



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK
(e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Pengaruh Sifat Karakteristik Mortar Busa Dengan Penambahan Addictive

Ahmad Hamidi ^a, Randhi Saily ^b, M. Arif Hidayat ^c

^{a,b,c} Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara No.4 Pekanbaru Riau, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 13 April 2022

Revisi Akhir: 29 Juni 2022

Diterbitkan *Online*: 30 Juni 2022

KATA KUNCI

Aditif

Kuat Tekan

Mortar Busa

KORESPONDENSI

Telepon: HP.

E-mail: ahmadhamidi@sttp-yds.ac.id

ABSTRACT

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada mortar busa dengan 5 variasi yang berbeda yaitu variasi normal, aditif 0,25%, aditif 0,5%, aditif 0,75% dan aditif 1%, dengan bahan campuran : semen, air, pasir, foam agent dan presentase aditif (% aditif x berat semen), yang dibuat sebanyak 5 benda uji silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm pada 5 variasi yang berbeda. Hasil pemeriksaan *flow* diketahui semakin tinggi persentase aditif yang digunakan maka semakin tinggi pula *flow* yang didapat. Dimana *flow* minimum dengan nilai *flow* 18 cm berada pada variasi normal dan *flow* tertinggi dengan nilai *flow* 22 cm berada pada variasi aditif 1%. Namun pada variasi yang menggunakan aditif, proses pengerasannya lebih cepat dibandingkan dengan variasi normal, dimana penggunaan variasi aditif pengerasannya dalam waktu 12 jam, sementara untuk variasi normal tetap 24 jam. Sedangkan pada benda uji variasi aditif 1,5% dan 2%, tidak memenuhi persyaratan karena terjadinya penyusutan pada benda uji hingga 50% serta tidak terpenuhinya persyaratan *density*, dimana kategori beton ringan berat jenisnya 800 – 1200 Kg/cm³. Penggunaan atau penambahan zat aditif pada mortar busa dapat dilakukan pada takaran maksimal 1% dari berat semen.

1. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi perkerasan jalan harus selalu sejalan dengan pertumbuhan aspek-aspek yang dapat menghambat pelayanan prasarana jalan dan jembatan. Oleh karena itu teknologi material ringan mortar busa menjadi salah satu teknologi yang dapat dikembangkan terutama di Provinsi Riau saat ini yang kondisi tanahnya sebagian besar merupakan gambut. Dengan menggunakan teknologi material ringan mortar busa maka biaya pemeliharaan yang sangat besar dapat dihindarkan, karena teknologi material ringan mortar busa memiliki persyaratan spesifikasi yang sangat baik untuk diterapkan di wilayah gambut.

Provinsi Riau merupakan provinsi ketiga yang berhasil menerapkan inovasi penyelenggaraan pembangunan infrastruktur pada pembangunan *flyover* di Pekanbaru dengan memakai teknologi inovasi mortar busa. Namun pada pekerjaan mortar busa tersebut tidak memakai penambahan zat aditif yang merupakan zat kimiawi tambahan yang digunakan untuk penyempurnaan adukan antara semen, air dan agregat yang sering digunakan sebagai bahan tambahan pada campuran beton.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Penggunaan aditif Terhadap Kuat Tekan Bebas Mortar Busa dengan persentase aditif yang ber variasi. Sehingga didapatkan hasil kuat tekan pada masing-masing presentase aditif.

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai *flow* mortar busa normal dan dengan persentase penambahan aditif 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1,0.
2. Untuk mengetahui kuat tekan bebas rata-rata mortar busa normal dan dengan persentase penambahan aditif 0,25 ; 0,50 ; 0,75 ; 1,0.
3. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan bebas rata-rata mortar busa normal dan dengan persentase penambahan aditif 0,25 ; 0,50 ; 0,75 ; 1,0.pada umur 14 hari.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Material Mortar*

Teknologi mortar busa adalah metode campuran rasio tertentu antara semen, pasir, dengan *foam* (busa). Dengan penambahan *foam* pada campuran mortar, maka material campuran akan mengembang hingga sampai dengan 4 kali volume awal sehingga kebutuhan material dapat dikurangi bila dibandingkan dengan material tanpa campuran *foam*. Metode ini dimaksudkan untuk mendapatkan nilai berat isi dan kekuatan dapat direncanakan sesuai kebutuhan.

