

Pengaruh Penggunaan Variasi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Mortar

Mita Pramadani¹, Abdullah Irwansyah², Hanif³, Sulaiman⁴, Syamsul Bahri^{5*}

^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknologi Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹mitapramadhani@gmail.com

^{5*}syamsul_Bahri@pnl.ac.id

Abstrak— Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari pengaruh terbaik antara variasi zona agregat halus terhadap kuat tekan maksimum mortar. Pasir yang digunakan adalah pasir zona 1 dengan FM 3,15%, pasir zona 2 dengan FM 3,05%, pasir zona 3 dengan FM 2,36% dan pasir zona 4 dengan FM 1,74%. Variasi semen yang digunakan adalah semen 400kg, semen 350kg dan semen 300kg dengan perbandingan masing-masing zona 1PC:3Ps. Hasil penelitian didapatkan nilai kuat tekan mortar tertinggi pada mortar 400 semen adalah zona 3 sebesar 7,87 MPa pada umur 3 hari dan 15,63 MPa pada umur 28 hari. Nilai kuat tekan mortar tertinggi pada mortar semen 350 adalah Zona 3 sebesar 7,55 MPa pada umur 3 hari dan 15,09 MPa pada umur 28 hari. Nilai kuat tekan mortar tertinggi pada mortar semen 300 adalah Zona 3 sebesar 7,29 MPa pada umur 3 hari dan 14,85 MPa pada umur 28 hari. Pasir yang gradasinya cocok untuk campuran mortar plesteran adalah zona 3 dengan tingkat butiran yang agak halus sehingga kelenturannya mudah diaplikasikan.

Kata kunci— Zona Pasir, mortar, workability, setting time, fine modulus, kuat tekan.

Abstract— The purpose of this study was to find the best effect between the variation of fine aggregate zones on the maximum compressive strength of mortar. The sand used was zone I sand with FM 3,15%, zone II sand with FM 3,05%, zone III sand with FM 2,36% and zone IV sand with FM 1,74%. The cement variations used are 400kg cement, 350kg cement and 300kg cement with each zone of 1PC:3PS ratio. The result obtained the highest compressive strength value of mortar in 400 cement mortar is zone III of 7,87 MPa at 3 days and 15,63 MPa at 28 days. The highest compressive strength value of mortar 350 cement mortar is zone III of 7,55 MPa at 3 days and 15,09 MPa at 28 days. The highest compressive strength value of mortar in 300 cement mortar is zone 3 of 7,29 MPa at 3 days and 14,85 MPa at 28 days. The sand whose gradation is suitable for plastering mortar mixture is zone III with a rather fine grain level so that its flexibility is easy to apply.

Keywords— Zone sand, mortar, workability, setting time, fine modulus, compressive strength.

I. PENDAHULUAN

Mortar merupakan bahan bangunan yang didapat dengan mencampurkan agregat halus yang lazim disebut bahan pengisi, sedangkan bahan perekat pada mortar yakni semen dan air. Fungsi dari mortar merupakan matrik pengikat bagian dari penyusun suatu konstruksi yang bersifat struktural misalnya mortar pasangan batu belah untuk struktur pondasi, sedangkan yang bersifat non struktural misalnya mortar pasangan batu bata untuk dinding pengisi [1]. Agregat halus yang digunakan harus diperhatikan kehalusan atau kekasaran butirannya, hal tersebut dapat mempengaruhi kecacakan dari campuran mortar [2].

Penggunaan semen yang sesuai juga akan mempengaruhi hasil kuat tekan yang dihasilkan, jika kembali pada prinsip ketersediaan dan kemudahan untuk mendapatkan material, maka semen yang digunakan harus yang mudah dicari dan dijual dipasaran seperti jenis *Portland Composite Cement* (PCC). Begitu juga dengan agregat halus (pasir) yang digunakan memenuhi prinsip ketersediaan dan mudah didapatkan disekitar juga. Beberapa penelitian juga telah mengulas unjuk kerja dari setiap pasir yang ada di beberapa daerah, agregat halus yang akan digunakan harus dilakukan pengujian berdasarkan pada standar pengujian baik SNI atau ASTM yang berlaku [3].

Berdasarkan penelitian Fattah, dkk [2] diketahui bahwa campuran beton yang menggunakan pasir kasar akan menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih besar dibandingkan dengan campuran beton yang menggunakan pasir dengan butiran halus. Hasil kuat tekan rata-rata beton yang menggunakan pasir Zona I adalah 28,26 MPa, untuk pasir Zona II adalah 27,61 MPa dan untuk pasir Zona IV adalah 25,81 MPa. Perbandingan kuat tekan beton yang

menggunakan pasir Zona I terhadap beton dengan pasir Zona II dan beton Zona IV adalah 94,4% dan 91,3%.

