

**PENGARUH KADAR SERAT IJUK AREN TERHADAP KUAT
TEKAN BETON POROUS PADA TEMPERATUR TINGGI**



Disusun Oleh :

H A R I S

45 13 041 224

**PROGAM STUDI S1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR
2017**



UNIVERSITAS BOSOWA

Jalan Urip Sumoharjo Km. 4 Telp (0411) 452 901-452 789

Fax. (0411) 424 568 Website: www.universitasbosowa.ac.id

Makassar – Sulawesi Selatan - Indonesia

LEMBAR PENGAJUAN UJIAN AKHIR

Tugas Akhir :

**"PENGARUH KADAR SERAT IJUK AREN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON POROUS PADA TEMPERATUR TINGGI"**

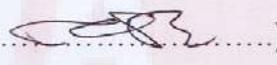
Disusun dan diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : H A R I S

No. Stambuk : 45 13 041 224

Sebagai salah satu syarat, untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi
Teknik Sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa.

Telah Disetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing I : Dr. Ir. H. Syahrul Sariman, M.T. (..........)

Pembimbing II : Ir. Fauzy Lebang, ST. M.T (..........)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ridwan, ST., Msi)

NIDN : 09 101271 01

Ketua Jurusan Sipil



(Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, M.T)

NIDN : 00 010565 02



LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar No. 057/SK/FT/UNIBOS/1/2018 Tanggal 03 Februari 2018, perihal Pengangkatan Panitia dan tim Penguji Tugas Akhir, maka pada :

Hari / Tanggal : Sabtu, 03 Februari 2018
Nama : H a r i s
Nomor Stambuk : 45 13 041 224
Fakultas / Jurusan : Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **“ Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi”**

Telah diterima dan disahkan oleh Panitia Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar setelah dipertahankan di depan tim Penguji Ujian Sarjana Strata Satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua (Ex. Officio) : **Dr. Ir. H. Syahrul Sariman, M.T** (.....)
Sekretaris (Ex. Officio) : **Ir. Fauzy Lebang, ST., M.T** (.....)
Anggota : **Dr. Ir. Hj. Hijriah, ST., M.T** (.....)
: **Eka Yuniarto, ST., M.T** (.....)

Makassar,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Univ. Bosowa Makassar

(Dr. Ridwan, ST. M.Si)

NIDN. 09 101271 01

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Univ. Bosowa Makassar

(Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, M.T)

NIDN. 00 010565 02

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidaya-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana pendidikan pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu memberi bantuan baik moril maupun materil. Karena itu patutlah pada kesempatan ini penulis mengaturkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Bapak **Ir. Syahrul Sariman, M.T** selaku pembimbing I dan Bapak **Ir. Fauzy Lebang, M.T.** selaku pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan yang sangat bermanfaat , sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Serta ucapan terima kasih kepada :

1. **Bapak Prof.Dr.H. M. Sale Pallu, M.Eng.** selaku Rektor Universitas Bosowa Makassar.
2. **Dr. Hamsina, ST.M.Si** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.
3. **Ibu Savitri Prasandi M, ST.MT** selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar.
4. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar.

5. **Ibu Nur Aisyah Jalali, S.ST.M.Eng** selaku Kepala Laboratorium bahan Politeknik Negeri Ujung Pandang
6. **Bapak Dr. Eng. Adiwijaya. S.ST.M.T** selaku pembimbing Laboratorium dan ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.
8. Orang tua tercinta yang telah sangat banyak memberikan do.a dan dukungannya kepada penulis baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Sahabat Serta rekan-rekan seperjuangan tercinta yang tak henti memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusun skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Amiin

Makassar, juni 2017

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh penambahan serat ijuk terhadap kuat tekan beton porous dan kuat tekan beton porous setelah di oven dengan suhu temperatur tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat benda uji silinder beton berdiameter 15 cm dengan tinggi 30 cm, Benda uji sebanyak 18 dengan tiga variasi, yakni 0% = 6 benda uji, 3% = 6 benda uji, 6% = 6 benda uji. Pengujian tekanan dilakukan dengan *compression test* berkapasitas 2000 kN.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa porositas beton porous pada masing-masing variasi kadar serat ijuk yaitu BPN 0% diperoleh 13,69%, BPI 3% diperoleh 13,19%, BPI 6% diperoleh 12,87% dan nilai kuat tekan beton porous dengan penambahan serat ijuk tanpa di oven BPN 0% diperoleh 16,67 Mpa, BPI 3% diperoleh 17,92 Mpa, dan BPI 6% sebesar 17,12 Mpa, Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kadar serat ijuk kedalam beton porous dapat meningkatkan kuat tekan beton. Penelitian ini juga menunjukkan kuat tekan beton porous setelah di oven dengan suhu temperatur tinggi 500 °C yaitu 0% diperoleh 7.41 Mpa, 3% diperoleh 9,02 Mpa dan 6% sebesar 8,00 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa kuat tekan porous mengalami penurunan yang sangat drastis dari nilai kuat tekan beton tanpa di oven. Hasil penelitian ini secara umum dapat disimpulkan bahwa persentasi penambahan serat ijuk 3% mempunyai kualitas fisik yang baik sehingga bisa digunakan sebagai bahan tambah dalam campuran beton porous untuk meningkatkan kuat tekan beton porous.

Kata Kunci: Serat ijuk, Porositas, Kuat tekan, Oven suhu temperatur tinggi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGAJUAN SEMINAR HASIL	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1 - 1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	1 - 5
1.2.1. Maksud Penelitian	1 - 5
1.2.2. Tujuan Penelitian.....	1 - 5
1.3. Ruang Lingkup Penulisan dan Batasan Masalah.....	1 - 5
1.3.1. Ruang Lingkup Penulisan.....	1 - 5
1.3.2. Batasan Masalah.....	1 - 6
1.4. Lokasi, waktu dan Gambaran Umum Penulisan.....	1 - 6
1.4.1 Lokasi Pengambilan Sampel dan Waktu Penulisan.....	1 - 6

1.4.2 Gambaran Umum PenulisanI - 6

1.5. Sistematika PenulisanI - 7

BAB. II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknologi betonII - 9

2.2 Beton serat (*fibre concrete*)II - 11

2.3 Beton Pasca BakarII - 13

2.4 Bahan susun beton porousII - 14

2.4.1 Semen *portland*II - 14

2.4.2 Agregat kasarII - 14

2.4.3 AirII - 17

2.5 Faktor air semenII - 17

2.6 Serat ijuk arenII - 18

2.7 Pengerjaan beton porousII - 19

2.8 Perawatan betonII - 20

2.9 Porositas betonII - 20

2.10 Pengujian porositas betonII - 21

2.11 Kuat tekanII - 22

2.12 Hubungan antara porositas terhadap kuat tekan betonII - 24

2.13 Penelitian yang sejenis yang pernah dilakukanII - 25

BAB. III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian III - 28

3.2. Notasi Sampel III - 29

3.3. Variabel III - 30

3.3.1.	Variabel bebas.....	III - 30
3.3.2.	Variabel terikat.....	III - 30
3.4.	Prosedur penelitian.....	III - 30
3.5.	Pengujian nilai slump.....	III - 32
3.6.	Pengujian porositas	III - 33
3.7.	Pengujian kuat tekan beton	III - 34
3.8.	Teknik analisa data.....	III - 35

BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Pemeriksaan karakteristi agregat	IV - 36
4.2.	Rancangan campuran beton porous.....	IV - 37
4.3.	Pengujian porositas beton	IV - 38
4.3.1.	Porositas beton porous percobaan campuran (Trial Mix)..	IV - 38
4.3.2.	Porositas beton porous.....	IV - 39
4.3.3.	Porositas beton porous di oven.....	IV - 41
4.4.	Kuat tekan beton porous.....	IV - 42
4.4.1.	Kuat tekan beton porous percobaan campuran (Trial Mix)	IV - 43
4.4.2.	Kuat tekan beton porous.....	IV - 43
4.4.3.	Kuat tekan beton porous di oven	IV - 45
4.5.	Hubungan antara kuat tekan dan porositas beton porous.	IV - 48
4.5.1.	Hubungan antara kuat tekan dan porositas.....	IV - 48
4.5.2.	Hubungan antara kuat tekan dan porositas.....	IV - 49

BAB. V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan.....	V - 51
------	-----------------	--------

5.2. Saran..... V - 52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi karakteristik agregat kasar (Batu pecah).....	II - 16
Tabel 2.2. Gradasi batu pecah.....	II - 17
Tabel 2.3. Mengukur porositas dan kuantitas.....	II - 21
Tabel 3.1. Notasi sampel.....	III - 31
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar.....	IV - 36
Tabel 4.2. Gradasi Agregat Kasar Menurut British Standart (BS).....	IV - 37
Tabel 4.3. Kebutuhan bahan untuk beton porous normal.....	IV - 38
Tabel 4.4. Persentase porositas percobaan campuran (Trial Mix).....	IV - 38
Tabel 4.5. Persentase porositas.....	IV - 39
Tabel 4.6. Persentase porositas di oven.....	IV - 41
Tabel 4.7. Kuat tekan beton porous percobaan campuran (Trial Mix).....	IV - 43
Tabel 4.7. Kuat tekan beton porous dengan variasi kadar serat ijuk.....	IV - 43
Tabel 4.9. Kuat tekan beton porous dengan variasi kadar serat ijuk. Di oven.....	IV - 45

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Gambar 2.1. Uji Kuat Tekan.....	II - 23
Gambar 2.1. Berbagai Uji Kuat Tekan.....	II - 23
Gambar 3.1. Skema Penelitian.....	III - 30
Gambar 4.1. Grafik Penggabungan Agregat.....	IV - 37
Gambar 4.2. Grafik Porositas Beton Porous.....	IV - 40
Gambar 4.3. Grafik Porositas Beton Porous di oven.....	IV - 42
Gambar 4.4. Grafik Kuat Tekan Beton Porous.....	IV - 45
Gambar 4.5. Grafik Kuat Tekan Beton Porous Di Oven.....	IV - 46
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Porous Dengan Kuat Tekan Porous Yang Di Oven.....	IV - 47
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Porous Dengan Porositas.....	IV - 46
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Porous Dengan Porositas Di Oven.....	IV - 49

DAFTAR NOTASI

- A : Luas penampang silinder (cm^2, mm^2)
- A : Berat sampel dalam air (gr)
- B : Berat sampel dalam kondisi SSD (gr)
- B : Berat *volumetric flash* + air
- C : Berat sampel kering oven (gr)
- C : Berat volume *volumetric flash* + air + pasir
- D : Diameter silinder beton (cm, mm)
- f_c : Kuat tekan masing-masing benda uji ($\text{kg}/\text{cm}^2, \text{MPa}$)
- f_{cr} : Kuat tekan rata-rata benda uji ($\text{kg}/\text{cm}^2, \text{MPa}$)
- G_1 : Berat kering awal
- G_2 : Berat kering akhir
- k : Koefisien umur beton
- P : Beban tekan maksimum (kg, N)
- n : Jumlah benda uji

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar	
(Batu Pecah).....	LI - 1
LI – 1 Pengujian Kadar Air.....	LI - 2
LI – 2 Pengujian Kadar Lumpur.....	LI - 3
LI – 3 Pengujian Berat Volume.....	LI - 4
LI – 4 Pengujian Berat Jenis.....	LI - 5
LI – 5 Pengujian <i>Los Angeles</i>	LI - 6
LI – 6 Pengujian Analisa Saringan.....	LI - 7
Lampiran II Rekapitulasi Hasil Pengujian.....	LII - 9
Lampiran III Rancangan campuran Beton Porous Trial Mix.....	LIII - 11
Lampiran IV Rancangan campuran Beton Porous Serat Ijuk.....	LIV - 18
Lampiran V Hasil Pengujian Porositas Beton Porous.....	LV - 22
Lampiran VI Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Porous.....	LVI - 25
Lampiran VII Dokumentasi Penelitian.....	LVII - 29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu bahan yang banyak digunakan sebagai perkerasan jalan, karena bukan saja memiliki keandalan dalam hal kekuatan, keawetan serta kemudahan pelaksanaannya, tetapi juga mempunyai nilai ekonomis yang relatif baik. Oleh karena itu, dengan perkembangan teknologi beton sekarang ini, dilakukan usaha untuk meningkatkan kinerja beton menjadi lebih efektif dan efisien sebagai bahan perkerasan jalan yaitu dengan cara membuat struktur perkerasan beton berpori (*pervious concrete pavement*) yang memungkinkan aliran permukaan untuk infiltrasi ke dalam tanah.

Kota-kota besar di Indonesia seperti makassar, sudah banyak dibangun perumahan sehingga banyak lahan yang tadinya berfungsi menyerap air kini tertutup oleh gedung-gedung dan pengerasan jalan dengan aspal. Selain itu banjir juga disebabkan oleh gangguan fungsi drainase yang ada akibat tumpukan sampah, Jalan dari beton maupun aspal bersifat kedap air, sehingga air hujan akan langsung tergenang di jalan-jalan tersebut, Salah satu upaya untuk mereduksi jumlah air limpasan adalah dengan mengaplikasikan perkerasan berpori yang memiliki efisiensi cukup tinggi dalam meresapkan air limpasan ke dalam tanah Dengan digunakannya beton berpori sebagai perkerasan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif perkerasan untuk mengurangi permasalahan

lingkungan yang ada, Dengan penggunaan perkerasan beton berpori maka air permukaan, terutama air hujan akan dapat disalurkan ke dalam tanah kembali agar tidak terbuang begitu saja. Sehingga dapat menambah cadangan air tanah serta mencegah terjadinya banjir.

Beton porous atau beton non-pasir merupakan bentuk sederhana dari beton ringan yang dibuat dengan cara menghilangkan penggunaan agregat halus. Selain dikenal dengan sebutan beton porous beton ini juga dikenal dengan sebutan lain yaitu *permeconcrete*, *no-fine concrete*, serta beberapa nama lainnya. Akibat tidak digunakannya pasir dalam beton porous maka terciptalah rongga yang diisi udara. Kadar rongga berkisar 12% sampai 25%. Rongga ini mengakibatkan berkurangnya kepadatan dari beton serta berkurangnya jumlah luasan yang perlu diselimuti oleh pasta semen, sehingga berdampak langsung terhadap porsi semen dalam campuran dan mampu menghemat biaya konstruksi (Zulfikar. dan Rahmi., 2016)

Bentuk beton berpori yang memiliki rongga-rongga menyebabkan kuat tekan beton berpori relatif rendah (kuat tekannya berkurang). Semakin tinggi porositas beton maka kemampuannya untuk menahan beban akan semakin kecil, jadi apabila semakin besar kuat tekan beton maka porositas beton terhadap air akan semakin kecil. Dimana biasanya beton berpori memiliki kuat tekan sebesar 2,8 – 28 MPa (menurut *ACI 522R Report on Pervious Concrete*), dalam tesis Jhon Asik (2014), menjadikan beton berpori lebih cocok bila diaplikasikan sebagai area tempat parkir, jalan taman, sidewalk, trotoar, atau jalanan di perumahan dengan intensitas kendaraan yang kecil. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian untuk mencari

peningkatan kuat tekan beton berpori karena beton berpori yang memiliki rongga-rongga.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak peneliti yang telah melakukan untuk memperbaiki sifat-sifat beton terutama dari segi kekuatannya menahan beban, daya tahan, keawetan, dan kemudahan pengerjaannya. Peneliti selalu untuk berusaha melakukan peningkatan dan kemudahan pengerjaannya. Usaha untuk melakukan peningkatan mutu dan kekuatan beton diantaranya dengan menambahkan zat aditif untuk memudahkan pengerjaannya atau dengan menambahkan fiber (serat) ke dalam campuran beton.

Penggunaan beton dengan penambahan serat pada daerah rawan gempa merupakan suatu alternative yang baik, hal ini disebabkan beton serat dapat mereduksi resiko yang akan ditimbulkan akibat gempa bumi. Selain itu beton serat mempunyai karakteristik kekuatan yang cukup tinggi namun bobot yang dimiliki oleh beton itu sendiri adalah ringan (Mahlil, 2005), dalam tesis Jhon Asik (2014).

Penelitian tentang konduktivitas termal beton serat dengan tambahan serat sabut kelapa telah dilakukan oleh Dahlia pada komposisi SG 1.0 dengan persentase serat sabut kelapa 1.5 % dan diperoleh nilai sebesar 0.40W/m⁰C (Dahlia, 2007), dalam tesis Jhon Asik (2014), Di Indonesia kita ini serat ijuk sangatlah banyak ditemukan dengan mudah, ijuk bersifat kuat, tahan terhadap degradasi cuaca, awet, tidak mudah rusak atau busuk baik di lingkungan terbuka maupun yang tertanam dalam tanah. Selain itu, ijuk

juga bersifat elastis (tidak mudah patah), tahan air dan sulit diurai oleh organisme perusak. Ijuk telah menjadi bahan baku industri yang memiliki peranan yang sangat besar dalam bidang konstruksi dan interior bangunan. Oleh karena itu, untuk menambah pemanfaatan serat ijuk dalam upaya mengembangkan bahan bangunan beton porous maka dilakukan penelitian tentang beton porous dengan bahan tambahan serat ijuk.

