

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME:	NOMER:	HALAMAN:	SURABAYA	ISSN:
	02	02	35 - 43	2018	2252-5009

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Dr. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
5. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL	i
DAFTAR ISI	ii

- Vol. 02 Nomor 02/rekat/18 (2018)

ANALISIS PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE MATERIAL *REQUIREMENT PLANNING* (MRP) PADA PT. WASKITA BETON *PRECAST PLANT* SIDOARJO

<i>Indah Nurmelasari, Krisna Dwi Handayani,</i>	01 – 14
PEMANFAATAN BUBUR KERTAS SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR PADA PEMBUATAN PANEL <i>PAPERCRETE</i>	

<i>Aris Styawan Prayogi, Arie Wardhono,</i>	15 – 19
PENGARUH PENAMBAHAN <i>COCONUT FIBER</i> PADA PEMBUATAN BETON DENGAN <i>COPPER SLAG</i> SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR	

<i>Hendrick Septiawan Sunaryo, Yogie Risdianto,</i>	20 – 25
PENGUNAAN <i>STYROFOAM</i> SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PADA CAMPURAN PEMBUATAN PLAFON GRC (<i>GLASSFIBER REINFORCED CEMENT</i>) TERHADAP UJI KUAT LENTUR, RESAPAN, DAN KUAT TEKAN	

<i>Zulfan Aris Munandar, Arie Wardhono,</i>	26 – 34
PENGUNAAN BIJI PLASTIK SINTETIS SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PADA CAMPURAN PEMBUATAN GRC (<i>GLASSFIBER REINFORCED CEMENT</i>) TERHADAP UJI KUAT LENTUR, KUAT TEKAN, DAN RESAPAN	

<i>Ponco Prasetyawan, Arie Wardhono,</i>	35 – 43
--	---------

PENGUNAAN BIJI PLASTIK SINTETIS SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PADA CAMPURAN
PEMBUATAN GRC (*GLASSFIBER REINFORCED CEMENT*) TERHADAP UJI KUAT LENTUR, KUAT
TEKAN, DAN RESAPAN

Ponco Prasetyawan

Mahasiswa S1 Teknik Sipil, Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : Poncoprasetyawan@gmail.com

Arie Wardhono.

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Berdasarkan sifat Biji Plastik yang memiliki bobot yang ringan, maka Biji Plastik dalam penelitian ini diaplikasikan kedalam plafon GRC (*Glassfiber Reinforced Cement*) dengan substitusi Biji Plastik pada campuran pembuatan plafon GRC. Substitusi Biji Plastik diharapkan mampu mengurangi resapan dan kuat lentur meningkat, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh hasil uji kuat lentur, resapan air, dan kuat tekan pada plafon GRC dengan substitusi Biji Plastik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode uji laboratorium dan metode pengumpulan literatur dari beberapa sumber. Dari dua metode tersebut diharapkan mampu memberikan data yang akurat sebagai acuan dari penelitian yang dilakukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa plafon GRC 60 x 30 x 0,5 cm³ uji kuat lentur komposisi kontrol (0%) sebesar 8,34 MPa dengan resapan airnya 5,753 %. Sedangkan untuk uji kuat tekan mortar GRC pada kontrol (0%) sebesar 14,58 MPa dan untuk prosentase yang optimum dengan substitusi biji plastik terjadi pada penambahan 50% dengan kuat tekan sebesar 23,44 MPa.

Kata kunci : biji plastik, plafon GRC (*Glassfiber Reinforced Cement*), kuat tekan, kuat lentur, resapan.

Abstract

Based on the nature of the lightweight Plastic Seeds, the Plastic Seed in this research is applied to the GRC (Glassfiber Reinforced Cement) ceiling with Plastic Seed substitution on the GRC ceiling preparation mixture. Plastic Seed Substitution is expected to reduce infiltration and increased flexural strength, the purpose of this study is to obtain the results of the strong test of bending, water absorption, and compressive strength on the GRC ceiling with the substitution of Plastic Seeds.

The research method used is laboratory test method and collection method literature from several sources. Of the two methods are expected to provide accurate data as a reference of research do.

The results showed that GRC 60 x 30 x 0.5 cm³ test of flexural strength of control composition (0%) was 8,34 MPa with water absorption 5,753%. While for GRC mortar strength test on control (0%) equal to 14,58 MPa and for optimum percentage with plastic seed substitution happened in addition of 50% with compressive strength equal to 23,44 MPa.

