

POTENSI STYROGRAVEL SEBAGAI CAMPURAN BETON RINGAN YANG RAMAH LINGKUNGAN

by Andaryati Andaryati

Submission date: 17-Jun-2023 11:50AM (UTC+0700)

Submission ID: 2117662529

File name: 2015_SEMNAS_SIPIL_ITS_Andar.pdf (306.42K)

Word count: 3925

Character count: 29942

ISBN: 978-602-72056-0-4 dk

SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL XI
- 2015

INOVASI TEKNIK SIPIL DALAM PENGELOLAAN
SUMBER DAYA AIR-DAN KEMARITIMAN
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN

Surabaya, 28 Januari
2015

Program Studi Pascasarjana
Jurusan Teknik
Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh
Nopember Surabaya

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL XI –
PROGRAM STU PASCASARJAN TEKNI SPL F I
2015 DI A K T
I SP-ITS

Pelindung	: Dekan FTSP-ITS Ketua Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS Sekjur Teknik Sipil FTSP-ITS Kaprodip PPs T. Sipil FTSP-ITS
Ketua	: Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, MSc.
Wakil Ketua	: Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc.
Sekretaris	: Danayanti Azmi Dewi Nusantara, ST, MT A. A. Ngr. Satria Damar Negara, ST., MT.
Bendahara	: Endah Wahyuni, ST., MSc., PhD
Koord. Sie Dana	: Dr.techn. Umboro Lasminto, ST, MSc Ir. Bambang Sarwono, MSc Ir. Anggrahini, MSc Trijoko Wahyu Adi, ST, MT, PhD Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD
Sie Editor	: Nastasia Festy Margini, ST, MT Yang Ratri Savitri, ST, MT Putu Tantri Kumalasari, ST, MT Cahyono Bintang Nur Cahyo, ST, MT Aniendhita Rizki Amalia, ST, MT
Sie Publikasi dan Dokumentasi	: Mohamad Bagus Ansori, ST, MT Istiar, ST., MT Dimas W. L. Pamungkas, S.Kom.
Sie Konsumsi	: Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD Endang Trismiati, A.Md. Ria Wardani
Sie Acara	: Dr. Ir. Edijatno Yusronia Eka Putri, S.T. M.T.

Inovasi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber Daya Air dan
Kemaritiman Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean

Sie Perlengkapan : Dr.techn. Umboro Lasminto, ST, MSc
Djunarko

Kesekretariatan
dan

Pembantu Umum

: Robin

Achmad Fauzi

Debby Lusy F. T. H., SE

Wisang Adji Rasmana

Reviewer

: Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA

Prof. Dr. Ir. Triwulan, DEA

Prof. Dr.Ir. Nadjaji Anwar, MSc

Prof. Ir. Noor Endah, MSc. PhD

Dr. Ir. Ria AA Soemitro, M.Eng

Budi Suswanto, ST. MT. PhD

Trijoko Wahyu Adi, ST. MT. PhD

Ir. Putu Artama W., MT., PhD

It. Faimun, M.Sc., PhD

Endah Wahyuni, ST., MSc., PhD

Ir. Hera Widyastuti, MSc., PhD

POTENSI STYROGRAVEL SEBAGAI CAMPURAN BETON RINGAN YANG RAMAH LINGKUNGAN

Soerjandani PM', Utari Khatulistini? dan Andaryati?

'Sperjandani PM, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, essure2000@yahoo.com

?Utari Khatulistiani, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, utari.wahyudi@gmail.com
?Andaryati, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, andaryati.wahyudi@gmail.com

ABSTRAK

Limbah styrofoam merupakan salah satu limbah berbahaya yang sulit diuraikan oleh alam bahkan hingga mencapai 500 tahun berada didalam tanah (US.EPA) sehingga perlu dilakukan kebijakan 3R (Reuse, Recycle, Reduce). Styrofoam yang telah banyak dilakukan penelitian untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan seperti campuran beton dan kerikil mempunyai beberapa sifat antara lain ringan terhadap sifat mekanis dengan senyawa alkana maupun metana, sehingga dapat dilakukan substitusi pada ini dimana beton merupakan material komposit yang mempunyai kelemahan diversifikasi

berupa berat jenis yang cukup besar akibat pengaruh kandungan agregat yang mencapai 70 - 75%, maka untuk mencapai kondisi ideal perlu dilakukan inovasi guna memperoleh beton yang dapat mengurangi kelemahan beton terlebih dapat memanfaatkan bahan-bahan limbah (bahan pasca guna) berbahaya seperti styrofoam.

Untuk menjawab permasalahan diatas, penulis melakukan penelitian terhadap potensi turunan styrofoam yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti kerikil dalam campuran beton sebagai bahan konstruksi masa depan.