Kekuatan beton porous yang menggunakan serat diharapkan akan memberi kontribusi ketahanan yang lebih dari beton porous tidak memakai serat. Meskipun demikian, beton porous yang dihasilkan dengan penambahan serat ini mengalami peningkatan kekerasan, dan mempunyai daya tahan yang lebih tinggi terhadap retak dan tumbukan. Penggunaan serat telah meningkatkan keserbagunaan beton porous dengan mengurangi kerapuhannya.

Serat ijuk adalah serat alam yang mungkin hanya sebagian orang yang mengetahui kalau serat ini sangatlah istimewa dibandingkan serta alam lainnya. Serat berwarna hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan. Dengan keistimewaan bahan inilah penulis tertarik untuk meneliti menjadikan bahan tambah serat dalam campuran beton porous.

Pada penelitian ini dipakai serat alam yaitu berupa serat ijuk yang akan dipilih dan dibersihkan, yang diharapkan mempunyai kemampuan menambah daya tahan kekuatan tekan beton porous.

1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan

1.2.1 Maksud Penulisan

Maksud dari Penulisan ini adalah untuk mengetahui kuat tekan dan porositas beton porous tanpa di oven dengan di oven temperatur 500°C berbagai variasi kadar serat ijuk.

1.2.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan pengaruh penambahan serat ijuk terhadap kuat tekan beton porous.
2. Untuk Menentukan pengaruh penambahan serat ijuk terhadap kuat tekan beton porous setelah di Oven 500 °C.

1.3 Ruang Lingkup Penulisan Dan Batasan Masalah

1.3.1 Ruang Lingkup Penulisan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Pengujian karakteristik agregat kasar
2. Pembuatan benda uji beton porous normal
3. Pembuatan benda uji beton porous dengan variasi kadar serat ijuk
4. Melakukan perawatan beton 28 hari
5. Beton porous dioven dengan suhu temperatur 500 °C
6. Pengujian kuat tekan
7. Menganalisa hasil pengujian kuat tekan dari laboratorium.

1.3.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak melakukan pengujian karakteristik serat ijuk
2. Bahan tambahan beton yang digunakan adalah serat ijuk yang divariasikan serta beton porous yang dioven dengan suhu temperatur 500 °C

1.4 Lokasi, Waktu dan Gambaran Umum Penulisan

1.4.1 Lokasi Pengambilan Material dan Waktu Penulisan

Lokasi pengambilan material yang digunakan yaitu Agregat kasar (Kerikil) didatangkan dari bonto jai/pakatto kabupaten Gowa, yang jaraknya \pm 20 km dari ibu kota Sulawesi Selatan (Makassar), Adapun waktu Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium bahan dan beton Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jln. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar selama 4 (empat) bulan yaitu dari bulan November - Februari 2017.

1.4.2 Gambaran Umum Penulisan

Penulisan tugas akhir ini merupakan hasil penelitian eksperimental dengan melakukan langkah-langkah pengujian dilaboratorium. Dalam penyusunannya penelitian ini juga didukung oleh beberapa referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Pengujian dilakukan mulai dari persiapan bahan, pengujian karakteristik, pembuatan rancangan campuran dan benda uji, pengujian kuat tekan, serta menganalisis hasil pengujian.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis berusaha membuat suatu komposisi berupa bab – bab atau sistematika isi, yang sifatnya mendukung judul dari tugas akhir ini. Secara sistematika uraian tugas akhir ini terdiri 5 (lima) pokok pembahasan yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan gambaran singkat tentang pola umum penyajian tugas akhir yang berisi uraian latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, batasan masalah, gambaran umum penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan teori – teori tentang beton porous, beton serat, dan bahan campuran, serta bahan tambah beton yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi diagram alir penelitian, bahan dan alat penelitian, serta prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas dan menganalisa hasil penelitian yang diperoleh dari percobaan di laboratorium dengan mengacu pada teori yang sudah dijelaskan sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini menyajikan simpulan akhir yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah dibahas serta saran perbaikan dan pengembangan hasil penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknologi Beton

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang pada saat ini banyak dipakai dalam pembangunan fisik. Karena sifatnya yang unik maka diperlukan pengetahuan yang cukup luas mengenai bahan dasarnya, cara pembuatannya, cara evaluasinya dan variasi bahan tambahannya.

Seiring dengan perkembangan teknologi, maka akan semakin banyak penemuan di bidang material beton di mana material baru akan dapat memungkinkan lebih baik, lebih ekonomis dan tahan lama.

Beton merupakan salah satu komponen utama dalam struktur bangunan teknik sipil. Banyak bangunan teknik sipil moderen menggunakan material beton sebagai penunjang kekuatan struktur bangunan selain baja, kayu dan bambu.

Beton non pasir adalah salah satu dari bermacam-macam beton khusus. Beton non pasir merupakan bentuk sederhana dari jenis beton ringan, yang dalam pembuatannya tidak menggunakan agregat halus (pasir). Tidak adanya agregat halus dalam campuran menghasilkan beton yang berpori sehingga beratnya berkurang (Ir. Kardiyono Tjokrodimulyo, 2009)

Beton non pasir terdiri dari aglomerasi agregat kasar berukuran tunggal yang diselimuti dengan lapisan pasta semen tipis sekitar 1,3 mm (Neville dan Brooks, 2010).

Penggunaan beton non pasir sebagai bahan perkerasan sangat terbatas dan belum lama dikembangkan untuk aplikasi tertentu. Namun, beton non pasir telah digunakan secara luas sebagai bahan bangunan struktural di Eropa, Australia dan Timur Tengah lebih dari 70 tahun (Macintosh dkk, 1965, dalam Harber, 2005). Penggunaan paling awal beton non pasir terjadi di Inggris pada tahun 1852 dengan pembangunan dua rumah tinggal dan krib laut sepanjang 61 m dan lebar 2,15 m (Francis, 1965, dalam Harber, 2005). Penggunaan beton non pasir menjadi jauh lebih luas selama kekurangan bahan setelah Perang Dunia II, untuk dinding penahan beban yang dicetak ditempat untuk bangunan tidak bertingkat dan bertingkat.

Penggunaan awal beton non pasir terutama untuk struktur dua lantai, kemudian dikembangkan untuk bangunan lima lantai di tahun 1950 dan terus berkembang. Dalam beberapa tahun terakhir beton non pasir telah digunakan sebagai bahan pendukung beban pada gedung-gedung tinggi hingga sepuluh lantai. Penggunaan yang paling luar biasa dari beton non pasir dilakukan di Stuttgart, Jerman di mana bangunan tinggi dibangun.

Abadjieva dan Sephiri (2000) melakukan penelitian beton non pasir dengan perbandingan berat agregat dengan semen dari 6 : 1 sampai 10 : 1. Kuat tekan beton non pasir pada umur 28 hari bervariasi antara 1,1 sampai 8,3 MPa, tergantung pada perbandingan agregat dengan semen, dan penurunan terjadi dengan meningkatnya perbandingan agregat dengan semen. Campuran dengan perbandingan agregat dengan semen 6 : 1 merupakan yang terkuat. Kuat tekan beton non pasir lebih rendah dari kuat

tekan beton normal konvensional disebabkan oleh peningkatan porositas. Kuat tarik dan kuat lentur tertinggi terjadi pada perbandingan agregat dengan semen 7 : 1 dan penurunan terjadi dengan meningkatnya perbandingan semen dengan agregat. Kuat tarik dan kuat lentur beton non pasir lebih rendah dari beton normal konvensional.

2.2 Beton Serat (*fibre concrete*)

Beton serat adalah beton yang dalam pembuatannya ditambahkan serat kedalamnya. Tujuannya untuk meningkatkan kuat tekan dan tarik beton agar tahan terhadap gaya tarik yang diakibatkan pengaruh iklim, temperatur dan perubahan cuaca yang dialami oleh permukaan yang luas. Penambahan serat itu sendiri dapat mereduksi retak-retak yang mungkin timbul akibat perubahan cuaca tersebut.

Serat untuk campuran beton dapat dibedakan menjadi empat jenis:

1. *Metalic fibers*

Metalic fibers terdiri dari serat baja. Serat baja biasanya digunakan sebagai pengganti agregat kasar.

2. *Mineral fibers*

Mineral fibers terdiri dari serat gelas. Menurut wikipedia.com, serat gelas merupakan serat kaca, asal kata "*fiberglass*". Serat kaca berasal dari kaca cair yang ditarik hingga berdiameter 0,005mm-0,01mm. Bahan dasar serat kaca ini yang digunakan pada campuran beton adalah kelereng. Kelereng berfungsi sebagai pengganti agregat kasar.

3. *Polimeric fibers*

Polimeric fibers adalah adalah serat plimer, yaitu serat yang berasal dari serat sintesis. Serat ini dibuat dengan proses kimia.

4. *Naturally occuring fibers*

Naturally occuring fibers adalah serat alami yang berasal dari alam. Baik itu dari hewan maupun tumbuhan. Contoh serat alami yang paling sering digunakan dalam campuran beton adalah serat tebu, serat sabut kelapa, dan serat kayu (serbuk kayu).

Dalam pembagian beton serat , jenis beton serat dapat kita bedakan menjadi 2 jenis yaitu beton serat alami dan serat buatan. Serat alam umumnya terbuat dari bermacam-macam tumbuhan. Karena sifat umumnya mudah menyerap dan melepaskan air, serat alam mudah lapuk sehingga tidak dianjurkan digunakan pada beton bermutu tinggi atau untuk penggunaan khusus. Yang termasuk serat alam antara lain: jerami, sisal, ijuk, serabut kelapa dan lain-lain.

Penambahan serat menyebabkan beton menjadi kemungkinan sukar untuk diaduk. Untuk mengatasinya serat dicampur dulu secara merata kedalam salah satu bahan pembuat beton dan menjaga aspek rasio diameter dan panjangnya agar tidak terjadi penggumpalan (*bailingeffect*)

Dalam sifat fisik beton itu penambahan serat menyebabkan perubahan terhadap sifat beton tersebut. Dibandingkan dengan beton yang bermutu sama tanpa serat, maka beton dengan serat membuatnya menjadi lebih kaku sehingga memperkecil nilai slump serta membuat waktu ikat awal lebih cepat.

2.3 Beton Pasca Bakar

Menurut Sumardi (2000), dalam skripsi Angelina Eva Lianasari dan Dkk. (2013). Kebakaran pada hakikatnya merupakan reaksi kimia dari *combustible* material dengan oksigen yang dikenal dengan reaksi pembakaran yang menghasilkan panas. Panas hasil pembakaran ini diteruskan ke massa beton/mortar dengan dua macam mekanisme yakni pertama secara radiasi yaitu pancaran panas diterima oleh permukaan beton sehingga permukaan beton menjadi panas. Pancaran panas akan sangat potensial, jika suhu sumber panas relatif tinggi. Kedua secara konveksi yaitu udara panas yang bertiup/bersinggungan dengan permukaan beton sehingga beton menjadi panas. Bila tiupan angin semakin kencang, maka panas yang dipindahkan dengan cara konveksi semakin banyak.

Kebakaran beton pada hakikatnya merupakan reaksi kimia dari *combustible* material dengan oksigen yang dikenal dengan reaksi pembakaran yang menghasilkan panas (Ahmad, 2001) dalam skripsi Angelina Eva Lianasari dan Dkk. (2013) Panas hasil pembakaran ini diteruskan ke massa beton/mortar dengan dua macam mekanisme yakni pertama secara radiasi yaitu pancaran panas diterima oleh permukaan beton sehingga permukaan beton menjadi panas. Pancaran panas akan sangat potensial, jika suhu sumber panas relatif tinggi. Kedua secara konveksi yaitu udara panas yang bertiup/bersinggungan dengan permukaan beton/mortar sehingga beton menjadi panas. Bila tiupan angin

semakin kencang, maka panas yang dipindahkan dengan cara konveksi semakin banyak.

Tjokrodimuljo (2000), dalam skripsi Angelina Eva Lianasari dan Dkk. (2013), mengatakan bahwa beton pada dasarnya tidak mampu menahan panas sampai di atas 250°C. Akibat panas, beton akan mengalami retak, terkelupas (*spalling*), dan kehilangan kekuatan. Kehilangan kekuatan terjadi karena perubahan komposisi kimia secara bertahap pada pasta semennya.

2.4 Bahan Susun Beton Porous

2.4.1 Semen *Portland*

Semen merupakan bubuk halus yang diperoleh dengan menggiling klinker/terak (70% hingga 95% yang didapat dari pembakaran suatu campuran yang baik dan merata antara kapur dan bahan-bahan yang mengandung pasir silika, alumina, oksida besi dan lempung), dengan batu gips sebagai bahan tambah dalam jumlah yang cukup. Bubuk halus ini bila dicampur dengan air, selang beberapa waktu dapat menjadi keras dan digunakan sebagai bahan ikat hidrolis. (Kardiyono, 1989) dalam Skripsi Arusmalem Ginting (2015),

2.4.2 Agregat Kasar

Menurut Tjokrodimuljo (1996), dalam Skripsi Arusmalem Ginting (2015), agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat menempati sekitar 70% dari volume mortar atau beton. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar/betonnnya, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar/beton.

Cara membedakan jenis agregat yang paling banyak dilakukan ialah dengan didasarkan pada ukuran butir-butirnya. Agregat yang mempunyai ukuran butir-butir besar disebut agregat kasar, sedangkan agregat yang berbutir kecil disebut agregat halus. Secara umum, agregat kasar sering disebut sebagai kerikil, kericak, batu pecah atau *split*. Agregat halus disebut pasir, baik berupa pasir alami yang diperoleh langsung dari sungai atau tanah galian, atau dari hasil pemecahan batu.

Dalam praktek agregat umumnya digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu:

- a. Batu, untuk besar butiran lebih dari 40 mm.
- b. Kerikil, untuk butiran antara 5 mm dan 40 mm.
- c. Pasir, untuk butiran antara 0,15 mm dan 5 mm.

Agregat harus mempunyai bentuk yang baik (bulat atau mendekati kubus), bersih, keras, kuat, dan gradasinya baik. Agregat harus pula mempunyai kestabilan kimiawi, dan dalam hal-hal tertentu harus tahan aus dan tahan cuaca.

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industry pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm – 40 mm (SNI 03-2834-2000).

Agregat kasar diperoleh dari alam dan juga dari proses memecah batu alam. Agregat alami dapat diklasifikasikan ke dalam sejarah terbentuknya peristiwa geologi, yaitu agregat beku, agregat sediment dan agregat metamorf, yang kemudian dibagi menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil. Agregat pecahan diperoleh dengan memecah batu menjadi berukuran

butiran sesuai yang diinginkan dengan cara meledakan, memecah, menyaring dan seterusnya.

Karakteristik agregat kasar yang dapat mempengaruhi sifat-sifat dan mutu beton adalah:

1. Gradasi, mempengaruhi kekuatan.
2. Kadar air, mempengaruhi perbandingan air semen.
3. Kebersihan, mempengaruhi kekuatan dan keawetan.

Spesifikasi karakteristik agregat kasar (batu pecah) dapat dilihat pada **tabel 2.1** dan **2.2**

Tabel 2.1 Spesifikasi karakteristik agregat kasar (batu pecah)

No	Karakteristik Agregat Kasar	Interval	Spesifikasi (ASTM)
1	Kadar Lumpur	< 1 %	C117
2	Kadar Air	0.5 – 2%	C558
3	Berat Volume	1.6-1.9 kg/ltr	C29
4	Absorpsi	0.2 – 4.6%	C127
5	Berat Jenis SSD	1.6 – 3.2	C127
6	Modulus Kehalusan	5.5 – 8.5	C104
7	Keausan	15 – 50 %	C131

Sumber : ASTM (American Society for and Testing Material)

Tabel 2.2 Persyaratan Gradasi Batu Pecah

Ukuran Saringan (mm)	Persentase lolos		
	37,5-4,75	19,0-4,75	12,5-4,75
38,1	90-100	100	-
19	30-70	90-100	100
9,5	10-35	25-55	40-70
4,75	0-5	0-10	0-15

Sumber : SNI-15-1990-032

2.4.3 Air

Menurut Tjokrodimuljo (1996), dalam Skripsi Arusmalem Ginting (2015), air diperlukan untuk berreaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan hanya sekitar 25% berat semen saja, namun dalam kenyataannya nilai faktor air semen yang dipakai sulit kurang dari 0,35. Kelebihan air ini dipakai sebagai pelumas. Tambahan air untuk pelumas ini tidak boleh terlalu banyak karena kekuatan beton akan rendah serta betonnya porous. Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula untuk bahan campuran beton. Secara umum, air yang dapat dipakai untuk bahan pencampur beton ialah air yang bila dipakai akan dapat menghasilkan beton dengan kekuatan lebih dari 90% kekuatan beton yang memakai air suling.

Dalam pemakaian air untuk beton, sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gram/liter.
2. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter.
3. Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter.
4. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.

2.5 Factor Air Semen

Secara Umum, semakin besar nilai FAS (Factor Air Semen) Semakin

rendah mutuh kekuatan beton, untuk menghasilkan Sebuah Beton bermutuh tinggi FAS dalam beton haruslah rendah, namun hal ini terjadi kesulitan dalam pengerjaannya, umumnya nilai FAS minimum untuk beton normal sekitar 0,4 dan nilai maksimum 0,65.

