atau ayakan lainya yang mempunyai ukuran yang kira - kira tidak sama.

b) Waktu pengerasan semen

Waktu pengerasan semen dilakukan dengan menentukan waktu pengikatan awal dan waktu pengikatan akhir. Sebenarnya yang lebih penting adalah waktu pengikatan awal, yaitu pada waktu semen mulai terkena air hingga mulai terjadi pengikatan (pengerasan). Bagi jenis-jenis semen portland waktu pengikatan awal tidak boleh kurang dari 60 menit sejak semen terkena air.

c) Kekuatan Semen

Kekuatan mekanik semen yang mengalami pengerasan adalah sifat yang perlu diketahui saat menggunakannya. Kekuatan semen ini merupakan contoh dari kekuatan daya perekatnya sebagai perekat (binder). Kekuatan perekat biasanya diukur dengan mengukur kekuatan lentur, kekuatan tarik, atau kekuatan tekan (kekuatan geser) dari campuran semen-pasir.

d) Pengaruh Suhu

Proses pengerasan semen sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Jika suhu di bawah 150 C, pengerasan semen berlangsung sangat lambat. Semakin tinggi suhu di udara yang mempengaruhi maka semen akan semakin cepat semen akan mengeras.

**b. Agregat**

Agregat adalah butiran mineral yang berguna sebagai pengisi campuran mortar dan beton, kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi, komposisi total bervariasi dari 60% hingga 70% berat campuran beton. Agregat memiliki peran penting dalam harga beton dan kualitas. Karakter dan sifat dari agregat memiliki peran penting untuk menemtukan hasil akhir daari suaty beton. Berdasarkan dari asalnya agregat terbagi menjadi dua yaitu agregat dari hasil alam dan hasil buatan, contoh dari hasil alam yaitu pasir alam dan kerikil sedangkan contoh agregat buatan adalah agregat yang berasal dari stone, crusher, pecahan genteng, pecahan beton, fly ash dan residu PLTU. (Junaidi, 2015)

Tabel 2.3 Gradasi Butiran Halus

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| UkuranSaringan (Ayakan) | |  | % Lolos Saringan | |  |
| PasirKasar | PasirAgakKasar | PasirAgakHalus | PasirHalus |
| Mm | SNI | Gradasi No 1 | Gradasi No 2 | Gradasi No 3 | Gradasi No 4 |
| 9,50 | 9,6 | 100 – 100 | 100 - 100 | 100 – 100 | 100 – 100 |
| 4,75 | 4,8 | 90 – 100 | 90 - 100 | 90 – 100 | 95 – 100 |
| 2,36 | 2,4 | 60 – 95 | 75 - 100 | 85 – 100 | 95 – 100 |
| 1,18 | 1,2 | 30 – 70 | 55 – 90 | 75 – 100 | 90 – 100 |
| 0,60 | 0,6 | 15 – 34 | 35 - 59 | 60 – 79 | 80 – 100 |
| 0,30 | 0,3 | 5 – 20 | 8 - 30 | 12 – 40 | 15 – 50 |
| 0,15 | 0,15 | 0 – 10 | 0 - 10 | 0 - 10 | 0 - 50 |

Sumber: SNI 03-2834-2000

Berdasarkan ukurannya agregat dibagi menjadi dua yaitu agregat kasar dan agregat halus, seperti penjelasan dibawah ini :

1) Agregat kasar

Agregat kasar merupakan partikel yang ukuran butir lebih besar dari 4,80 mm. Untuk ukuran yang lebih besar dari 4.8 mm maka akan dibagi atau dibelah lagi dengan diameter 4,80 - 40 mm dan hasilnya disebut kerikil beton sedangkan ukuran 40 mm disebut kerikil kasar.

Menurut PBI 1971 agregat kasar memiliki syarat – syarat secara umum yaitu :

1. Agregat kasar untuk beton dapat berbentuk kerikil dan batu pecah yang berasal dari pembentukan alami.
2. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur yang melebihi batas 1 % dan tidak mengandung zat yang dapat merusak beton.
3. Kekerasan dari butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari rudelluf dengan beban pengujian 20 ton.
4. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang bervariasi dalam ukuran dan ayakan yang memiliki syarat berikut:

1. Sisa diatas ayakan 31,5 mm = 0% berat

2. Sisa diatas ayakan 4 mm = 90 dan 98% berat

3. Selisih antara sisa-sisa komulatif diatas dua ayakan yang berurutan adalah maksimum 60% berat dan minimum 10% berat.

e) Ukuran agregat terbesar tidak boleh lebih besar dari 1/5, jarak terkecil dari bidang samping dari cetakan 1/3 ketebalan pintu pelat atau jarak izin sekecil mungkin antara tulanagan.

2) Agregat halus

Agregat halus merupakan agregat yang memiliki ukuran butir berdiameter 0,15 - 5. Dalam beton, agregat halus berperan sebagai pengisi pori-pori beton untuk memadatkan dan mempertahankan kekuatan beton.

Adapun menurut PBI 1971 agregat halus memiliki syarat – syarat secara umum seperti dibawah :

1. Agregat halus tidak boleh memiliki kadar lumpur lebih dari 5%.
2. Agregat yang baik harus terdiri dari butiran tajam, kerass dan beraneka ragam. Agregat yang beraneka ragam dengan ayakan seperti syarat berikut :
3. Sisa diatas ayakan 4 mm minimum 2% berat total.
4. Sisa diatas ayakan 1 mm minimum 10% berat total.
5. Sisa diatas ayakan 0,25 mm minimum 80 - 90% berat total.
6. Agregat halus tidak boleh mengandung terlalu banyak bahan organik. Agregat halus dapat digunakan selama kekuatan tekannya 7 hari dan 28 hari lebih besar dari atau sama dengan dengan daya 95%. Beton dengan agregat halus sudah dilarutkan dalam NaOH 3%.

