

**KUAT TEKAN MORTAR SEMEN DENGAN CAMPURAN
SERAT LIMBAH BUBUT BESI DAN ZAT ADITIF
BESTMITTEL SEBAGAI BAHAN TAMBAH**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh : RANDY

**HARTADI
104 12 11 053**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

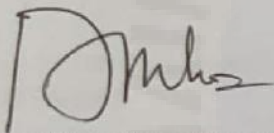
**KUAT TEKAN MORTAR SEMEN DENGAN CAMPURAN
SERAT LIMBAH BUBUT BESI DAN ZAT ADITIF
BESTMITTEL SEBAGAI BAHAN TAMBAH**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RANDY HARTADI
1041211053

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 29 Mei 2019

Pembimbing Utama,



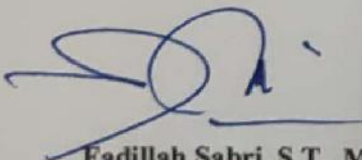
Donny Fransiskus Manalu, S.T., M. T.
NP. 307608020

Pembimbing pendamping,



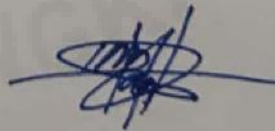
Ririn Amelia, S.T., M.Si.
NP. 308915058

Penguji,



Fadillah Sabri, S.T., M. Eng.
NP.307103013

Penguji,



Indra Gunawan, S.T., M.T.
NP. 307010036

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**KUAT TEKAN MORTAR SEMEN DENGAN CAMPURAN
SERAT LIMBAH BUBUT BESI DAN ZAT ADITIF
BESTMITTEL SEBAGAI BAHAN TAMBAH**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**RANDY HARTADI
1041211053**

**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 29 Mei 2019**

Pembimbing Utama,



**Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T.
NP. 307608020**

Pembimbing Pendamping,



**Ririn Amelia, S.T., M.Si.
NP. 308915058**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**



**Endang Setyawati Hisyam, S.T., M.Eng.
NP. 307405804**

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Randy Hartadi
NIM : 104 12 11 053
Judul : Kuat Tekan Mortar Semen dengan Campuran Serat Limbah Bubut Besi dan Zat Aditif *Bestmittel* Sebagai Bahan Tambah

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nanti ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Dengan demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, Juli 2019



Randy Hartadi
NIM. 104 12 11 053

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

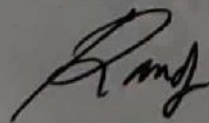
Nama : Randy Hartadi
NIM : 104 12 11 053
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, meyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Righth*)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

“Kuat Tekan Mortar Semen dengan Campuran Serat Limbah Bubut Besi dan Zat Aditif *Bestmittel* sebagai bahan tambah” beserta yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : Juli 2019
Yang menyatakan,



Randy Hartadi
NIM. 104 12 11 053

Abstrak

Jumlah penduduk di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2010 hingga 2016 terjadi peningkatan jumlah penduduk sebesar 1,36%. Pada tahun 2017 penduduk Indonesia sebesar 262 juta jiwa. Hal ini mengakibatkan kebutuhan akan struktur bangunan pun bertambah. Selain itu juga berpengaruh pada meningkatnya cara atau teknik mendirikan bangunan agar memenuhi syarat kuat, awet, fungsional, dan ekonomis terutama pada penggunaan mortar. Banyak hal yang dapat dilakukan dengan mortar dalam konstruksi bangunan, contohnya untuk perekat pasangan batu bata atau batako, plesteran dinding, acian, pasangan keramik dan sebagainya.

Salah satu limbah atau sampah yang sulit didaur ulang adalah limbah padat. Limbah padat adalah sisa hasil kegiatan industri ataupun aktivitas domestik yang berbentuk padat. Limbah atau sampah bubuk besi merupakan limbah padat yang sulit terurai. Pemanfaatan serat limbah bubuk besi sebagai bahan tambah dari mortar merupakan salah satu solusi agar dapat mengurangi jumlah limbah/sampah yang dihasilkan dari industri bubuk logam. Penelitian mengenai kuat tekan mortar semen dengan memanfaatkan serat limbah bubuk besi dan zat aditif *bestmittel* sebagai bahan tambah mortar dengan tujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan mortar dan kuat tarik belah mortar dengan campuran serat limbah bubuk besi dan zat aditif *bestmittel* sebagai bahan tambah.