Factor Air Semen Berpengaruh sngat besar, dimana terlalu banyak air pada campuran akan mengakibatkan rongga-rongga pada beton berpori akan tertutup oleh pasta semen yang cair, sedangkan teraluh sedikit air akan membuat beton menjadi rapu karena daya lekat semen dan antar angregat tidak sempurna, sehingga membuat ketahanan serta kuat tekan beton berpori menurun

Dalam penelitian Suparjo (2005) dalam skripsi Dionysia Elvera Puspita Sari (2013).bertujuan untuk mendapatkan proporsi campuran yang memberikan kekuatan tekan optimum, benda uji silinder dibuat berukuran 150 x 300 MM dengan variasi fas 0,35,0,40,0,45 dan 0,50 sedangkan perbandingan semen dan batu apung dengan variasi 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 dan 1:6 yang dibuat berdasarkan perbandingan volume, benda uji silinder diuji beban tekan pada umur 28 hari

Hasil penelitian menunjukkan bahwa factor air semen optimum berada pada fas 0,40 dan pada perbandingan semen dengan batu apung 1:3 yakni sebesar 11,682 Mpa.

2.6 Serat Ijuk Aren

Serat ijukyaitu serabut berwarna hitam dan liat, Ijuk merupakan bahan alami yang dihasilkan oleh pangkal pelepah enau (*arenga pinnata*) yaitu sejenis tumbuhan bangsa palma. Pohon aren menghasilkan ijuk pada 4-5

tahun terakhir. Serat ijuk yang memuaskan diperoleh dari pohon yang sudah tua, tetapi sebelum tandan (bakal) buah muncul (sekitar umur 4 tahun), karena saat tandan (bakal) buah muncul ijuk menjadi kecil-kecil dan jelek. Ijuk yang dihasilkan pohon aren mempunyai sifat fisik diantaranya : berupa helaian benang berwarna hitam, berdiameter kurang dari 0,5 mm, bersifat kaku dan ulet sehingga tidak mudah putus. Serabut ijuk biasa dipintal menjadi tali (tali ijuk), sapu atau dijadikan atap, selain itu dalam konstruksi bangunan ijuk digunakan sebagai lapisan penyaring pada sumur resapan. Ijuk mempunyai sifat awet dan tidak mudah busuk baik dalam keadaan terbuka (tahan terhadap cuaca) maupun tertanam dalam tanah. Ijuk bersifat lentur dan tidak mudah rapuh, sangat tahan terhadap genangan asam termasuk genangan air laut yang mengandung garam (<http://www.ijukaren.com>, 11/17/2016, 9:37). Dengan karakteristik ijuk seperti ini maka diharapkan dapat memperbaiki sifat kurang baik beton, baik secara kimia maupun fisika. Salah satunya yaitu sebagai bahan campuran pembuatan genteng beton.

2.7 Pengerjaan beton porous

Pencampuran bahan-bahan penyusun beton porous dilakukan agar diperoleh suatu komposisi yang solid dari bahan-bahan penyusun berdasarkan rancangan campuran beton porous, Sebelum diimplementasikan dalam pelaksanaan konstruksi di lapangan, pencampuran bahan-bahan dapat dilakukan di laboratorium. Agar tetap terjaga konsistensi rancangannya, tahapan lebih lanjut dalam pengelolaan beton perlu diperhatikan. Komposisi yang baik akan menghasilkan kuat

tekan yang tinggi, tetapi jika pelaksanaannya tidak dikontrol dengan baik, kemungkinan dihasilkan beton yang tidak sesuai dengan rencana akan semakin besar.

2.8 Perawatan beton

Perawatan ini dilakukan setelah beton mencapai final setting, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena mengalami kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan tinggi minimal 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab, kecuali dilakukan dengan perawatan yang dipercepat. (PB,1989:29)

Perawatan ini tidak hanya dimaksudkan untuk mendapatkan kekuatan tekan beton yang tinggi tapi juga dimaksudkan untuk memperbaiki mutu dari keawetan beton, kedekatan terhadap air, ketahanan aus, serta stabilitas dari dimensi struktur.

2.9 Porositas beton

Porositas beton adalah tingkatan yang menggambarkan kepadatan konstruksi beton. Porositas merupakan persentase pori-pori atau ruang kosong dalam beton terhadap volume benda (volume total beton), (Suriati,2013) Porositas ini berhubungan erat dengan permeabilitas beton. Porositas beton juga menggambarkan besar kecilnya kekuatan beton dalam menyangga suatu konstruksi. Semakin padat beton, maka kekuatannya juga akan semakin besar sehingga dapat menyangga konstruksi yang lebih berat. Sebaliknya semakin renggang beton,

makakekuatannya juga akan semakin lemah sehingga hanya bisa menyangga konstruksi yang ringan.

2.10 Pengujian Porositas Beton

Pengujian porositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya porositas. Semakin besar porositas pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya. Penelitian terhadap porositas lebih didasarkan dari segi keawetan dan kekuatan beton itu sendiri Untuk mengukur porositas dan kuantitas beton dapat dilihat pada tabel. 4.4

Tabel 4.4 Mengukur Porositas Dan Kuantitas

Porositas	Satuan	Kuantitas
0- 5	%	Dapat Diabaikan
5 – 10	%	Buruk
10- 15	%	Cukup Baik
15- 20	%	Baik
20- 25	%	Sangat Baik
> 25	%	Istimewa

Sumber : Manzpoerba.blogspot.com

Porositas beton adalah jumlah/besarnya kadar pori yang terkandung dalam beton. Pori-pori beton tidak semuanya tertutup oleh pasta semen. Pori tersebut biasanya terisi udara (air void) atau berisi air (water filled space) yang saling berhubungan dan dinamakan kapiler beton. Kapiler beton ini akan tetap ada walaupun air yang digunakan telah menguap, sehingga kapiler ini akan mengurangi kepadatan beton yang dihasilkan. Gelembung udara yang terperangkap dan air yang menguap merupakan sumber utama dari timbulnya rongga/pori dalam beton. Beton yang memiliki jumlah pori sedikit merupakan beton kedap air, padat,

dan kuat. Kepadatan beton diperoleh dengan cara mereduksi perbandingan air semen seminimal mungkin sejauh kemudahan pengerjaan campuran beton (workability) masih konsisten untuk dipadatkan dengan baik. Berdasarkan ASTM C 642 06, Nilai porositas dapat diukur dengan menggunakan perbandingan antara berat air dan udara yang berada dalam sampel (B-C) dengan berat sampel padat/volume mortar padat (B-A) dan dihitung dengan persamaan :

$$\text{Porositas} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Dengan: A=beratsampeldalamair(gr)

B=beratsampeldalamkondisiSSD(gr)

C=beratsampelkeringoven(gr).

2.11 Kuat Tekan

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas beton sehingga beton tersebut hancur. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, dianggap bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton.

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengetahui kuat tekan beton yang telah mengeras dengan benda uji berbentuk kubus atau silinder. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh faktor perbandingan air semen (w/c) dan tingkat pematatannya. Pada pengujian ini pembebanan dilakukan sampai silinder beton hancur (beban maksimum). Kuat tekan beton dihitung dengan rumus:

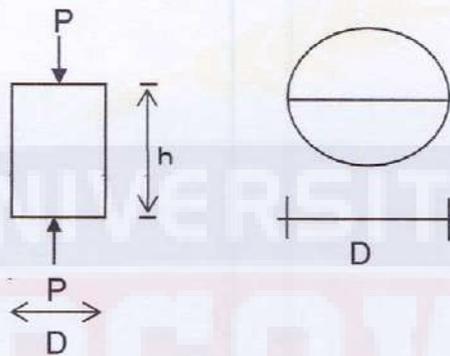
$$f'c = \frac{P}{A} = \frac{P}{\frac{1}{4}\pi D^2}$$

Dimana : $f'c$ = tegangan tekan beton (kg/cm², Mpa)

P = beban tekan maksimum (kg, N)

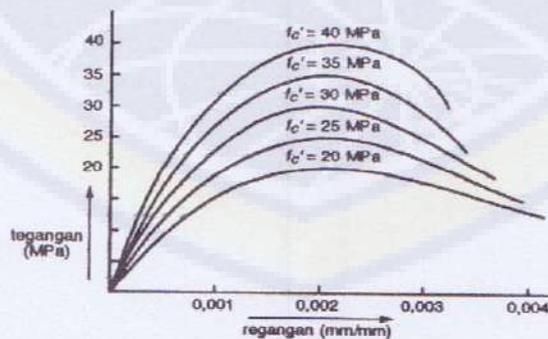
A = luas penampang silinder (cm², mm²)

D = diameter silinder beton (cm, mm)



Gambar 2.1. Uji Kuat Tekan

Dipohuisodo (1999), kuat tekan masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangantekan beton ($f'c$) yang dicapai benda uji umur 28 hari. Seperti pada tampak pada gambar 2.1, $f'c$ bukanlah tegangan yang timbul pada saat benda uji hancur melainkan tegangan maksimum pada saat regangan beton (ϵ_b) mencapai nilai ± 0.002 .



Gambar 2.2 Berbagai kuat tekan benda uji beton

2.12 Hubungan Antara Porositas terhadap Kuat Tekan Beton.

Secara teoritik hubungan atau korelasi antara porositas terhadap kuat tekan beton yaitu semakin besar porositas pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya. Penelitian terhadap porositas lebih didasarkan dari segi keawetan dan kekuatan beton itu sendiri. Peningkatan persentase porositas memiliki keterkaitan terhadap penurunan kuat tekan maupun kuat tarik beton.

Meningkatnya nilai porositas menunjukkan bahwa beton memiliki pori yang cukup besar akibat terjadinya penguapan air dan pemuaihan material pengisi beton. Hal ini merupakan salah satu penyebab turunya kualitas beton dalam memikul beban, khususnya kemampuan beton dalam memikul beban tekan. (Retno Anggraini, 2008).

Beton juga mempunyai kecenderungan berisi rongga akibat adanya gelembung-gelembung udara. Proses porositas beton terjadi akibat adanya gelembung-gelembung udara yang terbentuk selama atau sesudah pencetakan. Gelembung ini timbul karena adanya pemakaian air yang berlebihan pada campuran, hal ini penting guna memperoleh campuran yang mudah dikerjakan. Namun akibat yang ditimbulkan akibat penggunaan air yang berlebihan pada campuran beton adalah air yang digunakan tersebut akan menggunakan ruangan dan apabila beton tersebut telah mengeras atau kering akan meninggalkan rongga udara dalam beton. Semakin banyak kandungan air yang akan digunakan maka akan semakin banyak rongga yang terdapat dalam beton, sehingga beton yang dihasilkan

kurang padat dan ini berpengaruh terhadap kekuatan beton tersebut khususnya kuat tekan beton.

Semakin padat beton, maka kekuatannya juga akan semakin besar sehingga dapat menyangga konstruksi yang lebih berat. Sebaliknya semakin renggang beton, maka kekuatannya juga akan semakin lemah sehingga hanya bisa menyangga konstruksi yang ringan dan ketahannannya juga tidak terlalu lama.

2.13 Penelitian Sejenis Yang Pernah Dilakukan

1. Arusmalem Ginting (2015)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan dan porositas beton porous dengan bahan pengisi styrofoam, Agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini berupa batu pecah (*split*) dengan berat 1466 kg/m³ rasio agregat kasar dengan semen yang digunakan adalah 3,5 4,0 4,5 dan 5,0 dan dengan faktor air semen (fas) 0,25 dan 0,30 bahan tambah yang digunakan adalah *sikacim concrete additives* sebesar 7,5 ml/kg semen. Bahan pengisi *styrofoam* yang digunakan sebanyak 3,4 kg/m³ beton. Benda uji berupa silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Jumlah benda uji untuk setiap variasi campuran sebanyak 3 buah dan total benda uji sebanyak 24 buah. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kuat tekan beton porous dengan bahan pengisi *styrofoam* mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya rasio agregat/semen. Kuat tekan beton porous dengan faktor air semen (fas) 0,25 lebih rendah dari (fas) 0,30. Porositas beton porous mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya rasio agregat/semen porositas beton porous dengan faktor

air semen (fas) 0,25 lebih tinggi dari (fas) 0,30. Berat volume beton porous mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya rasio agregat/semen

2. Tri Wahyudi (2015)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton menggunakan ijuk dan sabut kelapa terhadap kuat tekan pada beton K-100, variasi kadar serat ijuk dan sabut kelapa sebesar 0%, 0.25% 0.5% 0.75% 1% 1.25 % beton diuji pada umur beton 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat ijuk dan sabut kelapa dengan variasi kadar 1% mampu menaikkan kuat tekan beton sebesar 17 Mpa dari kuat tekan beton normal 0% sebesar 15 Mpa Hal ini menunjukkan bahwa serat ijuk dan sabut kelapa dapat meningkatkan kuat tekan beton pada variasi campuran beton tertentu.

3. Jhon asik (2014)

Penelitian yang dilakukan oleh Jhon Asik bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penambahan Serak Ijuk Terhadap Kapasitas Lentur Beton Tampang Bertulang dengan variasi kadar serak ijuk 0% 1% 2,5% dan 5% Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa beton Serat Kadar Serat ijuk menghasilkan nilai Kuat Tekan masing-masing benda uji FIS 0% = 40,76 MPa, FIS 1% = 37,56 Mpa, FIS 2,5% = 36,19 Mpa, dan FIS 5% = 24,75 Mpa, Sedangkan hasil pengujian kuat lentur beton serat ijuk yaitu FIB 0% = 3,24 Mpa, FIB 1% = 3,8 Mpa, FIB 2,5% = 3,26 Mpa, dan FIB 5% = 2,51 Mpa, Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian kuat tekan beton penggunaan Serak ijuk sebagai bahan tambah Menunjukkan Penurunan Kuat Tekan Beton Berdasarkan persentase

Penambahan Fiber Serak Ijuk diperoleh masing-masing benda uji FIS 1% Menurun = 7,86% sedangkan benda uji FIS 2,5% Menurun Sebesar = 112,2% Dan Benda uji FIS 5% Menurun Sebesar = 24,10%, Sedangkan Kuat Lentur Beton Menunjukkan Bahwa Persentase Penambahan Fiber serat ijuk 1% Kedalam Beton Dapat Meningkatkan Kuat Lentur Beton Tetap Setelah Penambahan FIBER Serat ijuk 2,5% Atau Lebih dapat mengurangi kuat lentur beton Maka pada penelitian ini kami mencoba merancang campuran beton porous dengan variasi-variasi tertentu.

4. Robby Gunawan Yahya dan Farida Fujiati (2012)

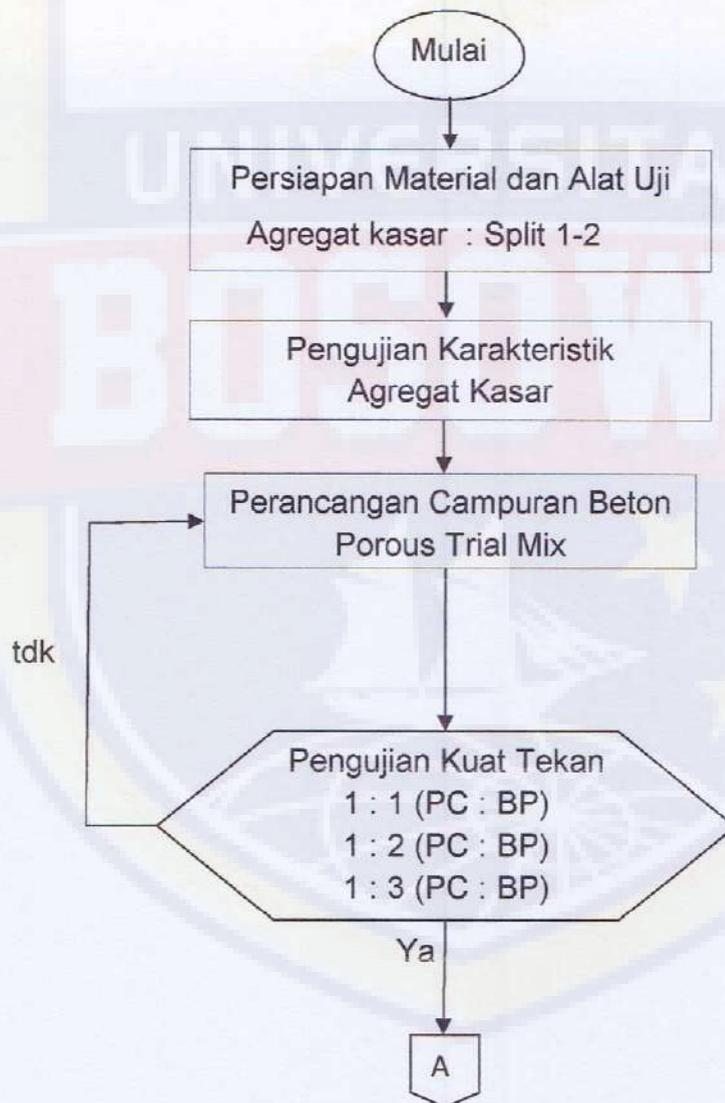
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat ijuk pada campuran beton terhadap kuat tekan Penelitian ini menggunakan cetakan benda uji berbentuk silinder yang berukuran 100mm x 200 mm. Rancang campur beton menggunakan mix design berdasarkan SNI 03-2834-1992 variasi campuran beton dengan kadar serat ijuk 0%, 0.25%, 0.50%, 1% masing-masing memperoleh kuat tekan 0% = 23,18 Mpa, 0.25% = 24,30 Mpa, 0.50% = 24,85 Mpa dan 1% = 24,65 Mpa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat ijuk dengan variasi kadar 0.50% mampu menaikkan kuat tekan beton sebesar 24,85 Mpa dari kuat tekan beton normal 0% sebesar 23,18 Mpa Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serat ijuk berfungsi baik sebagai bahan tambah serat pada campuran betondengan variasi tertentu, Maka pada penelitian ini kami mencoba merancang campuran beton dengan menggunakan kadar serat ijuk sebagai bahan tambah pada beton porous dengan menggunakan variasi-variasi tertentu.

