

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 8

NOMOR 2

HAL.: 90 - 165

JULI 2020

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 8 NOMOR 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JULI 2020

DAFTAR ISI

Halaman

**ANALISIS PERUBAHAN KONFIGURASI JARINGAN RADIAL KE SPINDEL
OPEN – LOOP PENYULANG JERUK DAN PENYULANG KOMERING**

Imam Tarmizi, Yuslan Basir, Dyah Utari Y.W. (Dosen Teknik Elektro UTP).....90 – 99

**RANCANGAN DESAIN EKSPERIMEN TAGUCHI
DALAM PEMBUATAN BIOETANOL DARI JERAMI PADI**

Selvia Aprilyanti, Madagaskar (Dosen Teknik Industri UTP).....100 – 105

**PENGARUH PEMAKAIAN AIR RAWA TERHADAP
KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

Indra Syahrul Fuad, Bazar Asmawi (Dosen Teknik Sipil UTP).....106 – 112

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK BUBUR SUMSUM
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK UNTUK INDUSTRI RUMAH TANGGA**

Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Sukarmansyah, Utomo Mandala Ilham (Dosen Teknik Mesin UTP).....113 – 123

PEMBUATAN ALAT MESIN BUBUT MINI DARI KAYU

Ilham Yunus, Hermanto MZ, Azhari (Dosen Teknik Industri UTP).....124 – 131

**PEMANFAATAN LIMBAH TISU SEBAGAI PENGISI POLIMER RESIN
DENGAN METODE SEDERHANA**

Zuul Fitriana Umari (Dosen Teknik Sipil UTP).....132 – 136

**ANALISIS PERENCANAAN SUMBER DAYA MANUSIA BERDASARKAN
STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) DALAM KONSTRUKSI BANGUNAN
(Studi Kasus Pembangunan Rumah Keluarga Deta Itzala)**

Tolu Tamalika (Dosen Teknik Industri UTP).....137 – 143

EVALUASI PASCA HUNI ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Andy Budiarto, Aditha Maharani Ratna (Dosen Arsitektur UTP).....144 – 150

**ANALISA KELAYAKAN TERMINAL C DI JALAN NAWAWI AL HAJ
DESA TANJUNG BARU KECAMATAN BATURAJA TIMUR**

Ferry Desromi (Dosen Teknik Sipil Univ. Baturaja).....151 – 160

**ANALISA ARC FLASH PADA SISTEM KELISTRIKAN FEEDER 6.6 KV
SWITCH GEAR 01-B-1 SS#1B S. GERONG DI PT. PERTAMINA RU-III PLAJU**

Roni Syaputra, Hazairin Samaullah, M. Husni Syahbani (Dosen Teknik Elektro UTP).....161 – 165

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridianti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 8 Nomor 2 edisi Juli 2020, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Juli 2020

Redaksi

PEMANFAATAN LIMBAH TISU SEBAGAI PENGISI POLIMER RESIN DENGAN METODE SEDERHANA

Zuul Fitriana Umari¹⁵

Email Korespondensi: zuulfitrianaumari@univ-tridinanti.ac.id

Abstrak: Pada perkembangan zaman saat ini banyak penemuan-penemuan yang terjadi dengan penambahan limbah yang terdapat disekitar kita. Limbah tersebut bias meningkatkan kekuatan dan bias juga mengurangi kekuatan. Pada penelitian ini belum optimal, untuk itu diharapkan dilakukan penelitian ulang dengan harapan limbah tersebut mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Penelitian ini juga bertujuan untuk memanfaatkan limbah tisu sebagai filler beton polimer. Limbah tersebut dikompositkan dengan memvariasikan persentase berat masing-masing filler. Kemudian dilakukan pengamatan secara fisik. Dari hasil pengamatan resin, hardener dan limbah yang dilakukan menunjukkan polimer dapat menyatu dengan baik. Sehingga didapat material baru dengan sifat fisik kuat dan ringan hal ini merupakan peluang untuk mendapatkan material pengganti jenis baru. Dari percobaan material terdapat udara yang terjebak sehingga mengakibatkan material dapat mengalami penurunan kekuatan. Untuk menghilangkan udara yang terjebak harus dilakukan pemanasan kembali agar udara yang terjebak dapat keluar dari benda uji.