Penggunaan serat limbah bubuk besi dan zat aditif *bestmittel* yang menghasilkan kuat tekan mortar terbesar yaitu terjadi pada variasi campuran 45% serat limbah bubuk besi ditambah 1% *bestmittel* pada umur 28 hari yaitu sebesar 9,84 MPa dengan perbandingan 1PC : 4PS. Sedangkan kuat tekan mortar terbesar pada umur 7 hari terjadi pada campuran 45% serat limbah bubuk besi ditambah 1% *bestmittel* dengan perbandingan 1PC : 4PS yaitu sebesar 9,24 MPa jadi mortar ini termasuk mortar tipe S yang bisa digunakan pada dinding penahan partisi, pondasi, penguat lubang tersas, selokan, dan trotoar. Penggunaan serat limbah bubuk besi dan zat aditif *bestmittel* terhadap kuat tarik belah mortar menghasilkan kuat tarik belah mortar terbesar terjadi pada variasi campuran 30% serat limbah bubuk besi ditambah 1% *bestmittel* pada umur 28 hari dengan perbandingan 1PC : 4PS yaitu sebesar 1,50 MPa.

Kata kunci : Mortar, limbah bubuk besi, *bestmittel*, kuat tekan, kuat tarik belah

ABSTRACT

The population in Indonesia has increased every year. Based on data from the Central Statistics Agency (BPS) in 2010 to 2016 there was an increase in population of 1.36%. In 2017 Indonesia's population of needs for building structures. In addition, it also influences the increasing of building constructions methods or techniques to meet the requirements of strong, durable, functional, and economical, especially in the use of mortar. Many things can be done with mortar in building construction, for example for adhesive pairs of bricks or blocks, plastering walls, acian, ceramic pairs and so on.

One waste or waste that is difficult to recycle is solid waste. Solid waste is the residual yield of industrial activities that are in solid form. Waste or iron lathe is solid waste that is difficult to decompose. The use of iron lathe waste fiber as added material from mortar is one solution to reduce the amount of waste / waste produced from the metal lathe industry. Research on cement mortar compressive strength by utilizing iron lathe waste and bestmittel additives as added mortar materials with the aim to determine the value of mortar compressive strength and the tensile strength of the mortar with a mixture of iron lathe waste fiber and bestmittel additives as added ingredients.

The use of iron lathe waste and bestmittel additives which produced the largest mortar compressive strength was occurred in a mixture Of 45% iron lathe waste plus 1% bestmittel at 28 days at 9.84 MPa with a 1PC : 4PS ratio. While the largest mortar compressive strength at 7 days of age occurs in a mixture of 45% iron lathe waste fiber plus 1% bestmittel with a ratio of 1 PC : 4PS which is 9.24 MPa. So this mortar includes S type mortar which can be used on partition retaining walls, foundations, reinforcement holes for terraces, gutters and sidewalks. The use of iron lathe waste and bestmittel additives on the tensile strength of the mortar split resulted in the greatest tensile strength of the mortar split occuring in a mixture of 30% iron lathe waste fiber plus 1% bestmittel at 28 days with a ratio of 1PC : 4PS which is 1.50 MPa.

Keywords : Mortar, iron lathe, bestmittel, compressive strength, split tensile strength

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan Skripsi ini untuk yang selalu bertanya :

“ Kapan Lulus ? ”

Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan ataupun sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kepintaran seseorang hanya dari yang paling cepat lulus. Bukanlah sebaik – baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Donny Fransiskus Manalu, S.T.,M.T dan Ibu Ririn Amelia, S.T., M.Si, selaku dosen pembimbing Skripsi.
2. Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng dan Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T selaku dosen penguji dalam Skripsi.
3. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Yayuk Aprianti., S.T.,M.T. Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
5. Semua dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
6. Semua pegawai atau Staf Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. Keluarga tercinta, Ayah H.Charullah AN dan Emak Hj. Rohati, yang selalu memberikan doanya dan dukungan baik moril maupun materi serta selalu memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dan studi dengan baik.
8. Saudara – saudaraku tercinta, Abang Rayi Haryadi, Ayuk Rina Hervina, Abang Ranu Haitami, Ayuk Yuni, Abang Eko Susilo, terimakasih doa dan dukungannya selama ini.
9. Keluarga besar KOMPAS UBB, yang terkhusus kepada para pendiri KOMPAS UBB, Bang La uddu, Bang Gipang, Kak Kelamai, Bang Nosul, Ungol, Tarsok, Murat, Suti, Teja, Aida, Cibay, Miju, Dawet, Potu, Acong, Pupeng, Watar, Piten, Uneng, Sakak, Jangok, Soang, Tugil, Kukang, Cepot, Kupai, Patak, Patrick, Boli, Coper, Buyel, Budem, Julas, Landong, Sola, Moke dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Sahabat – sahabat perjuangan Skripsi terkhusus kepada Budi, Juan, Toni, Salendra, Ikhsan, Bahari, Edo, Nasir, Dobi, Rahmat, Tri Septyo Utami.

11. Teman – teman seperjuangan angkatan 2012 khususnya Abi, Usman, Rico, Mirza, Budi, Toni, Salendra, Arozi, Holin dan lainnya yang tak bisa disebutkan satu persatu.
12. Kakak tingkat yang telah membantu, memberikan arahan, serta motivasi, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan sesuai pada waktu yang tepat.
13. Almamater penulis tercinta, Universitas Bangka Belitung semoga selalu bisa selalu unggul dalam mebangun peradaban yang baik dan membanggakan Universitas Bangka Belitung.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul :

“KUAT TEKAN MORTAR SEMEN DENGAN CAMPURAN SERAT LIMBAH BUBUT BESI DAN ZAT ADITIF *BESTMITTEL* SEBAGAI BAHAN TAMBAH”.

Terwujudnya penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Donny F. Manalu S.T, M.T selaku Pembimbing utama,
2. Ibu Ririn Amelia, S.T.,M.Si selaku Pembimbing Pendamping
3. Bapak Fadillah Sabri, S.T, M.Eng, selaku Dosen Penguji,
4. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T, selaku kepala laboratorium teknik sipil UBB dan penguji,
5. IbuYayukApriyanti, S.T., M.T, selaku ketua jurusan Teknik Sipil,
6. Bapak Imron S.T, selaku Laboran Laboratorium Teknik Sipil UBB,
7. Bang Heru, selaku staf administrasi jurusan Teknik Sipil, dan
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang

Balunijuk, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Jenis Mortar	9
2.2.2 Sifat – Sifat Mortar	10
2.3 Material Penyusun Mortar	11
2.3.1 Semen <i>Portland</i>	11
2.3.2 Agregat Halus	13
2.3.3 Air	17
2.4 Limbah Serat Bubut Besi	19
2.5 Bahan Tambah <i>Bestmittel</i>	19
2.6 Pengujian Mortar	20
2.6.1 Kuat Tekan Mortar	20
2.6.2 Kuat Tarik Belah Mortar	21
2.7 Konsistensi <i>Flow</i>	22
2.8 Perawatan Benda Uji Mortar	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	24
3.2.1 Bahan	24