Keyword: Plastic seeds, GRC ceiling (*Glassfiber Reinforced Cement*), compressive strength, strong bending, absorption.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat dalam beberapa dekade terakhir berbanding lurus dengan peningkatan jumlah konsumsi berbagai sumber daya alam. Salah satunya adalah polimer atau plastik. Plastik telah menjadi salah satu hal yang berperan dalam kehidupan kita. Seperti banyaknya peralatan terbuat dari plastik. Jumlah ini meningkat sebesar 24,4% selama kurun waktu 4 tahun. *PlasticsEurope.com* mencatat konsumsi plastik di dunia pada tahun 2010 mencapai angka 562,2 miliar pon atau setara dengan 255 miliar kilogram (Harper, 2003).

Bahan bangunan di era-modern saat ini cenderung memiliki gaya arsitektural yang indah dan kokoh. Hal ini dikarenakan dimasa mendatang, bangunan yang ada saat ini akan menjadi peninggalan yang mencerminkan ilmu teknologi di masa itu. Oleh sebab itu, produsen berlomba-lomba untuk membuat inovasi bahan baru yang mencakup kekuatan, keindahan dan murah. Seperti contohnya, konstruksi bangunan gedung apartemen mempunyai item pekerjaan yang banyak, sehingga memerlukan macam-macam material. Panel dinding *Glassfiber Reinforced Cement* (GRC) adalah salah satu bentuk inovasi produsen agar pemasangan dinding menjadi lebih cepat, mudah dan memiliki nilai keindahan, dibandingkan menggunakan dinding konvensional yang memakan banyak waktu.

Biasanya limbah plastik itu terbuang percuma atau didaur ulang untuk dibuat berbagai kerajinan. Padahal sebenarnya ada manfaat lain dari limbah plastik tersebut. Salah satunya untuk konstruksi, seperti perkerasan jalan. Di beberapa negara maju, seperti negara-negara benua Eropa dan Amerika, jumlah plastik yang didaur ulang masih sangat sedikit. Sebagai contoh, Jerman yang mempunyai persentase jumlah plastik yang didaur ulang terbesar di Eropa Barat saja hanya sebesar 27,1%. Sedangkan negara lainnya mempunyai persentase berkisar antara 0 hingga 15% (Harper, 2003).

Plafon sudah lama digunakan dan dikenal sebagai bahan material bangunan teknik sipil, karena mempunyai beberapa kelebihan diantaranya efisien didalam pemasangan, hemat, dan ekonomis. Telah dilakukan usaha untuk meningkatkan, memperbaiki mutu dan pertimbangan segi ekonomis serta menyelidiki sifat-sifat plafon yang belum terungkap sebelumnya. Antaranya dengan menggunakan serat *fiber*.

Di sisi lain, masalah yang timbul terkait dengan konstruksi adalah menipisnya persediaan agregat, seperti batu kerikil dan pasir. Agregat tersebut tidak hanya digunakan untuk perkerasan jalan saja, tetapi juga untuk proyek konstruksi lain, seperti pembuatan gedung-gedung bertingkat, perumahan dan bendungan.

Biji plastik sintetis terbuat dari selulosa yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Wesley Hyatt, seorang penemu lahir dari asal Amerika menemukan sebuah penemuan dan menyatakan bahwa selulosa nitrat bisa dijadikan plastik dengan menambahkan kamper sehingga menjadikannya kuat, keras dan ringan.. Dengan dasar tersebut biji plastik sintetis bisa digunakan sebagai bahan substitusi pada campuran GRC.

GRC adalah singkatan dari *Glassfibre Reinforced Cement*, dimana pengertiannya adalah sebuah produk precast / pracetak dari beton yang dimixed dengan serat fiberglass. Keuntungan produk GRC adalah lebih ringan di banding dengan produk beton pracetak pada umumnya dan bisa dibuat lebih tipis sebagai papan GRC / GRC board atau panel GRC.

GRC sendiri merupakan material yang terdiri dari campuran semen, pasir (agregat halus) dan air yang ditambah dengan serat fiber alkali resistant. GRC mempunyai 2 macam bentuk yaitu GRC panel produksi pabrikan dan GRC cetak. Pemakaian material GRC dalam dunia arsitektur sangat beraneka ragam antara lain sebagai panel dinding, profil cetak dekorasi, *cover* kolom struktur, plafond dan partisi. Dalam penggunaannya, GRC memiliki banyak manfaat salah satunya produk ini mampu memberikan solusi untuk masalah waktu dan design karena pengerjaannya lebih fleksibel.