Material ringan mortar busa adalah material menyerupai beton yang terdiri dari campuran material pasir, air, semen dan cairan busa, yang berfungsi sebagai bahan pengganti timbunan tanah dengan densitas kering 6 – 8 Kn/m³, dan kuat tekan bebas minimal 800 kPa. Material ini dapat digunakan sebagai timbunan untuk konstruksi jalan yang dimaksudkan untuk mengurangi beban timbunan (PUPR, 2015).

1. Agregat Halus (Pasir)

Agregat didefinisikan sebagai material granular misalnya pasir, kerikil, batu pecah, dan kerak tungku besi yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk mortar atau beton semen hidrolik atau adukan. Agregat halus disebut pasir, baik berupa pasir alami yang diperoleh langsung dari sungai atau tanah galian, atau dari hasil pemecahan batu. Agregat yang butir-butirnya lebih kecil dari 1,2 mm disebut pasir halus, sedangkan butir-butir yang lebih kecil dari 0,075 mm disebut silt, dan yang lebih kecil dari 0,002 mm disebut *clay* (SK SNI T-15-1991-03). Pasir yang digunakan adalah pasir yang berkualitas baik dan memenuhi persyaratan umum ataupun teknis. Pasir harus mempunyai butir-butiran yang keras dan awet (*durable*). Pasir tidak boleh mengandung lumpur, tanah liat dan material-material gembur atau mudah hancur, harus bebas dari arang, benda-benda dari kayu serta kotoran-kotoran lainnya yang tidak dikehendaki (Kemen PUPR, 2015).

Persyaratan agregat halus Untuk Beton menurut SNI 03 – 1750 - 1990 antara lain:

- a. Agregat halus harus terdiri dari butir-butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan + 2,2.

- b. Butiran-butiran agregat halus harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
- c. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,060 mm. Apabila kadar lumpur melebihi dari 5 % maka agregat harus dicuci.
- d. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak, yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrams-Harder (dengan larutan NaOH). Agregat halus yang tidak memnuhi percobaan warna ini dapat juga dipakai, asal kekuatan tekan adukan agregat tersebut pada umur 28 hari tidak kurang dari 95 % dari kekuatan adukan agregat yang sama tetapi dicuci dalam larutan 3 % NaOH yang kemudian dicuci hingga bersih dengan air, pada umur yang sama.
- e. Susunan butir agregat halus, mempunyai modulus kehalusan antara 1,50 – 3,80 dan harus terdiri dari butiran-butiran yang beraneka ragam besarnya. Apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan, harus masuk dalam salah satu dalam daerah susunan butiran menurut zone: 1, 2, 3 atau 4 (SKBI/BS.882) dan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
 - a) Sisa di atas ayakan 4,8 mm, harus minimum 2 % berat
 - b) Sisa di atas ayakan 1,2 mm, harus minimum 10 % berat
 - c) Sisa di atas ayakan 0,3 mm, harus minimum 15 % berat

Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton (mortar), kecuali dengan petunjuk-petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan - bahan yang diakui.



Sumber : Data Penelitian Laboratorium, 2021
Gambar 1. Agregat halus (Pasir)

2. Pengujian Gradasi

Gradasi agregat ialah distribusi dari ukuran agregat. Berdasarkan standar pengujian ASTM C 109 dan SNI 15-2049-2004, agregat halus yang digunakan untuk campuran pembuatan benda uji kuat tekan mortar yaitu pasir dengan gradasi lolos seperti dalam Tabel 1.