**c. Air**

Ada beberapa kegunaan air dalam pekerjaan beton yaitu sebagai bahan pembersih agregat untuk menghilangkan kotoran yang menempel, sebagai media pencampur. Selain itu air bertindak sebagai bahan bahan baku yang mengarah ke proses kimia sehingga semen bereaksi dan kemudian mengeras. Air pada dasarmya berasal dari alam yang bersumber seperti sungai, laut, sumur, tetapi tidak semua air dapat digunakan sebagai bahan baku untuk membuat beton yang bisa menghasilkan beton berkualitas tinggi. Air yang dapat digunakan sebagai pencampur pembuatan beton adalah air yang tidak mengandung zat yang dapat mencegah Proses pengikatan antara semen dan agregat. Secara umum, air tidak berbau, dan dapat diminum adalah air yang diperbolehkan untuk campuran beton.(Junaidi, 2015)

**d. Zat Adiktif**

Menurut SNI 03-2495-1991, 1991 bahan adiktif adalah suatu bahan tambahan zat dalam bentuk bubuk atau cair yang ditambahkan sampai batas tertentu ke dalam campuran beton selama pencampuran untuk mencapai sifat-sifat tertentu dari beton, yaitu: kemudahan pemrosesan, waktu curing, kekedapan, pengerasan dan daya tahan.

Berikut merupakan beberapa tipe bahan tambahan menurut SNI 03-2495-1991 yaitu :

1. Bahan tambahan tipe A adalah bahan yang digunakan untuk tujuan mengurangi jumlah kadar air yang dicampur untuk beton tergantung pada konsistensinya yang ditentukan.
2. Bahan adiktif tipe B adalah bahan yang digunakan memperlambat waktu pengerasan beton.
3. Bahan adiktif tipe C adalah bahan yang digunakan untuk mempercepat waktu pengerasan dan meningkatkan kekuatan awal beton.
4. Bahan tambahan tipe D adalah bahan yang digunakan unuk mengurangi campuran untuk membuat beton sesuai dengan komposisi dan juga bertujuan untuk memepercepat waktu perkerasan dan memperlambat waktu pengerasan beton.
5. Adiktif tipe E adalah adiktif yang digunakan untuk mengurangi jumlah air yang dicampur, untuk menghasilkan beton tergantung pada konsistensi yang diterapkan dan juga mempercepat waktu pengerasan dan menambah kekuatan awal beton.
6. Adiktif tipe F adalah bahan yang digunakan untuk mengurangi jumlah air campuran sebesar 12% atau lebih, untuk membuat beton pada konsistensi yang diterapkan.
7. Bahan tambahan tipe G adalah bahan yang digunakan untuk mengurangi jumlah air campuran sebesar 12% atau lebih untuk membuat beton sesuai dengan konsistensi yang telah ditentukan dan juga untuk memperlambat waktu ikatan beton.

**e. Serat Ampas Tebu**

Ampas tebu adalah sisa proses dari penggilingan tanaman tebu setelah ekstraksi atau sudah dikeluarkan niranya. Ampas tebu yang melimpah di indonesia sesuai dengan jumlah pabrik gula tebu, baik yang dikelola oleh negara atau swasta. (Hidayati et al., 2016).

Ampas tebu adalah salah satu serat alam yang dapat digunakan sebagai pengganti serat sintetis adalah serat ampas tebu. Serat ampas tebu adalah sampah organik dalam jumlah besar yang diproduksi di pabrik pengolahan tebu di indonesia dan mungkin juga dapat ditemukan di penjual tebu. Saat ini penggunaan ampas tebu masih terbatas pakan ternak, bahan baku pembuatan pupuk, selulosa, aglomerat. Sekarang para peneliti mulai menggunakan serat ampas tebu untuk pembuatan material komposit, peralatan desain produk rumah, beton dan lain-lain. Penggunaan serat ampas tebu sebagai tulangan beton mempunyai arti penting yaitu mengenai pemanfaatan kembali limbah industri khususnya dari industri belum optimalnya produksi gula indonesia secara ekonomi dan pemanfaatan hasilnya selain itu, modulus elastisitas serat tebu adalah 15-19 Gpa, dan juga memiliki kandungan senyawa kimia SiO2 (silikon oksida) 70,79%.(Rahmi et al., 2015)

Bagas tebu atau biasa disebut ampas tebu, mengandung 48% serat. ampas tebu merupakan salah satu sumber serat alam yang melimpah di indonesia. Selain ketersediaannya yang melimpah, ampas tebu memiliki potensi karena memiliki sifat tahan lembab, tahan jamur, tahan lama dan rasa manis. Dalam satu studi menunjukkan bahwa abu dari pembakaran ampas tebu memperlambat pembusukan buah dan membantu menjaga kelembaban dan suhu ideal. (Amie & Nugraha, 2014)

Menurut hasil dari penelitian Amie dan Nugraha (2014) mengenai karakteristik khas material ampas tebu. Beberapa karakteristik tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bersifat tidak keras dan tidak fleksibel

Ampas tebu memiliki sifat dasar yang berada di tengah yaitu tidak keras, tidak fleksibel, sebagian besar tebu memiliki kulit yang keras dan tutup yang tebal dan gabus yang lumayan tebal.

1. Warna putih gading yang khas

Ampas tebu yang sudah melalui proses pengupasan memiliki warna putih gading setelah dikeringkan. Warnanya simpel diperoleh dengan pengeringan matahari.

1. Bersifat menyerap kelembapan

Ampas tebu mengandung gabus tebal yang bersifat penyerap uap air.

1. Empuk dan *bouncy*

Ampas tebu memiliki gabus tebal yang memiliki pori pori besar. Sifat ini mengakibatkan gabus ampas tebu bersifat empuk dan *bouncy*, bila ditekan kembali seperti semula.