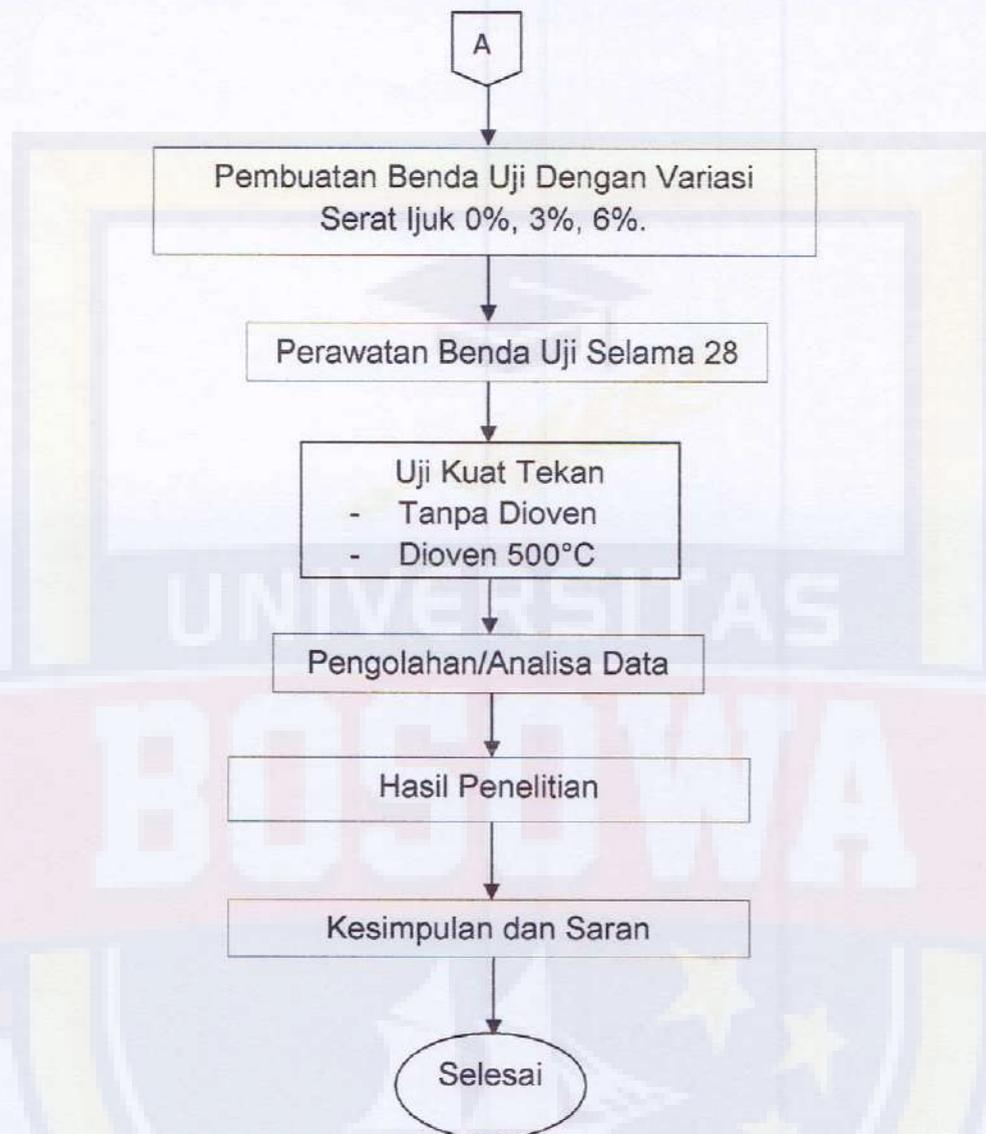
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Flowchart penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :





Gambar 3.1 Skema Penelitian

3.2 Notasi Sampel

Adapun notasi sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Notasi Sampel

NO.	Kadar Serat ijuk (%)	Variasi Suhu	Notasi	Jumlah Sampel	Umur (hari)
1	0%	Suhu ruang	BPN 0	3	28
		Suhu 500 °C	BPN 0	3	28
2	3%	Suhu ruang	BPI 3	3	28
		Suhu 500 °C	BPI 3	3	28
3	6%	Suhu ruang	BPI 6	3	28
		Suhu 500 °C	BPI 6	3	28

Dalam penelitian ini digunakan bahan tambah serat ijuk kedalam campuran beton dan menggunakan variasi ijuk 0%, 3%, 6% terhadap berat semen.

3.3 Variabel

3.3.1 Variabel Bebas

- Serat Ijuk

3.3.2 Variabel Terikat

- Semen
- Agregat Kasar
- Air
- Suhu
- Kuat Tekan

3.4 Prosedur Penelitian

Penulisan Tugas Akhir ini menggunakan teori dan data dari beberapa referensi serta pengujian laboratorium yang meliputi :

1. Persiapan alat dan bahan
2. Pengujian karakteristik, dimaksudkan untuk memastikan apakah bahan yang akan digunakan sesuai dengan standar yang ada atau tidak.
3. Pengujian karakteristik, dimaksudkan untuk memastikan apakah bahan yang akan digunakan sesuai dengan standar yang ada atau tidak.

Pengujian ini meliputi :

- a. Kadar lumpur, untuk mengetahui kadar lumpur yang terkandung dalam agregat.
 - b. Kadar air, untuk mengetahui kadar air yang terkandung oleh agregat
 - c. Berat isi, untuk mengetahui kepadatan dari agregat dalam keadaan kering permukaan.
 - d. Berat jenis, untuk menentukan berat jenis dari agregat yang digunakan.
 - e. Analisa saringan, untuk mengidentifikasi agregat dengan gradasi ukuran butirnya.
 - f. Keausan, untuk mengetahui tingkat keausan agregat kasar (batu pecah).
4. Rancangan campuran dilakukan setelah data – data material dari pengujian karakteristik telah ditetapkan. Hal ini dimaksudkan untuk mendesign bagaimana komposisi semen, agregat, serat ijuk dan air yang diperlukan. Yaitu perbandingan volume 1 PC : 3 Agregat kasar

5. Pembuatan benda uji merupakan proses pencampuran material penyusun beton porous.
6. Perawatan benda uji berupa perendaman selama 28 hari.
7. Setelah masa perawatan sudah selesai benda diangkat dari bak perendaman dan didiamkan sampai kering permukaan atau kondisi SSD dan dilakukan uji porositas
8. Benda uji dioven dengan suhu temperatur 500°C dari 3 sampel dari masing-masing variasi 3% dan 6% serat ijuk.
9. Pengujian kuat tekan.
10. Menganalisis hasil pengujian kuat tekan beton porous.

3.5 Pengujian Nilai Slump

Slump beton adalah besaran kekentalan (*viscosity*) atau plastisitas dan kohesif beton segar. Menurut SNI 03-1972-1990), cara pengujian nilai slump adalah sebagai berikut :

1. Membasahi cetakan dan pelat dengan kain basah.
2. Meletakkan cetakan diatas pelat dengan kokoh.
3. Mengisi cetakan sampai penuh dalam 3 lapisan dimana tiap lapisan berisi kira- kira $\frac{1}{3}$ isi cetakan, kemudian setiap lapis ditusuk dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan.
4. Segera setelah selesai penusukan, ratakan permukaan benda uji dengan tongkat dan semua sisa benda uji yang ada di sekitar cetakan harus disingkirkan.
5. Mengangkat cetakan perlahan-lahan tegak lurus keatas.
6. Mengukur nilai slump yang terjadi.

3.6 Pengujian Porositas

Pengujian porositas dilakukan pada sampel berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Melepas benda uji dari cetakan setelah berumur 1 hari kemudian dirawat di bak perawatan (*curing*).
2. Mengangkat dari bak curing dan diangin-anginkan pada umur 28 hari.
3. Menyiapkan benda uji lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100 ± 10 °C selama 24 jam.
4. Mengeluarkan benda uji dari oven dan diangin-anginkan pada suhu kamar (25°C) kemudian ditimbang dan didapatkan berat beton kering oven (C).
5. Meletakkan benda uji dalam bak perendaman kemudian dialiri air sampai semua benda uji benar-benar terendam air selama 24 jam.
6. Mengeluarkan benda uji dari dalam air setelah perendaman 24 jam dan di lap permukaan untuk mendapatkan kondisi SSD kemudian sampel ditimbang dan didapatkan berat beton kondisi SSD setelah perendaman 24 jam (B).
7. Benda uji kemudian ditimbang dalam air dan didapatkan berat beton dalam air (A).

Dari hasil pengujian diatas kemudian dihitung besarnya porositas benda uji dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Porositas} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Dengan, A : berat sampel dalam air, *W water* (gram)

B : berat sampel kondisi SSD, *W saturation* (gram)

C : berat sampel kering oven, *W dry* (gram)

3.7 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan pada sampel berbentuk silinder. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui besarnya kekuatan beton pada masing-masing variasi benda uji. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Benda uji yang telah diuji porositas didiamkan selama 24 jam.
2. Benda uji dimasukkan ke dalam mesin uji tekan.
3. Melakukan pembacaan hasil uji kuat tekan pada dial mesin uji.
4. Mengeluarkan benda uji dari mesin uji.

Perhitungan kuat tekan yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$f'_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$f'_{cr} = \frac{\sum_{i=1}^n f'_c}{n} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

- f'_c = Kuat tekan masing-masing benda uji (kg/cm², MPa)
- f'_{cr} = Kuat tekan rata-rata benda uji (kg/cm², MPa)
- k = Koefisien umur beton
- P = Beban tekan maksimum (kg, N)
- A = Luas penampang silinder (cm², mm²)
- n = Jumlah benda uji

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan. Dalam proses ini dipakai Microsoft Excel untuk menyajikan data menjadi informasi yang lebih sederhana. Setelah itu dilakukan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut untuk kemudian ditarik kesimpulan.

UNIVERSITAS

BOSOWA

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh meliputi pengujian karakteristik agregat kasar, rancangan campuran beton porous, pengujian beton porous diperoleh hasil berupa nilai porositas dan kuat tekan beton porous.

4.1 Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar

Pengujian terhadap agregat kasar atau split yang dilaksanakan pada pengujian ini meliputi kadar air, kadar lumpur, berat isi, berat jenis, penyerapan dan keausan agregat. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1 dan untuk perhitungan serta data - data pengujian secara lengkap dapat di lihat pada lampiran.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar.

No	Karakteristik Agregat Kasar	Hasil	Spesifikasi	Satuan	Keterangan
1	Kadar Air Agregat	1.56	0.5 – 2	%	Memenuhi
2	Kadar Lumpur Agregat	0.57	< 1	%	Memenuhi
3	Berat Isi Agregat	1.41	1.6 – 1.9	Kg/liter	Agak Ringan
4	Berat Jenis Agregat	2.67	1.6 – 3.2	-	Memenuhi
5	Penyerapan Agregat	1.99	0.2 – 4.6	%	Memenuhi
6	Keausan Agregat	21.32	15 – 50	%	Memenuhi
7	Modulus Kehalusan	7.02	5.5 – 8.5	-	Memenuhi

Sumber : Hasil Pengujian laboratorium

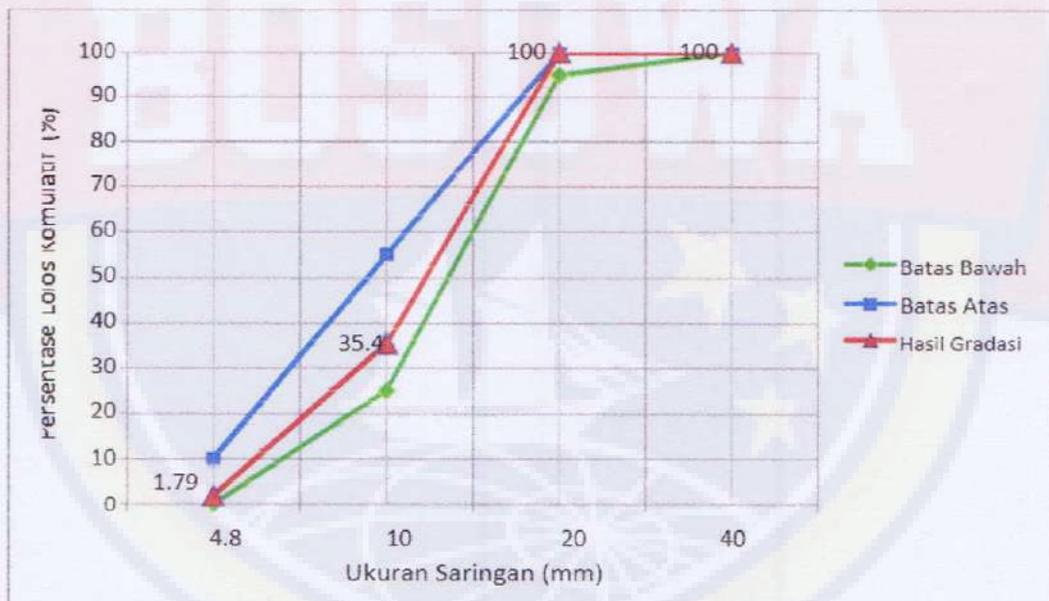
Adapun syarat gradasi agregat kasar menurut British Standart (BS) dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini :

Tabel 4.2 Gradasi Agregat Kasar Menurut British Standart (BS)

Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butiran Yang Lewat Ayakan		
	Besarnya Butiran Maksimum		
	40 mm	20 mm	12.5 mm
40	95 – 100	100	100
20	30 – 70	95 – 100	100
12.5	-	-	90 – 100
10	10 – 35	25 – 55	40 – 85
4.8	0 – 5	0 – 10	0 – 10

Sumber : British standart (BS)

berdasarkan pengujian analisa saringan dapat dilihat pada grafik berikut dengan ukuran besar butiran maksimum agregat 20 mm :



Sumber : Hasil perhitungan

Gambar 4.1 Grafik gradasi agregat kasar

4.2 Rancangan Campuran Beton Porous

Rancang campuran beton yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode perbandingan volume. Memperlihatkan komposisi dari tiap material yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.3 Kebutuhan bahan untuk beton porous normal

Bahan Beton Porous	Berat 1 m ³ Beton Porous	Berat 3 Bahan Sampel Silinder
	(kg/m ³)	(kg)
Semen	320	5.09
Agregat Kasar ½	1058	16.81
Air	112	1.78

Sumber : Hasil Perhitungan Rancangan Campuran

Untuk kebutuhan bahan rancangan campuran kadar serat ijuk sebagai bahan tambah terhadap berat semen, dapat dilihat pada perhitungan dan tahapan – tahapan rancangan campuran beton porous secara lengkap pada halaman lampiran.

4.3 Pengujian Porositas Beton

Hasil pengujian porositas beton porous dapat dilihat pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 atau pada lampiran.