Dalam penelitian ini styrofoam akan didiservifikasi menjadi styrogravel (penulis), sebagai variasi campuran hingga sebagai substitusi kerikil (tanpa erikil) melalui system pencampuran dengan menggunakan metode komposisi 25%, 50%, 75% dan 100% mekanik pada umur 28 hari dan pengujian per bah styron meng setelah melalui system perawatan

setelah melalui system perawatan beberapa potensi antara lain sifat fisik yang keras dan lebih ringan daripada kerikil serta lebih tahan aus. Sedangkan untuk beton yang mengandung campuran prosentase styrogravel mempunyai ketegaran lebih baik dan berat jenis yang lebih ringan dibandingkan beton konvensional, disamping itu tekan yang lebih baik dibandingkan dengan beton konvensional, sedangkan beton mempunyai kinerja seperti kuat tekan hancur dan kuat tarik yang lebih baik dibandingkan dengan beton yang mengandung styrogravel.

Kata kunci : styrogravel, beton ringan, kuat tekan, kuat tarik.

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan komposit yang diperoleh dengan mencampurkan berbagai macam bahan dasar seperti agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan semen portland atau bahan pengikat

hidraulis lainnya yang sejenis, dengan atau tanpa bahan tambahan lain. Di Indonesia, beton saat ini masih menjadi pilihan utama untuk material konstruksi sebagai bahan konstruksi yang murah dan material pembentuk beton masih relatif mudah diperoleh, mengingat sumber daya alam di negara kita masih cukup, mudah dibentuk sesuai keinginan pada saat beton masih segar, tahan terhadap temperatur tinggi (Hsuan and Grace,H,2012) serta mempunyai keunggulan yang sangat dibanggakan yaitu kekuatannya yang tinggi dalam menahan gaya-gaya yang bekerja. Akan tetapi beton mempunyai permasalahan yang cukup signifikan dalam mendukung kinerjanya yaitu berupa kelemahan yang sangat tidak dikehendaki seperti getas, berat jenis yang besar dan kuat tarik yang rendah, disamping permasalahan lain terkait

Inovasi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber Daya Air dan Kemaritiman Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean

dengan seluruh material pembentuknya melalui eksploitasi sumber daya alam sehingga lambat laun akan mengganggu keseimbangan lingkungan. Sedangkan styrofoam yang merupakan nama lain dari polysterene merupakan salah satu polimer sintetik dan bahan yang sering dijumpai sebagai bahan pembungkus atau pengaman (packaging) sebuah produk karena mempunyai sifat yang mampu meredam getaran atau tumbukan dengan benda lainnya (absorber), ringan dan dapat melindungi dari pengaruh cuaca luar (isolator). Akan tetapi permasalahan utama adalah pasca penggunaannya dianggap sebagai limbah yang sulit diuraikan oleh alam dan berbahaya bagi alam bahkan menurut US Environmental Protection Agency (US EPA) menyebutkan untuk menguraikannya tanah membutuhkan waktu 500 tahun untuk menguraikannya. Walaupun telah banyak para peneliti dan pengrajin yang memanfaatkannya, akan tetapi faktanya setiap hari produksi styrofoam kian bertambah akibat permintaan yang cukup besar dan sudah barang tentu sampah styrofoam pun juga bertambah, baik yang ada di lingkungan sekitar kita maupun di tempat pembuangan sementara atau tempat pembuangan akhir. Data dari Deputi Pengendalian Pencemaran Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KLH) menyebutkan, setiap individu rata-rata menghasilkan 0,8 kilogram sampah dalam satu hari di mana 156 adalah kemasan sekali pakai. Dengan asumsi pada 2005, ada sekitar 220 juta penduduk di Indonesia, maka sampah kemasan sekali pakai yang tertimbun mencapai 26.500 ton per hari, sedangkan jumlah timbunan sampah nasional diperkirakan mencapai 176.000 ton per hari. Padahal saat ini jumlah penduduk Indonesia sudah membengkak mencapai 237 juta. Sehingga sebagai solusi akhir untuk memusnahkannya masyarakat banyak menggunakan metode pembakaran yang tentunya akan membebani lingkungan. Untuk menjawab dua permasalahan yang cukup mendasar tersebut diatas yaitu kelemahan dari beton konvensional dan limbah Styrofoam, maka kelemahan-kelemahan yang merupakan pokok permasalahan diupayakan untuk dijadikan sebagai keunggulan guna menangkap peluang dalam meningkatkan kinerja beton dan mengurangi bahaya terhadap lingkungan, perlu dilakukan inovasi untuk memperkaya dunia teknologi beton, walaupun sebenarnya telah banyak penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan styrofoam sebagai bahan campuran beton akan tetapi didalam penelitian ini peneliti akan mendiversifikasi styrofoam menjadi kerikil styro (penulis menyebutnya sebagai styrogravel) melalui reaksi kimia yang kemudian dijadikan sebagai pengganti kerikil alam untuk meningkatkan kinerja beton.