GRC adalah produk rekayasa sebagai pengganti produk-produk sejenisnya dan dapat diaplikasikan untuk menutup dinding/bangunan lama dan atau bangunan baru. GRC memiliki ketahanan terhadap cuaca atau suhu tertentu karena mengandung serat alkali resisten. GRC memiliki ukuran yang sangat presisi karena menggunakan moulding satu jenis sesuai desain yang diinginkan. Cetakan GRC dapat dibuat dengan Material antara lain: triplek, resin, karet, dan GRC itu sendiri. Pelaksanaan pekerjaan GRC dapat dilakukan dengan waktu yang singkat dan lebih cepat dibanding material sejenisnya. Pengaplikasian GRC dapat dilakukan dengan sistem pengelasan, fiser, dan menggunakan material-material lain sebagai pendukung seperti dynabolt, braket atau

rangka siku, besi pipa atau bisa disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Secara umum GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) ada 2 macam yaitu GRC panel produksi pabrikan dan GRC cetak. GRC panel produksi pabrikan berupa lembaran dengan ukuran 1,20 x 2,40 m². Sedangkan GRC cetak bisa dibentuk sesuai desain yang ada misalnya profilan-profilan, ornamen dekorasi dan lain lain. Aplikasi Material GRC sangat beraneka ragam dalam dunia arsitektur, antara lain panel dinding, profil cetak dekorasi, cover kolom struktur, plafon, partisi, partisi kubikal toilet. GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) terutama GRC cetak banyak digunakan untuk cover elemen bangunan seperti dinding dan kolom yang terdapat banyak profilan. Setelah dicetak GRC cetak tinggal dipasang pada rangkanya yang biasa berupa besi siku dengan begitu akan lebih mudah dan cepat dalam pelaksanaan pekerjaannya.

Menurut (Besta, 2015) GRC mudah diaplikasikan serta mampu membentuk detail yang rumit sehingga sangat memudahkan para arsitek dan perancang untuk berkreasi, bentuk yang tipis serta pemasangan yang mudah sehingga mengurangi biaya pengangkutan dan pemasangan, bobotnya yang ringan akan mengurangi biaya struktur dan pondasi, tahan cuaca, tahan api, tahan korosi, tidak berjamur dan anti rayap serta tahan abrasi, tampilannya yang kokoh sehingga tahan terhadap benturan ringan, tidak terpengaruh sinar Ultra Violet, tidak mengandung asbestos, biaya perawatan yang rendah serta mudah dicat.

Sesuai dengan uraian latar belakang diatas , maka rumusan masalah yang dapat di ambil dalam penelitian :

1. Bagaimanakah komposisi terbaik pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*)?
2. Bagaimanakah kuat tekan plafon GRC yang menggunakan biji plastik sintetis sebagai bahan substitusi pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*)?
3. Bagaimanakah kuat lentur dan resapan plafon GRC yang menggunakan biji plastik sintetis sebagai bahan substitusi pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*)?

Untuk mencegah dan memperkecil kekeliruan dalam penafsiran serta penyimpangan atau perluasan masalah maka peneliti membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis biji plastik yang digunakan adalah biji plastik sintetis.
2. Ukuran plafon GRC yang dibuat 30cm x 60cm x 0,5cm.
3. Pengujian benda uji dilakukan ketika benda uji berumur 7, 14, 28 hari.
4. Komposisi biji plastik yang dipakai untuk substitusi campuran pembuatan GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) adalah 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%.
5. Uji kemampuan mekanis meliputi kuat lentur, uji resapan, dan kuat tekan.
6. Penelitian GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) dilakukan di CV. GRC Hexacon Indonesia, Mojoagung.

Tujuan dari penelitian Penggunaan biji plastik Sebagai Bahan Substitusi pada Campuran Pembuatan Plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) Terhadap Uji Kemampuan Mekanis sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui komposisi terbaik pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*).
2. Untuk mengetahui kuat tekan pada plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) dengan menggunakan styrofoam sebagai bahan substitusi pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*).
3. Untuk mengetahui uji kuat lentur dan resapan pada plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) dengan menggunakan biji plastik sebagai bahan substitusi pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*).