Gambar 2.1 Serat ampas tebu

**2. Slump**

Tujuan dari metode uji slump adalah untuk memberi pengguna panduan langkah demi langkah untuk menentukan tingkat kualitas campuran beton semen plastik hidrolik. Mode pengujian ini memuat ruang lingkup, tujuan, ringkasan metode pengujian, perangkat, langkah kerja, laporan, dan lain – lain. Hasil pengujian ini digunakan dalam pekerjaan, dalam desain dan kontrol campuran beton. (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2008), Slump beton ialah besaran kekentalan (*viscocity*) / plastisitas dan kohesif dari beton segar.(Badan Standardisasi Nasional, 1990). Dalam penelitian ini nilai slump yang digunakan adalah sebagai berikut :

S = 10 2 cm (2.1)

Tabel 2.4 Nilai Slump yang Dianjurkan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipe Konstruksi** | **Slump(mm)** | |
| **Maksimum†** | **Maksimum** |
| Pondasi beton bertulang (dinding dan pondasi telapak) | 75 | 25 |
| Pondasi telapak tanpa tulangan, pondasi tiang pancang, dinding bawah tanah. | 75 | 25 |
| Balok dan dinding bertulang | 100 | 25 |
| Kolom bangunan | 100 | 25 |
| Perkerasan dan pelat lantai | 75 | 25 |
| Beton massa | 50 | 25 |

Sumber: SNI 7656:2012

Alat uji harus berupa cetakan logam yang tidak lengket tidak bereaksi dengan pasta semen. Ketebalan logam tidak boleh kurang dari 1,5 mm dan dibentuk dengan proses pemutaran (*spinning*), tidak memiliki titik dalam cetakan dengan ketebalan kurang dari 1.15 mm.

Bentuk dari cetakan harus berbentuk kerucut terpotong dengan diameter dasar 203 mm, diameter kepala 102 mm, tinggi 305 mm. Permukaan bawah dan permukaan atas kerucut harus terbuka dan sejajar satu sama lain dan tegak lurus terhadap sumbu kerucut. Batas toleransi diameter dan tinggi kerucut masing-masing harus berada dalam ukuran 3.2 mm yang tetap. Cetakan harus dilengkapi dengan pijakan kaki dan pegangan.

**3. Kuat Tekan Beton**

Kuat tekan beton dinyatakan sebagai beban (tegangan) maksimum yang dapat ditanggungnya. Oleh karena itu, dengan meningkatnya kekuatan, sifat-sifat lain juga meningkat, dan karena pengujian untuk menentukan kuat tekan sangat sederhana, kuat tekan beton sering digunakan dalam industri konstruksi untuk mengontrol kualitas beton dan misalnya. persyaratan spesifikasi.

Kuat tekan beton adalah beban tekan maksimum yang diijinkan per satuan luas. Kuat tekan beton dinyatakan dengan tegangan maksimum f'c pada saat beton berumur 28 hari. Menurut Mulyono, 2015 empat bagian utama yang mempengaruhi mutu dari kekuatan beton tersebut, yaitu :

a) Proporsi bahan-bahan penyusunnya.

b) Metode perancangan.

c) Perawatan, dan

d) Keadaan pada saat di laksanakan pengecoran, di mana hal ini terutama di pengaruhi oleh lingkungan setempat

Rumus untuk mencari kuat tekan beton adalah sebagai berikut :

(2.2)

Dengan:

f’c = Kuat tekan beton (MPa)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas permukaan yang dibebani (mm2)

Pengujian kuat tekan beton menggunakan metode beton standar yang telah diatur oleh SNI 1974 : 2011 dengan langkah-langkah : mesin kuat tekan dihidupkan.Benda uji yang telah siap dikaping diletakkan di landasan beban bagian bawah dengan permukaan yang dikaping di bagian atas. Pembebanan pada benda uji dilakukan secara terus menerus dan tanpa ada kejutan. Pembebanan pada benda uji dilakukan hingga benda uji hancur.

1. **Tinjauan Pustaka**

Berdasarkan dari judul penelitian yang di ambil oleh penulis yaitu **“Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton K-175”.** Oleh karena itu, penulis menyertakan beberapa referensi yang dapat mendukung penelitian ini seperti dibawah :

1. Pengaruh Subsitusi Agregat Kasar Dengan Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton K-350. Oleh (Rahmi et al., 2015)

Dari judul penelitian tersebut yang membahas tentang penggunaan serat ampas tebu dengan presentase campuran serat ampas tebu sebesar 0%, 0,5%, 1%, 1,5% terhadap pengujian kuat tekan dan kuat lentur beton K- 350.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukan bahwa nilai kuat tekan beton dengan desain beton K -350 diperoleh dari hasil penelitian sejumlah 31,2 MPa. Hasil kuat tekan maksimum diperoleh pada beton dengan variasi serat ampas tebu 0,5% sebesar 36 MPa. Kuat lentur tertinggi dicapai dengan beton variasi 1% serat ampas tebu sebesar 4,88 MPa. Untuk hasil porositas maksimum 6,7% diperoleh pada beton berat normal, dan beton dengan variasi serat ampas tebu 0,5% adalah 2,26 g/cm3.

1. Pengaruh Penambahan Limbah Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan. Oleh (Hidayati et al., 2016)

Berdasarkan judul penelitian tersebut tentang penambahan limbah ampas tebu terhadap kuat tekan dengan campuran 1,25% ; 2,5% ; 5% ; dan 10% dari berat semen.

Hasil dari penelitian dari penmabahan ampas tebu dengan presentase 1,25% , 2,5%, 5%, dan 10% dari berat semen menunjukkan bahwa kuat tekan beton tertinggi diperoleh dari hasil dengan atau tanpa campuran ampas tebu 0% sebesar 25,09 MPa lebih besar dari rancangan sebesar 17,5 MPa, peningkatan kuat tekan beton sebesar 43,37%. Dengan menambahkan variasi campuran ampas tebu yang berbeda, kuat tekan beton maksimum adalah 21,97 MPa, lebih tinggi 17,5 MPa dari yang direncanakan. sedangkan dengan komposisi campuran 1,25%, kuat tekan beton meningkat sebesar 25,54%. Hal ini karena ampas tebu merupakan campuran serat yang kuat dan jaringan parenchyma lunak dengan tingkat higroskopisitas yang tinggi.

1. Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Dalam Pembuatan Beton Busa Ringan. Oleh Triastuti, Ananto Nugroho, Arif Rahman Saleh (2017)

Dari penelitian ini bahwa kuat tekan beton busa ringan dengan menggunakan abu ampas tebu sebesar 12% menghasilkan kuat tekan terbesar yaitu sebesar 1,9 MPa dapat digunakan sebagai bahan nonstruktur seperti dinding rumah atau bata busa ringan (bata foam). Penambahan abu ampas tebu pada beton busa ringan menghasilkan kenaikan kuat tekan. Berat jenis beton busa ringan dengan menggunakan abu ampas tebu memiliki berat jenis sekitar 1.000 kg/m3 sehingga memenuhi syarat dari beton busa ringan yang mempunyai berat jenis dibawah 2.000 kg/m3.

1. Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Campuran Dalam Peningkatan Kekuatan Beton. Oleh (Agustian et al., 2019)

Dari hasil pengujian mekanik yaitu kuat tekan diperoleh beton variasi abu ampas tebu sewaktu pengujian umur 7 hari yang terendah dan tertinggi yaitu 97% semen dan 3% abu ampas tebu dan 91% semen dan 9% abu ampas tebu yaitu 18,00 ± 0,22 MPa dan 18,81 ± 0,54 MPa, sedangkan kuat tekan beton normal adalah 15,33 MPa. Kuat tekan beton sewaktu pengujian umur 14 hari yang terendah dan tertinggi yaitu 97% semen dan 3% abu ampas tebu dan 91% semen dan 9% yaitu 19,01 ± 0,11 MPa dan 21,08 ± 0,62 MPa, sedangkan kuat tekan beton normal adalah 18,89 MPa. Kuat tekan beton sewaktu pengujian umur 28 hari yang terendah dan tertinggi yaitu 97% semen dan 3% abu ampas tebu dan 91% semen dan 9% abu ampas tebu yaitu 21,48 ± 0,56 MPa dan 24,22 ± 0,22 MPa, sedangkan kuat tekan beton normal adalah 20,00 MPa. Dari hasil pengujian mekanik yaitu penyerapan air diperoleh penyerapan air pada beton variasi abu ampas tebu tertinggi dan terendah adalah 97% semen dan 3% abu ampas tebu dan 91% semen dan 9% abu ampas tebu yaitu 4,96% dan 4,52%. Porositas beton variasi abu ampas tebu tertinggi dan terendah adalah 97% semen dan 3% abu ampas tebu dan 91% semen dan 9% abu ampas tebu yaitu 11,33% dan 8,28%. Hal ini merupakan bahwa semakin besar penambahan abu ampas tebu pada beton dapat meningkatkan kuat tekan pada beton, hasil pengujian mekanik yaitu kuat tekan beton yang tertinggi adalah beton variasi 9% sedangkan pengujian penyerapan air dan porositas beton yang terendah adalah pada beton variasi 9%, beton mengalami kenaikan kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari.

1. Pengaruh Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai Bahan Tambah dalam Pembuatan Beton. Oleh (Saputra et al., 2019)

Dari data hasil pengujian, analisis data, dan pembahasan Beton Normal dangan bahan tambah Abu ampas tebu sebesar 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, dapat ditarik kesimpulaan bahwa kuat tekan beton dengan Abu ampas tebu yang ditambahkan dari berat semen menurun dibandingkan dengan kuat tekan beton normal. Hal ini terjadi dikarenakan beton yang ditambahkan Abu ampas tebu mengalami Penurunan kuat tekan disebabkan reaksi pozzolan dengan Ca(OH2) belum terjadi secara sempurna pada umur 28 hari, sehingga kontribusinya terhadap kekuatan beton membutuhkan waktu yang lebih panjang.

1. Pengaruh Serat Ampas Tebu Terhadap Sifat Mekanik Pada Campuran Beton Normal. Oleh (Tri Budi Kampati, Zulfikar Djauhari, (2019)

Berdasarkan judul penelitian tersebut tentang pengaruh penambahan serat ampas tebu terdap sifat mekanik dengan campuran serat ampas tebu 0.3%, 0.5%, and 0.7%.

Dari hasil penelitian tesebut menghasilkan Nilai kuat tekan beton dengan bahan tambah serat tebu lebih rendah dari nilai kuat tekan beton normal, namun masih memenuhi deviasi mutu 17 MPa. Nilai kuat tekan beton normal adalah 22,92 MPa, penambahan serat 0,3%, 0,5% nilai kuat tekan 0,7% sebesar 21,6 Mpa, 20,65 Mpa, 17,54 MPa.

1. Pengaruh Abu Ampas Tebu Sebagai Alternatif Pengganti Portland Cement (PC) fc’=19 Mpa Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton. Oleh (Koi et al., 2019)

Penggunaan abu ampas tebu tidak mempengaruhi peningkatan kuat tarik lentur tetapi memberi peningkatan pada modulus elastistas dan kuat tekan. Modulus elastisitas beton dengan abu ampas tebu lebih besar dari beton tanpa abu ampas tebu kecuali pada prosentase 15%. Kuat tekan yang diperoleh melebihi kuat tekan yang direncanakan dan peningkatan terbesar terjadi pada prosentase 9%. secara keseluruhan abu ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi parsial semen dalam campuran beton dengan prosentase optimum pada prosentase 9% berdasarkan kekuatan dan workabilitynya.