Perumusan Masalah

Didalam penelitian ini akan menggunakan pendekatan berupa study eksperimental dan akan mengungkap beberapa permasalahan antara lain:

1. Sifat-sifat fisik, organik ketahanan material termasuk styrogravel
2. Hubungan antara prosentase styrogravel dengan kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas
3. Potensi beton yang mengandung campuran styrogravel

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui potensi yang ada pada beton yang mengandung styrogravel.
2. Upaya mereduksi kelemahan beton guna menangkap peluang dalam

meningkatkan kinerjanya

550 – Bidang Struktur

3. Melaksanakan fungsi recycle yaitu merubah limbah styrofoam menjadi material yang bermanfaat bagi manusia melalui diversifikasi dan fungsi reduce yaitu mengurangi pengaruh negatif limbah styrofoam terhadap lingkungan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton merupakan bahan komposit yang merupakan campuran dari semen portland atau semen hidraulis lainnya, aggregate halus, aggregate kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya (ACI 318-2002 2.1), dimana mortar terdiri dari fase pasta yang mempunyai kandungan semen sebesar 7Y6 hingga 15Y6 dari volume, air sebesar 146 hingga 2196 dari volume (Zaniewski.J, 2011) dan 70 – 75 Y4 adalah agregat kimia (Zaniewski.J, 2011). Untuk menghasilkan beton yang workable, kuat, tahan dan ekonomis diperlukan agregat yang berkualitas baik. Berdasarkan ukuran, agregat dapat didefinisikan bahwa agregat halus adalah semua butirannya lolos ayakan 9.5 mm (3/8 4) dan hampir seluruhnya melewati saringan 4,75 mm dan sebagian besar tertahan di saringan no 200 (75 μ m), sedangkan agregat kasar adalah butiran yang hampir semuanya tertahan di saringan no.4 (4,75 mm) (ASTM C125-2003) dimana bentuk dan ukuran aggregate sangat berpengaruh pada strength beton (Il-Seok OH, 2011).

Styrofoam yang juga dikenal dengan "busa polistiren diekstrusi" (istilah generik) adalah salah satu jenis yang paling banyak digunakan saat ini, styrofoam juga dapat disebut vinlybenzene, ethenyl benzena, cinnamene, phenylethylene. Nama merek "Styrofoam" dimiliki oleh Dow Chemical. Sifat fisik Sytrofoam menurut Robert Mobley dari Fotolia.com adalah termoplastik, ringan dan reredam kejut, isolator, higroskopis (ehow.com), mudah bereaksi dengan senyawa alkana dan metana.

Dari hasil penelitian sebelumnya bahwa styrofoam sebagai bahan campuran beton dapat mengurangi berat jenis beton sebesar 18,56 sampai dengan 26,96Y6 walaupun kuat tekannya mengalami penurunan sebesar 97,73Yo sampai dengan 99,14Yo, hal ini berdasarkan pemakaian styrofoam dengan dimensi 1 cm x 1 cm x 1 cm (Musana,Satyarno, Kardiyono,2004). Sedangkan campuran beton yang menggunakan styrofoam parut diperoleh berat volume beton sebesar 0.87 t/m³, 0.76 t/m³, 0.71 m³, kuat tekan beton sebesar 3 MPa, 2.3 MPa, dan 1.7 MPa, kuat tarik beton sebesar 0.30 MPa, 0.20 MPa, dan 0.12 MPa, kuat lentur sebesar 1.05 MPa, 0.97 MPa, dan 0.94 Mpa (Suciarsa,Yuliarsa,2010).Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh I.B. Dharma Giril, 1 Ketut Sudarsanal dan N.L.P. Eka Agustiningasih, tahun 2008, menunjukkan penambahan styrofoam meningkatkan nilai slump. Sedangkan berat satuan dan kuat tarik belah beton menurun secara linier dimana setiap penambahan 1096 butiran styrofoam maka akan menurunkan berat satuan dan kuat tarik belah beton berturut-turut 81,08 kg/m³ (4,016) dan 0,34 MPa (12,19Y6). Setiap penambahan persentase styrofoam terjadi penurunan kuat tarik lentur dimana penambahan styrofoam 1090 terjadi penurunan kuat tarik lentur sebesar 22,67”o dan penambahan 20”6 butiran styrofoam terjadi

penurunan kuat tarik lentur sebesar 29,626 terhadap beton tanpa penambahan styrofoam, tetapi pada saat penambahan 3096 butiran styrofoam kuat tarik lentur meningkat 1,21Y6 terhadap kuat tarik lentur dengan penambahan 20Y6 butiran styrofoam. Penelitian lain yang dilakukan oleh Yusuf M dan kawan-kawan (2007) **Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semen (S), Pasir (P), Kerikil (K), Gabus 4G**). Dari hasil percobaan ini, belum dijumpai campuran yang memenuhi kriteria beton