Tabel 1. Gradasi Agregat Halus (PUPR, 2015)

No.	Ukuran ayakan (ASTM)		% Berat Lolos ayakan	
	Inci / No	mm	Minimum	Maksimum
1	No. 4	4,76	95	100
2	No. 8	2,36	80	100
3	No. 16	1,19	50	85
4	No. 30	0,595	25	60
5	No. 50	0,297	11	33
6	No. 100	0,149	4	15
7	No. 200	0,075	0	3

Pada Tabel 1. disyaratkan bahwa persentase berat lolos pada ayakan no. 4 adalah minimum 95 dan maksimum 100, ayakan no. 8 minimum 80 maksimum 100, ayakan no. 16 minimum 50 maksimum 85, ayakan no. 30 minimum 25 maksimum 60, ayakan no. 50 minimum 11 maksimum 33, ayakan no. 100 minimum 4 maksimum 15 dan ayakan no. 100 minimum 0 maksimum 3.

Sesuai SE Kemen PUPR Nomor : 44/SE/M/2015 tentang Pedoman Perancangan Campuran Material Ringan Dengan Mortar Busa Untuk Konstruksi Jalan bahwa Agregat pasir lolos saringan No.10 dan tertahan saringan No.200, periksa gradasi pasir.

3. Pengujian Berat Jenis Pasir

Berat Jenis (*bulk specific gravity*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat ar suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu. Berat jeniskering permukaan jenuh (*Surface Saturaed Dry/SSD*) adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat suling yang isinya sama. Berat jenis semu (*apparent specivity gravity*) adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan dengan air isi yang isinya sama. Penyerapan (*absorption*) adalah persentase berat air yang dapat diserat ori terhadap berat agregat kering.

Prosedur Pengujian :

- Benda Uji direndam selama 24 jam.
- Benda uji dikeringkan.
- Timbang contoh, hitung berat kondidi SSD=A
- Contoh benda uji dimasukan picnometer dan direndam kembali air. Temperatur air dijaga (73.4 ± 3)°F dan kemudian ditimbang, setelah picnometer digoyang-goyangkan dalam air untuk

melepaskan udara yang terperangkap . Hitung berat contoh kondisi jenuh = B.

- Contoh dikeringkan pada temperatur (212 s/d 130)°F. Setelah didinginkan kemudian ditimbang. Hitung berat contoh kondisi kering = C.

Perhitungan :

- Berat Jenis Bulk (Atas Dasar Kering Oven) $\frac{C}{A-B}$
- Berat Jenis SSD (Atas Dasar Permukaan) $\frac{A}{A-B}$
- Berat Jenis Semu (*apparent specific graity*) $\frac{C}{C-B}$
- Penyerapan Air (*absorption*) $\frac{A-C}{C} \times 100\%$

4. Pengujian Kadar Lumpur Pasir

Menentukan prosentase kadar lumpur dalam agregat halus. Pasir tidak boleh mengandung lumpur, tanah liat dan material-material gembur/mudah hancur (*clay lumps and friable particles*) lebih dari 3% (SNI 03-6819-2002). Pasir harus bebas dari arang, benda-benda dari kayu serta kotoran-kotoran lainnya yang tidak dikehendaki..

Prosedur Pengujian :

- Contoh benda uji dimasukkan kedalam gelas ukur.
- Tambahkan air pada gelas ukur guna melarutkan lumpur.
- Gelas dikocok untuk mencuci pasir dari lumpur.
- Simpan gelas pada tempat yang datar dan biarkan lumpur mengendap setelah 24 jam.
- Ukur tinggi pasir (V1) dan tinggi lumpur.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Lumpur} : \frac{V1}{V1+V2} \times 100\%$$

5. Portland Composite Cement (PCC)

Portland Composite Cement (PCC) disebut juga semen *portland* komposit adalah bahan pengikat hidrolisis hasil penggilingan bersama-sama terak semen *portland* dangyps dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen *portland* dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (*blast Furnace Slag*), *pozzolan*, senyawa *silica*, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6% – 35 % dari massa semen *portland* komposit (SNI 15-7064-2004). Sifat-sifat yang dimiliki Semen PCC :

- Mempunyai panas hidrasi rendah sampai sedang.
- Tahan terhadap serangan sulfat.
- Kekuatan tekan awal kurang, namun kekuatan akhir lebih tinggi.