Pada penelitian ini akan mengkaji kuat tekan mortar yang menggunakan pasir Zona I, Zona II, Zona III dan Zona IV dengan beberapa variasi berat semen yang digunakan antara lain semen 400 Kg, semen 350 Kg dan semen 300 Kg dan melakukan perbandingan kuat tekan mortar antara mortar yang menggunakan pasir Zona I, Zona II, Zona III dan Zona IV.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan berasal dari Krueng Manee. Sebelum digunakan pada campuran mortar, agregat halus dilakukan tahap pengujian sifat fisis yaitu analisa saringan agregat halus.

B. Semen

Semen yang digunakan adalah PCC yang sudah tersedia di Laboratorium Uji Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. Semen yang digunakan harus dalam kondisi yang baik, tidak mengeras dan menggumpal.

C. Air

Air Air yang digunakan berasal dari sumur Politeknik Negeri Lhokseumawe, air yang digunakan yaitu air bersih, tidak berbau, tidak mengandung lumpur, tidak mengandung minyak, tidak mengandung kotoran sampah dan senyawa kimia lainnya. Semua bahan yang digunakan memenuhi standar yang ditetapkan pada SNI S-03-1971-1990.

D. Komposisi Campuran

Metode untuk *mix design* mortar menggunakan *Absolute Method*. Perbandingan campuran semen (Pc) dan pasir (Ps) yang digunakan yaitu 1Pc:3Ps dengan FAS 0,65. Dalam penelitian ini terdapat tiga variasi berat semen dan empat

variasi zona pasir antara lain zona I, zona II, zona III dan zona IV. Untuk menentukan masing-masing zona pasir dilakukan pengujian sifat fisis Analisa saringan. Komposisi campuran mortar ditampilkan pada Tabel 1. Komposisi Campuran Mortar untuk 1 m³.

Tabel 1 Komposisi Campuran Mortar untuk 1 m³

Variasi Semen (kg)	Zona Agregat Halus								Ket
	Zona I		Zona II		Zona III		Zona IV		
	Pasir (Kg)	Air (Kg)	Pasir (Kg)	Air (Kg)	Pasir (Kg)	Air (Kg)	Pasir (Kg)	Air (Kg)	
400	1200	260	1200	260	1200	260	1200	260	
350	1050	227,5	1050	227,5	1050	227,5	1050	227,5	
300	900	195	900	195	900	195	900	195	

E. Benda Uji

Benda uji yang digunakan pada penelitian berupa kubus berdimensi 50x50x50 mm dengan sampel 12 benda uji pada tiap variasinya. Benda uji tersebut masing-masing diuji kuat tekan pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari.

F. Analisa Saringan

Tata cara Analisa saringan berdasarkan SNI 03-1968-1990. Peralatan yang digunakan adalah timbangan dengan ketelitian 0,2% dari benda uji. Satu set saringan gradasi agregat halus dan mesin penggetar (*electric sieve shaker*). Setelah dilakukan Analisa saringan maka ditimbang untuk mengetahui zona pasir.

Tabel 2 Batas Gradasi Agregat Halus

Lubang Ayakan (mm)	Persentase Kumulatif Lolos Ayakan			
	Zona 1 (Kasar)	Zona 2 (Sedang)	Zona 3 (Agak Halus)	Zona 4 (Sangat Halus)
4,75	90 - 100	90 - 100	95 - 100	95 - 100
2,36	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100
1,18	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100
0,600	15 - 34	35 - 50	60 - 79	80 - 100
0,300	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50
0,150	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15
0,075	0	0	0	0

G. Pembuatan Benda Uji

Pengujian *workability* dan *setting time* untuk campuran mortar dalam penelitian ini dilaksanakan berdasarkan SNI 03-6882-2002 dengan menggunakan nilai *flow table* sebesar 110% - 120%. Pengadukan mortar yang dilakukan adalah 1 kali pengadukan untuk setiap jenis variasi untuk 12 sampel benda uji untuk pengujian pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari ditampilkan pada Tabel 3. Benda uji yang telah dicetak dilakukan perawatan pada suhu ruang untuk selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan mortar.