Manfaat dari penelitian sebagai wacana baru dalam pemahaman serta pengetahuan akan penggunaan biji plastik sebagai bahan Substitusi pada campuran pembuatan plafon GRC (*Glassfibre Reinforced Cement*) untuk mendapatkan alternatif bahan baku baru sehingga didapat produk GRC yang sederhana dan ekonomis, serta memberikan nilai tambah pada limbah biji plastik yang sebelumnya belum memiliki nilai jual menjadi bahan yang sangat menguntungkan bagi praktisi bangunan pada khususnya.

METODE

A. Peralatan dan Bahan

a. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah Timbangan digital, ayakan pasir,

cetakan plafon berukuran 60 cm x 30 cm x 0,5 cm, mixer ember plastik, cetok, roskam, dan gayung.

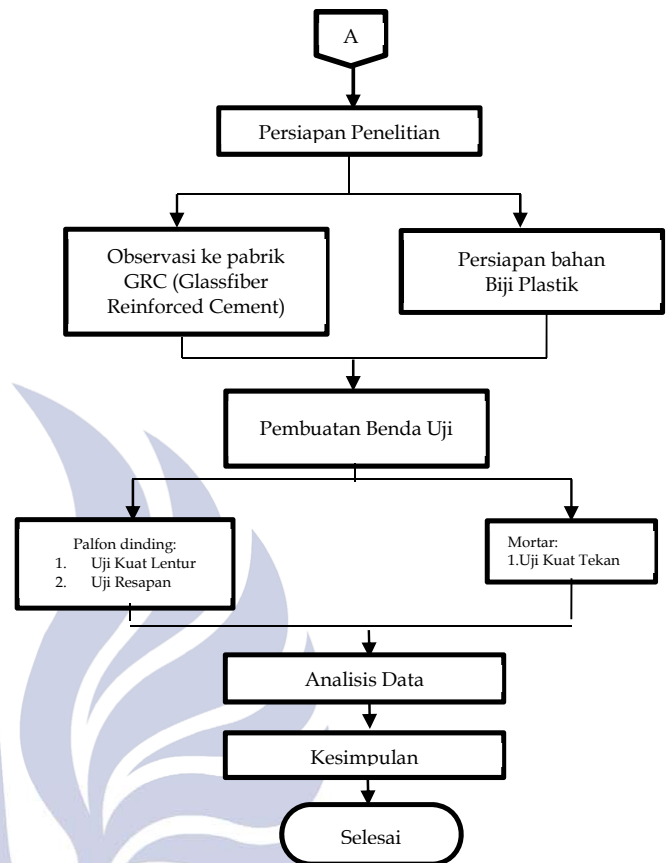
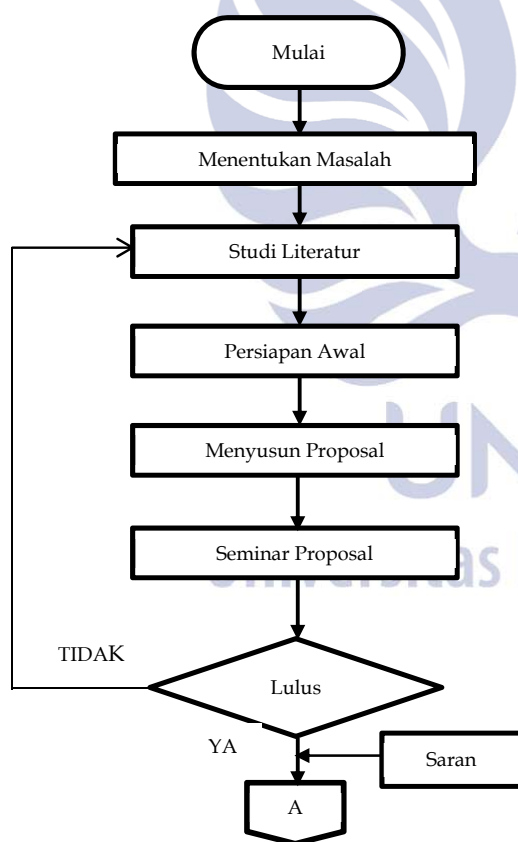
b. Bahan-bahan

Semen (*portland cement*) tipe 1 diproduksi oleh PT. Semen Gresik, pasir, air, *fiberglass*, biji plastik, minyak bekisting dan lem perekat.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah merupakan jenis penelitian eksperimen yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan kegiatan percobaan untuk mendapatkan data. Data yang diperoleh nantinya akan dijadikan sebagai data acuan untuk penelitian selanjutnya.