4.3.1 Porositas Beton Porous Percobaan Campuran (Trial Mix)

Tabel 4.4 Persentase porositas percobaan campuran (Trial Mix)

No	Perbandingan	Notasi Sampel	Persentase Porositas	Rata-rata Persentase Porositas
			(%)	(%)
1	1 : 1	BPN 0 - 1	4.51	4.32
2		BPN 0 - 2	3.56	
3		BPN 0 - 3	4.88	
4	1 : 2	BPN 3 - 1	8.28	8.22
5		BPN 3 - 2	8.66	
6		BPN 3 - 3	7.71	
7	1 : 3	BPN 6 - 1	13.94	13.69
8		BPN 6 - 2	14.38	
9		BPN 6 - 3	13.75	

Sumber : Hasil Perhitungan Porosita

Dari tabel 4.4 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata porositas beton porous dengan percobaan campuran (Trial Mix), perbandingan 1 : 1

porositasnya sebesar 4.32 %, sedangkan untuk perbandingan 1 : 2 porositasnya sebesar 8.22 %, dan untuk perbandingan 1 : 3 porositasnya sebesar 13.69 %. Dengan berdasarkan tabel 4.4 Untuk mengukur porositas dan kuantitas beton dengan porositas 12% – 25 % memiliki kuantitas yang cukup baik, maka dengan itu perbandingan 1 : 3 yang digunakan sebagai acuan selanjutnya untuk rancangan campuran variasi kadar serat ijuk

4.3.2 Porositas Beton Porous

Tabel 4.5 Persentase porositas

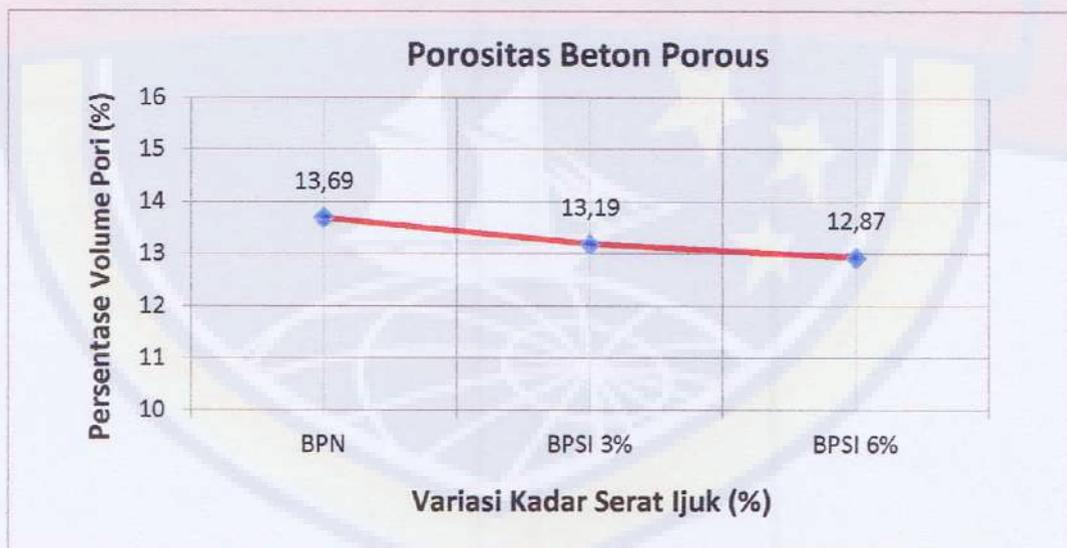
No	Perbandingan	Notasi Sampel	Persentase Porositas	Rata-rata Persentase Porositas
			(%)	(%)
1	1 : 3	BPN 0 - 1	13.94	13.69
2		BPN 0 - 2	13.38	
3		BPN 0 - 3	13.75	
4	1 : 3	BPI 3 - 1	13.19	13.19
5		BPI 3 - 2	13.00	
6		BPI 3 - 3	12.62	
7	1 : 3	BPI 6 - 1	13.19	12.87
8		BPI 6 - 2	12.43	
9		BPI 6 - 3	13.19	

Sumber : Hasil Perhitungan Porositas

Dari tabel 4.5 di atas dapat dilihat perbandingan porositas beton porous, dengan beton porous variasi kadar serat ijuk 0% (BPN) porositasnya sebesar 13.69%, sedangkan untuk beton porous kadar serat ijuk 3% (BPI 3)porositasnya sebesar 13,19%, dan untuk beton porous kadar serat ijuk 6% (BPI 6) porositasnya sebesar 12.87%.

Sama halnya jika dilihat pada grafik atau gambar 4.2 dapat dilihat penurunan persentase rata-rata porositas beton porous kadar serat ijuk

0% (BPN) porositas sebesar 13.69% variasi kadar serat ijuk 3% (BPI 3), porositas sebesar 13.19 dan variasi kadar serat ijuk 6% (BPI 6) porositas sebesar 12.87% mengalami penurunan dengan selisi penurunan persentase kadar serat ijuk 3% (BPI 3) 0.50% dan kadar serat ijuk (BPI 6) 0.82% hal ini disebabkan karena pengaruh kadar serat ijuk yang dikandung oleh benda uji mempengaruhi porositas beton porous, karena semakin besar nilai persentase bahan tambah serat ijuk terhadap semen maka pasta semen yang bercampur semakin banyak menutupi rongga – rongga atau mengisi cela – cela yang terdapat pada beton porous. Sehingga persentase bahan tambah yang lebih tinggi memiliki persentase porositas yang kecil dapat dilihat pada gambar 4.2 grafik Perbandingan Persentase Porositas Beton Porous dibawah ini :



Sumber: Hasil Perhitungan Porositas

Gambar 4.2 Grafik Porositas Beton Porous

4.3.3 Porositas Beton Porous Di Oven 500 °C

Tabel 4.6 Persentase porositas

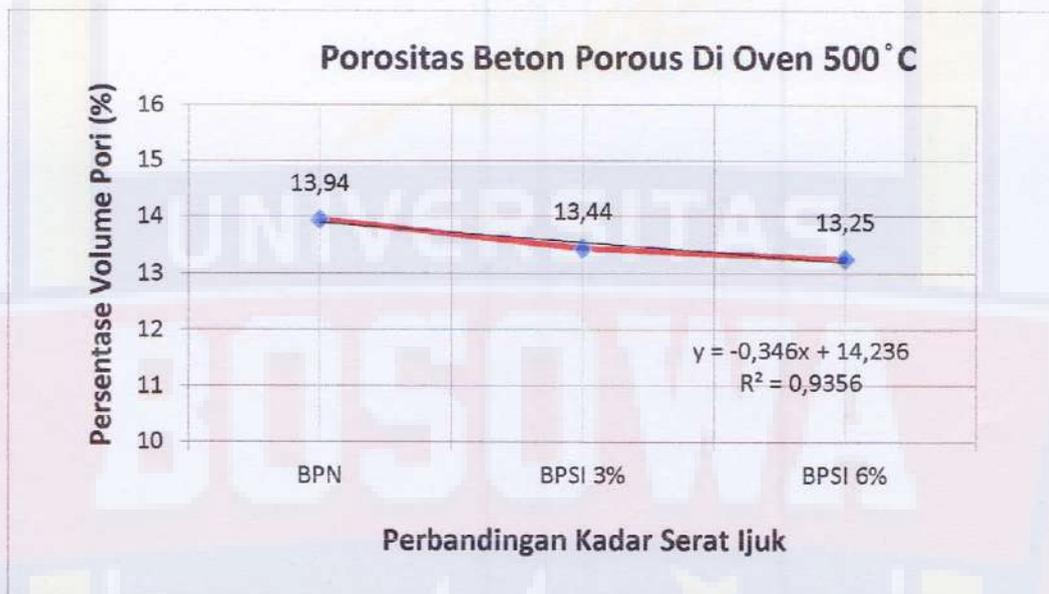
No	Perbandingan	Notasi Sampel	Persentase Porositas	Rata-rata Persentase Porositas
			(%)	(%)
1	1 : 3	BPN 0 - 1	13.94	13.94
2		BPN 0 - 2	14.51	
3		BPN 0 - 3	13.38	
4	1 : 3	BPI 3 - 1	13.19	13.44
5		BPI 3 - 2	13.62	
6		BPI 3 - 3	12.75	
7	1 : 3	BPI 6 - 1	12.81	13.25
8		BPI 6 - 2	13.56	
9		BPI 6 - 3	13.38	

Sumber : Hasil Perhitungan Porositas

Dari tabel 4.5 di atas dapat dilihat perbandingan porositas beton porous setelah dioven 500 °C, dengan beton porous variasi kadar serat ijuk 0% (BPN) porositasnya sebesar 13.94%, sedangkan untuk beton porous kadar serat ijuk 3% (BPI 3) porositasnya sebesar 13,44%, dan untuk beton porous kadar serat ijuk 6% (BPI 6) porositasnya sebesar 13.25%.

Sama halnya jika dilihat pada grafik atau gambar 4.3 dapat dilihat penurunan persentase rata-rata porositas beton porous kadar serat ijuk setelah dioven 500 °C 0% (BPN) porositas sebesar 13.94% variasi kadar serat ijuk 3% (BPI 3), porositas sebesar 13.44% dan variasi kadar serat ijuk 6% (BPI 6) porositas sebesar 13.25% mengalami penurunan dengan selisi penurunan persentase kadar serat ijuk 3% (BPI 3) 0.50% dan kadar serat ijuk (BPI 6) 0.69%, Namun porositas setelah dioven 500 °C mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan beton porous tanpa dioven hal ini disebabkan karena pengaruh suhu tinggi yang

menyebabkan beton porous mengalami keretakan dan bertambahnya pori-pori beton porous. Sehingga semakin tinggi suhu beton porous dipanaskan lebih tinggi memiliki persentase porositas yang lebih besar dapat dilihat pada gambar 4.3 grafik Perbandingan Persentase Porositas Beton Porous setelah dioven dibawah ini :



Sumber: Hasil Perhitungan Porositas

Gambar 4.3 Grafik Porositas Beton Porous Di Oven 500 °C

4.4 Kuat Tekan Beton Porous

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari dengan menggunakan silinder berukuran 150 mm x 300 mm. Kuat tekan beton yang ditargetkan for adalah kuat tekan rata - rata yang diharapkan dapat dicapai yang lebih besar dari f_c , Pengujian kuat tekan mengacu pada ASTM C39/C39M-01 (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Speciments) dan termuat pada (SNI 1974. 2011). Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengetahui kuat tekan beton yang

telah mengeras dengan benda uji berbentuk kubus atau silinder. Pada pengujian ini pembebanan dilakukan sampai silinder beton hancur.

4.4.1 Kuat Tekan Beton Porous Percobaan Campuran (Trial Mix)

Tabel 4.7 Kuat tekan beton porous percobaan campuran (Trial Mix)

No	Perbandingan	NotasiSampel	KuatTekan (Mpa)	KuatTekan Rata-rata (Mpa)
1	1 : 1	BPN 0 - 1	33.15	30.63
2		BPN 0 - 2	29.23	
3		BPN 0 - 3	29.51	
4	1 : 2	BPN 0 - 1	22.23	21.30
5		BPN 0 - 2	19.88	
6		BPN 0 - 3	21.80	
7	1 : 3	BPN 0 - 1	17.55	16.67
8		BPN 0 - 2	16.66	
9		BPN 0 - 3	15.80	

Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Dari tabel 4.6 diatas dimana masing-masing perbandingan volume 1 : 1, 1 : 2 dan 1 : 3 merupakan percobaan campuran (Trial Mix). Namun dengan berdasarkan tabel 4.4 Untuk mengukur porositas dan kuantitas beton dengan porositas 12% – 25 % memiliki kuantitas yang baik, maka dengan itu perbandingan 1 : 3 yang digunakan sebagai acuan selanjutnya untuk variasi kadar serat ijuk 0 (BPN), kadar serat ijuk 3% (BPI 3) dan kadar serat ijuk 6% (BPI 6) masing-masing sebanyak 3 buah sampel.

4.4.2 Kuat Tekan Beton Porous

Tabel 4.8 Kuat tekan beton porous dengan variasi kadar serat ijuk

No	Perbandingan	NotasiSampel	KuatTekan (Mpa)	KuatTekan Rata-rata (Mpa)
1	1 : 3	BPN 0 - 1	17.55	16.67

2		BPN 0 - 2	16.66	
3		BPN 0 - 3	15.80	
4		BPI 3 - 1	18.64	
5	1 : 3	BPI 3 - 2	17.64	17.92
6		BPI 3 - 3	19.00	
7		BPI 6 - 1	16.74	
8	1 : 3	BPI 6 - 2	17.98	17.12
9		BPI 6 - 3	18.10	

Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Kadar persentase variasi menggunakan bahan tambah serat ijuk memiliki pengaruh terhadap nilai kuat tekan yang dihasilkan dari beton porous tersebut. Yang menunjukkan hubungan kuat tekan terhadap variasi kadar serat ijuk. Pada umur 28 hari, kuat tekan rata – rata beton porous untuk persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 16.67 Mpa, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 17,92 Mpa dan serat ijuk 6% (BPI 6) 17.12 Mpa.

Sama halnya jika ditinjau dari gambar 4.3 atau grafik dapat dilihat peningkatan kuat tekan beton porous yang menggunakan bahan tambah kadar serat ijuk dengan persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 16.67 Mpa, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 12.92 Mpa dan serat ijuk 6% (BPI 6) 17.12 Mpa. Dengan selisi peningkatan persentase pada variasi kadar serat ijuk 3% sebesar 1 Mpa dan variasi serat ijuk 6% sebesar 0,45 Mpa Dari persentase di atas dapat diketahui bahwa penggunaan kadar serat ijuk sebagai bahan tambah mempengaruhi kuat tekan beton porous dapat dilihat pada gambar 4.3 grafik Perbandingan Persentase Kuat Tekan Beton Porous dibawah ini :



Sumber: Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Gambar 4.4 Perbandingan Persentase Kuat Tekan Beton Porous

4.4.3 Kuat Tekan Beton Porous Di Oven 500 °C

Tabel 4.9 Kuat tekan beton porous dengan variasi kadar serat ijuk

No	Perbandingan	NotasiSampel	KuatTekan (Mpa)	KuatTekan Rata-rata (Mpa)
1	1 : 3	BPN 0 Oven 1	6.81	7.41
2		BPN 0 Oven 2	6.81	
3		BPN 0 Oven 3	8.62	
4	1 : 3	BPI 3 Oven 1	8.09	9.02
5		BPI 3 Oven 2	9.08	
6		BPI 3 Oven 3	9.88	
7	1 : 3	BPI 6 Oven 1	7.80	8.00
8		BPI 6 Oven 2	7.75	
9		BPI 6 Oven 3	8.37	

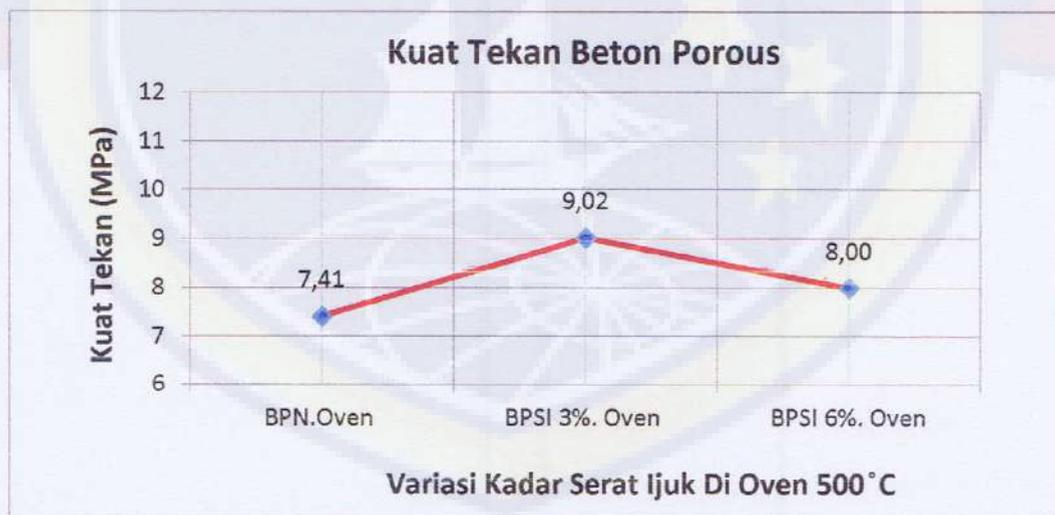
Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Persentase variasi kadar serat ijuk sebagai bahan tambah memiliki pengaruh terhadap nilai kuat tekan yang dihasilkan dari beton porous tersebut. Yang menunjukkan hubungan kuat tekan terhadap variasi serat ijuk, Pada umur 28 hari, kuat tekan rata – rata beton porous setelah di oven 500°C untuk persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 7,41

Mpa, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 9,02 Mpa dan serat ijuk 6% (BPI 6) 8,00 Mpa.

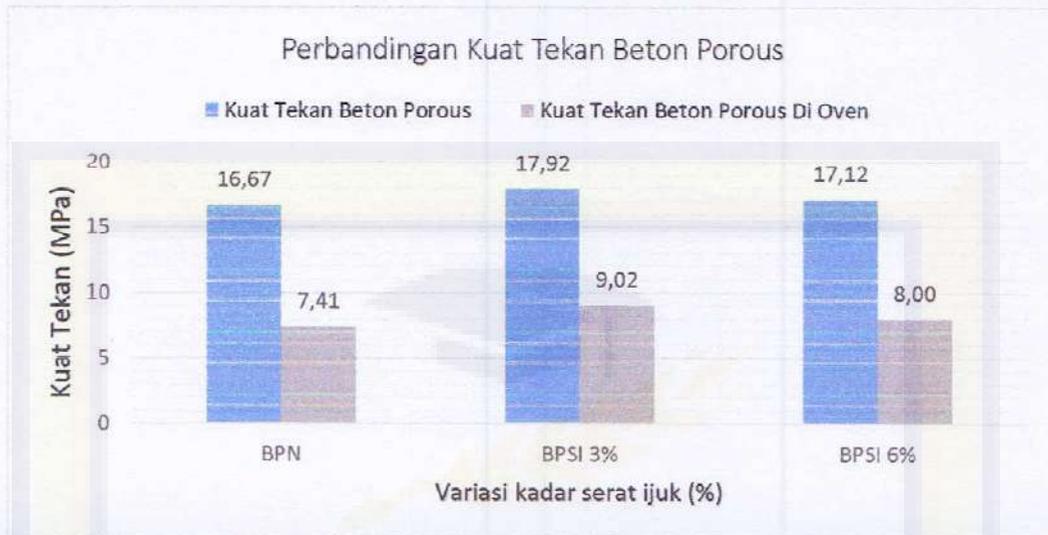
Sama halnya jika ditinjau dari gambar 4.4 atau grafik dapat dilihat peningkatan kuat tekan beton porous yang menggunakan bahan tambah kadar serat ijuk dengan persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 7,41 Mpa, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 9,02 Mpa dan serat ijuk 6% (BPI 6) 8,00 Mpa. Dengan selisi peningkatan persentase pada variasi kadar serat ijuk 3% sebesar 1,60 Mpa dan variasi serat ijuk 6% sebesar 0,59 Mpa

Dari persentase di atas dapat diketahui bahwa penggunaan kadar serat ijuk sebagai bahan tambah mempengaruhi kuat tekan beton porous. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.5 grafik Perbandingan Persentase Porositas Beton Porous dibawah ini :



Sumber: Hasil Perhitungan Porositas

Gambar 4.5 Perbandingan Persentase Porositas Beton Porous



Sumber: Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Gambar 4.6 Perbandingan Kuat Tekan Beton Porous.