Kata kunci: polimer resin

Abstract: In the current era development many discoveries that occur with the addition of waste that is found around us. The waste can increase strength and bias can also reduce strength. In this research, it is not optimal, for this reason, it is expected to do a repeat study in the hope that the waste has high economic value. This study also aims to utilize tissue waste as a polymer concrete filler. The waste is composted by varying the weight percentage of each filler. Then physical observations were made. From the results of observations of resins, hardeners and waste carried out showed that the polymer can blend well. In order to obtain new material with strong and lightweight physical properties, this is an opportunity to get a new type of replacement material. From the material experiments there is air trapped which causes the material to experience a decrease in strength. To get rid of the trapped air, it must be reheated so that trapped air can come out of the test object.

Keywords: polymer resin

¹⁵ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang.

PENDAHULUAN

Beton polimer (polymer concrete) adalah material komposit, yang matriksnya terdiri atas polimer sintesis organik atau dikenal sebagai beton resin. Beton resin dengan matriks polimer seperti polimer termoset dan mineral fillernya dapat berupa aggregate, gravel dan crushed stone. Keunggulan beton polimer antara lain, kekuatannya tinggi, tahan terhadap kimia dan korosi, penyerapan air rendah dan stabilitas pemadatan tinggi dibanding beton portland konvensional. Proses pengerasan pada beton semen portland untuk menghasilkan kondisi terbaik biasanya 28 hari, sedangkan dengan beton polimer dapat dipersingkat hanya beberapa jam saja. Penambahan polimer pada beton tanpa semen adalah untuk meningkatkan sifat-sifat beton, memperpendek waktu proses

fabrikasinya, dan memperkecil biaya operasional. (Nawy et al., 1985).

Resin adalah salah satu dari jenis polimer yang berasal dari kelompok termoset. Resin termoset adalah polimer cair yang diubah menjadi bahan padat secara polimerisasi jaringan silang dan juga secara kimia, membentuk formasi rantai polimer tiga dimensi. Sifat mekaniknya tergantung pada unit molekuler yang membentuk jaringan rapat dan panjang jaringan silang. Resin epoksi banyak digunakan untuk bahan komposit di beberapa bagian struktural, resin ini juga digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kemasan, bahan cetakan dan perekat. Resin epoksi sangat baik digunakan sebagai matriks pada komposit dengan penguat serat gelas. Pada beton penggunaan resin epoksi dapat mempercepat proses pengeringan, karena epoksi menimbulkan panas sehingga membantu percepatan pengerasan (Gemert et al., 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat beton polimer berbasis resin dengan filler limbah sampah yang berasal dari tisu bekas. Penelitian ini dimaksudkan dapat berfungsi sebagai bahan pengganti semen yang telah banyak digunakan sebagai bahan bangunan.

TINJAUAN PUSTAKA

a. Polimer

Polimer adalah suatu molekul besar yang tersusun atas beberapa monomer atau molekul kecil sederhana (makromolekul) yang dapat dihubungkan bersama untuk membentuk suatu rantai panjang. Polimer berasal dari bahasa Yunani poly, yang berarti “banyak” dan meros berarti “bagian”. Ada tiga jenis metode utama sintesis polimer yaitu sintesis organik di laboratorium dan pabrik, organisme hidup dan sintesis biologi pada sel, dan modifikasi kimia. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode sintesis organik di laboratorium.

b. Beton Ringan

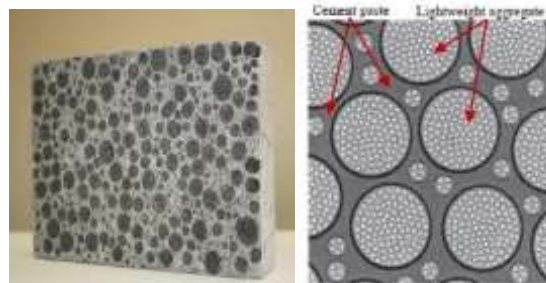
Menurut Shetty (2005), beton ringan (*lightweight concrete*) adalah beton yang memiliki berat jenis (*density*) lebih ringan dari pada beton biasa. Pada umumnya berat beton ringan berkisar antara 300-1850 kg/m³. Sedangkan berat jenis beton pada umumnya berkisar antara 2200-2600 kg/m³.