Data yang diperoleh juga digunakan sebagai dasar untuk membuat keputusan, Garis besar tahapan pelaksanaan penelitian secara umum dapat dilihat pada *flowchart* dibawah ini :



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

A. Karakteristik Pengujian

Pengujian benda uji dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya, pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Uji Kuat Lentur

Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Normal Dengan Dua titik Pembebanan yang berdasarkan pada SNI 4431:2011 dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam melaksanakan pengujian kuat lentur beton di laboratorium. Tujuan metode ini adalah untuk memperoleh nilai kuat lentur dari panel dinding GRC.

$$\text{Kuat lentur} = \frac{PL}{bh^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

P = Beban Patah (N)

L = Jarak Tumpu (mm)

b = Lebar Benda uji (mm)

h = Tebal Benda uji (mm)

2. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan memberikan beban pada permukaan benda uji sampai retak/hancur, Tujuannya untuk mengetahui nilai kuat tekan maksimum pada benda uji mortar tersebut dengan rumus sebagai berikut:

$$f'c = \frac{P_{max}}{A} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

$f'c$ = Kuat tekan maks (Mpa)

P_{max} = Beban maks (N)

A = Luas permukaan (mm^2)

3. Resapan Air

Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Penyerapan\ air = \frac{(A - B)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat kering oven (Kg)

B = Berat basah (Kg)

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dilakukan dengan cara mengubah-ubah atau memanipulasikan sesuatu terhadap variabel tergantung dan terikat. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas yaitu *Styrofoam* dengan komposisi substitusi mulai dari 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat dari variabel bebas yang telah ditentukan. Jadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah variabel yang menentukan sifat mekanis yang meliputi (kekuatan lentur, kuat tekan, dan resapan air).

3. Variabel Kontrol

Adapun variabel yang dikontrol dan disamakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

- Bahan yang digunakan
Semen gresik tipe 1, kalsium dan air yang digunakan harus sama
- Alat yang digunakan
Alat yang digunakan dalam penelitian ini mulai dari tahap persiapan sampai tahap pengujian adalah sama.
- Tempat pembuatan benda uji.

Dalam pembuatan GRC ini dilakukan di CV. Hexacon GRC Indonesia Mojotrisno, Jombang, Jawa Timur.

- Penelitian dan lokasi penelitian
Dalam penelitian diperlukan sama dan pada lokasi yang sama.
- Peralatan laboratorium
Peralatan yang digunakan untuk menguji sama.
- Cetakan GRC
Proses pencetakan Glassfiber Reinforced Cement (GRC) menggunakan cetakan yang sama.
- Perawatan benda uji
Cara perawatan benda uji diperlakukan sama dan pada tempat yang sama pula.
- Umur benda uji
Umur benda uji yang dilakukan kontrol sama yaitu 7 hari, 14 hari, 28 hari.

C. Teknik Analisa Data

Analisis data yang telah diolah disajikan dalam bentuk grafik. Tujuan penggunaan grafik dalam penyajian data adalah untuk memudahkan para pembaca dalam memahami hasil dari penelitian ini. Untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah dalam penelitian ini maka teknik analisis data yang akan dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut

- Data yang telah diperoleh dari pengujian dilakukan analisis dengan menggunakan statistika sederhana untuk mendapatkan rata-rata dari kekuatan lentur, kekuatan tekan dan resapan air dari benda uji. Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana

\bar{X} = Rata – rata

n = Jumlah data

X_1 = Nilai sampel ke 1

- Untuk mengetahui komposisi yang paling optimum dalam substitusi serat bambu terhadap serat kaca pada GRC dari hasil rekapitulasi nilai rata-rata kuat tekan benda uji.
- Untuk mengetahui hubungan kuat lentur dan kuat tekan pada panel dinding GRC dan mortar GRC dilakukan visualisasi data hasil

rekapitulasi data uji kuat lentur dan kuat tekan dalam grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Bahan Penyusun GRC

a. Karakteristik agregat Halus

- 1) Pengujian kualitas pasir atau kandungan organik dari hasil laboratorium didapatkan jika kualitas pasir atau kandungan organik dalam botol berubah warna menjadi warna kuning jika dibandingkan dengan standar warna yang sudah sesuai yaitu warna kuning tidak pekat. Warna larutan tidak menunjukkan warna kuning pekat. Standar warna yang menunjukkan kadar agregat dalam batas wajar. Dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 1. Kandungan Organik

Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Keterangan
Kandungan Bahan Organik	-	Kuning	Normal

(Sumber: Hasil Pengujian dari Laboratorium CV. Hexacon)

- 2) Pengujian kandungan lumpur pada pasir didapatkan hasil dari pemeriksaan kandungan lumpur pada pasir sebesar 2,5 % < 5% maka pasir tidak perlu dicuci, karena standar kandungan lumpur pada pasir < 5%, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kadar Lumpur

Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Keterangan
Kadar Lumpur	gr/cm ³	2,5 %	< 5% baik

(Sumber: Hasil Pengujian dari Laboratorium CV. Hexacon)

b. Karakteristik Biji Plastik

Biji Plastik yang digunakan adalah plastik yang sudah daur ulang menjadi biji plastik, yang bisa didapatkan di home industri disekitar kampus ITS surabaya.

c. Karakteristik Air

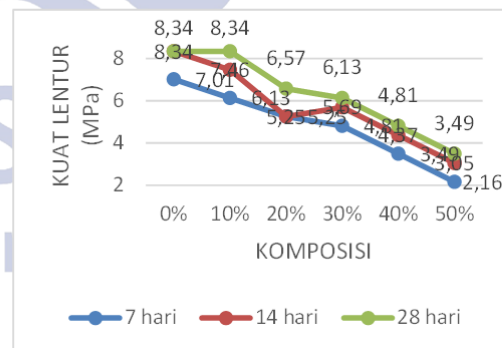
Hasil pemeriksaan kandungan lumpur dan air siap minum, air terbebas dari kandungan lumpur hasil pemeriksaan bahwa tidak memiliki warna coklat dan air yang dipakai tidak berbau sama sekali dapat digunakan sebagai air minum. Air ini memenuhi syarat sebagai air bersih sehingga dapat dipastikan air yang digunakan telah memenuhi syarat pembuatan benda uji.

2. Hasil pengujian Mekanis

a. Kuat Lentur

Hasil uji kuat lentur plafon GRC menunjukkan bahwa perolehan nilai kuat lentur paling tinggi pada benda uji kontrol umur 7, 14, dan 28 hari adalah 8,34 MPa pada umur beton 28 hari sedangkan untuk perolehan kuat lentur paling rendah adalah 2,16 MPa pada umur beton 7 hari. Untuk pengujian kuat lentur dengan substitusi biji plastik sampel paling tinggi yaitu komposisi 0% (kontrol) dan 10% dengan hasil uji kuat lentur sama yaitu sebesar 8,34 MPa pada umur beton 28 hari sedangkan untuk substitusi biji plastik dengan sampel paling rendah yaitu substitusi biji plastik dengan komposisi 50% dengan hasil uji kuat lentur sebesar 2,16 MPa pada umur beton 7 hari.

Hasil pengujian kuat lentur pada tabel diatas dapat digrafikkan sebagai berikut. digrafikkan sebagai berikut.



Gambar 2. Pengamatan Grafik Uji Kuat Lentur Pada Plafon GRC

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada benda uji kuat lentur tertinggi diperoleh 8,34 MPa yaitu komposisi 50% dengan umur beton 28 hari, pada usia beton 7 hari kuat lentur paling tinggi diperoleh 7,01 MPa pada kontrol, pada usia beton 14 hari sebesar 8,34

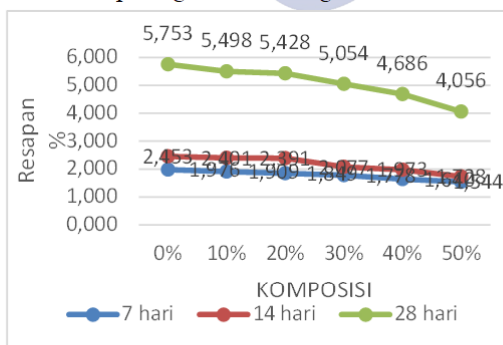
MPa pada kontrol dan pada usia 28 hari yaitu kontrol dan komposisi substitusi 50% memiliki hasil yang sama yaitu 8,34 MPa yang merupakan hasil kuat lentur paling tinggi.