1. Pengaruh bahan serat ampas tebu dengan batu apung sebagai substitusi parsial agregat kasar terhadap peningkatan kuat tekan dan kuat tarik pada beton ringan. Oleh (Samosir et al., 2021)

Dari hasil penelitian tersebut ampas tebu digunakan sebagai bahan serat dengan menggunakan substitusi parsial batu apung untuk agregat kasar untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik beton ringan. Pengujian dilakukan pada benda uji dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm pada umur 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan beton ringan dengan ampas tebu 0,25% mencapai kuat tekan optimum sebesar 13,74 MPa, dibandingkan dengan 12,83 MPa tanpa ampas tebu, 13,40 MPa dengan ampas tebu 0,5%, dan 11,61 MPa dengan ampas tebu 1%. Selanjutnya hasil uji kuat tarik menunjukkan peningkatan yang signifikan hingga 0,25% serat ampas tebu mencapai 1,81 MPa, dibandingkan 1,51 MPa tanpa ampas tebu; 1,72 MPa dengan 0,5% dan 1,56 MPa dengan ampas tebu 1%.

1. Pemanfaatan Limbah *Bottom Ash* sebagai Bahan Campuran Agregat Halus dengan Penambahan Tetes Tebu pada Pembuatan Beton Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton. Oleh (Haris Santoso et al., 2021)

Hasil dari penelitian tersebut menunjukan pengaruh dari limbah *bottom ash* dan tetes tebu (*Molase*) dari variasi tersebut antara lain 5%, 10%, dan 15% tidak dapat meningkatkan mutu beton dibandingan campuran beton normal dengan nilai kuat tekan sebesar 25,10 Mpa secara teknis, namun secara target untuk beton mutu 24 Mpa dengan variasi campuran 5% dan 10% sudah mencapai dengan nilai sebesar 24,93 Mpa dan 24,35 Mpa.

1. Analisa Kuat Tekan Beton Akibat Pengaruh Penggunaan Limbah Batu Bata. Oleh (Hermawan et al., 2021)

Dari hasil pengujian pada kuat tekan beton umur 28 hari dengan penambahan serbuk batu bata mengalami penurunan kekuatan, dimana pada persentase 10% serbuk batu bata mempunyai kuat tekan rata-rata 18,85 MPa, pada persentase 15% menghasilkan kuat tekan rata-rata 18,20 MPa, dan pada persentase 20% menghasilkan kuat tekan rata-rata 18,15 MPa,dan masih lebih rendah dari beton normal tanpa campuran serbuk batu bata yang mempunyai kuat tekan rata-rata 23,75 Mpa.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

**A. Metode Penelitian**

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen menurut Sugiyono (2012:107) Studi eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu terhadap perlakuan lain dalam kondisi terkendali. Dimana metode eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang direncanakan dengan mutu K-175 atau fc 14,53 mpa dengan campuran serat ampas tebu.

**B. Waktu dan Tempat Penelitian**

**1. Waktu Penelitian**

Berikut merupakan tabel waktu kegiatan dalam penelitian yaitu :

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Waktu Pelaksanaan | | | | | | | | | |
| Okt | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul |
| 1 | Penentuan Judul |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Pengumpulan Referensi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pengajuan Judul |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bimbungan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Seminar Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Penelitian Beton |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Analisa Data |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Penyusunan Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Ujian Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. Tempat Penelitian**

Tempat dilaksanakan penelitian yaitu di PT. Bangun Anugrah Beton Nusantara, Jl. Raya Yomani Guci km. 01 Timbangreja, Kecamatan Lebaksiu, Kabupaten Tegal.

1. **Alat dan Bahan Penelitian**

Untuk penelitian ini memiliki beberapa tahap yang dibuat bertujuan untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian. Berikut merupakan tahapan yang perlu dilakukan dalam penelitian yaitu sebagai berikut :

1. **Tahap persiapan**

Pada tahap ini untuk lebih mempermudah proses penelitian sebaiknya harus mempersiapkan alat dan bahan. Berikut merupakan alat dan bahan yang harus dipersiapkan :

1. Alat penelitian

Adapun alat – alat yang digunakan dalam penelitian yaitu :

1. Mesin Pengaduk beton (*mixer*)



Gambar 3.1 Mesin pengaduk beton (*mixer*)

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Timbangan Digital



Gambar 3.2 Timbangan digital

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Pan



Gambar 3.3 Pan

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Oven



Gambar 3.4 Oven

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Gelas Ukur



Gambar 3.5 Gelas ukur

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Satu Set Saringan Agregat



Gambar 3.6 Satu Set Saringan Agregat

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Satu Set Slump Test



Gambar 3.7 Satu set slump Test

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Mesin uji kuat tekan beton



Gambar 3.8 Mesin uji kuat tekan beton

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Cetakan Silinder Ukuran Diameter 15 cm dan Tinggi 30



Gambar 3.9 Cetakan silinder

Sumber : Dokumen Pribadi

10) Sendok Semen



Gambar 3.10 Sendok semen

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Abraham *Cone*



Gambar 3.11 Abraham *Cone*

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Picnometer



Gambar 3.12 Picnometer

Sumber : Dokumen Pribadi

b. Bahan penelitian

Berikut merupakan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu :

1. Agregat kasar

Agregat kasar yang digunakan berasal dari Ex Kaligung



Gambar 3.13 Agregat kasar

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Pasir

pasir yang digunakan dalam penelitian yaitu dari Ex Bumiayu



Gambar 3.14 Pasir

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Semen Portland Tipe 1

Semen yang digunakan dalam penelitian yaitu mengggunakan semen portland tipe satu dengan merek tiga roda.



Gambar 3.15 Semen Portland Tipe 1

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Air

Air yang digunakan adalah air yang tidak mengandung zat yang dapat mencegah Proses pengikatan antara semen dan agregat, air yang tidak berbau dan dapat diminum. Pemakaian air pada penelitian berasal dari laboratorium PT. Bangun Anugrah Beton Nusantara.