Tabel 3 Benda Uji Mortar

Semen (gr)	Zona pasir				Jumlah Benda Uji
	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	
400	12	12	12	12	48
350	12	12	12	12	48
300	12	12	12	12	48
Jumlah Total					144

H. Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat tekan mortar sesuai dengan SNI 03-6825-2002 dilakukan saat mortar berumur 3, 7, 14 dan 28 hari. Pengukuran dimensi dan penimbangan berat benda uji dilakukan terlebih dahulu dan semua data yang bersangkutan dengan benda uji dicatat. Mortar yang sudah diukur dan ditimbang kemudian diuji menggunakan mesin kuat tekan. Hasil pengukuran parameter ukuran dan berat akan didapatkan densitas dari benda uji mortar.

Menentukan kuat karakteristik beton (f_c') dapat ditentukan melalui persamaan (1) berikut:

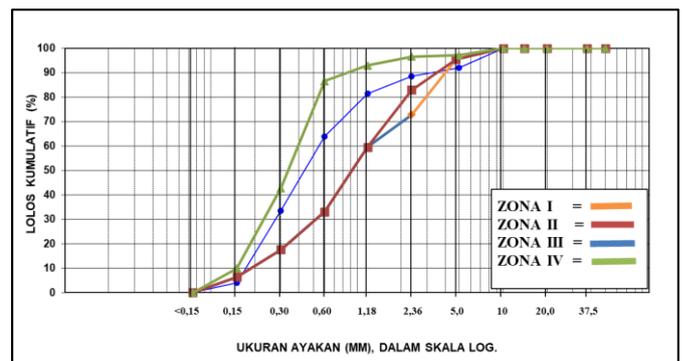
$$f_c' = \frac{P}{A} \tag{1}$$

- Keterangan :
- F_c' = Kuat tekan mortar (N/mm²)
 - P = Beban maksimum (N)
 - A = Luas permukaan bidang tekan (mm²)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sifat Fisis

Sebelum melakukan pengujian sifat mekanis yang ada pada mortar, terlebih dahulu melakukan pengujian sifat fisis material yang digunakan.



Gambar 1 Analisis Saringan Agregat Halus Berdasarkan Zona

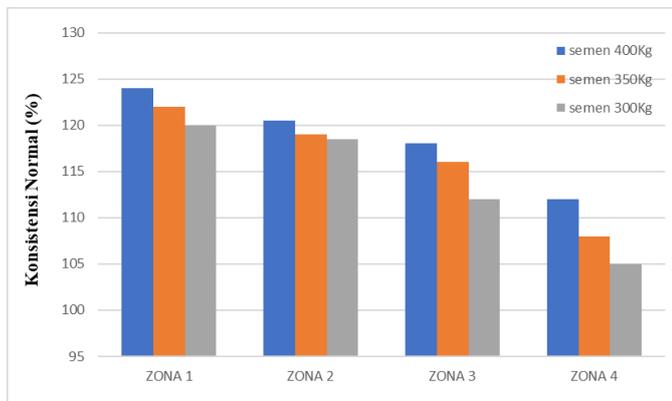
Berdasarkan Gambar 1 hasil Analisa saringan pada agregat halus, dimana pada Zona I didapatkan nilai *fine modulus* sebesar 3,15, Zona II didapatkan nilai *fine modulus* sebesar 3,05, Zona III didapatkan nilai *fine modulus* sebesar 2,37 dan Zona IV didapatkan nilai *fine modulus* sebesar 1,74.

B. Pengujian Karakteristik

Pengujian karakteristik mortar yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu *workability* dan *setting time*. Tujuan dari *workability* yaitu mengetahui kemudahan campuran untuk dikerjakan, sedangkan tujuan *setting time* yaitu menentukan waktu ikat awal (*initial setting*) dan waktu ikat akhir (*final setting*) dari mulainya campuran bahan sampai bahan mengeras.

1) *Workability*: Dengan komposisi perbandingan semen dan pasir yang sama, pada penelitian ini variasi agregat halus terbukti memberikan dan mempengaruhi kuat tekan yang didapatkan [2]. Selain itu ukuran partikel agregat halus yang lebih besar, akan menyebabkan luas permukaan bidang kotak dengan mortar menjadi lebih kecil sehingga kebutuhan air campuran menjadi berkurang. kelebihan air pada pengujian *workability* saat pencampuran material terjadi karena

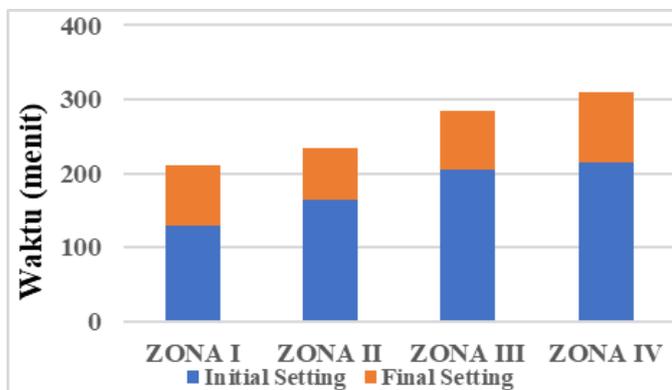
beberapa faktor, diantaranya adalah cara saat pengadukan dan jenis butiran gradasi dari masing-masing zona pasir yang berbeda. Perbedaan tingkat butiran pasir mempengaruhi kelecakan pada mortar sehingga nilai penyerapannya juga berbeda [3].