Bidang Struktur -
551

Inovasi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber Daya Air dan Kemaritiman Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean

ringan nonstruktural yaitu beton yang mempunyai kuat tekan 7 MPa dan berat « 800 kg/m³, aksn tetapi dijumpai campuran yang memenuhi kriteria beton ringan struktural yang mempunyai kuat tekan » 17 MPa dan berat « 1800 kg/m³. Jika ditinjau dari permeabilitas beton yang mengandung styrofoam untuk uji beton berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm pada umur benda uji 28 hari dengan komposisi campuran yang digunakan adalah dalam perbandingan berat 1 : 2 : 3 (semen : pasir : kerikil) dan faktor air semen 0,5 sedangkan variasi penambahan styrofoam adalah 0Yo, 10Y6, 20Yo, 30Y6, dan 40Yo terhadap volume campuran, diperoleh hasil bahwa koefisien permeabilitas beton mengalami peningkatan akibat meningkatnya prosentase penambahan butiran styrofoam dalam campuran beton (I Gusti Ketut Sudipta dan Ketut Sudarsana, 2009).

Sedangkan styrogravel berdasarkan pengamatan Soerjandani dkk (2012) antara lain dapat dibentuk seperti kerikil sesuai dengan keinginan seperti bulat, pipih, lonjong, dan lainnya termasuk membentuk kontur permukaan berupa halus maupun kasar. Mempunyai ketahanan terhadap tekanan (beban) merata, tidak hancur dan tidak pecah seperti halnya kerikil akan tetapi hanya berubah bentuk, mempunyai sifat ulet terhadap pengaruh impact (gaya pukul), mempunyai ketahanan terhadap abrasi dan lingkungan agresif dimana hal ini karena styrogravel berbahan dasar polisterene yang sulit diuraikan oleh alam, saat berbentuk jelly dan dapat berfungsi sebagai perekat (glue) sehingga dapat mengikat unsur lain seperti pasir dan melekat dipermukaan styrogravel hal ini dapat pula berfungsi sebagai media untuk dapat bereaksi dengan semen sehingga dapat menndukung lekatan antar permukaan dan dapat mengambang diatas air. Sedangkan sifat lainnya styrogravel tidak mempunyai ketahanan terhadap panas tinggi.

Gambar 1. Kerikil dan styrogravel

Styrograve

Gambar 2. Tingkat kehancuran

552 – Bidang Struktur

4. HASIL DAN

Dari hasil pengujian terhadap pasir memenuhi syarat seperti yang tertera pada tabel 1. Dari hasil pengujian terhadap pasir yang tertera pada tabel 1. Dari hasil pengujian terhadap pasir yang tertera pada tabel 1.

mempunyai ukuran rata-rata 0,3 mm.

Apabila mengacu pada British dan bersih terhadap kandungan kerikil berda antara 0,5% s.d 1,0% sesuai dengan spesifikasi SNI 6914-2004. Dari hasil pengujian terhadap pasir yang tertera pada tabel 1. Dari hasil pengujian terhadap pasir yang tertera pada tabel 1.

sebesar 1,179

jenis sebesar 2.83

dan kewusannya mencapai

19,6696 dan sesuai dengan

persyaratan

Sedangkan ts ai peeangn campuran

"Tabel 1: Perbandingan 10014 7594
Perbandingan 10014 7594
komposisi campuran 10014 7594
SM 2,514 OK
tabel! bei Pasir"

kef1	46	55	37	18	
kil"	159,08	56,95	459,30	56,65	45056
45956		6	4	2	

Styroravek 0118 18652 37304 55056

Ate Pania "019" "GTS

74608

Bidang
Struktur-
553

Inovasi Teknik
Menghadapi
Sipil dalam Pengelolaan Sumber Daya Air
Masyarakat Ekonomi
Abad Kemeritiman

Didalam proses pengujian beton yang mengandung kerikil, sangat penting untuk memperhatikan pengaruh gravitasi terhadap beton. Kerikil yang digunakan harus memiliki bentuk yang tidak terlalu tajam dan memiliki distribusi ukuran yang merata. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa beton yang dihasilkan memiliki sifat mekanik yang baik dan tahan lama.

Penggunaan material yang ringan akan sangat berpengaruh terhadap proses pembuatan beton. Hal ini akan memudahkan dalam penanganan material dan mengurangi risiko kecelakaan kerja. Selain itu, penggunaan material yang ringan juga dapat mengurangi biaya transportasi dan penyimpanan material.

Dari hasil pengujian beton yang mengandung kerikil, dapat disimpulkan bahwa beton yang menggunakan campuran styrogravel maupun beton seperti pada tabel 2 berikut.

"Tabel 2. Berat Jenis Beton Prosetase

dengan variasi campuran 10

Berat jenis kem") ISA9,I

160011 20504 2239 25346

(Dari hasil tersebut diperoleh bahwa mempunyai berat jenis yang lebih ringan dibandingkan dengan beton. Untuk membuat beton yang kuat dari campuran tyrogravel termasuk beton, 3.18).