Semen PCC adalah semen *Portland* yang masuk kedalam kategori *Belended Cement* atau semen campur. Semen campur ini dibuat atau didesain karena dibutuhkannya sifat-sifat tertentu yang mana sifat tersebut tidak dimiliki oleh semen portland tipe I. Untuk mendapatkan sifat-sifat

tertentu pada semen campur maka saat proses pembuatannya ditambahkan bahan aditif seperti *Pozzolan*, *fly ash*, *silica fume*. Ditinjau dari sifat yang dimiliki oleh Semen PCC maka semen tersebut dapat digunakan sebagai alternatif atau pengganti semen portland tipe II,IV atau V.

6. *Foam Agent* (busa)

Foam agent merupakan cairan yang apabila dicampur dengan air dan diberikan tekanan udara tertentu akan membentuk busa yaitu senyawa kimia dominan yang teridentifikasi dalam cairan pembentuk busa diantaranya adalah *1-dodecanol*, *methoxyacetic acid tridecylester* dan *1-tetradecanol* dapat juga disebut cairan surfactant yang memiliki karakteristik kimia yang hampir sama dengan air. Fungsi dari *foam agent* ini adalah untuk menstabilkan gelembung udara selama pencampuran dengan cepat dan mendapatkan campuran mortar dengan berat isi yang ringan serta dapat didesain sesuai dengan rencana. Cairan busa yang digunakan harus dapat menghasilkan gelembung dengan nilai berat isi sebesar 0,075 – 0,085 Ton/m³ bila bercampur dengan air menggunakan alat pembangkit busa (*foam generator*). Pemanfaatan *foam* (busa) untuk membentuk material ringan dapat diperoleh kriteria – kriteria mempunyai berat yang ringan sehingga nilai berat isi (density) dari material campuran atau mortar tersebut mempunyai berat isi 5-12 Kn/m³. Nilai *flow* (*flowability*) pada *foam* (busa) diindikasikan untuk memudahkan pelaksanaan dilapangan bila menggunakan alat penyemprot sehingga mencapai jarak yang ideal, nilai *flow* umumnya berkisar 180 ± 20 mm. Pelaksanaan pekerjaan timbunan dengan mortar busa yaitu mudah disemprotkan bila menggunakan alat mesin penyemprot dan dapat memadat sendiri karena berperilaku seperti mortar beton dimana material campuran tersebut mengeras sesuai dengan waktu pemeraman (*curing*) yang ditetapkan.

Foam agent terbuat dari 2 macam yaitu :