Berdasarkan grafik 4.6 Perbandingan kuat tekan beton porous tanpa di oven dengan kuat tekan beton porous yang di oven, Nilai Kuat tekan tanpa di oven variasi 0% (BPN) sebesar 16,67 Mpa, 3% (BPI 3) sebesar 17,92 Map, 6% (BPI 6) sebesar 17,12 Mpa, dan nilai kuat tekan di oven 500 °C selama 2 jam, variasi 0% (BPN) sebesar 7,41 Mpa, 3% (BPI 3) sebesar 9,02 Mpa, 6% (BPI 6) sebesar 8,00 Mpa.

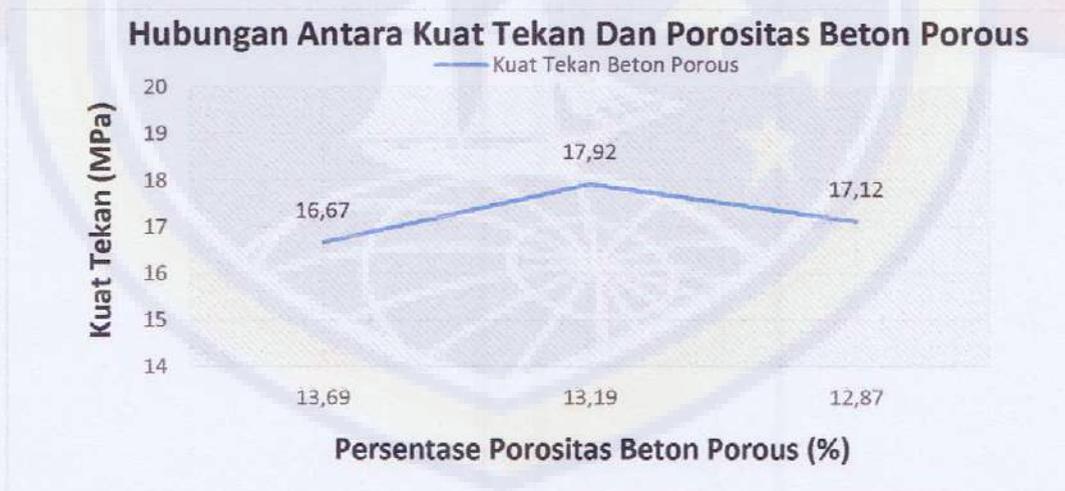
Dari hasil data diatas,perbandingan nilai kuat tekan beton pascaoven mengalami penurunan yang sangat signifikan dengan nilai kuat tekan beton tanpa oven, persentase penurunan rata-rata sebesar 49%, hal ini disebabkan terjadinya perubahan temperatur yang cukup tinggi, seperti yang terjadi pada peristiwa kebakaran, akan berpengaruh terhadap elemen-elemen struktur termasuk terbakarnya kadar serat ijuk yang terkandung dalam benda uji. hal ini akan mempengaruhi kualitas/kekuatan struktur beton tersebut dan akan menyebabkan beton menjadi retak,

4.5 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Porositas Beton Porous

Secara teoritik hubungan atau korelasi antara porositas terhadap kuat tekan beton yaitu semakin besar porositas pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya. Penelitian terhadap porositas lebih didasarkan dari segi keawetan dan kekuatan beton itu sendiri. Peningkatan persentase porositas memiliki keterkaitan terhadap penurunan kuat tekan beton.

Meningkatnya nilai porositas menunjukkan bahwa beton memiliki pori yang cukup besar akibat terjadinya penguapan air dan pemuaian material pengisi beton. Hal ini merupakan salah satu penyebab turunya kualitas beton dalam memikul beban, khususnya kemampuan beton dalam memikul beban tekan. (Retno Anggraini, 2008).

4.5.1 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Porositas

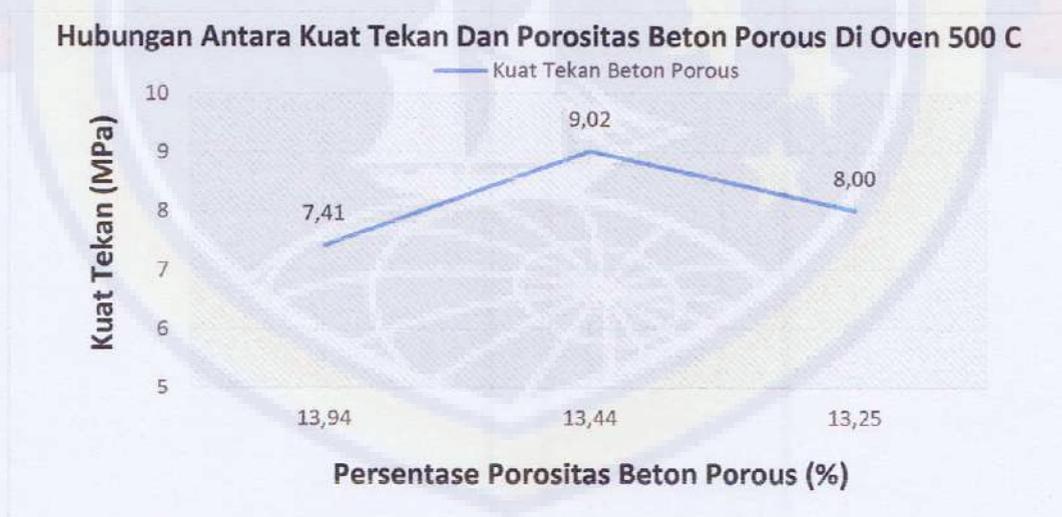


Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 4.7 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Porositas Beton Porous

Dari gambar 4.7 atau grafik di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton porous yang menggunakan bahan tambah kadar serat ijuk mengalami peningkatan dengan persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 16.67 Mpa, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 17.92 Mpa dan serat ijuk 6% (BPI 6) 17.12 Mpa, sedangkan nilai porositasnya menurun dari persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 13.69, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 13.19 dan serat ijuk 6% (BPI 6) sebesar 12.87. hal ini disebabkan karena pengaruh kadar serat ijuk yang dikandung oleh benda uji mempengaruhi porositas beton porous, karena semakin besar nilai persentase bahan tambah serat ijuk terhadap semen maka pasta semen yang bercampur semakin banyak menutupi rongga – rongga atau mengisi cela – cela yang terdapat pada beton porous.

4.5.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Porositas Di Oven 500 °C



Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 4.8 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Porositas Beton Porous

Dari gambar 4.8 atau grafik di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton porous yang menggunakan bahan tambah kadar serat ijuk setelah dioven mengalami peningkatan dengan persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 7.41 Mpa, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 9.02 Mpa dan serat ijuk 6% (BPI 6) 8.00 Mpa, sedangkan nilai porositasnya menurun dari persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 13.94, serat ijuk 3% (BPI 3) sebesar 13.44 dan serat ijuk 6% (BPI 6) sebesar 13.25, hal ini disebabkan karena pengaruh kadar serat ijuk yang dikandung oleh benda uji mempengaruhi porositas beton porous, Namun porositas setelah dioven 500 °C mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan beton porous tanpa dioven hal ini disebabkan karena pengaruh suhu temperatur tinggi yang menyebabkan beton porous mengalami keretakan dan bertambahnya pori-pori beton porous. Sehingga semakin tinggi suhu beton porous dipanaskan maka persentase porositas akan lebih besar.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Setelah melakukan studi pendahuluan dan pustaka, memilih metode kemudian melakukan penelitian sampai hasil dan pembahasan, yang dituangkan dalam bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Hasil analisa memperlihatkan bahwa porositas beton porous dengan penambahan variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 13.69, serat ijuk 3% (BPSI 3%) sebesar 13.19 dan serat ijuk 6% (BPSI 6%) sebesar 12.94. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar prosentase penambahan fiber Ijuk ke dalam beton porous dapat semakin mengurangi porositas beton porous.
2. Dari hasil analisa memperlihatkan bahwa kuat tekan beton porous dengan penambahan serat ijuk 0% (BPN) diperoleh 16.67 MPa, serat ijuk 3% (BPSI 3%) sebesar 18.43 Mpa dan serat ijuk 6% (BPSI 6%) 17.61 Mpa, Hal ini menunjukkan bahwa prosentase penambahan fiber Ijuk 3% ke dalam beton porous dapat meningkatkan kuat tekan beton, jadi penambahan serat ijuk pada beton porous secara optimun 3%
3. Dari hasil analisa memperlihatkan bahwa kuat tekan beton porous setelah di oven 500°C untuk persentase variasi Serat ijuk 0% (BPN) sebesar 7.41 Mpa, serat ijuk 3% (BPSI 3%) sebesar 9.02 Mpa dan serat ijuk 6% (BPSI 6%) 8.00 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa kuat

tekan beton porous setelah dioven suhu temperatur tinggi sangat mempengaruhi kuat tekan beton porous.

5.2 SARAN

Dari uraian-uraian yang telah dikemukakan serta hasil penelitian yang didapatkan, maka beberapa hal yang dipandang perlu mendapat saran-saran bahan penyempurnaan:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan mengambil variasi prosentase volume fiber yang ditambahkan pada setiap satuan volume beton porous variasi 0%, 2%, 5% sampai 8%.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk kuat lentur dengan variasi penambahan serat ijuk pada beton porous.



BOSOWA

DAFTAR PUSTAKA

Abadjieva, T., Sefhiri, P., (2000), *Investigations on Some Properties of No-Fines Concrete*, University of Botswana, Botswana, (Online), (<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB8837.pdf> di akses 19 Agustus 2016).

Anggraini Retno, 2008 " *Porositas Beton Mutu Tinggi Pasca Bakar*" *Jurnal Rekayasa Perencanaan* 4 No. 3 Juni 2008 (Online), (http://repository.upi.edu/6115/9/D3_TS_0900547_Bibliography.pdf di akses 25 September 2016).

Asik Jhon 2014 "Pengaruh Penambahan Serak Ijuk Terhadap Kapasitas Lentur Beton Tanpah Bertulang" Makassar : Universitas

Dipohuisodo, Istimawan.1999. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. (Online), (<https://www.scribd.com/document/.../91-Struktur-beton-Bertulang-Istimewan-docx> di akses 19 Agustus 2016).

Ginting Arusmalem 2015. "*kuat tekan dan porositas beton porous dengan bahan pengisi styrofoam*" Yogyakarta : Universitas Janabadra (Online), (<https://www.scribd.com/document/343938907/1520-5020-1-PB> di akses 19 Agustus 2016).

Harber, P.J., 2005, *Applicability of No-Fines Concrete as a Road Pavement*, Research Project, Bachelor of Engineering, Faculty of Engineering and Surveying, University of Southern Queensland,

(Online), (<https://eprints.usq.edu.au/472/1/PaulHARBER-2005.pdf> di akses 19 Agustus 2016).

(<http://suriatiabdmuin.blogspot.co.id/2013/06/korelasi-antara-porositas-terhadap-kuat.html> di akses 15 Januari 2017).

Kardiyono Tjokrodimulyo, ME, 2009, *Teknologi beton*, Yogyakarta: Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada (Online), (<http://www.dwikusuma.com> di akses 25 Agustus 2016).

Lianasari Eva Angelina, Dkk, 2013 "Pengaruh Suhu Pembakaran Terhadap Sifat Mekanik Beton Fly Ash Dengan Penambahan Water Reducer (203m)" Surakarta : Universitas Sebelas Maret (Online), (<http://sipil.ft.uns.ac.id/konteks7/prosiding/203M.pdf> di akses 20 September 2017).

Neville, A.M., Brooks, J.J., 2010, *Concrete Technology*, Second Edition, Pearson Education Limited, Essex, England. (Online), (<https://journal.stnas.ac.id/ReTII/article/view/301> di akses 25 Agustus 2016).

Robby Gunawan Yahya dan Farida Fujati 2013 "pengaruh penambahan serat ijuk pada campuran beton terhadap kuat tekan" Bandung : Universitas Langlangbuana (Online), (jurnal.sthgarut.ac.id/file.php?file=dosen&id=488&cd...name=dosen2.pdf di akses 15 Januari 2017).

Sari Puspita Elvera Dionysia. 2013. "Pengaruh Komposisi Beton Non Pasir Dengan Substitusi Fly Ash Dan Superplasticizer Terhadap

Kuat Tekan, Modulus Elastisitas, Dan Daya Serap Air". Universitas Atma Jaya Yogyakarta. (Online), (<http://e-journal.uajy.ac.id/5576/> di akses 20 Juni 2017).

Zulfikar dan Karolina Rahmi 2016 " Kajian Pendahuluan Beton Lolos Air (Porous Concrete) Dengan Penambahan Master Masterroc HCA10" Medan : Universitas Sumatra Utara (Online), (<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/download/16599/7014> di akses 24 September 2017).

UNIVERSITAS

BOSOWA



Lampiran 1

**HASIL PEMERIKSAAN
KARAKTERISTIK AGREGAT KASAR**

(BATU PECAH)

BOSSOWA



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s

Pengujian Kadar Air

Parameter	Notasi	Data hasil percobaan		Satuan
		I	II	
Berat talam	W1	177.14	166.23	gram
Berat talang + batu pecah sebelum dioven	W2	2365.77	2948.51	gram
Berat talang + batu pecah setelah dioven	W3	2332.43	2905.56	gram
Kadar air (W) = $(W2 - W3) / (W3 - W1) \times 100\%$		1.55	1.57	%
Kadar air rata - rata		1.56		%

Mengetahui

Makassar, Oktober 2016

Kepala Laboratorium Bahan

Program Studi Konstruksi Gedung

Politeknik Negeri Ujung Pandang



Nur Asyiah Jalali, S.ST, M.Eng.

NIP 19690314 200312 2 001

Diperiksa

Pembimbing Laboratorium

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T

Nip : 19710306 200312 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s

Pengujian Kadar Lumpur

Parameter	Notasi	Data hasil percobaan		Satuan
		I	II	
Berat talam	W1	177.14	166.23	gram
Berat talang + batu pecah kering oven sebelum dicuci	W2	2332.43	2905.56	gram
Berat batu pecah kering oven sebelum dicuci	W3	2155.29	2739.33	gram
Berat talang + batu pecah kering oven setelah dicuci	W4	2319.11	2891.37	gram
Berat batu pecah kering oven setelah dicuci	W5	2141.97	2725.14	gram
Kadar lumpur = $((W3 - W5) / W3) \times 100\%$		0.62	0.52	%
Kadar lumpur rata - rata		0.57		%

Mengetahui

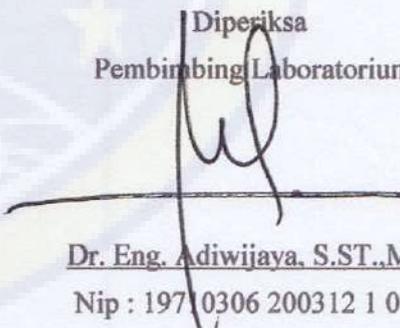
Makassar, Oktober 2016

Kepala Laboratorium Bahan

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Nuh Maryah Jalali, S.ST, M.Eng.
Nip : 19690314 200312 2 001


Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST.,M.T
Nip : 19710306 200312 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s

Pengujian Berat Isi

Parameter	Notasi	Kondisi Lepas		Kondisi Padat		Satuan
		I	II	I	II	
Berat mould	W1	4.83	4.83	4.83	4.83	kg
Berat mould + batu pecah	W2	14.09	14.29	14.92	14.94	kg
Volume mould	V	6.90	6.90	6.90	6.90	liter
Berat isi = $(W2 - W1) / V$		1.34	1.37	1.46	1.47	kg/liter
Berat isi rata - rata		1.36		1.46		kg/liter
Berat isi rata - rata		1.41				kg/liter

Mengetahui

Makassar, Oktober 2016

Kepala Laboratorium Bahan

Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Nur Isyah Jalali, S.ST, M.Eng.