Gambar 3.16 Air

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Serat Ampas Tebu

Serat ampas tebu yang digunakan dalam penelitian yaitu serat ampas tebu yang sudah dipisahkan dari gabus - gabus dan dilakukan proses pemotongan dengan ukuran kurang lebih 0,5 mm - 1 cm hingga mampu lolos saringan ayakan dengan no 8 atau 2,36 mm yang sebelumnya serat ampas tebu telah dilakukan proses pencucian dan pengeringan dibawah siran matahari langsung hingga serat ampas tebu didapatkan tingkat kering yang cukup baik.



Gambar 3.17 Serat Ampas Tebu

Sumber : Dokumen Pribadi

1. **Rencana campuran mix design**

Dalam penelitian ini menggunakan perencanaan beton normal mutu K-175 atau fc 14,53 Mpa dengan bahan tambahan campuran beton menggunakan serat ampas tebu presentase 0%, 5%, 10% dan 15%. Berikut merupakan tabel rencana untuk campuran mix design :

Tabel 3.2 Rencana Campuran Mix Design Per 1m3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Material campuran | Komposisi campuran | | | | |
| Serat Ampas Tebu (%) | Semen (kg) | Agregat Kasar (kg) | Agragat Halus (kg) | Air  (Liter) |
| Beton Normal | 0 | 326 | 1029 | 760 | 215 |
| Beton Tambah Serat Ampas Tebu | 5 | 326 | 1029 | 760 | 215 |
| 10 | 326 | 1029 | 760 | 215 |
| 15 | 326 | 1029 | 760 | 215 |

1. **Uji Gradasi Material**

Pengujian ini digunakan untuk menentukan gradasi material berupa agregat. Hasil ini sering digunakan untuk menentukan kesesuaian dengan persyaratan distribusi partikel yang berlaku dan memberikan informasi penting untuk mengelola produksi berbagai agregat dan campuran yang mengandung agregat. (SNI 7656:2012, 2012).

1. Alat

Berikut merupakan alat alat yang digunakan dalam uji gradasi material :

1) Timbangan, neraca dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji`

2) Satu alat saringan.

3) Oven dilengkapi dengan suhu pemanasan hingga 110 +/- 5 °C.

4) Mesin penggetar agregat.

5) Kuas atau sendok.

6) Satu set ayakan.

1. Cara pengujian

Berikut merupakan langkat – langkah atau cara untuk melakukan pengujian gradasi sempel :

1) Bersihkan batuan atau agregat uji (sampel) dan keringkan dalam oven pada suhu 110 +/-5 °C hingga beratnya tetap**.**

2) Bersihkan juga setiap saringan yang akan digunakan, lalu timbang berat masing-masing saringan (W1)

3) Kemudian susun saringan dimulai dengan saringan terbesar, tuang benda uji pada saringan dan guncang dengan mesin selama 15 menit.

4) Setelah proses pengguncangan agregat , masing-masing saringan ditimbang kembali (W2) dan berat benda uji yang tersisa di setiap filter atau saringan ditentukan.

5) Hitung persentase berat benda uji yang tesisa pada masing - masinng saringan terhadap berat total benda uji setelah disaring.

1. **Uji Kadar Lumpur**

Pengujian kadar lumpur bertujuan untuk menentukan kadar lumpur yang terkandung dalam material. Berikut merupakan tahapan untuk pengujian kadar lumpur :

1. Alat

Peralatan yang digunakan untuk pengujian kadar lumpur adalah :

1. Gelas ukur
2. Penggaris
3. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian kadar lumpur ini adalah :

1. Agregat halus
2. Air
3. Cara pengujian

Untuk menentukan kadar lumpur pada agregat halus maka diperlukan cara sebagai berikut :

1. Siapkan sekitar 250 ml pasir dan masukkan ke dalam gelas ukur berukuran 500 ml.
2. Tuang air bersih ke dalam gelas ukur yang berisi pasirnya
3. Aduk rata dengan menutup mulut gelas ukur lalu putar gelas ukur bolak-balik selama mungkin sampai lumpur benar-benar terpisah dari butiran pasir.
4. Selanjutnya letakkan gelas ukur di tempat yang aman dan biarkan selama 24 jam.
5. Kemudian ukur nilai A dan B menggunakan penggaris.
6. Setelah nilai A dan B sudah diketahui maka bisa dihitung dengan rumus :

Kadar lumpur (%) = (3.1)

Dengan :

A = Tinggi dari pasir ke kadar lumpur

B = Tinggi pasir

1. **Uji Kadar Air Agregat**

Kadar air agregat adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam agregat dan agregat kering, dinyatakan dalam persentase. Metode ini berfungsi sebagai panduan untuk menentukan kandungan air total dan untuk mendapatkan presentase air yang terkandung dalam agregat. (SNI 03-1971-1990, 1990)

1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk pengujian kadar air yaitu :

1. Timbangan dengan ketelitian 0,1%.
2. Oven, yang dilengkapi dengan pengatu suhu untuk memanasi sampai (110 ± 5) °C.
3. Talam logam tahan karat berkapasitas besar untuk mengeringkan benda uji.
4. Cara pengujian

Untuk menentukan kadar air agregat maka perlu melewati tahap -tahap dibawah ini :

1. Timbang dan catatlah berat talam (W1)
2. Masukan benda uji ke dalam talam kemudian timbang dan catat beratnya (W2)
3. Hitunglah berat benda uji (W3 = W2 – W1)
4. Keringkan benda uji beserta dalam oven dengan suhu (110 ± 5) °C sampai beratnya tetap.
5. Setelah kerig timbang dan catat berat benda uji beserta alam (W4)
6. Hitunglah berat benda uji kering (W5 = W4 – W1)

Dengan rumus perhitungan :