- Foam agent* Nabati
- Foam agent* sintetik

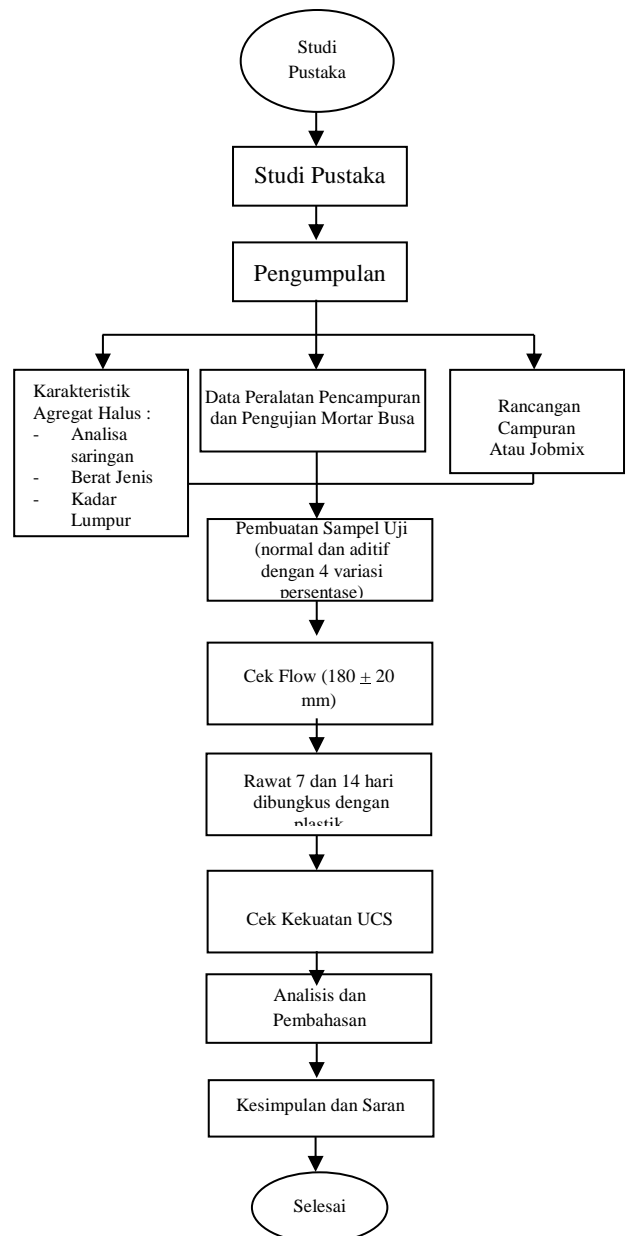
Busa sintetik atau busa berbasis protein (nabati) dapat digunakan untuk menghasilkan busa.



Sumber : Data Penelitian Laboratorium, 2021
Gambar 2. Busa berbasis protein (nabati)

3. METODOLOGI

Tercapainya akurasi dan kebenaran hasil dari suatu penelitian sangat berbanding lurus dengan cara kerja atau metodologi yang diterapkan dalam proses secara keseluruhan, metodologi yang keliru akan menghasilkan kesimpulan yang juga keliru. Sadar akan pentingnya sistematika dalam berpikir pada suatu penelitian maka akan menjabarkan secara garis besar metodologi Penelitian.



Gambar 3. Bagan Alir Tahapan Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk merencanakan campuran material ringan mortar busa dengan Kekuatan tekan minimum (umur 14 hari) 800 kPa mengacu kepada Surat Edaran yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan

Perumahan Rakyat Nomor: 44/SE/M/2015 tentang Pedoman Perancangan Campuran Material Ringan Dengan Mortar Busa Untuk Konstruksi Jalan.

Tabel 2. Komposisi material penyusun

No	Jenis Material	Volume Per Variasi (Kg)				
		Normal	Aditif 0,5%	Aditif 1%	Aditif 1,5%	Aditif 2%
1	Semen	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
2	Pasir	390,25	390,25	390,25	390,25	390,25
3	Air	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00
4	Berat Busa	38,72	38,72	38,72	38,72	38,72
5	Aditif	-	1,00	2,00	3,00	4,00
Total		1.048,97	1.049,97	1.050,97	1.051,97	1.052,97

Mengacu pada Surat Edaran tersebut diatas, maka variasi kebutuhan bahan untuk 1 m³ material ringan mortar busa direncanakan sebagai berikut :

1. Berat jenis semen : 3,15 t/m³
2. Berat jenis air : 1
3. Target berat jenis foam : 0,077 t/m³
4. Berat isi pasir (pengujian di lab) : 2,598 t/m³
5. Variasi rencana awal :
 - Faktor air semen : 55 %
 - Semen : 400,00 kg
 - Air : 220,00 kg

4.1 Hasil Pengujian Flow

Hasil Pemeriksaan Flow pada masing masing variasi tersebut bisa dilihat pada gambar dan tabel berikut ini :