3.2.2	Alat	26
3.3	Langkah – Langkah Penelitian	33
3.3.1	Pemeriksaan Bahan Mortar	34
3.3.2	Serat	36
3.3.3	Perencanaan Campuran Mortar	36
3.3.4	Pembuatan Benda Uji	36
3.3.5	Perawatan Benda Uji	37
3.3.6	Pelaksanaan Pengujian	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	39
4.1.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	39
4.1.2	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus ...	40
4.1.3	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	41
4.1.4	Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	41
4.2	Pengujian Ph Air	42
4.3	Hasil Pengujian Semen	43
4.4	Hasil Pengujian Konsistensi <i>Flow</i>	43
4.4.1	Perhitungan Campuran Mortar	43
4.4.2	Hasil Pengujian Konsistensi <i>Flow</i>	44
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar	44
4.5.1	Nilai Kuat Tekan Mortar Umur 7 Hari	45
4.5.2	Nilai Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari	49
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Mortar	54
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Serat limbah bubut besi 2
Gambar 2.1	Uji kuat Tarik belah mortar 22
Gambar 3.1	Semen merek tiga roda 24
Gambar 3.2	Air 25
Gambar 3.3	Agregat halus 25
Gambar 3.4	Serat limbah bubut besi 26
Gambar 3.5	Satu set saringan 26
Gambar 3.6.(a)	Timbangan 28
Gambar 3.6.(b)	Oven 28
Gambar 3.7	Cawan 28
Gambar 3.8.(a)	Sendok 29
Gambar 3.8.(b)	Piknometer 29
Gambar 3.9	Gelas Ukur 29
Gambar 3.10.(a)	Kerucut terpancung dan batang baja 30
Gambar 3.10.(b)	Meja leleh 30
Gambar 3.11.(a)	Alat kuat uji Tarik belah mortar 31
Gambar 3.11.(b)	Mesin penguncang saringan 31
Gambar 3.12.(a)	Bak perendam 31
Gambar 3.12.(b)	Cetakan mortar 31
Gambar 3.13	pH digital 32
Gambar 3.14	Alat uji kuat tekan 32
Gambar 4.1	Analisa saringan agregat halus yang berada pada daerah gradasi zona IV (agregat halus) 40
Gambar 4.2	Hubungan antara penambahan serat limbah bubut besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 4 PS terhadap kuat tekan umur 7 hari 46
Gambar 4.3	Hubungan antara penambahan serat limbah bubut besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 5 PS terhadap kuat tekan umur 7 hari 47
Gambar 4.4	Hubungan antara penambahan serat limbah bubut besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 6 PS terhadap kuat tekan umur 7 hari 48
Gambar 4.5	Hubungan antara penambahan serat limbah bubut besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 4 PS terhadap kuat tekan umur 28 hari 50
Gambar 4.6	Hubungan antara penambahan serat limbah bubut besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 5 PS terhadap kuat tekan umur 28 hari 51
Gambar 4.7	Hubungan antara penambahan serat limbah bubut besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 6 PS terhadap kuat tekan umur 28 hari 52

Gambar 4.8	Hubungan antara penambahan serat limbah bubuk besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 4 PS terhadap kuat Tarik belah umur 28 hari	55
Gambar 4.9	Hubungan antara penambahan serat limbah bubuk besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 5 PS terhadap kuat Tarik belah umur 28 hari	56
Gambar 4.10	Hubungan antara penambahan serat limbah bubuk besi dan <i>bestmittel</i> dalam campuran mortar 1PC : 6 PS terhadap kuat Tarik belah umur 28 hari	58



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pemakaian mortar dalam beberapa jenis bangunan	10
Tabel 2.2 Batas gradasi agregat halus (<i>British Standard</i>)	14
Tabel 2.3 Batas dan izin air untuk campuran mortar	19
Tabel 3.1 Kebutuhan bahan tambah untuk pengujian kuat tekan dan kuat Tarik belah mortar semen	27
Tabel 4.1 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus	39
Tabel 4.2 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	41
Tabel 4.3 Hasil rekapitulasi pengujian agregat halus	42
Tabel 4.4 Pengujian pH air	42
Tabel 4.5 Proporsi campuran benda uji mortar	43
Tabel 4.6 Nilai pengujian uji sebar mortar dengan nilai Faktor Air Semen (FAS) 0,65	44
Tabel 4.7 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 4PS dengan kuat tekan 15,88 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	46
Tabel 4.8 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 5PS dengan kuat tekan 3,24 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	47
Tabel 4.9 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 6PS dengan kuat tekan 2,37 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	48
Tabel 4.10 Hasil pengujian kuat tekan mortar umur 7 hari	49
Tabel 4.11 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 4PS dengan kuat tekan 16,89 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	51
Tabel 4.12 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 5PS dengan kuat tekan 5,90 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	52
Tabel 4.13 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 6PS dengan kuat tekan 5,13 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	53
Tabel 4.14 Hasil pengujian kuat tekan mortar umur 28 hari	54
Tabel 4.15 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 4PS dengan kuat tekan 1,73 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	56
Tabel 4.16 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 5PS dengan kuat tekan 1,46 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	57
Tabel 4.17 Persentase mortar normal pada campuran 1PC : 6PS dengan kuat tekan 0,73 MPa terhadap campuran mortar dengan penambahan bubuk besi (BB) dan <i>bestmittel</i> (B)	58
Tabel 4.18 Hasil pengujian kuat Tarik belah mortar umur 28 hari	59