(10096^m kerikil). Dari^a informasi

berat^o jenis

Kuat Tekan

tan diperoleh hasil

yang ditampilkan dalam bentuk grafik

seperi

TEGANGAN HANCUR BETON

Campuran Kei (8)

Gambar 1. Grafik tegangan hancur beton tiap variasi.

Dengan menggunakan metode regresi diperoleh bahwa bertambahnya β uban pada mana edantagf al k ang a gambar 1 persamaan $Y = 69,689X + 4,33,01$ Campuran atekangan Beton beton dan Campuran perakar prositas erkekapatlam. Kondisi dan beton te peninkek rat Kandunga beton semk besar pula Kandunga mbdapat dalu an ket ma beang s dan pendukung yang cenderung rat dan yakid pbbawh beanya dan beton itu sebangi besar a beton batu beban yang a ditp ro: mntk vyaat p l awanan (panal) ke bay an te ngat s i a i s a n d a s a h a p a n i a s e s u a i d e n g a n a b a h w a p r o b a b e s a r i 1742 ng f ke Jom i. ngal d n i i n f o r m a s i y a k a n b a h w a a b e s a r n y a t e g a n g a n b e t o n a t a u y a n g t b d i t e r i m a a t a u k e k u a t a n b a h a n u t e r g a n t u n g d a r i b e r a t b a h a n i t u

i
O sendiri atau kekuatan pendapat
Kardyono Tjokrodinuljo
(1991) menyatakan bahwa kekuatan,
keawetan, dan

bahan – bahannya, cara
ca pema d ca pera sel penge Seda
pengadukan maupun cara pengerjaan
ra data a rawata ama rasan ngka
selama penguangan beton,
mengetahui, berapa besar pengaruh
gam² b
dbiaawr berat beton terhadap beban
ah. hancur BEAT
BETO disejikan dalam RASIO
BEBAN HANCUR TERHADAP
R N

Campuran Kei Os)
Gambar 2. Grafik rasio beban
hancur terhadap berat beton

Bidang
Struktur
-\$55

Inovasi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber Menghadapi

Maya Akademi Kemaritiman
Asean

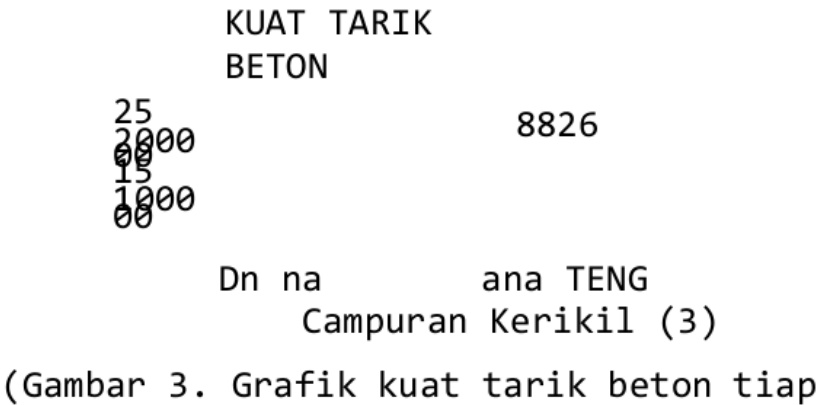
Dari gambar 2 menunjukkan bahwa sebesar 75,56 terhadap berat beton (Y) dapat dijelaskan bertambahnya asio bahan hancur dan rasio beban campuran kerikil dalam beton dan rasio beban persamaan $Y = 0,0007x + 4,0,006$ dan terjadi korelasi yang sangat kuat antara asio bahan hancur beton dengan naiknya asionya atau pengurangan rasio sebesar 0,0186. Selain itu dari fakta pengujian beban tekan beton dengan menggunakan sandanog gravel beton mengalami kegagalan getas. Akan tetapi prosesnya styrogravel tidak dapat tetapi untuk beton yang mengandung besar saat mendapatkan perlakuan yang sama menjadi besar tersebut dapat campuran itu menjadi berhubungan dengan sifat kegetasannya. Hal ini menunjukkan bahwa perilaku beton yang dasar styrogravel itu sendiri.

mengandung prosentase kerikil lebih besar

saat menunjukkan bahwa beton tersebut

lebih tahan (lebih tegar) atau masih memberikan

Hasil dari pengujian kuat tarik belah beton dapat dijelaskan seperti dalam gambar 3 wah.



variasi campuran.