Sumber : Penelitian

Gambar 4. Pemeriksaan flow pada masing-masing variasi

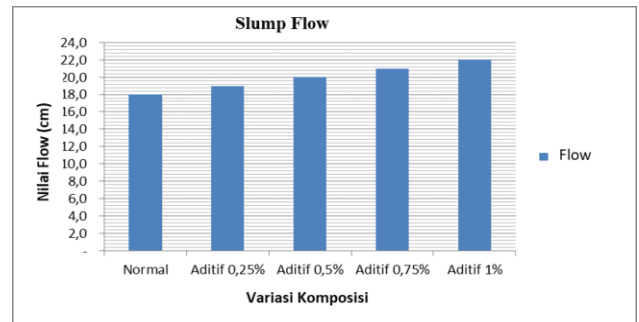
Tabel 2. Pemeriksaan Flow

No.	Variasi	Nilai Flow	Keterangan
1	Normal	18 cm	
2	Aditif 0,25%	19 cm	
3	Aditif 0,5%	20 cm	
4	Aditif 0,75%	21 cm	
5	Aditif 1,0%	22 cm	

Sumber : Hasil penelitian

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa ada lima variasi yang diambil dalam pemeriksaan flow yaitu variasi normal, variasi aditif 0,25%, variasi aditif 0,5%, variasi aditif 0,75% dan variasi aditif 1%, dimana nilai flow terendah ada pada variasi normal dan

nilai flow tertinggi pada variasi aditif 1%. Hasil pemeriksaan pada tabel tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



(Sumber : Penelitian)

Gambar 5. Grafik pemeriksaan flow pada masing-masing variasi

Dari gambar 5 dapat disimpulkan semakin tinggi persentase aditif yang digunakan maka semakin tinggi pula flow yang didapat. Dimana flow minimum dengan nilai flow 18 cm berada pada variasi normal dan flow tertinggi dengan nilai flow 22 cm berada pada variasi aditif 1%.

4.2 Kondisi Fisik Benda Uji

Kondisi benda uji pada komposisi aditif 1,5% dan aditif 2% mengalami penurunan volume sehingga tinggi menjadi berkurang dari 50% hingga 58% hal ini terjadi karena efek pemakaian dari aditif 1,5% dan 2% sehingga gelembung busa yang pada campuran tersebut pecah yang mengakibatkan volume menjadi berkurang atau susut.

Seperti yang terlihat pada gambar 4.9 dimana gelembung busa yang pecah terus menerus mengakibatkan volume menjadi susut atau berkurang, hal ini mengakibatkan tinggi benda uji silinder pada variasi 1,5% dan 2% menjadi berkurang dari 50% sampai dengan 58% sehingga pada variasi ini tidak dilakukan pengujian kuat tekan bebas.



(Sumber : Penelitian)

Gambar 6. Kondisi Benda Uji

4.3 Proses Curing (perawatan) benda uji

Setelah 24 jam benda uji kemudian dibongkar dari cetakan silinder dan dibungkus plastik. Tempatkan benda uji yang terbungkus plastik tersebut di tempat teduh dan aman. Proses ini dilakukan untuk menjaga kadar air yang ada pada benda uji sehingga kualitasnya tetap terjaga. Proses curing seperti pada gambar berikut :



(Sumber : Penelitian)

Gambar 7. Perawatan Benda Uji

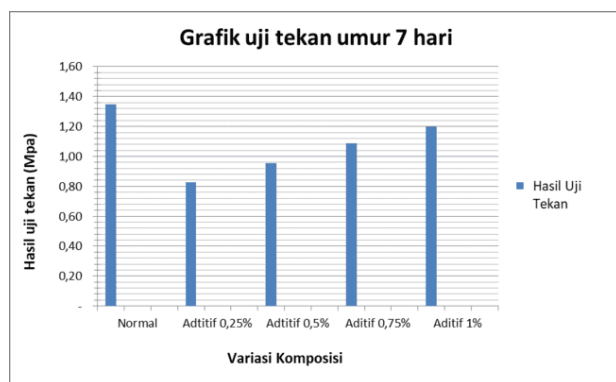
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Umur 7 Hari

Hasil pengujian fisik benda uji pada umur 7 seperti terlampir pada table.

