

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 02	NOMER: 02	HALAMAN: 244 - 249	SURABAYA 2017	ISSN: 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. Drs. Ir. H. Karyoto, M.S
2. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Ari Widayanti, S.T,M.T
5. Agus Wiyono,S.Pd, M.T
6. 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 2 Nomer 2/rekat/17 (2017)	
PEMANFAATAN BATU APUNG DALAM PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN PENAMBAHAN LUMPUR SIDOARJO (LUSI) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN POROSITAS	
<i>Abdul Ra'uf Alfansuri, Arie Wardhono,</i>	01 – 11
ANALISA SISA MATERIAL DAN PENANGANANNYA PADA PROYEK APARTEMEN ROYAL CITYLOFT SURABAYA	
<i>M. Alfin Ahfiyatna, Didiek Purwadi,</i>	12 – 23
PENGARUH PENYIRAMAN TERHADAP KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS PAVING STONE GEOPOLYMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG	
<i>Raditya Eko Kurniawan, Arie Wardhono,</i>	24 – 35
STUDI POLA OPERASI WADUK WONOREJO UNTUK PLTA	
<i>Pandra Christanty Suharto, Kusnan,</i>	36 – 41
ANALISIS NILAI PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMASANGAN DINDING PRECAST PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT	
<i>Fani Febri Dewi Utami, Mas Suryanto HS,</i>	42 – 54
PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA PEMASANGAN BEKISTING DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA PADA PROYEK GEDUNG BERTINGKAT DI WILAYAH SURABAYA	
<i>Rizky Astri Widyawati, Sutikno,</i>	55 – 76
ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN RANGKA BAJA MODEL K-TRUSS	
<i>Ndaru Kusumo, Karyoto,</i>	77 – 86
MODEL HUBUNGAN ANTARA KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DAN KOMPOSISI LALU LINTAS PADA JALAN PROVINSI DI KABUPATEN MOJOKERTO (Studi Kasus: Jl. Raya Mlirip, Jl. Magersari-Ngares Kidul, Jl. Raya Gempolkerep)	
<i>Rizki Inkasari, Purwo Mahardi,</i>	87 – 97

PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH ASBES SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELATISITAS BETON	
<i>Liga Triswasono, Sutikno,</i>	98 – 103
PENGOPTIMALAN PEMASANGAN JARAK ANTAR BAUT TERHADAP TERJADINYA <i>CURLING</i> PADA SAMBUNGAN PELAT	
<i>Hendry Yudha Pranata, Arie Wardhono,</i>	104 – 111
ANALISA PERBANDINGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) DAN SISTEM GANDA PADA PERENCANAAN ULANG HOTEL ICON GRESIK TERHADAP LUASAN TULANGAN BALOK DAN KOLOM	
<i>Yasher Arafat, Sutikno,</i>	112 – 117
PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH GAS ASETILEN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN BATU BATA DITINJAU DARI KUALITAS SESUAI SNI 15-2094-2000	
<i>Mohamad Nisfi Fazar Romadhon, Arie Wardhono,</i>	118 – 124
PENGOPTIMALISASIAN PEMASANGAN BAUT PADA TEPI SAMBUNGAN PELAT TARIK	
<i>Nurul Burhanudin, Arie Wardhono,</i>	125 – 131
PENGARUH VARIASI BENTANG PANJANG BALOK STRUKTUR BETON TERHADAP KINERJA STRUKTUR DENGAN ANALISIS <i>PUSHOVER</i> BERDASARKAN ATC-40 DAN SNI 1726:2012	
<i>Mohamad Sahal Rifa'i Chairul Aziz, Arie Wardhono,</i>	132 – 140
PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT GESER MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR ABU TERBANG DAN SODIUM HIDROKSIDA 12 MOLAR PADA APLIKASI PASANGAN BATA MERAH	
<i>Nova Bima Prayogo, Arie Wardhono,</i>	141 – 149
ANALISA PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DIBANDINGKAN DENGAN DAYA DUKUNG <i>HYDRAULIC JACKING SYSTEM</i> PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG B LPMP PROVINSI JATIM	
<i>Akbar Setyo Romadhoni, Machfud Ridwan,</i>	150 – 160