Nip : 19690314 200312 2 001

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST.,M.T

Nip : 19710306 200312 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s

Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan

Parameter	Notasi	Data hasil percobaan		Satuan
		I	II	
Berat batu pecah (SSD)	W1	3502.34	3512.61	gram
Berat batu pecah dalam air	W2	2181.70	2205.90	gram
Berat batu pecah kering oven	W3	3433.48	3444.62	gram
Berat jenis kering = $W3 / (W1 - W2)$		2.60	2.64	
Rata - rata berat jenis kering		2.62		
Berat jenis SSD = $W1 / (W1 - W2)$		2.65	2.69	
Rata - rata berat jenis SSD		2.67		
Berat jenis semu = $W3 / (W3 - W2)$		2.74	2.78	
Rata - rata berat jenis semu		2.76		
Penyerapan = $((W1 - W3) / W3) \times 100\%$		2.01	1.97	%
Rata - rata penyerapan		1.99		%

Mengetahui

Kepala Laboratorium Bahan

Program Studi Konstruksi Gedung

Politeknik Negeri Ujung Pandang



Nur Asyiah Jalali, S.ST, M.Eng.

JURUSAN

TEKNIK SIPIL

Nip: 19690314 200312 2 001

Makassar, Oktober 2016

Diperiksa

Pembimbing Laboratorium

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST.,M.T

Nip : 19710306 200312 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s

Pengujian Keausan Agregat

Ukuran Saringan		Berat Sebelum	Berat Total	Berat Tertahan Saringan No.12	Jumlah Bola Baja
Lolos	Tertahan	(gram)	(gram)	(gram)	(buah)
1 1/2 "	1"		5011.99	3943.56	11
1"	3/4"				
3/4"	1/2"	2508.39			
1/2"	3/8"	2503.60			

Jumlah bola baja = 11 buah
Jumlah putaran = 500 kali
Berat kering agregat (A) = 5011.99 gram
Berat kering agregat tertahan saringan No.12 (B) = 3943.56 gram

$$\begin{aligned} \text{Keausan} &= \frac{A - B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{5011.99 - 3943.56}{5011.99} \times 100\% \\ &= 21.32 \quad \% \end{aligned}$$

Mengetahui

Kepala Laboratorium Bahan
Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Makassar, Oktober 2016

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST, M.T
Nip : 19710306 200312 1 002



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s

Pengujian Analisa Saringan

No. Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Berat	Tertahan	Komulatif	
		Tertahan (gram)	Rata - rata (%)	Tertahan (%)	Lolos (%)
1 1/2 "	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	894.47	38.70	38.70	61.30
3/8"	9.50	598.65	25.90	64.60	35.40
No.4	4.75	776.98	33.61	98.21	1.79
No.8	2.36	41.39	1.79	100.00	0.00
No.16	1.18	0.00	0.00	100.00	0.00
No.30	0.60	0.00	0.00	100.00	0.00
No.50	0.30	0.00	0.00	100.00	0.00
No.100	0.15	0.00	0.00	100.00	0.00
PAN	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
Total		2311.49			

Modulus kehalusan batu pecah (F)

$$F = \frac{\text{Persentase komulatif tertahan diatas saringan 0.15 mm}}{100}$$

$$F = \frac{100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 98.21 + 64.60 + 38.70}{100}$$

$$F = \frac{701.50}{100} = 7.02$$

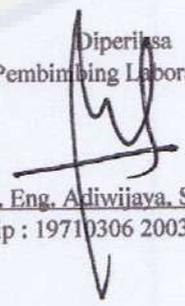
Mengetahui

Kepala Laboratorium Bahan
Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Makassar, Oktober 2016

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium


Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST.,M.T
Nip : 19710306 200312 1 002

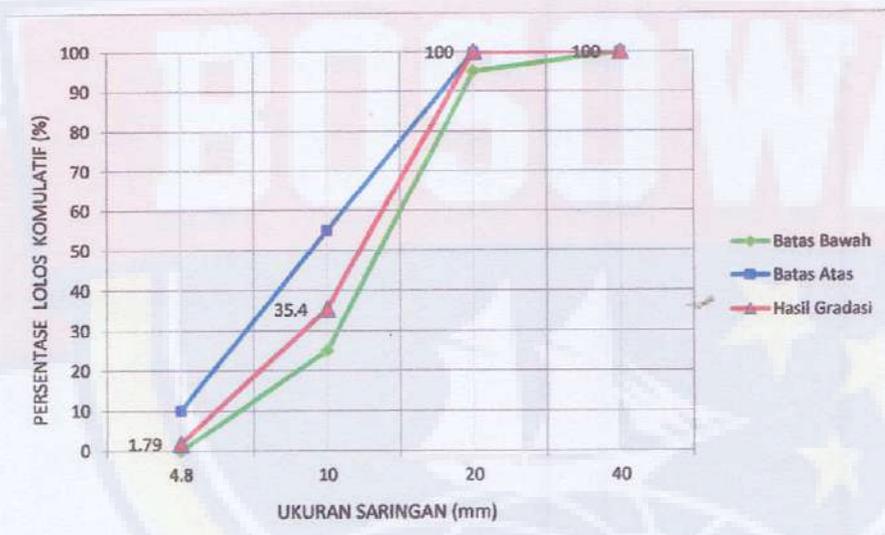


LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : H a r i s
Syarat : gradasi agregat kasar (kerikil) menurut British Standar BS

Tabel Gradasi Kerikil Menurut British Standar

Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butiran Yang Lewat Ayakan		
	Besar Butiran Maksimum		
	40 mm	20 mm	12.5 mm
40	95 - 100	100	100
20	30 - 70	95 - 100	100
12.5	-	-	90 - 100
10	10 - 35	25 - 55	40 - 85
4.8	0 - 5	0 - 10	0 - 10



Catatan : Hasil dari gradasi agregat kasar masuk dalam besar butiran maksimum 20 mm

Mengetahui

Kepala Laboratorium Bahan
Perencanaan Struktur Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Makassar, Oktober 2016

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T
Nip : 19710306 200312 1 002



Lampiran 2

RAKAPITULASI HASIL PENGUJIAN

BOSOWA



LABORATORIUM PENGUJIAN BAHAN DAN BETON
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245
Telepon. (0411) 585365, 585368 Fax. (0411) 586043

Proyek penelitian : Tugas Akhir
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kadar Serat Ijuk Aren Terhadap Kuat Tekan Beton Porous Pada Temperatur Tinggi
Jenis Material : Batu Pecah 1 - 2
Sumber Material : Bonto Jai / Pakatto
Dikerjakan Oleh : Haris

Rekapitulasi Hasil Pengujian

No	Karakteristik Agregat Kasar	Hasil	Spesifikasi	Satuan	Keterangan
1	Kadar Air Agregat	1.56	0.5 - 2	%	Memenuhi
2	Kadar Lumpur Agregat	0.57	< 1	%	Memenuhi
3	Berat Isi Agregat	1.41	1.6 - 1.9	kg/liter	Agak Ringan
4	Berat Jenis Agregat	2.67	1.6 - 3.2	-	Memenuhi
5	Penyerapan Agregat	1.99	0.2 - 4.6	%	Memenuhi
6	Keausan Agregat	21.32	15 - 50	%	Memenuhi
7	Modulus Kehalusan	7.02	5.5 - 8.5	-	Memenuhi

Mengetahui
Kepala Laboratorium Bahan
Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Makassar, Oktober 2016

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T.
Nip : 19710306 200312 1 002



Lampiran 3

RANCANGAN CAMPURAN BETON POROUS TRIAL MIX

BOSOWA





Rancangan Campuran Beton Porous :

Diameter silinder	=	15	cm	
Tinggi silinder	=	30	cm	
Volume silinder	=	5298,8	cm ²	= 0,0053 m ³
Berat isi semen	=	1,28	kg/liter	= 1280 kg/m ³
Berat isi batu pecah 1 - 2	=	1,41	kg/liter	= 1410 kg/m ³
Faktor air semen (ditetapkan)	=	0,35		

Rencana Kebutuhan Bahan :

Perbandingan volume = 1 : 1 (PC : BP) = 2

Kebutuhan Bahan 1 m³ :

1. Semen
$$= \frac{1}{2} \times \text{Berat isi semen}$$
$$= \frac{1}{2} \times 1280 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,50 \times 1280 \text{ kg/m}^3$$
$$= \mathbf{640 \text{ kg/m}^3}$$
2. Batu pecah 1 - 2
$$= \frac{1}{2} \times \text{Berat isi batu pecah}$$
$$= \frac{1}{2} \times 1410 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,50 \times 1410 \text{ kg/m}^3$$
$$= \mathbf{705 \text{ kg/m}^3}$$
3. Kebutuhan air
$$= \text{Fas} \times 640 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,35 \times 640 \text{ kg/m}^3$$
$$= 224 \text{ kg/m}^3$$

Kebutuhan Bahan Untuk 3 Buah Silinder :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Semen} &= 640 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 3,4 \text{ kg} \\ &= 3,4 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{10,17 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Batu pecah 1 - 2} &= 705 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 3,7 \text{ kg} \\ &= 3,7 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{11,21 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kebutuhan air} &= 224 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 1,2 \text{ kg} \\ &= 1,2 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{3,56 \text{ kg}} \end{aligned}$$



Rancangan Campuran Beton Porous :

Diameter silinder	=	15	cm	
Tinggi silinder	=	30	cm	
Volume silinder	=	5298,8	cm ²	= 0,0053 m ³
Berat isi semen	=	1,28	kg/liter	= 1280 kg/m ³
Berat isi batu pecah 1 - 2	=	1,41	kg/liter	= 1410 kg/m ³
Faktor air semen (ditetapkan)	=	0,35		

Rencana Kebutuhan Bahan :

Perbandingan volume = 1 : 2 (PC : BP) = 3

Kebutuhan Bahan 1 m³ :

1. Semen

$$= \frac{1}{3} \times \text{Berat isi semen}$$
$$= \frac{1}{3} \times 1280 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,33 \times 1280 \text{ kg/m}^3$$
$$= 426,67 \text{ kg/m}^3$$

2. Batu pecah 1 - 2

$$= \frac{2}{3} \times \text{Berat isi batu pecah}$$
$$= \frac{2}{3} \times 1410 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,67 \times 1410 \text{ kg/m}^3$$
$$= 940 \text{ kg/m}^3$$

3. Kebutuhan air

$$= \text{Fas} \times 426,67 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,35 \times 426,67 \text{ kg/m}^3$$
$$= 149 \text{ kg/m}^3$$

Kebutuhan Bahan Untuk 3 Buah Silinder :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Semen} &= 426,67 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 2,3 \text{ kg} \\ &= 2,3 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{6,78 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Batu pecah 1 - 2} &= 940 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 5,0 \text{ kg} \\ &= 5,0 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{14,942 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kebutuhan air} &= 149 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 0,8 \text{ kg} \\ &= 0,8 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{2,37 \text{ kg}} \end{aligned}$$



Rancangan Campuran Beton Porous :

Diameter silinder	=	15	cm	
Tinggi silinder	=	30	cm	
Volume silinder	=	5298,8	cm ²	= 0,0053 m ³
Berat isi semen	=	1,28	kg/liter	= 1280 kg/m ³
Berat isi batu pecah 1 - 2	=	1,41	kg/liter	= 1410 kg/m ³
Faktor air semen (ditetapkan)	=	0,35		

Rencana Kebutuhan Bahan :

Perbandingan volume = 1 : 3 (PC : BP) = 4

Kebutuhan Bahan 1 m³ :

1. Semen

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{4} \times \text{Berat isi semen} \\ &= \frac{1}{4} \times 1280 \text{ kg/m}^3 \\ &= 0,25 \times 1280 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{320 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

2. Batu pecah 1 - 2

$$\begin{aligned} &= \frac{3}{4} \times \text{Berat isi batu pecah} \\ &= \frac{3}{4} \times 1410 \text{ kg/m}^3 \\ &= 0,75 \times 1410 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{1057,5 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

3. Kebutuhan air

$$\begin{aligned} &= \text{Fas} \times 320 \text{ kg/m}^3 \\ &= 0,35 \times 320 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{112 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

Kebutuhan Bahan Untuk 3 Buah Silinder :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Semen} &= 320 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 1,7 \text{ kg} \\ &= 1,7 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{5,09 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Batu pecah 1 - 2} &= 1057,5 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 5,6 \text{ kg} \\ &= 5,6 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{16,81 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kebutuhan air} &= 112 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 0,6 \text{ kg} \\ &= 0,6 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{1,78 \text{ kg}} \end{aligned}$$



Lampiran 4

**RANCANGAN CAMPURAN BETON
POROUS VARIASI IJUK**



Rancangan Campuran Beton Porous :

Diameter silinder	=	15	cm		
Tinggi silinder	=	30	cm		
Volume silinder	=	5298,8	cm ²	=	0,0053 m ³
Berat isi semen	=	1,28	kg/liter	=	1280 kg/m ³
Berat isi batu pecah 1 - 2	=	1,41	kg/liter	=	1410 kg/m ³
Faktor air semen (ditetapkan)	=	0,35			

Rencana Kebutuhan Bahan :

Perbandingan volume = 1 : 3 (PC : BP) = 4

Kebutuhan Bahan 1 m³ :

1. Semen

$$= \frac{1}{4} \times \text{Berat isi semen}$$
$$= \frac{1}{4} \times 1280 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,25 \times 1280 \text{ kg/m}^3$$
$$= 320 \text{ kg/m}^3$$

2. Batu pecah 1 - 2

$$= \frac{3}{4} \times \text{Berat isi batu pecah}$$
$$= \frac{3}{4} \times 1410 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,75 \times 1410 \text{ kg/m}^3$$
$$= 1057,5 \text{ kg/m}^3$$

3. Kebutuhan air

$$= \text{Fas} \times 320 \text{ kg/m}^3$$
$$= 0,35 \times 320 \text{ kg/m}^3$$
$$= 112 \text{ kg/m}^3$$

Kebutuhan Bahan Untuk 3 Buah Silinder :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Semen} &= 320 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 1,7 \text{ kg} \\ &= 1,7 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{5,09 \text{ kg}} \end{aligned}$$

6% Serat Ijuk

$$\begin{aligned} 2. \text{ Batu pecah 1 - 2} &= 1057,5 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 5,6 \text{ kg} \\ &= 5,6 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{16,81 \text{ kg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kebutuhan air} &= 112 \text{ kg/m}^3 \times 0,0053 \text{ m}^3 \\ &= 0,6 \text{ kg} \\ &= 0,6 \text{ kg} \times 3 \text{ Silinder} \\ &= \mathbf{1,78 \text{ kg}} \end{aligned}$$



Lampiran 5

**HASIL PENGUJIAN POROSITAS BETON
POROUS**

BOSOWA

HASIL PENGUJIAN POROSITAS BETON POROUS

Tabel Persentase porositas beton porous perbanding trial mix

No	Perbandingan	Notasi Sampel	No Sampel	Berat Silinder	Berat Silinder	Berat Jenis Air	Volume Pori	Volume Silinder	Persentase Volume Pori	Rata - rata
				Diudara (Kg)	Dlm Air (Kg)	(Kg/liter)	(liter)	(liter)	(%)	Persentase Volume Pori
				Wa	Ww	γ_w	$V_{po} = (W_a - W_w) / \gamma_w$	Vs	$V_p = (V_s - V_{po}) / V_s \times 100$	(%)
1	1 : 1	BPN	1	12.55	7.49	1	5.06	5.30	4.51	4.32
2		BPN	2	12.49	7.38	1	5.11	5.30	3.56	
3		BPN	3	12.67	7.63	1	5.04	5.30	4.88	
4	1 : 2	BPN	1	11.51	6.65	1	4.86	5.30	8.28	8.22
5		BPN	2	11.73	6.89	1	4.84	5.30	8.66	
6		BPN	3	11.79	6.9	1	4.89	5.30	7.71	
7	1 : 3	BPN	1	10.68	6.12	1	4.56	5.30	13.94	13.69
8		BPN	2	10.77	6.18	1	4.59	5.30	13.38	
9		BPN	3	10.91	6.34	1	4.57	5.30	13.75	

Sumber : Hasil Perhitungan Porositas

LV-23



Makassar, Desember 2016

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

(Signature)
Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T
Nip : 19710306 200312 1 002

HASIL PENGUJIAN POROSITAS BETON POROUS

Tabel Persentase porositas beton porous variasi kadar serat ijuk

No	Perbandingan	Notasi Sampel	No Sampel	Berat Silinder	Berat Silinder	Berat Jenis Air	Volume Pori	Volume Silinder	Persentase Volume Pori	Rata - rata
				Diudara (Kg)	Dlm Air (Kg)	(Kg/liter)	(liter)	(liter)	(%)	Persentase Volume Pori
				Wa	Ww	yw	$V_{po} = (W_a - W_w) / \gamma_w$	Vs	$V_p = (V_s - V_{po}) / V_s \times 100$	(%)
1	1 : 3	BPN	1	10.68	6.12	1	4.56	5.30	13.94	13.69
2		BPN	2	10.77	6.18	1	4.59	5.30	13.38	
3		BPN	3	10.91	6.34	1	4.57	5.30	13.75	
4	1 : 3	BPSI 3%	1	10.98	6.37	1	4.61	5.30	13.00	13.19
5		BPSI 3%	2	11.02	6.45	1	4.57	5.30	13.75	
6		BPSI 3%	3	11.21	6.59	1	4.62	5.30	12.81	
7	1 : 3	BPSI 6%	1	10.80	6.20	1	4.60	5.30	13.19	12.87
8		BPSI 6%	2	10.98	6.35	1	4.63	5.30	12.62	
9		BPSI 6%	3	11.10	6.48	1	4.62	5.30	12.81	