Kemampuan kuat lentur semakin menurun diakibatkan komposisi yang digunakan terlalu besar pada substitusi biji plastik karena biji plastik sendiri tidak berkontribusi pada uji kuat lentur. Menurut penelitian Dedik Setiawan (2012) pada jurnal menyebutkan semakin banyak komposisi substitusi akan terjadi penurunan kuat lentur disebabkan oleh pengaturan serat yang tidak merata. Berdasarkan SNI 03-686.1-2002 disebutkan bahwa kuat lentur beton berserat memiliki nilai minimal sebesar 10 Mpa, yang berarti hasil penelitian ini tidak ada yang memenuhi SNI.

b. Resapan Air

Hasil uji resapan air plafon GRC menunjukkan bahwa hasil dari resapan paling rendah terdapat pada kontrol dengan umur benda uji 7, 14, 28 hari adalah 1,544 % pada umur beton 7 hari sedangkan hasil uji resapan paling tinggi adalah 5,753 % pada komposisi 0% dengan umur beton 28 hari. Substitusi biji plastik mengalami penurunan, karena dengan substitusi biji plastik pori-pori pada benda uji semakin kecil dan biji plastik bisa menyatu dengan beton.

Hasil pengujian kuat lentur pada tabel diatas dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Pengamatan Grafik Uji Resapan Pada Plafon GRC

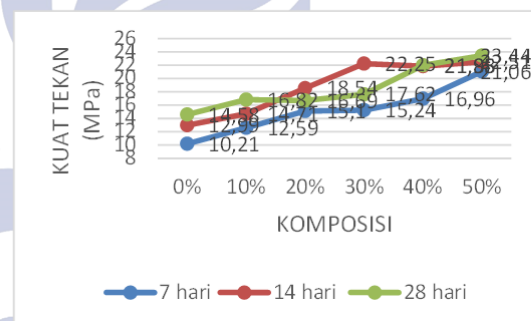
Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pada benda uji resapan tertinggi diperoleh 5,753% pada komposisi 0% (kontrol) dengan umur beton 28 hari, pada usia 7 hari nilai resapan paling tinggi sebesar 1,976 %, pada

usia beton 14 hari sebesar 2,453%. Pada grafik diatas terjadi peningkatan resapan pada setiap komposisi substitusi biji plastik pada umur beton 7,14,dan 28 hari, dapat dilihat pada Gambar 4.11 dari komposisi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% mengalami penurunan. Karena biji plastik bisa berkontribusi pada benda uji pada saat uji resapan air, karena biji plastik mempunyai sifat yang keras, tidak menyerap air, dan hubungan biji plastik bisa menyatu dengan mix design.

c. Kuat Tekan

Hasil uji kuat tekan mortar GRC menunjukkan bahwa perolehan kuat tekan paling tinggi untuk benda uji kontrol umur 7, 14, dan 28 hari adalah 14,58 MPa pada umur beton 28 hari sedangkan untuk perolehan kuat tekan paling rendah adalah 10,21 MPa pada umur beton 7 hari. Untuk pengujian kuat tekan dengan substitusi biji plastik mengalami peningkatan.

Hasil pengujian kuat lentur pada tabel



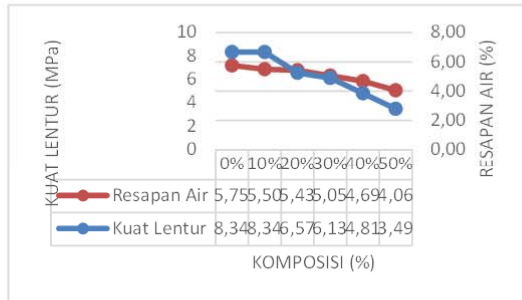
dias dapat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 4. Pengamatan Grafik Uji Kuat Tekan Pada Mortar GRC

Pada Grafik 4 menunjukkan bahwa pada benda uji dengan komposisi 50% adalah 23,44 MPa dengan umur beton 28 hari, untuk umur beton 7 hari kuat tekan tertinggi yaitu 21,06 MPa, lalu pada umur 14 hari kuat tekan terbesar yaitu 22,25 MPa. Pada grafik di atas bisa disimpulkan bahwa substitusi biji plastik bisa menyatu dengan beton dan biji plastik juga mempunyai karakteristik yang keras. Menurut jurnal Yusuf Amran (2015) bahwa substitusi dengan menggunakan biji plastik terbukti meningkatkan kuat tekan.