PERENCANAAN ULANG JEMBATAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN VARIASI JARAK KABEL PENGGANTUNG DAN JARAK GELAGAR MELINTANG (STUDI KASUS JEMBATAN BATOQ MALEQ KABUPATEN MAHAKAM ULU)

Miftakhul Huda, Mochamad Firmansyah S., 161 – 165

PERHITUNGAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN METODE *CABLE STAYED* DENGAN VARIASI KABEL STRUKTUR PEMIKUL UTAMA (STUDI KASUS JEMBATAN GANTUNG BATOQ MALEQ KABUPATEN MAHAKAM ULU)

Timur Prahnalaga Wira, Mochamad Firmansyah S. 166 – 171

PERBANDINGAN BIAYA PERENCANAAN PERKERASAN KAKU ANTARA METODE BINA MARGA DAN AASHTO PADA RUAS JALAN GONDANG-LENGKONG KABUPATEN MOJOKERTO

Rindah Intansari Mukti, Purwo Mahardi, 172 – 176

PENGARUH BENTANG KOLOM TERHADAP KEKAKUAN STRUKTUR PADA HOTEL DIRENCANAKAN DI BANJARBARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FLAT SLAB-DROP PANEL*

Kurnianingsih, Bambang Sabariman, 177 – 185

PENGENDALIAN MUTU PRODUK *PRECAST* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPC (*STATISTICAL PROCESS CONTROL*) DI PT. WASKITA *PRECAST PLANT* SIDOARJO

Nur Aini, Mas Suryanto H.S., 186 – 195

OPTIMALISASI DESAIN STRUKTUR JEMBATAN KUTAI KARTANEGARA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *CABLE STAYED*

Andi Dzikril Chakim, Suprpto, 196 – 200

PENGARUH JARAK TEPI PELAT SAMPING SAMBUNGAN *SELF DRILLING SCREW (SDS)* TERHADAP KUAT TARIK PADA BATANG TARIK BAJA RINGAN

Bara Dwi Graha, Mochamad Firmansyah, 201 – 210

PENGARUH RASIO SODIUM HIDROKSIDA DENGAN SODIUM SILIKAT PADA MORTAR *GEOPOLYMER* BERBAHAN DASAR ABU TERBANG TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT GESER PADA APLIKASI SPESI BATU BATA

Novi Salwatul Ais, Arie Wardhono, 211 – 218

ANALISIS MODULUS DRAINASE PADA SALURAN PERUMAHAN PURI SURYA JAYA, KECAMATAN GEDANGAN, KABUPATEN SIDOARJO

Yeriko Emmanuel, Kusnan, 219 – 227

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR GAMPING MADURA PADA TANAH EKSPANSIF DI
DAERAH WIYUNG SURABAYA TERHADAP NILAI PENGEMBANGAN TANAH

Teguh Afiffurokhim, Machfud Ridwan., 228 – 236

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT TERHADAP PENINGKATAN NILAI *CALIFORNIA*
BEARING RATIO (CBR) PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Mohammad Jundulloh, Nur Andajani, 237 – 243

PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI MOLARITAS NaOH TERHADAP KUAT TEKAN DAN
KUAT LEKAT MORTAR *GEOPOLYMER* BERBAHAN DASAR ABU TERBANG PADA APLIKASI
SPESI BATA MERAH

Debi Nurma Puspita Apsari, Arie Wardhono, 244 – 249



PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI MOLARITAS NaOH TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LEKAT MORTAR GEOPOLYMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG PADA APLIKASI SPESI BATA MERAH