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan mortar busa umur 7 hari

Variasi	Berat Sampel	Tinggi	Dia.	Luas	Bacaan Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata2	Densitas Rata-rata
				Penampang					
	Kg	mm	mm	mm ²	N	KPa	MPa	Mpa	Kg/cm ³
Normal	1,650	200	100	7857,1	11200,0	1.425	1,43	1,35	988,41
	1,640	200	100	7857,1	10100,0	1.285	1,29		
	1,490	200	100	7857,1	10500,0	1.336	1,34		
Aditif 0,25%	1,375	200	100	7857,1	6700,0	853	0,85	0,83	1.157,01
	1,360	200	100	7857,1	6500,0	827	0,83		
	1,340	200	100	7857,1	6300,0	802	0,80		
Aditif 0,5%	1,410	202	100	7857,1	7700,0	980	0,98	0,95	1.145,53
	1,365	200	100	7857,1	7500,0	955	0,95		
	1,355	200	100	7857,1	7300,0	929	0,93		
Aditif 0,75%	1,345	200	100	7857,1	8300,0	1.056	1,06	1,09	1.160,02
	1,385	200	100	7857,1	7650,0	974	0,97		
	1,335	200	100	7857,1	9670,0	1.231	1,23		
Aditif 1%	1,350	203	100	7857,1	10000,0	1.273	1,27	1,20	1.185,66
	1,330	205	100	7857,1	9000,0	1.145	1,15		
	1,390	206	100	7857,1	9200,0	1.171	1,17		

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa secara keseluruhan pada umur 7 hari sudah mencapai nilai kuat tekan yang dipersyaratkan dimana nilai kuat tekan minimumnya adalah 0,8 Mpa. Pada variasi aditif 1,5% dan 2%, tidak memenuhi persyaratan penyusutan karena terjadinya penyusutan pada benda uji hingga 50% serta tidak terpenuhinya persyaratan density.



(Sumber : Penelitian)

Gambar 8. Grafik Uji Kuat Tekan Benda Uji Umur 7 Hari

Dari grafik diatas menunjukkan besaran nilai hasil kuat tekan tertinggi pada umur 7 hari ada pada variasi normal dengan nilai kuat tekan rata-rata 1,35 Mpa disusul oleh variasi aditif 1%