Sumber : Hasil Perhitungan Porositas

LV-24



Makassar, Februari 2017

Diperiksa
 Pembimbing Laboratorium

(Signature)
 Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T
 Nip : 19710306 200312 1 002



Lampiran 6

**HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON
POROUS**

BOSOWA

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON POROUS

Tabel Kuat tekan beton porous trial mix

No	Perbandingan	Notasi Sampel	No Sampel	Tanggal		Umur (hari)	Luas (cm ²)	Berat (Kg)	Berat (Kg/m ³)	Kuat Tekan (kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
				Pembuatan	Penekanan							
1	1 : 1	BPN	1	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	12.39	2338.29	585.6	33.15	30.63
2		BPN	2	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	12.28	2317.53	516.3	29.23	
3		BPN	3	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	12.51	2360.93	521.2	29.51	
4	1 : 2	BPN	1	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	11.26	2125.03	392.6	22.23	21.30
5		BPN	2	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	11.55	2179.76	351.2	19.88	
6		BPN	3	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	11.58	2185.42	385.0	21.80	
7	1 : 3	BPN	1	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	10.55	1991.04	310.0	17.55	16.67
8		BPN	2	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	10.6	2000.47	294.2	16.66	
9		BPN	3	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	10.67	2013.68	279.1	15.80	

Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan

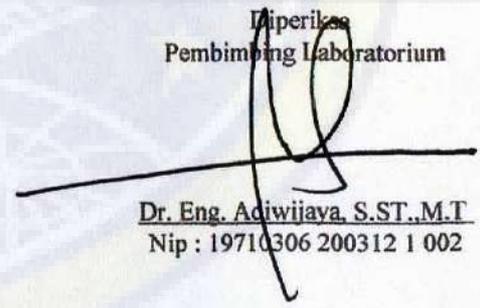
Mengetahui
Kepala Laboratorium Bahan
Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Risa Aisyah Jalali, S.ST, M.Eng.
Nip : 19690314 200312 2 001

Makassar, Desember 2016

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium



Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T
Nip : 19710306 200312 1 002

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON POROUS

Tabel Kuat tekan beton porous variasi kadar serat ijuk

No	Perbandingan	Notasi Sampel	No Sampel	Tanggal		Umur (hari)	Luas (cm ²)	Berat (Kg)	Berat (Kg/m ³)	Kuat Tekan (kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
				Pembuatan	Penekanan							
1	1 : 3	BPN	1	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	10.55	1991.04	310.0	17.55	16.67
2		BPN	2	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	10.60	2000.47	294.2	16.66	
3		BPN	3	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	10.67	2013.68	279.1	15.80	
4	1 : 3	BPSI 3%	1	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	10.87	2051.43	312.3	17.68	17.92
5		BPSI 3%	2	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	10.81	2040.10	311.5	17.64	
6		BPSI 3%	3	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	11.04	2083.51	325.6	18.43	
7	1 : 3	BPSI 6%	1	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	10.23	1930.64	280.6	15.89	17.12
8		BPSI 6%	2	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	10.57	1994.81	315.6	17.87	
9		BPSI 6%	3	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	10.76	2030.67	310.7	17.59	

Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan

Mengetahui
Kepala Laboratorium Bahan
Program Studi Konstruksi Gedung
Politeknik Negeri Ujung Pandang



Makassar, Februari 2017

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

(Handwritten Signature)
Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T
Nip : 197.0306 200312 1 002

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON POROUS

Tabel Kuat tekan beton porous variasi kadar serat ijuk di oven 500 °C

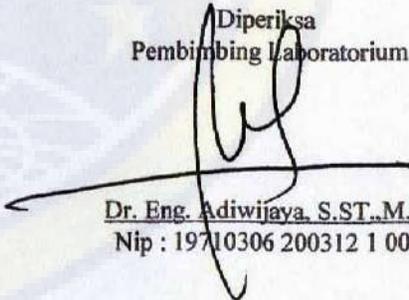
No	Perbandingan	Notasi Sampel	No Sampel	Tanggal		Umur (hari)	Luas (cm ²)	Berat (Kg)	Berat (Kg/m ³)	Kuat Tekan (kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
				Pembuatan	Penekanan							
1	1 : 3	BPN.Oven 500C	1	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	9.32	1758.91	120.3	6.81	7.41
2		BPN.Oven 500C	2	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	9.46	1785.33	120.3	6.81	
3		BPN.Oven 500C	3	15-Nov-16	13-Dec-16	28	176.63	9.48	1789.10	152.2	8.62	
4	1 : 3	BPSI 3%. Oven 500C	1	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	9.87	1862.70	142.9	8.09	9.02
5		BPSI 3%. Oven 500C	2	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	10.00	1887.24	160.4	9.08	
6		BPSI 3%. Oven 500C	3	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	9.98	1883.46	174.5	9.88	
7	1 : 3	BPSI 6%. Oven 500C	1	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	9.91	1870.25	139.2	7.88	8.00
8		BPSI 6%. Oven 500C	2	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	9.89	1866.48	136.8	7.75	
9		BPSI 6%. Oven 500C	3	20-Jan-17	17-Feb-17	28	176.63	9.97	1881.58	147.9	8.37	

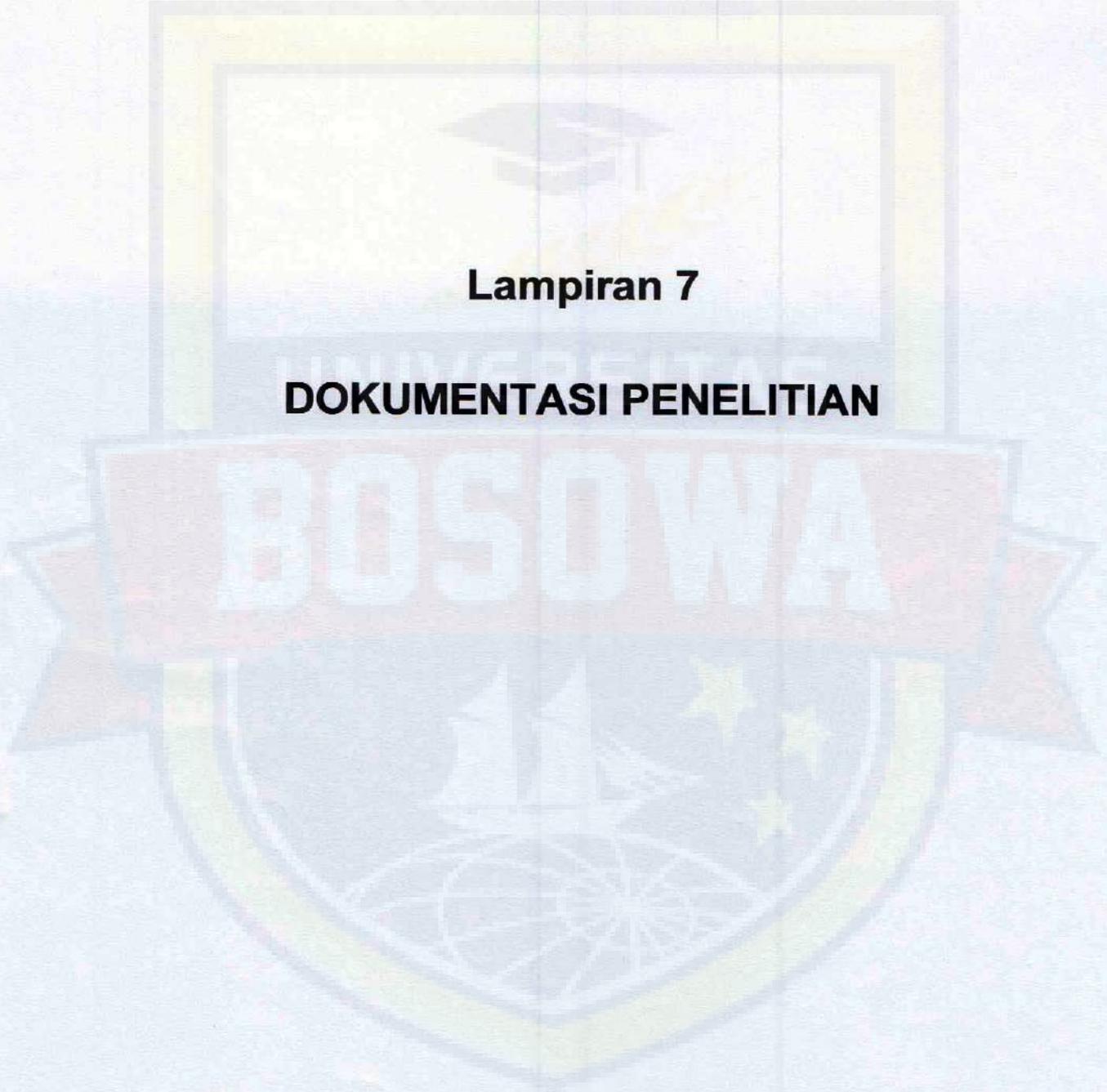
Sumber : Hasil Perhitungan Kuat Tekan



Makassar, Februari 2017

Diperiksa
Pembimbing Laboratorium

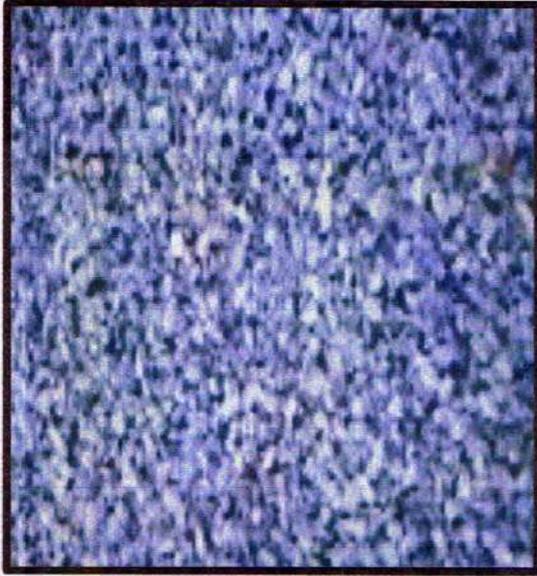

Dr. Eng. Adiwijaya, S.ST., M.T
Nip : 19710306 200312 1 002



Lampiran 7

DOKUMENTASI PENELITIAN

BOSOWA

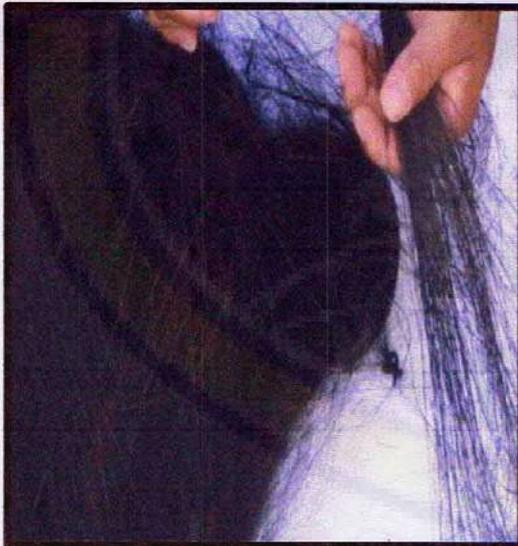


Batuh Pecah



Semen Tonasa PCC

BOSOWA



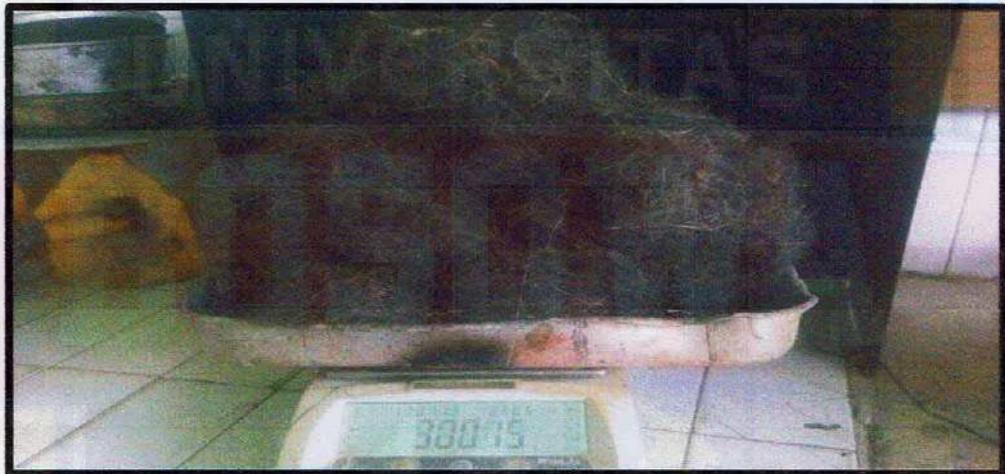
Seleksi Serat Ijuk



Memotong Serat Ijuk



Potongan Serat Ijuk 2,5 Cm



Menimbang Berat Serat Ijuk



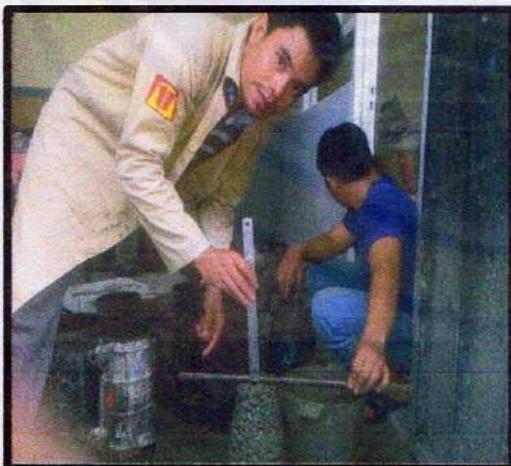
Campuran 0% Serat Ijuk



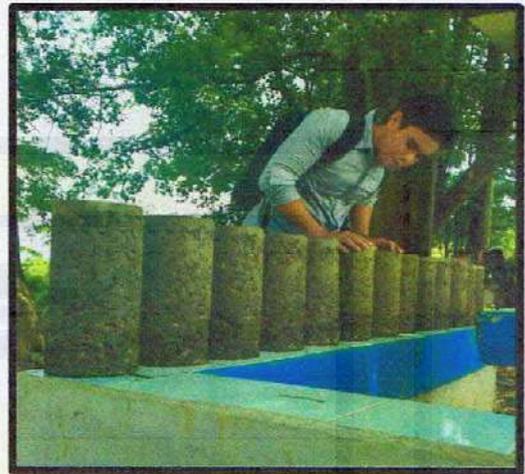
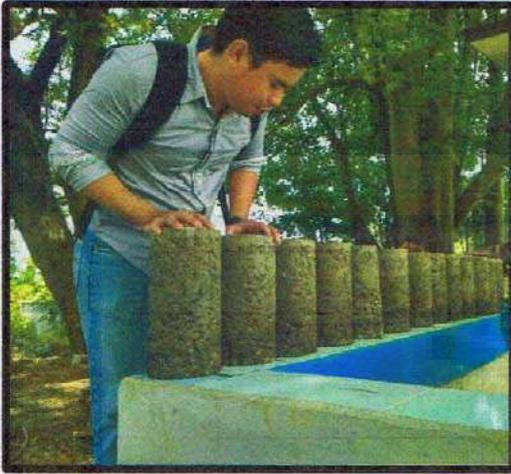
Penambahan Serat ijuk Kedalam campuran Beton



Campuran Dengan Serat Ijuk



Slump Test



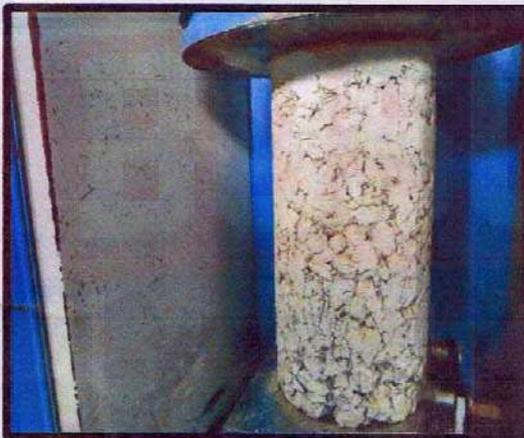
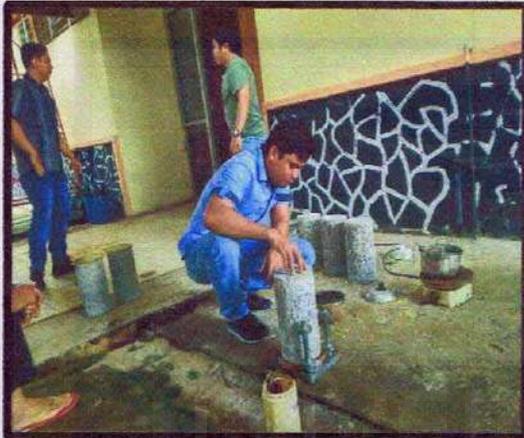
Pengangkatan Sampel Setelah Perendaman 28 Hari



Pengujian Porositas Beton Porous



Sampel Di Oven Dengan Suhu Temperatur Tinggi



Pengujian Kuat Tekan Beton Porus