Debi Nurma Puspita Apsari

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

debiapsarii@gmail.com,

Abstrak

Pembangunan konstruksi sangat erat kaitannya dengan penggunaan material yang mengandung bahan-bahan tidak ramah lingkungan sehingga dapat berdampak buruk bagi lingkungan sekitar seperti semen yang dijadikan sebagai beton segar. Beton *geopolymer* dengan campuran abu terbang sendiri tidak memiliki kemampuan mengikat seperti halnya semen, tetapi dengan kehadiran air dan ukuran partikelnya yang halus, oksida silika yang dikandung oleh abu terbang akan bereaksi secara kimia dan menghasilkan zat yang memiliki kemampuan mengikat (Hardjito dkk, 2005). Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil kuat tekan mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang, kuat lekat, dan menentukan kadar optimum penambahan variasi molaritas NaOH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan dan kuat lekat optimum dihasilkan pada variasi molaritas D sebesar 23,21 MPa dan 0,89 MPa. Kadar optimum yang didapat untuk pembuatan mortar ialah variasi D dengan menggunakan alkali aktivator sebesar 12 Molar.

Kata kunci : alkali aktivator, abu terbang, *geopolymer*, kuat tekan, kuat lekat

Abstract

Building construction is closely associated with the use of materials containing ingredients that are not environmentally friendly so that it can be bad for the environment, such as cement is used as the fresh concrete. Geopolymer concrete with a mixture of fly ash itself does not have ability to bind as well as cement, but with the presence of water and the size of the particles which are smooth, silica oxide contained by fly ash will react chemically and generate substances that possess the binding ability (Hardjito et al, 2005). The purpose of this research is to know the results of the compressive strength of fly ash based geopolymer mortar, shear strength, and determining the optimum levels of addition of NaOH molarity variation. The result of this study shows that the optimum compressive strength and shear strength obtained in variation molarity D of 23,21 MPa and 0,89 MPa. Optimum levels obtained for mortar making is D variation by using an alkaline activator of 12 Molar.

Keywords: alkaline activator, fly ash, *geopolymer*, compressive strength, shear strength

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan konstruksi sangat erat kaitannya dengan penggunaan material yang mengandung bahan-bahan tidak ramah lingkungan seperti semen yang dijadikan sebagai beton segar. Mengingat dampak yang terjadi hasil emisi gas rumah kaca (karbon dioksida) yang dihasilkan pada proses produksi semen, maka salah satu inovasi ramah lingkungan dalam bidang rekayasa bahan material ialah menggunakan *geopolymer* sebagai bahan alternatif pengikat pengganti semen.

Sifat-sifat fisik beton *geopolymer* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan dosis aktivator, modulus aktivator, suhu perawatan, lama waktu perawatan, dan kadar air dalam larutan.

Beton *geopolymer* dengan campuran abu terbang (*fly ash*) tidak memiliki kemampuan

mengikat seperti semen, tetapi dengan kehadiran air dan ukuran partikelnya yang halus, oksida silika yang dikandung oleh abu terbang (*fly ash*) akan bereaksi secara kimia dan menghasilkan zat yang memiliki kemampuan mengikat (D Hardjito dkk, 2005).

Komposisi aktivator dalam jumlah yang tepat menjadi salah satu parameter untuk menghasilkan beton *geopolymer* yang bermutu (Hardjito, 2005). Penggunaan NaOH sebagai aktivator pada *geopolymer* berbahan dasar *fly ash* dapat menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi daripada menggunakan KOH (Davidovits, 2008).

Kadar kepekatan alkali aktivator sangat berpengaruh terhadap hasil kekuatan mortar sendiri, sehingga ditambahkan variasi molaritas NaOH pada pembuatan mortar *geopolymer* berbahan dasar *fly ash* untuk mengetahui bagaimana pengaruh terhadap

kuat tekan mortar, kuat lekat mortar sebagai spesi bata merah serta mendapatkan kadar optimum penambahan molaritas NaOH.

Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan variasi molaritas NaOH terhadap kuat tekan mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang
2. Bagaimana pengaruh penambahan variasi molaritas NaOH terhadap kuat lekat spesi pasangan bata merah mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang
3. Berapa kadar optimum penambahan molaritas NaOH pada pembuatan mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang

KAJIAN PUSTAKA

Mortar

Menurut SNI 03-6825-2002 mortar didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus (pasir), bahan perekat (tanah liat, kapur, semen portland) dan air dengan komposisi tertentu.

Beton Geopolymer

Beton *geopolymer* adalah campuran beton di mana penggunaan material semen portland sebagai bahan pengikat digantikan oleh bahan lain seperti abu terbang (*fly ash*), abu kulit padi (*rise husk ash*), dan lain-lain yang banyak mengandung silika dan aluminium (Davidovits, 1997).

Material Penyusun Geopolymer

Material polimerik anorganik alkali aluminosilikat (*geopolymer*) dapat disintesis dengan mencampurkan prekursor dengan larutan alkali sebagai aktivator (Septia G, Pugar, 2011).

Dalam penelitian ini material prekursor yang digunakan yaitu *fly ash*.

Fly ash (abu terbang)

Fly ash adalah bagian dari sisa abu pembakaran yang berupa bubuk halus dan ringan

yang diambil dari campuran gas tungku pembakaran menggunakan bahan batubara pada boiler Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).

Sebagai bahan tambah beton, abu terbang (*fly ash*) dinilai dapat meningkatkan kualitas beton dalam hal kekuatan, kedap air, ketahanan terhadap sulfat dan kemudahan dalam pengerjaan (*workability*) beton (Sofwan Hadi 2000 (dalam Andoyo, 2006)).

Alkaline aktivator

Aktivator merupakan zat atau unsur yang menyebabkan zat atau unsur lain bereaksi. Dalam pembuatan beton *geopolymer* ini, aktivator yang digunakan adalah unsur alkali yang terhidrasi yaitu sodium hidroksida (NaOH) dan sodium siikat (Na_2SiO_3) (Hardjito et al, 2004).

Kuat Tekan

Untuk mengetahui kuat tekan maka mortar harus diuji. Kuat tekan beton dapat dihitung dengan:

$$f'_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

- f'_c : Kuat tekan beton (N/mm^2)
 P : Beban maksimum (N)
 A : Luas penampang benda uji (mm^2)

(Tri Mulyono, 2005)

Kuat Lekat

Dinding pasangan bata harus memenuhi standar kekuatan dinding pasangan bata sesuai peraturan (PUBI 1982 dan SNI). Pengujian kuat lekat bata dengan mortar sesuai SNI-03-4166-1996 dihitung dengan rumus:

$$f_{vh} = \frac{Pu}{2bh} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

- f_{vh} : Kuat lekat pasangan bata (N/mm^2).
 Pu : Beban uji (N)
 b : Lebar bidang lekatan (mm)
 h : Tinggi bidang lekatan (mm)

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini diawali dengan studi literatur, kemudian dilanjutkan penelitian di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya. Tahapan pelaksanaan penelitian yaitu.

1. Tahap persiapan bahan dan peralatan
2. Tahap pembuatan larutan alkali aktivator dan uji bahan

Tahap pengujian bahan dilakukan terhadap bahan penyusun mortar yaitu agregat halus dan fly ash.

- a. Pengujian agregat halus yang meliputi: pemeriksaan kadar lumpur, gradasi, dan *specific gravity*.
- b. Pengujian fly ash yaitu pengujian XRF untuk mengetahui kandungan unsur kimia material.
3. Pembuatan *mix design*
4. Tahap pembuatan benda uji
5. Tahap perawatan (*curing*)
6. Pengujian kuat tekan dan kuat lekat benda uji
7. Tahap analisis data
8. Kesimpulan hasil penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Material

1. Pengujian Fly Ash

Material *fly ash* yang dipakai yaitu kelas C, yang didapat dari CV. Dwi Mitra Surya Menganti Gresik. Material *fly ash* diuji XRF (*X-Ray Fluorescence*) di Laboratorium Sentral Mineral dan Material Maju FMIPA Universitas Negeri Malang (UM).