3. Hubungan Kuat Lentur Dengan Resapan

Hubungan antara pengujian kuat lentur dengan resapan air pada plafon GRC dengan substitusi biji plastik grafik dibawah ini :



Gambar 5. Kuat Lentur Vs Resapan Air

Gambar 5 pada dasarnya penyerapan air dengan kuat lentur adalah berhubungan. Sesuai dengan teori apabila penyerapan air rendah maka kuat lenturnya juga rendah. Pernyataan seperti ini juga sesuai dengan penelitian Resdina Silalahi, dkk (2013) pada jurnal yang mendapatkan hasil penelitian daya serap airnya tinggi dan kuat lenturnya juga tinggi hal ini terjadi pada penambahan komposisi serat sebesar 0% sampai dengan 2%. Hal ini disebabkan karena komposisi yang digunakan terlalu besar, maka membuat hasil kuat lentur dan resapan mengalami penurunan hal ini terlihat pada hasil uji kuat lentur pada substitusi biji plastik 10% s/d 50% terjadi penurunan dan uji resapan air juga terjadi penurunan pada substitusi biji plastik dari 10% s/d 50%.

Data yang dihasilkan menunjukkan pada benda uji kontrol (0%) resapan air 5,75% dan kuat lentur 8,34 Mpa komposisi substitusi biji plastik sebesar 10 % resapan air 5,50 % dan kuat lentur 8,34 MPa lalu pada substitusi biji plastik 30% resapan air sebesar 5,05 dan kuat lentur sebesar 6,13 MPa kemudian pada substitusi biji plastik 50% resapan air sebesar 4,06 % dan kuat lentur sebesar 3,49 MPa

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan dari beberapa pengujian yang telah dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Komposisi terbaik pada substitusi biji plastik sebagai bahan substitusi serat *fiber* dengan

presentase 0% pada uji kuat lentur sebesar 8,34 MPa disebabkan karena biji plastik tidak berkontribusi pada uji kuat lentur, presentase 50% pada uji resapan sebesar 4,056 % karena material biji plastik bisa mengisi rongga-rongga pada plafon GRC, dan presentase 50% pada uji kuat tekan sebesar 23,44 MPa karena biji plastik sendiri memiliki karakteristik yang keras dan berkontribusi pada uji kuat tekan.

2. Hasil pengujian uji tekan pada mortar menunjukkan bahwa nilai uji tekan terendah ada pada uji umur 7 hari dengan komposisi 0% (kontrol) sebesar 10,21 MPa dan memiliki uji tekan tertinggi pada benda uji di umur 28 hari dengan komposisi 50% sebesar 23,44 MPa dan pada uji kuat lentur memiliki nilai terendah pada uji umur 7 dengan komposisi 50 % sebesar 2,16 MPa dan memiliki nilai tertinggi pada benda uji umur 28 hari dengan komposisi 10 % sebesar 8,34 MPa.
3. Hasil uji resapan pada plafon GRC menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada benda uji umur 28 hari berada di komposisi 0% (kontrol) sebesar 5,753% dan mengalami penurunan pada komposisi 50% sebesar 4,056%.

Dari simpulan diatas bisa disimpulkan kembali biji plastik tidak bisa digunakan sebagai bahan substitusi pada pembuatan plafon GRC karen biji plastik tidak mendukung pada uji kuat lentur sedangkan plafon sendiri harus memiliki uji kuat lentur yang tinggi.

Saran

Berdasarkan pada kesimpulan yang ada, maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai substitusi biji plastik pada pembuatan plafon GRC yang lebih bervariasi agar untuk mengetahui kemampuan biji plastik yang paling optimal.
2. Pembuatan plafon GRC yang menggunakan biji plastik harus lebih diperhatikan pematatannya.
3. Untuk pembuatan plafon uji kuat tekan tidak dianjurkan.
4. Diperlukan uji bobot dan fisik untuk pembuatan plafon GRC substitusi biji plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Azizah, U. 2009. Polimer Berdasarkan Sifat Thermalnya. Chem-is-Try.Org.
- Muyanto, T. 2004. *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Pranamuda, Hardaning. 2009. *Pengembangan Bahan Plastik Biodegradabel Berbahan Baku Pati Tropis*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Jakarta.
- SNI Mutu dan Lembaran Serat Semen SNI 1547/ SNI 15-0233-1989/SII Nomer 0016-72
- SNI 03-2493-1991. *Metode pembuatan dan perawatan benda uji beton di labolatorium*
- SNI 4431:2011. *Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal Dengan Dua Titik Pembebanan*.
- Tim Penyusun. 2014. *Buku Pedoman Penulisan Skripsi Program Sarjana Strata Satu (S-1)*. Universitas Negeri Surabaya.