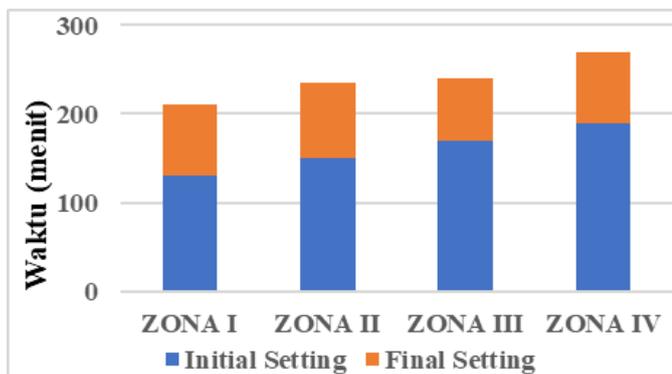
Gambar 2 Flow Table Semen 400Kg

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa semakin halus gradasi agregat halus, maka dapat mengurangi kelecakan pada mortar. Hal tersebut dikarenakan penyerapan air pada pasir yang meluas sehingga mengurangi *workability*.

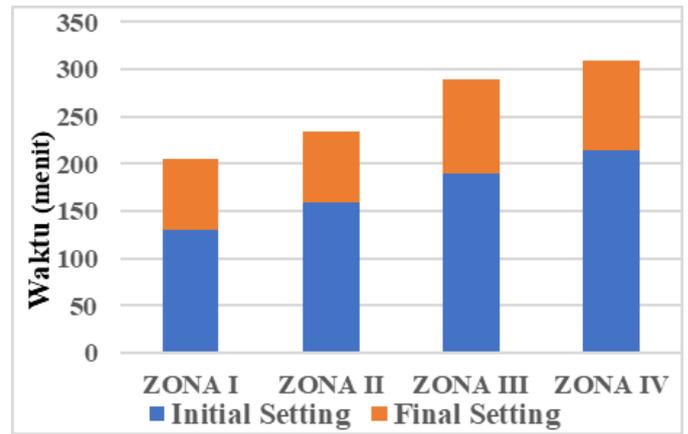
2) *Setting Time*: Pada proses pengerjaan *setting time* mengalami kenaikan waktu, hal tersebut dikarenakan ukuran gradasi pada tiap zona pasir yang berbeda. Semakin besar gradasi butiran pada pasir maka semakin cepat proses *final setting*.



Gambar 3 Setting Time Semen 400Kg



Gambar 4 Setting Time Semen 350Kg

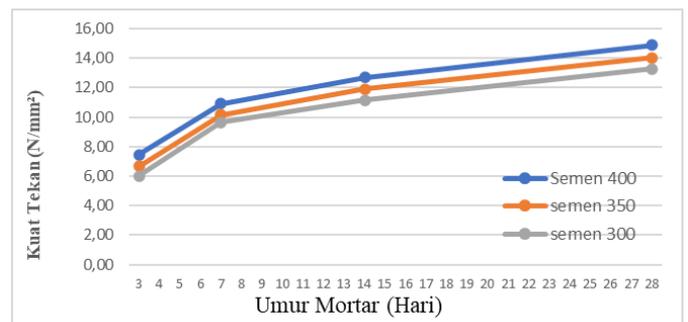


Gambar 5 Setting Time Semen 300Kg

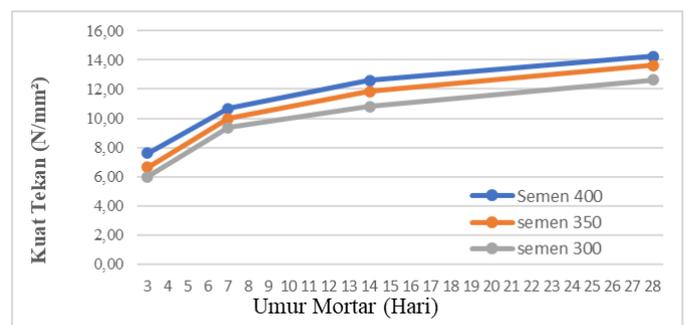
Penurunan *setting time* berdampak buruk terhadap mortar jika diaplikasikan, sehingga memungkinkan mortar dapat mengeras sebelum selesai pengerjaan [4].