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa sebesar
oleh hubungan linier antara banyaknya
jumlah tarikan beton dengan perbandingan
jumlah kuat tarik dan dengan perbandingan
3,0258 X # 6,4194. Hasil ini menunjukkan
besar bertambah proses erupsi arankumulasi, semakin
penambahan 1596 bertambah kuat tarik beton,
peningkatan kuat tarik belah sebesar 0,76
seperti dalam
kg/cm² atau setiap. Sedangkan untuk mengetahui
gambar 4 dibawah. a b

pengaruh berat beton terhadap kuat
tariknya disajikan

Inovasi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber
 Menghadapi Masyarakat E
 Royan Aisan Kemaritiman

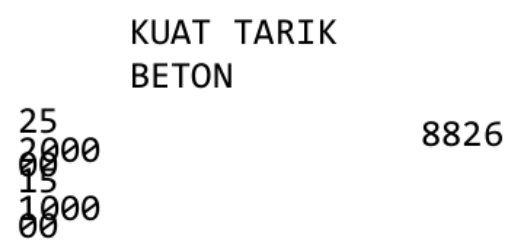
Dari gambar 2 menunjukkan bahwa sebesar 75,56
 terhadap berat beton (Y) dapat dijelaskan
 bertambahnya rasio bahan hancur dapat dijelaskan
 campuran kerikil dalam beton dan rasio beban
 persamaan $Y = 0,007x + 0,0006$ dan terjadi
 pada balok yang memiliki kerikil dalam campuran
 beton dengan naiknya rasio kerikil dalam campuran
 beton terjadi penambahan rasio sebesar 0,018 e. Selain
 itu dari fakta pengujian beban tekan pada balok dengan styrogravel
 beton mengalami kegagalan getas. Akan tetapi
 untuk beton yang mengandung besar saat
 mendapatkan perlakuan yang sama s
 sebesar tersebut dapat campurannya menjadi
 berhubungan dengan sifat
 kegagalan diperoleh bahwa perilaku beton yang
 dasar styrogravel itu)
 sendiri.

mengandung prosentase kerikil lebih besar
 k

saat menunjukkan bahwa beton tersebut
 m n

lebih k tahan e (lebih tegar) atau masih
 k i t ,
 memberikan

Tarik a
 Hasil dari pengujian kuat tarik belah beton dapat
 dijelaskan seperti dalam gambar 3
 ah.



Daan Tan We a32 2 ang
 Campuran Kerikil (8)

Gambar 3. Grafik kuat tarik beton tiap

variasi campuran.

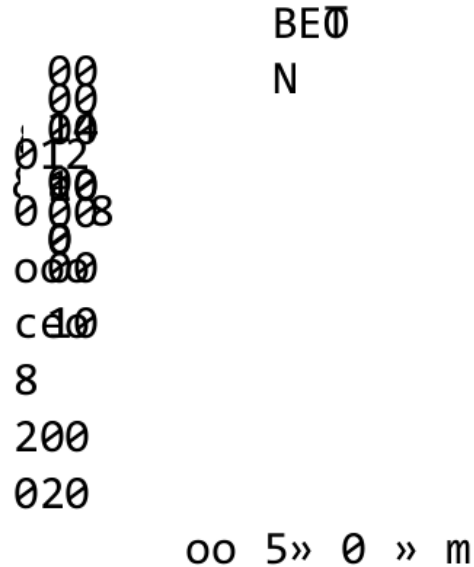
Dari gambar diatas menunjukkan bahwa sebesar
oleh hubungan linier antara banyaknya campran
hancur tarik beton dengan persamaan $Y = 0,0258X + 6,4194$. Hasil ini menunjukkan

bbahwa kuat tarik beton dipengaruhi oleh
bertambah prosentase campuran kerikil semakin
penambahan 2596 kerikil terjadi peningkatan
bertambah besarnya tarik beton, campuran kerikil,
kuat tarik belah sebesar 0,76 ke/cm².
seperti dalam gambar 4 dibawah. Sedangkan untuk mengetahui

pengaruh berat beton terhadap kuat tariknya

disajikan

RASIO KUAT TARIK TERHADAP BERAT

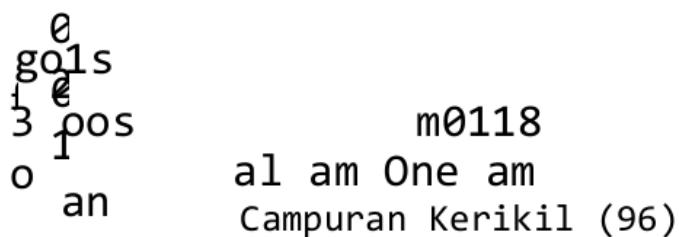


Gambar 4. Grafik rasio kuat tarik terhadap berat beton.