Beton ringan adalah beton yang kekuatannya bisa dikontrol dengan kepadatan rendah yang berpotensi untuk memenuhi berbagai jenis partikel agregat halus yang didaur ulang. Tergantung dari rasio volume partikel ringan, kerapatan beton ringan bervariasi dari 0,3 sampai 1,6 gram/cm³. Campuran dengan kepadatan lebih tinggi adalah 0,8 gram/cm³ yang dapat diterapkan untuk aplikasi struktur. Untuk kepadatan yang lebih rendah kekuatan beton ringan sangat berkurang. Menurut Klasifikasinya beton ringan terdiri dari tiga jenis yaitu *Lightweight aggregate concrete*, *aerated concrete* atau *foamed concrete*, dan *no-fines aggregate concrete*.

1) Beton Agregat Ringan (*Lightweight Aggregate Concrete*)

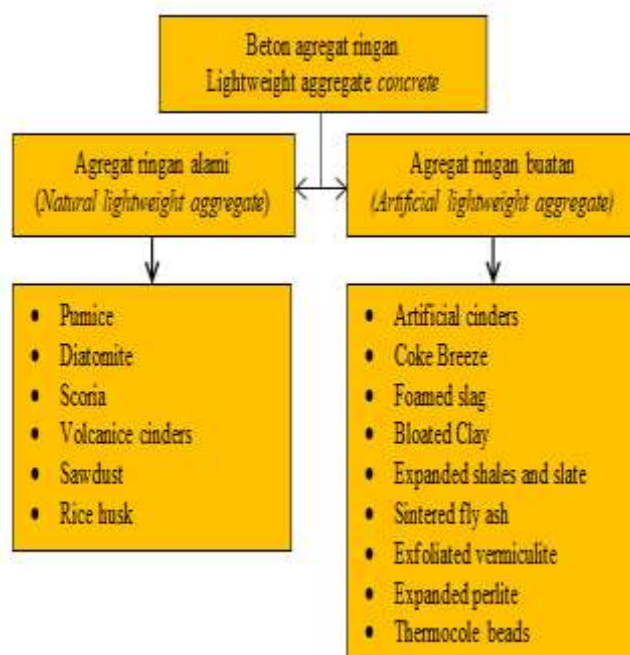
Beton agregat ringan digunakan untuk menghasilkan beton ringan ketika berat agregat

lebih rendah dari 1.120 kg/m³ (Mehta dan Monterio, 2006). Agregat ringan memiliki banyak sumber yaitu bahan alami seperti lempung, batu apung, diatomit, abu vulkanik dan bahan buatan seperti slag furnace besi, tanah liat, abu terbang sinter dan serpih. Terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Gambar dasar *lightweight aggregate concrete*

Gambar 2. menunjukkan jenis agregat ringan (shetty, 2005). Beton agregat ringan tergantung pada jenis agregat ringan yang terdapat pada beton. Struktur agregat beton ringan dapat menghasilkan kuat tekan melebihi 35 MPa.

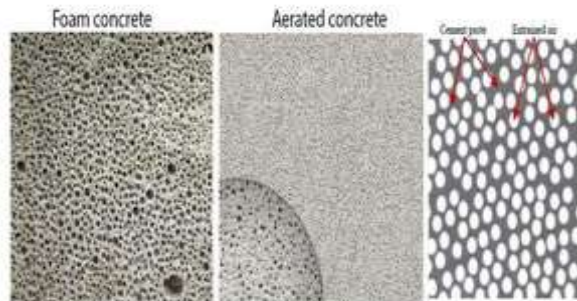


Gambar 2 Agregat ringan alami dan buatan

2) Beton Ringan Aerasi (*Aerated Concrete* atau *Foamed Concrete*)

Beton ringan aerasi (*aerated concrete*) adalah salah satu jenis beton ringan dengan campuran semen portland, agregat halus, air dan dengan

ditambahkan aerated/ foam. Beton ringan aerasi (*aerated concrete*) ini bisa disebut juga *cellular concrete*. Ada beberapa cara untuk membuat *aerated concrete* salah satunya dengan cara membuat gelembung gas dalam pasta melalui reaksi kimia dan menambahkan bubuk aluminium.