Pengujian XRF dilakukan untuk mengetahui presentase komposisi unsur-unsur yang terkandung dalam *fly ash*, yang diharapkan sebagian besar unsur-unsur yang terkandung dalam *fly ash* adalah unsur kapur (CaO), alumina (Al_2O_3) dan *silica* (SiO_2) karena

ketiga unsur tersebut merupakan unsur yang terkandung dalam semen. Berikut hasil tes *X-Ray Fluorescence* (XRF) abu terbang (*fly ash*). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian XRF *fly ash*

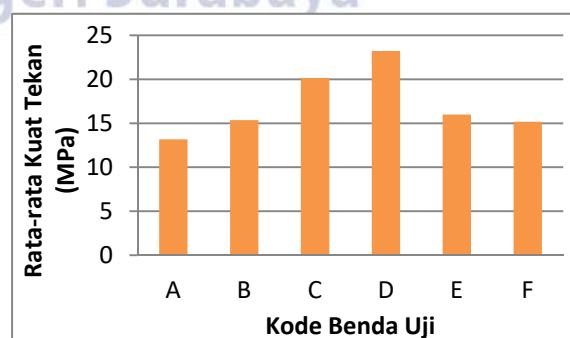
Coumpound	Conc (%)	Methods
Al_2O_3	4,9	XRF
SiO_2	13,4	
K_2O	1,4	
CaO	18,3	
TiO_2	1,21	
V_2O_5	0,05	
Cr_2O_3	0,11	
MnO	0,55	
Fe_2O_3	54,62	
NiO	0,16	
CuO	0,093	
Rb_2O	0,28	
SrO	1,00	
BaO	0,47	
Eu_2O_3	0,47	

Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada umur mortar 3, 7, dan 28 hari. Berikut hasil pengujian kuat tekan mortar:

Tabel 2 Kuat tekan rata-rata 28 hari

Kode Benda Uji	Umur/ Usia (Hari)	Rata-rata Kuat Tekan (MPa)
A (6 M)	28	13,17
B (8 M)	28	15,36
C (10 M)	28	20,14
D (12 M)	28	23,21
E (14 M)	28	16,00
F (15 M)	28	15,18



Gambar 1 Hubungan umur/ usia dan kuat tekan rata-rata umur 28 hari

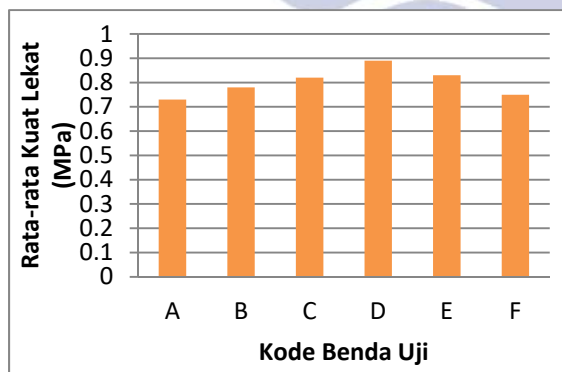
Nilai maksimum hasil kuat tekan mortar hanya mencapai pada kepekatan 12 molar. Pada kepekatan 14 molar dan 15 molar nilai kuat tekan mortar telah mengalami penurunan dikarenakan larutan *alkali aktivator* mengalami pengerasan yang lebih cepat, sehingga larutan tidak dapat tercampur secara homogen 100% alhasil mengurangi volume larutan pada rancangan campuran yang seharusnya. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi angka molaritas aktivator tidak selalu diiringi oleh semakin tingginya kuat tekan mortar yang dihasilkan.