Dari gambar data di atas menunjukkan bahwa sebesar ditambahkan kerikil, hubungan linier antara rasio dengan kuat tarik beton pada dasarnya menunjukkan bahwa nilai kuat tarik setiap penambahan kerikil atau pengurangan kerikil tidak terlalu signifikan. Dan dalam gambar 5 di bawah.

untuk mengetahui rasio kuat tarik terhadap kuat

RASIO KUAT TARIK TERHADAP KUAT
 TEKAN



Gambar S5. Grafik rasio kuat tarik terhadap kuat tekan tiap variasi campuran beton. Sedangkan untuk mengetahui hubungan dan bahwa 44,666 merupakan rasio kuat

tarik beton terhadap kuat tekannya untuk beton dapat dijelaskan oleh hubungan linear campuran kerikil dalam beton dengan a setiap penambahan kerikil pada campuran kuat tekannya sebesar 5,056, dan setiap akan menurunkan rasio kuat tarik terhadap kuat tekannya sebesar 0,1709. Sedangkan beton lebih baik dibandingkan dengan beton styrogravel mempunyai kuat tarik yang beton yang mengandung kerikil alami. akan menaikkan rasio kuat tarik

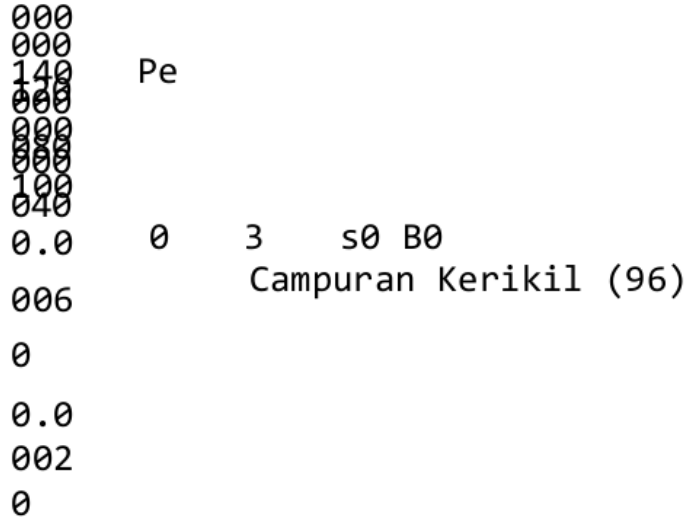
$$\frac{a}{e} = \frac{s}{k}$$
 terhadap

$$a$$

Modulus Elastisitas

Untuk nilai modulus elastisitas dapat disajikan seperti pada gambar 6 dibawah ini.

RASIO KUAT TARIK TERHADAP BERAT
 BETON



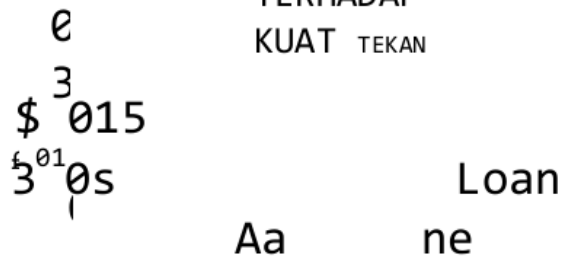
Gambar 4r. Grafik rasio kuat tarik terhadap berat beton.

Dari gambar data menunjukkan bahwa sebesar dijelaskan oleh hubungan linier antara rasio dengan kuat tarik beton $Y = 7E-05x + 0,0008$. Banyaknya campuran kerikil dalam beton dan penambahan 2596 kerikil terjadi peningkatan menunjukkan bahwa nilai kuat tarik setiap penambahan kerikil atau pengurangan tekan beton diberikan styro gravel tidak terlalu signifikan. Dan dalam gambar 5 dibawa.

untuk mengetahui rasio kuat tarik terhadap

kuat

RASIO KUAT TARIK
 TERHADAP
 KUAT TEKAN



dam

Gambar 5. Grafik rasio kuat tarik terhadap kuat tekan tiap variasi campuran beton.

Seiring dengan itu, rasio kuat tarik terhadap kuat tekan pada beton yang mengandung kerikil dengan penambahan styrofoam akan lebih baik dibandingkan dengan beton yang mengandung kerikil alami.

Modulus Elastisitas
Untuk nilai modulus elastisitas dapat disajikan seperti pada gambar 6 dibawah ini.

Modulus Elastisitas
Untuk nilai modulus elastisitas dapat disajikan seperti pada gambar 6 dibawah ini.

Modulus Elastisitas
Untuk nilai modulus elastisitas dapat disajikan seperti pada gambar 6 dibawah ini.

Modulus Elastisitas
Untuk nilai modulus elastisitas dapat disajikan seperti pada gambar 6 dibawah ini.

Modulus Elastisitas

Untuk nilai modulus elastisitas dapat disajikan seperti pada gambar 6 dibawah ini.