Kadar air agregat : (3.2)

Dengan :

w3 = berat benda uji semula (gram)

W5 = berat benda uji semula (gram)

1. **Uji Berat Jenis**

Uji berat jenis merupakan rasio antara berat volume satuan bahan dan jumlah air yang sama pada suhu tertentu. Nilai-nilainya tidak terukur.(SNI 1970-2008, 2008)

1. Alat
2. Timbangan
3. Piknometer
4. Cetakan
5. Batang penumbuk
6. Oven
7. Alat pengukur temperatur
8. Cara Pengujian

Berikut merupakan cara pengujian untuk menentukan berat jenis :

1. Perhatikan bahwa semua penentuan berat harus akurat hingga 0,1 gram.
2. Isi piknometer dengan air hanya sebagian. Masukkan kedalam piknometer (500 10) gram agregat halus dengan kondisi kering yang telah disiapkan sebelumnya
3. Selanjutnya tambahkan air hingga mencapai sekitar 90% dari kapasitas piknometer. Lalu putar dan goyangkan piknometer dengan tangan untuk menghilangkan gelembung udara di dalam air.
4. Agregat halus dikeluarkan dari piknometer, dikeringkan pada suhu (110 5) °C hingga berat konstan, didinginkan hingga suhu kamar (1,0 0,5) jam dan ditimbang.
5. Timbang piknometer yang diisi air hanya sampai batas pembacaan yang ditunjukkan (23+2) °C. Hitung berat total piknometer dan air menggunakan rumus berikut:

B = 0,9975.V + W (3.3)

Dengan :

B adalah berat piknometer dengan air pada batas pembacaan (gram)

W adalah berat piknometer kosong (gram)

1. Uji Abrasi Agregat Kasar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan agregat kasar terhadap keausan yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus terhadap berat semula dengan persen yang cara pengujiannya menggunakan mesin Los Angeles :

1. Alat
2. Timbangan
3. Los Angeles
4. Ayakan
5. Oven
6. Cara Pengujian

Berikut merupakan tahapan yang perlu dilakukan untuk pengujian abrasi agregat kasar :

1. Pisahkan agregat ukuran ½ dan ⅔ dengan cara dilakukan pengayakan dan dilakukan penimbangan
2. Gabungkan dua agregat tersebut lalu dilakukan pencuncian dan dikeringkan pada temperatur 110° C 5°C sampai berat tetap.
3. Catat berat contoh dengan ketelitian mendekati 1 gram.
4. Benda uji dan bola baja dimasukan kedalam mesin abrasi los angeles.
5. Putar mesin dengan kecepatan 300 rpm sampai dengan 33 rpm dengan jumlah putaran 500 putaran.
6. Setelah pemutaran, keluarkan benda uji dari mesin kemudian saring dengan saringan no.12 dan timbang agregat yang tertahan.
7. **Tahap Pembuatan Benda Uji**

Berikut merupakan tahapan pembuatan benda uji beton :

1. Campurkan benda uji dengan campuran beton sesuai dengan proporsinya dan tambahkan juga bahan tambahan yang sudah direncanakan.
2. Masukan semua campuran pada mesin pengaduk beton.
3. Setelah campuran sudah tercampur merata, tahap berikutnya yaitu pengujian slump.
4. Selanjutnya cetak benda uji beton dengan menggunakan cetakan silinder diameter 10 x 15. Isi cetakan dengan campuran beton sebanyak 3 lapis, tiap lapis harus dipaadatkan dan memiliki 25x penusukan secara merata, pada saat pembuatan. Setelah pemadatan lapisan pertama, tongkat tidak boleh mengenai dasar cetakan, pada pemadatan lapisan kedua dan ketiga tongakat bisa masuk ke lapisan sekitar 25,4 mm di bawah.
5. Setelah proses pemadatan, ketuk sisi cetakan perlahan sampai tanda dari tusukan tertutup. Selanjutnya pada bagian permukaan beton harus diratakan beton dan segera tutupi dengan bahan tahan air dan tahan karat. Kemudian tinggalkan beton selama 24 jam dan letakkan di tempat yang tidak ada getaran.
6. Setelah 24 jam, buka cetakan dan keluarkan benda uji. Untuk desain campuran beton, sampel direndam dalam bak pencelupan berisi air dengan suhu tetap 25**°**C selama waktu yang diinginkan, Kontrol kualitas beton selama pasca pemrosesan sesuai dengan persyaratan.
7. **Tahap Perawatan Beton (*curing*)**

Pada tahap perawatan beton memiliki tujuan untuk menghindari penguapan pada beton dengan cara menggunakan karung goni atau dengan cara proses perendaman dalam air, semua benda uji harus dirawat basah dengan termperatur 23C 1,7C dimulai dari proses pencetakan sampai pengujian. Perawatan basah merupakan bahwa benda uji yang akan melalui prosess pengujian harus memiliki air bebas yang dijaga dengan perendaman dalam air jenuh kapur dan dapat dipenuhi dengan penyimpanan dalam ruang jenuh air. Hal yang perlu dihindari pada saat proses perawatan benda beton yaitu harus pada lingkungan yang terbebas dari getaran, benda uji juga tidak boleh diletakan pada air yang mengalir ataupun pada air yang menetes.(SNI 2493:2011, 2011)

1. **Tahap Pengujian kuat tekan**

Sebelum memulai tahap pengujian, berikut merupakan persiapan yang harus dilakukan terlebih dahulu :

1. Persiapan pengujian
2. Ambil yang akan ditententukan kuat tekannya,dari bak perendaman lalu bersihkan kotoran yang menempel dengan kain lap.
3. Tentukan berat dan ukuran benda uji.
4. Pada permukaan atas dan bawah benda uji harus dilapisi dengan mortar belerang sebagai berikut :
5. Lelehkan mortar belerang dalam panci peleburan, yang dinding dalamnya sedikit diolesi gemuk.
6. kemudian letakkan sampel tegak lurus dengan cetakan pelapis sampai mortar belerang cair mengeras, lakukan juga dengan mealipisi menggunakan gemuk pada lapis dalam lapisan pada permukaan lain.
7. Cara Pengujian