Kuat Lekat

Berikut merupakan hasil pengujian kuat lekat mortar pada umur 28 hari:

Tabel 3 Kuat lekat rata-rata usia 28 hari

Kode Benda Uji	Umur/ Usia (Hari)	Rata-rata Kuat Lekat (MPa)
A (6 M)	28	0,73
B (8 M)	28	0,78
C (10 M)	28	0,82
D (12 M)	28	0,89
E (14 M)	28	0,83
F (15 M)	28	0,75



Gambar 2 Hubungan umur/ usia dan kuat lekat rata-rata umur 28 hari

Nilai tertinggi terdapat pada variasi D yaitu 12 molar. Pada pengujian kuat lekat sendiri juga mengalami penurunan hasil kuat lekat pada molaritas 14 dan 15. Hal ini dikarenakan konsentrasi yang terkandung pada larutan alkali aktivator 14 molar dan 15 molar sangat tinggi sehingga saat

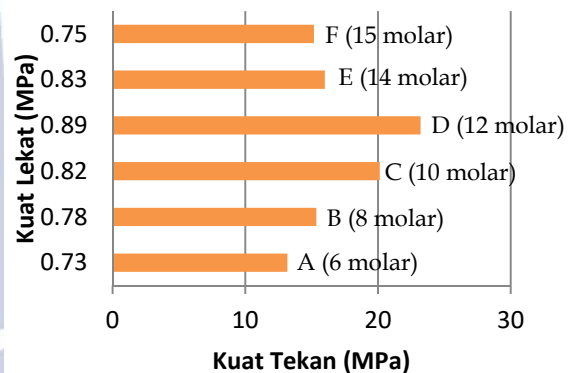
pembuatan adonan mortar, larutan lebih cepat mengeras dan saat pengaplikasian pada bata tidak melekat secara sempurna.

Analisis Hubungan Antara Kuat Tekan dengan Kuat Lekat

Berikut adalah grafik hubungan antara kuat tekan dan kuat lekat mortar.

Tabel 4 Hasil Uji Kuat Tekan

Kode Benda Uji	Umur (Hari)	Kuat Tekan	Kuat Lekat
A (6 M)	28	13,17	0,73
B (8 M)	28	15,36	0,78
C (10 M)	28	20,14	0,82
D (12 M)	28	23,21	0,89
E (14 M)	28	16,00	0,83
F (15 M)	28	15,18	0,75



Gambar 3 Grafik hubungan antara kuat tekan dan kuat lekat

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa hubungan antara kuat tekan dan kuat lekat mortar adalah berbanding lurus, dimana apabila nilai kuat tekan besar maka nilai kuat lekat akan besar pula dan sebaliknya jika nilai kuat tekan kecil maka nilai kuat lekat akan kecil. Mortar A (6 molar) memiliki nilai kuat tekan sebesar 13,17 MPa dengan kuat lekat sebesar 0,73 MPa, mortar B (8 molar) memiliki nilai kuat tekan sebesar 15,36 MPa dengan kuat lekat sebesar 0,78 MPa, mortar C (10 molar) memiliki nilai kuat tekan sebesar 20,14 MPa dengan kuat lekat sebesar 0,82 MPa, mortar D (12 molar) memiliki nilai kuat tekan sebesar 23,21 MPa dengan kuat lekat sebesar 0,89 MPa, mortar E (14 molar)

memiliki nilai kuat tekan sebesar 16,00 MPa dengan kuat lekat sebesar 0,83 MPa, mortar F (15 molar) memiliki nilai kuat tekan sebesar 15,18 MPa dengan kuat lekat sebesar 0,75 MPa.