Inovasi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber
 Menghadapi
 Daya Air dan Kemaritiman
 Masyarakat Ekonomi
 Asean

NILAI MODULUS ELASTISITAS

300000 V2 79781251937,

ox 258 50x 75K 1001
 Campuran Kerikil (96)

Gambar 6. Grafik nilai modulus elastisitas
 Daartigambariditampmeunjukkan bahwa
 sebesar 93,694 peningkatan nilai modulus
 elastisitas pada setiap penambahan
 linier antara nilai modulus elastisitas dengan
 persamaan $y = 7978x - 51937$ dan mempunyai
 dengan persentase kerikil dan mempunyai
 Ordeasi yang kuat antara nilai modulus
 menunjukkan bahwa semakin besar
 tersebut diperoleh bahwa setiap penambahan 294
 modulus elastisitas
 Kerikil 1994,5 kg/m³.
 sebesar 1994,5 kg/m³ dan persentase campuran kerikil

semakin besar nilai modulus elastisitas
 $e = \frac{5}{c}$

beton. Dari data
 $p = k$

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan
 bahwa :

1. Styrogravel mempunyai sifat lebih ringan,
 dengan kerikil lebih berat dan lebih
 alam mempunyai berat jenis yang lebih
 besar, dan lebih getas dibandingkan
 mempengaruhi sifat
 dengan styrogravel, sifat dasar ini akan
 penurunan kekuatan beto, sehingga etiap
 penambahan persentase styrogravel
 penurunan kuat tekan, kuat tarik dan

prosentase campuran styrogravel terhadap

nilai modulus atau setiap penambahan menunjukkan adanya peningkatan kuat tekana elastik dan nilai modulus prosentase kerikil pada campuran beton dibandingkan dengan beton yang mengandung lebih ringan dibandingkan dengan beton yang mengandung kerikil lam serta

3. mempunyai berat jenis yang lebih baikasio kuat tarik yang lebih

baik

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, (2003) American Standart for Testing Material, Cement: 04.01, AnualoBok ofTASM A
standart, merica.

558 – Bidang Struktur

- Anonim, (2003) American Standart for Testing
Material, Concrete and Aggregates, vol.
Com ary (318), ACI Com & Mich
Anon (20021) Build Code Regu ittee 31
Str Concrete (ACI 318-02) and
(2003), Cement and Con-crete, 2003 notes
concrete.pdf, Inter-net (11/19/2003,
A Mater Laboratory, Concrete test.pdf,
ned (7/29/ 1, 3.40 pm)
Construction
ur Anonim, Memperkenalkan
Produk Semen PT. Semen Gresik, PT. Semen
Ten ga Listrik Band g
Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum dan
Standar Nasional Jakarta Peren-canaan
Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, Badan
Anonim, (1998), Udy nds CFC
Wa t In et (3/
lternatives More Damaging Than Believed, The
10, Callister William D.Jr, (1985), Materials
Science and Engineering, John Wiley & Sons, Inc,
1". / dc .c . 01, ow to Make Lightweight
Concrete Using Styro-foam, 1 nting Arusmalem,
(2007), Rajar , Blok Beton Styrofoam
Ringan Dengan Tulangan 13. Giri Dh ma IB,
Sudarsana IK, Ag iningsih Eka, (2008),
Kuat Tarik Belah Beton Dengan
Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.
1. Kurties, K, Aggregate, Age. df, Inter-net,

Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia. 15. Musana, Satyamo, Kardiyono, (2008), Penambahan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan

dan Lingkungan, Unversitas Gajah Mada, Jogjakarta

16. Montero, P, Agregat for Concrete, Aggregates.pdf, Internet, The University of California,

1. Sudik, Sucarsa, IG, 2002, emekilitas Ectcr, Kgar Ferankakar SP
18 V.I. S. N. E. F. H. T. S. E. K. A. N. G. S. T. E. B. C. A. Y. E. R. 0

Teknik, Unversitas Sudayana, Denpasar.

18 V.I. S. N. E. F. H. T. S. E. K. A. N. G. S. T. E. B. C. A. Y. E. R. 0

Perawatan, Pasca Bakar, Jurnal Kua Teknik

Sipil, 19. Timoshenko S, JIN, Goodier (1989),

Dasar-Dasar Perhitungan Kekuatan Bahan, Restu

20. <http://epa.gov>, Diof Columbc

2. Wancik, A,

Mid-Atlantic Municipal Solid Waste, Satyarn

ik, Tj, dimuldjo, K, (2008), batako Styrofoam Komposit Mortar

Revisi Teknik Sipil dalam Pengelolaan Sumber Daya
Meningkatkan Syaruk Elektronis A
Air dan Kemaritiman

2. Wang, C.K and Salmon, C.G, (1998), Reinforced
Concrete Design, Addison-Wesley,
2. Whittaker, A, Concrete, Lecture 03.pdf, Internet
(1/20/2011, 3.00 pm)
24. Yusuf M, (2007), Studi Penggunaan
Styrofoam Sebagai Bahan Campuran Untuk
I / Sc y rn
25. Zaniewski, J, Concrete,
Introconcrete.ppt, Internet (7/15/2011, 4.37 pm)
26. Walker, (1996) Project management in
construction. 3ed. Oxford: Blackwell Science.

560 – Bidang Struktur

POTENSI STYROGRAVEL SEBAGAI CAMPURAN BETON RINGAN YANG RAMAH LINGKUNGAN

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

5%

★ text-id.123dok.com

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off