dengan nilai kuat tekan rata-rata 1,20 Mpa, variasi aditif 0,75% dengan nilai kuat tekan rata-rata 1,09 Mpa, kemudian variasi aditif 0,5% dengan nilai kuat tekan rata-rata 0,95 Mpa dan variasi aditif 0,25% dengan nilai kuat tekan rata-rata 0,83 Mpa. Pada variasi aditif 1,5% dan 2%, tidak memenuhi persyaratan karena terjadinya penyusutan pada benda uji hingga 50% serta tidak terpenuhinya persyaratan density, dimana katagori beton ringan berat jenisnya 800 – 1200 Kg/cm³. Dan variasi optimal dalam penggunaan aditif adalah variasi 1% dengan nilai kuat tekan mencapai 1,2 Mpa. Secara keseluruhan pada umur 7 hari untuk variasi normal dan variasi aditif sudah mencapai nilai kuat tekan yang dipersyaratkan dimana nilai kuat tekan minimum pada umur 7 hari adalah 0,8 Mpa. Namun pada variasi yang menggunakan aditif, proses pengerasannya lebih cepat dibandingkan dengan variasi normal, dimana penggunaan variasi aditif pengerasannya dalam waktu 12 jam, sementara untuk variasi normal tetap 24 jam.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan mengenai perbandingan variasi penambahan aditif terhadap hasil uji kuat tekan bebas (UCS) material ringan mortar busa , maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian nilai *flow* pada 5 variasi diketahui semakin tinggi persentase aditif yang digunakan maka semakin tinggi pula *flow* yang didapat. Dimana *flow* minimum dengan nilai *flow* 18 cm berada pada variasi normal dan *flow* tertinggi dengan nilai *flow* 22 cm berada pada variasi aditif 1%.
2. Dari hasil pengujian kuat tekan mortar busa pada umur 7 hari ada pada variasi normal dengan nilai kuat tekan rata-rata 1,35 Mpa disusul oleh variasi aditif 1% dengan nilai kuat tekan rata-rata 1,20 Mpa, variasi aditif 0,75% dengan nilai kuat tekan rata-rata 1,09 Mpa, kemudian variasi aditif 0,5% dengan nilai kuat tekan rata-rata 0,95 Mpa dan variasi aditif 0,25% dengan nilai kuat tekan rata-rata 0,83 Mpa. Secara keseluruhan pada umur 7 hari untuk variasi normal dan variasi aditif sudah mencapai nilai kuat tekan yang dipersyaratkan dimana nilai kuat tekan minimum pada umur 7 hari adalah 0,8 Mpa.
3. Penggunaan atau penambahan zat aditif pada mortar busa hanya dapat dilakukan pada takaran maksimal 1% dari berat semen dan perbandingan antara nilai kuat tekan variasi normal dan keempat variasi aditif memiliki nilai kuat tekan yang berbeda namun nilai tersebut telah memenuhi nilai kuat tekan minimum yaitu 0,8 Mpa. Namun pada variasi yang menggunakan aditif, proses pengerasannya lebih cepat dibandingkan dengan variasi normal, dimana penggunaan variasi aditif pengerasannya dalam waktu 12 jam, sementara untuk variasi normal tetap 24 jam. Sedangkan pada variasi aditif 1,5% dan 2%, tidak memenuhi persyaratan karena terjadinya penyusutan pada benda uji hingga 50% serta tidak terpenuhinya persyaratan *density*, dimana katagori beton ringan berat jenisnya 800 – 1200 Kg/cm³.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Hamidi, 2019, *Modul Pelaksanaan Praktikum Laboratorium Uji Bahan/Beton*. Pekanbaru : Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru.
- [2] Ahmad Yudi, 2020. *Pengaruh Penambahan Lumpur Sawit (Sludge) Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan Jenis Cellular Lightweight Concrete*. Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru
- [3] Dinas PUPR Provinsi Riau, 2018. *Spesifikasi Khusus Interim Seksi 7.16 Material Mortar Busa*.
- [4] Hermanto, 2018. *Pengaruh Pemakaian Jenis Pasir Terhadap Kuat Tekan Mortar Busa Berdasarkan Uji Kuat Tekan Bebas (Unconfined Compression Strength) UCS*. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- [5] Jon Aprizal, 2021. *Membandingkan Penggunaan Portland Composite Cement (PCC) & Ordinary Portland Cement (OPC) Terhadap Kuat Tekan Mortar Dengan Tambahan Foaming Agent*. Universitas Abdurrah, Pekanbaru
- [6] Kemen. PU, 2011. *Pedoman Perencanaan Teknis Timbunan Material Ringan Mortar-Busa Untuk Konstruksi Jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- [7] Kemen. PUPR, 2015. *Pedoman Perancangan Campuran Material Ringan Mortar Busa Untuk Konstruksi Jalan*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- [8] Maulana Iqbal, 2012. *Kajian Penanganan Tanah Lunak Dengan Timbunan Jalan Mortar Busa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Bandung.
- [9] Syarkawi, 2019. *Perbandingan Penggunaan Berbagai Merek Semen Terhadap Kuat Tekan Bebas (Ucs) Material Ringan Mortar Busa Pada Lapis Pondasi Bawah Perkerasan Jalan*. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.