Dari uraian hasil tersebut dapat diperoleh bahwa pemakaian larutan alkali aktivator dengan kepekatan 12 molar menjadi yang paling optimum. Kuat lekat tinggi dan nilai kuat tekan yang besar didapatkan pada mortar D seperti dilihat pada gambar 3 diatas.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Molaritas pada alkali aktivator (NaOH) sangat berpengaruh pada kuat tekan mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang. Peningkatan hasil kuat tekan mortar hanya terbatas sampai pada variasi mix D dengan 12 molar. Hal ini terlihat dari variasi mix A (6 molar) 13,17 MPa yang meningkat hingga mencapai puncak pada variasi mix D (12 molar) 23,21 MPa pada usia 28 hari. Kekuatan mortar menurun mulai variasi mix E (14 molar) 16,00 MPa menuju variasi mix F (15 molar) dengan 15,18 MPa. Hasil teroptimum kuat tekan mortar *geopolymer* pada variasi D (12 molar) melebihi hasil kuat tekan mortar dengan menggunakan semen yaitu sebesar 18,52 MPa.
2. Molaritas pada alkali aktivator (NaOH) sangat berpengaruh pada kuat lekat spesi pasangan bata merah mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang. Peningkatan hasil kuat lekat mortar hanya terbatas sampai pada variasi mix D dengan 12 molar yang menghasilkan 0,89 MPa pada usia 28 hari. Kekuatan mortar menurun mulai variasi mix E dengan hasil 0,83 MPa menuju variasi mix F dengan hasil 0,75 MPa. Hasil teroptimum kuat lekat mortar *geopolymer* pada variasi D (12 molar) melebihi

hasil kuat lekat mortar dengan menggunakan semen yaitu sebesar 0,81 MPa.

3. Penambahan molaritas NaOH pada pembuatan mortar *geopolymer* berbahan dasar abu terbang berpengaruh terhadap kuat tekan maupun kuat lekat mortar *geopolymer* berbahan dasar *fly ash*. Adapun kadar optimum yang digunakan yaitu 12 molar dengan hasil kuat tekan sebesar 23,21 MPa dan 0,89 MPa untuk kuat lekat spesi pada pasangan bata.

Saran

Ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain :

1. Perlu dilakukan uji kuat tekan dan lekat dengan durasi yang lebih lama misalnya dengan usia 56 hari.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menambahkan variasi perawatan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoyo. 2006. *Pengaruh Penggunaan Abu Terbang (Fly Ash) Terhadap Kuat Tekan dan Serapan Air pada Mortar*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Armeyn. 2006. *Hubungan Faktor Air Semen dan Lama Waktu Pengadukan dengan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi*. Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa Volume 1, No.2. Institut Teknologi Padang.
- Fitriani, Dian Rahma. 2010. *Pengaruh Modulus Alkali dan Kadar Aktifator Terhadap Kuat Tekan Fly Ash-Based Geopolymer Mortar*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Manuahe, Riger. 2014. *Kuat Tekan Beton Geopolymer Berbahan Dasar Abu Terbang*

(Fly Ash). Jurusan Teknik Sipil Universitas Samratulangi.

Maryoto, Agus. 2008. *Pengaruh Penggunaan High Volume Fly Ash Pada Kuat Tekan Mortar*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Jendral Sudirman.

P. Nath and P. K. Sarker. 2012. *Geopolymer Concrete For Ambient Curing Condition*. Australia : Curtin University

P. Nath and P. K. Sarker. 2014. "Effect of GGBFS on setting, workability and early strength properties of fly ash geopolymer concrete cured in ambient condition". *Construction and Building Materials* 66 : pp (163-171)

Sarwono, Jhonatan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Yogyakarta:Graha Ilmu

S.G, Pugar. 2011. *Studi Literatur Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Rasio NaOH:Na₂SiO₃, Rasio Air/ Prekursor, Suhu Curing, dan Jenis Prekursor Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer*. Depok: Universitas Indonesia

Subekti, Srie. 2009. *Ketahanan Kuat Tekan Pasta Geopolimer Molaritas 8 Mol dan 12 Mol Terhadap Agresifitas NaCl*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung:Alfabeta

Sutikno, 2013. *Teknologi Beton*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya.

Tjokrodinuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*, KMTS FT UGM, Yogyakarta.