C. Pengujian Sifat Mekanis

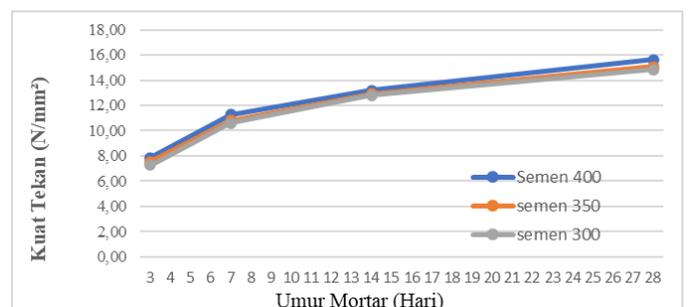
Pengujian kuat tekan mortar yang menggunakan pasir Zona I, II, III dan IV yang diuji pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari.



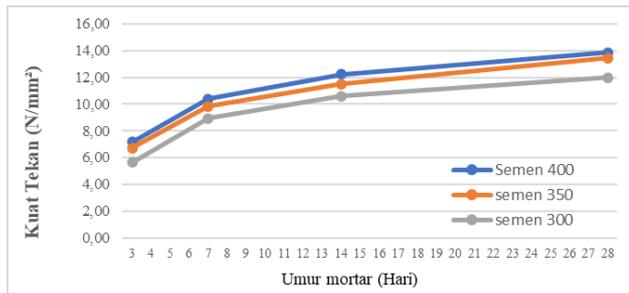
Gambar 6 Kuat Tekan Pasir Zona I



Gambar 7 Kuat Tekan Pasir Zona II



Gambar 8 Kuat Tekan Pasir Zona III



Gambar 9 Kuat Tekan Pasir Zona IV

Dari Gambar diatas menunjukkan bahwa penggunaan Pasir Zona 3 pada semen 400 Kg menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi pada umur 3 hari sebesar 7,87 MPa dan pada umur 28 meningkat sebesar 15,63 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan terendah ada pada Zona IV campuran semen 300 Kg sebesar 5,64 MPa umur 7 hari dan hanya meningkat pada umur 28 hari sebesar 11,97 MPa.

Berdasarkan uraian diatas maka beton yang menggunakan pasir agak halus Zona III dengan campuran semen 400 Kg memberi pengaruh yang lebih baik terutama pada umur mortar mudah, namun pada umur 28 hari tidak memberikan selisih yang terlalu besar dibandingkan dengan beton umur 7 dan 14 hari.

IV. KESIMPULAN

Semakin kecil gradasi pada pasir maka dapat mengurangi kelecakan pada mortar, hal tersebut dikarenakan penyerapan air pada pasir yang meluas. Jika kelecakan mortar tidak sesuai dengan standar ketentuan maka dapat menurunkan mutu pada mortar tersebut. Namun penurunan setting time berdampak buruk terhadap mortar jika diaplikasikan, sehingga memungkinkan mortar dapat mengeras sebelum selesai pengerjaan. Campuran mortar semen 400kg pada Zona III memiliki nilai kuat tekan tertinggi mencapai 15,63 MPa. Maka campuran mortar yang menggunakan pasir halus akan menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih besar dibandingkan dengan campuran mortar yang menggunakan pasir dengan butiran yang kasar.

REFERENSI

- [1] M. Nasution, A. Aminnullah, and B. Suhendro, "Pengaruh perbedaan ukuran karet ban bekas terhadap sifat mekanik," vol. XVI, no. 1, pp. 38–48, 2020.
- [2] A. Fattah, A. Nabi, D. Jurusan, T. Sipil, P. Negeri, and U. Pandang, "Pengaruh zona pasir terhadap kuat tekan beton normal 1, 2)," vol. 2017, pp. 107–112, 2017.
- [3] S. L. Radioaktif, "Pengaruh Gradasi Pasir Terhadap Kekuatan Tekan Mortar dalam Perencanaan Pengaruh Gradasi Pasir Terhadap Kekuatan Tekan Mortar dalam Perencanaan Sementasi Limbah Radioaktif," no. December, 2022, doi: 10.53862/jupeten.v2i2.008.
- [4] S. S. Sejati and L. I. Gunawan, "Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah Pembuatan Beton Normal Berdasarkan Gradasi Pasir Zona 3," *Modul. Media Komun. Dunia Ilmu Sipil*, vol. 1, no. 1, p. 7, 2019, doi: 10.32585/modulus.v1i1.375.