Berikut merupakan cara untuk melakukan pengujian kuat tekan beton yaitu :

1. Tempatkan benda uji di tengah mesin tekan.
2. Mengoperasikan mesin tekan dengan beban beban konstan antara 2 sampai 4 kg/cm2 detik.
3. Pembebanan dilakukan sampai benda uji hancur kemudian catat dari hasil pembebanan beban maksimum yang terjadi pada saat pengujian benda uji.
4. Gambar bentuk patahan dan perhatikan kondisi benda uji.
5. Selanjutnya tahap perhitungan dengan rumus :

Kuat Tekan Beton : . (kg/cm2 ) (3.4)

Keterangan :

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang (cm2)

1. **Tahanp Analisa Data**

Pada tahap analisa data, hasil dari data yang diperoleh dalam penelitian pengujian kuat tekan beton di analisis untuk mendapatkan hubungan antara variabel yang diteliti terhadap penelitian ini.

1. **Tahap Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap terakhir dari penelitian ini, berisi tentang data yang sudah dianalisis pada tahapan sebelumnyadan dibuat kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian ini.

**D. Sempel dan Teknik Pengambilan Sempel**

Sempel yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan bahan serat ampas tebu. Sempel yang digunakan diperoleh langsung dari para pedagang es tebu dengan ukuran 0,5 mm dengan menggunakan saring no 8 atau 2,36 mm. Beton yang akan dibuat pada penelitian ini yaitu beton normal dengan bentuk silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Berikut merupakan langkah – langkah yang dilakukan dalam pembuatan serta perawatan pada benda uji :

1. pembuatan rancangan campuran beton.
2. Penyiapan alat dan material.
3. Penimbangan material yang akan dipakai untuk pembuatan rencana campuran beton.
4. Hidupkan mesin pengaduk beton.
5. Pencampuran agregat kasar dan agregat halus kedalam mesin pengaduk beton.
6. Memasukan semen yang sebelumnya sudah melalui proses penimbangan kedalam mesin pengaduk beton hingga tercampur merata dengan agregat kasar dan agregat halus.
7. Setelah semua tercampur dengan rata, masukan air kedalam mesin pengaduk semen secara sedikit demi sedikit hingga semua tercampur merata.
8. Setelah tercampur rata, keluarkan beton segar pada wadah setelah itu siapkan alat bantu untuk melakukan proses pengujian slump test.
9. Pada bagian dalam kerucut lakukan pembasahan sedikit menggunakan air, lalu letakan wadah penampang beton segar dengan diameter yang kecil berada di bagian atas sedangkan untuk diameter ukuran besar berada di bawah, injak bagian bawah kerucut, lalu tuangkan beron secara bertahap.
10. Jika sudah sesuai rencana, masukan betor segar kedalam silindersampai penuh lalu ratakan pada bagian atas menggunakan sendok semen sampai permukaan bagian atas rata.
11. Timbang semua sempel yang telah berisi beton segar dengan bertahap.
12. Cetakan dibuka dengan hati – hati setelah 24 jam setelahnya diberi tanda yang bertujuan untuk membedakan sepel 1 dengan sempel yang lainnya.
13. Selanjutnya benda uji dilakukan proses perawatan dengan cara perendaman menggunakan air selama 28 hari.

**E. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian merupakan batasan atau cara untuk pengukuran variabel yang akan diteliti, berikut merupakan variabel dalam penelitian ini :

1. Variabel Bebas

Variabel independen atau variabel bebas adalah variabel mempengaruhi alasan untuk perubahan atau munculnya variabel terikat. Berikut merupakan variabel penelitian dalam penelitian ini yaitu :

a. Peneliti menggunakan umur beton pada 7, 21, dan 28 hari.

b. Penambahan serat ampas tebu pada campuran beton dengan presentase semen 0%, 5%, 10%, 15% dihitung dari berat semen.

c. Sempel yang dibuat berjumlah 3 disetiap jumlah presentase campuran.

2. Variabel Terikat

Variabel dependen atau variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh atau merupakan hasil dari, variabel independen. Maka variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan beton mutu K-175 atau fc 14,53.

**F. Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam teknik pengumpulan data berasal dari penelitian literatur yang sesuai dengan pembahasan. Berikut merupakan metode pengumpulan data pada penelitian ini :

1. Agregat yang digunakan dalam pencampuran beton diambil dari dan semen yang digunakan adalah semen portland tipe 1.

2. Serat ampas tebu yang digunakan diperoleh dari para penjual es tebu pada tepi jalan di wilayah tegal.

3. Persiapan semua alat yang digunakan dalam penelitian ini.

4. Pengujian semua bahan yang digunakan.

5. Desain campuran beton (*mix design*).

6. Pengujian slump test terhadap beton segar.

7. Pembuatan benda uji.

8. Perawatan terhadap benda uji.

9. Pengujian kuat tekan beton pada umur beton 7, 21 dan 28 hari.

10. Kesimpulan.

1. **Diagram Alur Penelitian**

Persiapan Material

Agregat

Serat Ampas Tebu

Analisa ayakan

Pengujian Agregat

1. Pemeriksaan gradasi.
2. Pemeriksaan kadar lumpur.
3. Pengujian kadar air.
4. Pengujian berat jenis

Perencanaan campuran benda uji

Pembuatan Benda Uji

Pengujian slump

Perawatan benda uji

Pengujian kuat tekan beton umur 7, 21, 28 hari.

Analisa Data

Memenuhi syarat

Tidak

Ok

Tidak

Ok

Sesuai job Mix

Gambar 3.16 Diagram Alur Penelitian