Gambar 3 Gambar dasar *Aerated concrete* atau *foamed concrete*

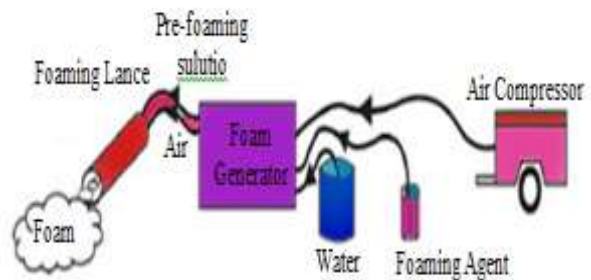
Beton busa (*foamed concrete*) adalah salah satu jenis beton tipe beton ringan yang memiliki campuran semen portland, agregat halus, air dan campuran foam yang terdistribusi dengan merata dan ukuran gelembung yang seragam. *Foamed concrete* dibuat dengan cara menambahkan foam ke dalam campuran dengan tujuan untuk mendapatkah hasil rongga udara didalam beton. Dengan persentase udara yang tinggi dapat menghasilkan berat jenis yang lebih ringan dibandingkan dengan beton konvensional (Thusoo dkk, 2014). Perbedaan *foamed concrete* dengan beton konvensional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbedaan *foamed concrete* dan Beton konvensional

No	Parameter	<i>Foamed concrete</i>	Beton konvensional
1.	Berat Jenis	Ringan	Berat
2.	Rongga udara dan aliran	Rongga udara tidak saling berhubungan	Rongga udara saling berhubungan
3.	Rembesan	dan mencegah rembesan air	dan ada rembesan air
4.	Penggunaan agregat kasar	Tidak menggunakan agregat kasar	Menggunakan agregat kasar
5.	Dampak lingkungan perawatan	Ramah lingkungan Suhu udara	Tidak ramah lingkungan Air

Foam dapat dihasilkan melalui dua metode yaitu metode *pre-formed foaming* dan *mixed-foaming*.

Metode *pre-formed foaming* sering dipakai daripada metode *mixed-foaming* karena kebutuhan *foaming agent* lebih sedikit dan memiliki hubungan yang erat antara jumlah *foaming agent* dari kadar air campuran yang digunakan (Onprom dkk, 2015). Foam yang dihasilkan melalui generator haruslah stabil dengan tekanan udara sebesar 0,5 MPa. Adapun proses pembuatan foam dengan menggunakan metode *pre-formed foaming* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Proses pembuatan foam dengan metode *pre-formed foaming*

Berat jenis foamed concrete berkisar antara 300-1700 kg/m³ Secara umum pengaplikasian *foamed concrete* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengaplikasian Foamed Concrete

No.	Berat jenis (kg/m ³)	Aplikasi
1.	300-600	Pengisian celah beton, balok isolator panas, lapis pondasi
2.	600-900	lapangan tenis, dan bahan isolator panas untuk atap.
3.	900-1200	Plafond an berbagai panel
4.	1200-1700	Bata untuk dinding, penutup lantai dan pondasi untuk lantai elastis Panel prefabrikasi, dinding pracetak dan ornament taman

Kelebihan dari *Foamed concrete* diantaranya biaya dan pengerjaan konstruksi cenderung lebih murah dan cepat, kemudahan dalam pengerjaa, berat jenis yang ringan, penggunaan agregat bisa dioptimalkan, sifat isolasi panasnya yang sangat baik, memiliki peredam suara yang baik dan tahan terhadap api. Sedangkan kekurangan dari *Foamed concrete* adalah kekuatan tekanan yang rendah.

3) Beton tanpa Agregat Halus (*No-fines aggregate concrete*)

No-fines aggregate concrete adalah salah satu jenis beton ringan yang dalam pembuatannya tidak menggunakan agrgat halus. Dengan tujuan untuk mendapatkan hasil pori, sehingga berat jenis beton tersebut berkurang. *No-fines aggregate concrete* dikenal dengan sebutan *permeconcrete* atau *pervious concrete* yang merupakan campuran dari semen Portland, agregat kasar dan air dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Gambaran dasar *No-fines aggregate concrete*

Agregat kasar yang digunakan pada campuran beton ini berukuran 10-20 mm, meskipun ukuran yang lain bisa juga digunakan. Beton ini memiliki kuat tekan yang relatif rendah dari pada beton konvensional. *Pervious concrete* memiliki kuat tekan sebesar 400-4.000 psi atau setara dengan 2,8 MPa sampai dengan 28 MPa. Kelebihan dari *No-fines aggregate concrete* adalah penyusutan yang relatif kecil, berat jenis menjadi ringan, sifat isolasi termal yang baik, proses pembuatan lebih cepat, biaya relative murah dan memiliki sifat peredam suara.

METODOLOGI

Pembuatan material yang akan digunakan merupakan sampah yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu limbah tisu. Pada tahapan penelitian ini dicoba menggabungkan sampah dari limbah tisu dan resin.

Bahan baku yang akan digunakan yaitu :

1. Resin dan Hardener
2. Tisu bekas yang telah dihancurkan

Alat yang digunakan :

1. Gelas kimia
2. Spatula

3. Oven
4. Timbangan
5. Mixer
6. Kubus beton ukuran 5cm x 5cm x 5cm

Tabel 3 Komposisi campuran

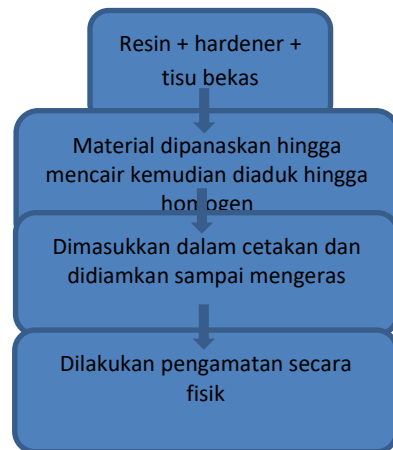
No	Epoxy		Hardener		sampah tisu bekas	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram
benda 1	47	63.000	23	31.500	30	84.375
benda 2	50	67.500	25	33.750	25	70.313
benda 3	53	72.000	27	36.000	20	56.250

Spesimen yang digunakan pada penelitian berbentuk kubus dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6 Kubus beton

Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan metode yang sangat sederhana. Pembuatan material dari sampah kering tidak begitu sulit, pertama-tama tisu dihancurkan dan dikeringkan kemudian resin dan hardener dicampur sampai merata, lalu bahan-bahan tadi dicetak pada bekisting yang sudah dipersiapkan.



Gambar 7 Bagan Alir Penelitian

PEMBAHASAN

Dari percobaan yang dilakukan menunjukkan polimer resin, hardener dan tisu bekas dapat menyatu dengan komposit. Sehingga didapat material yang kuat dan ringan hal ini merupakan peluang untuk mendapatkan material jenis baru.



Gambar 8 Polimer komposit

Terdapat material yang timbul gelembung udara yang dapat mengakibatkan material mengalami penurunan kekuatan. Untuk menghilangkan udara yang terjebak harus dilakukan pemanasan kembali agar udara yang terjebak dapat keluar sehingga mendapatkan material yang lebih padat.



Gambar 9 Polimer komposit timbul udara.

Pada komposisi antara resin, hardener dan tisu bekas belum ditemukan komposisi yang pas untuk mendapatkan mix desain yang memiliki kekuatan maksimal.

SIMPULAN

Dari seluruh proses pengamatan yang di peroleh dari hasil benda uji maka dapat ditarik kesimpulan yaitu polimer resin dan limbah tisu memiliki daya rekat yang cukup baik. Pengaruh penambahan filler limbah bekas dapat menambah kekuatan daya rekat yang mengakibatkan sifat fisik dan mekanik campuran semakin baik.

Saran

Dari hasil penelitian diperoleh beberapa saran dengan dilakukan mix desain yang lebih baik agar mendapatkan kualitas dari benda uji menjadi lebih maksimal dan untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dua kali proses pemanasan untuk menghilangkan gelembung udara yang terjebak didalam benda uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Gemert VD, Czarnecki L, Lukowski P, & Krapen E, 2004. *Cement Concrete and Concrete - Polymer Composites*. Belgium : Katolik Universiti Leuven.
- Mehta, Kumar P, Monteiro, Paulo, 2006, *Concrete Microstructure, Properties and Materials, Third Edition*”, The McGraw-Hill Companies, Inc, USA, 2006.
- Nawy, Edward G, Reinforce, 1985. *Concrete a Fundamental Approach*. Bandung: PT Eresco.
- Shetty, M.S., 2005. *Concrete Technology*. S. Chand & Company Ltd.
- Thusoo, S., Rai, A., dan Maiti, M., 2014. *Foam Concrete – A Better Replacement to The Traditional Heavy Concrete*, i-manager’s Journal on Civil Engineering.