

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuah pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

**PENAMBAHAN ABU PADAM SERBUK KAYU MAHONI
SISA PEMASAKAN TAHU SEBAGAI BAHAN IMBUH PASIR DALAM MENINGKATKAN
KUAT TEKAN BATA RINGAN**

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Blitar
Jl. Majapahit No. 4 Blitar Jawa Timur
Email : achendri.ac@Gmail.com

ABSTRACT

Blitar city experienced a fairly rapid development in the field of trade. One of them is handicraft industry from wood, especially kendang jimbe. The area that is quite famous as a producer of jimbe kendang is Tanggung Village, Kepanjenkidul Subdistrict, Blitar City. In this area most of the people work as kendang craftsmen, is also a center of handicraft lathe in Blitar City. Basically, Blitar people earn from this activity, in this case people can not make good use of the rest of the activity, especially the utilization of ash of burning of mahogany powder. Of the abundant ash of the combustion of mahogany wood is expected to be used as an additional mixture of lightweight concrete. The method used in this study using laboratory experiments and guided on SNI 03-0691-2000. Mixture of mahogany ash dust, and know the compressive strength of lightweight brick with dust ash material as added sand material 0%, 25%, 50%. From this comparison can be generated as follows: The use of ash of dried mahogany ash adds fine aggregate material (sand) in concrete brick mixture at 7 days old for 0% mixture is 3.28 MPa. Strong press for substitution 25% wood ash larger 26,37% that is 4,14 MPa and object of test with substitution 50% decrease 12,46% that is 2,87 MPa.

Kata Kunci: Ash mahogany powder, aggregate, lightweight concrete brick.

ABSTRAK

Kota Blitar mengalami perkembangan yang cukup pesat di bidang perdagangan. Salah satunya adalah industri kerajinan dari kayu, terutama kendang jimbe. Daerah yang cukup terkenal sebagai penghasil jimbe kendang adalah Desa Tanggung, Kecamatan Kepanjenkidul, Kota Blitar. Di daerah ini sebagian besar orang bekerja sebagai pengrajin kendang, juga merupakan pusat kerajinan bubut di Kota Blitar. Pada dasarnya, orang Blitar mendapatkan dari kegiatan ini, dalam hal ini orang tidak dapat memanfaatkan sisa kegiatan, terutama pemanfaatan abu pembakaran serbuk mahoni. Dari abu yang melimpah dari pembakaran kayu mahoni diharapkan dapat digunakan sebagai campuran tambahan beton ringan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan eksperimen laboratorium dan dipandu pada SNI 03-0691-2000. Campuran debu abu mahoni, dan mengetahui kekuatan tekan bata ringan dengan material abu debu sebagai bahan pasir tambahan 0%, 25%, 50%. Dari perbandingan ini dapat dihasilkan sebagai berikut: Penggunaan abu abu mahoni kering menambah bahan agregat halus (pasir) dalam campuran bata beton pada umur 7 hari untuk campuran 0% adalah 3,28 MPa. Pers yang kuat untuk substitusi 25% abu kayu lebih besar 26,37% yaitu 4,14 MPa dan objek uji dengan substitusi 50% turun 12,46% yaitu 2,87 MPa.

Kata Kunci: Abu Mahoni, Agregat, Bata Ringan

Kota Blitar mengalami perkembangan yang cukup pesat dibidang perdagangan. Salah satunya adalah industri kerajinan dari bahan kayu, terutama kendang jimbe. Daerah yang cukup terkenal sebagai penghasil kendang jimbe adalah Kelurahan Tanggung, Kecamatan Kepanjenkidul, Kota Blitar. Di daerah ini sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai pengrajin kendang, juga merupakan sentra kerajinan bubut di Kota Blitar. Pada dasarnya masyarakat Blitar berpengasilan dari kegiatan tersebut, dalam hal ini masyarakat belum bisa memanfaatkan dengan baik dari sisa kegiatan tersebut, terutama pemanfaatan abu sisa pembakaran serbuk kayu mahoni. Dari banyaknya abu sisa pembakaran kayu mahoni tersebut di harapkan dapat dijadikan bahan campuran tambahan pada pembuatan beton ringan.

Bata ringan atau disebut hebel atau celcon. Material bata ringan ini pembuatannya sudah sangat modern dimana material ini dibuat dengan menggunakan mesin pabrik. Bata ini cukup ringan, halus dan memilki tingkat kerataan yang baik. Bata ringan ini diciptakan agar dapat memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding berlangsung.

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuah pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Serbuk gergaji atau serbuk kayu merupakan limbah industry penggergajian kayu. Selama ini limbah serbuk kayu banyak menimbulkan masalah dalam penanganannya yang selama ini dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipikirkan. Salah satu jalan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat

Kandungan kimia kayu adalah selulosa $\pm 60\%$, lignin $\pm 28\%$ dan zat lain (termasuk zat gula) $\pm 12\%$. Dinding sel tersusun sebagian besar oleh selulosa(C₆H₁₀O₅). Lignin adalah suatu campuran zat-zat organik yang terdiri dari zat karbon (C), zat air (H₂) dan oksigen (O₂). Serbuk gergaji kayu mengandung komponen utama selulosa, hemiselulosa, lignin dan zatekstraktif kayu.

Abu tanaman adalah material (umumnya berupa bubuk) yang tersisa setelah pembakaran kayu. Umumnya, 6-10% massa kayu yang dibakar menghasilkan abu. Komposisi abu dipengaruhi oleh jenis kayu yang dibakar. Kondisi pembakaran juga mempengaruhi komposisi abu dan jumlah abu yang tersisa, temperatur yang tinggi akan mengurangi jumlah abu yang dihasilkan. (di Lis Ayu Widari, dkk)

Abu layang termasuk bahan pozolan buatan [lea. FM 1971(dalam Yatti S. Hidayat,1993)]. Karena sifatnya yang pozolanic, sehingga abu layang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti sebagian pemakaian semen, baik untuk adukan maupun untuk campuran beton. Keuntungan lain dari abu layang yang mutunya baik ialah dapat meningkatkan ketahanan / keawetan beton terhadap ion sulfat dan juga dapat menurunkan panas hidrasi semen.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui Bagai mana pengaruh bahan tambah abu serbuk kayu pada kuat tekan bata ringan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan bata ringan dengan menggunakan bahan tambah abu serbuk kayu mahoni sisa pembakaran pemasakan tahu sebagai bahan tambah pasir. Pembuatan bata ringan dengan campuran semen, pasir dan abu sebagai bahan tambah. Menggunakan 9 sempel terdiri dari 3 sempel tanpa campuran abu untuk acuan, 3 sempel ditambah dengan abu sebanyak 25% dan 3 sempel berikutnya ditambah dengan 50% abu sebagai bahan tambah pasir. Abu yang dibuat untuk praktikum kali ini berasal dari sisa serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu didaerah pakunden kota Blitar. Pelaksanaan praktikum bertempat di Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Pelaksanaan praktik pada tanggal 03 Oktober 2017 sampai 17 Oktober 2017.

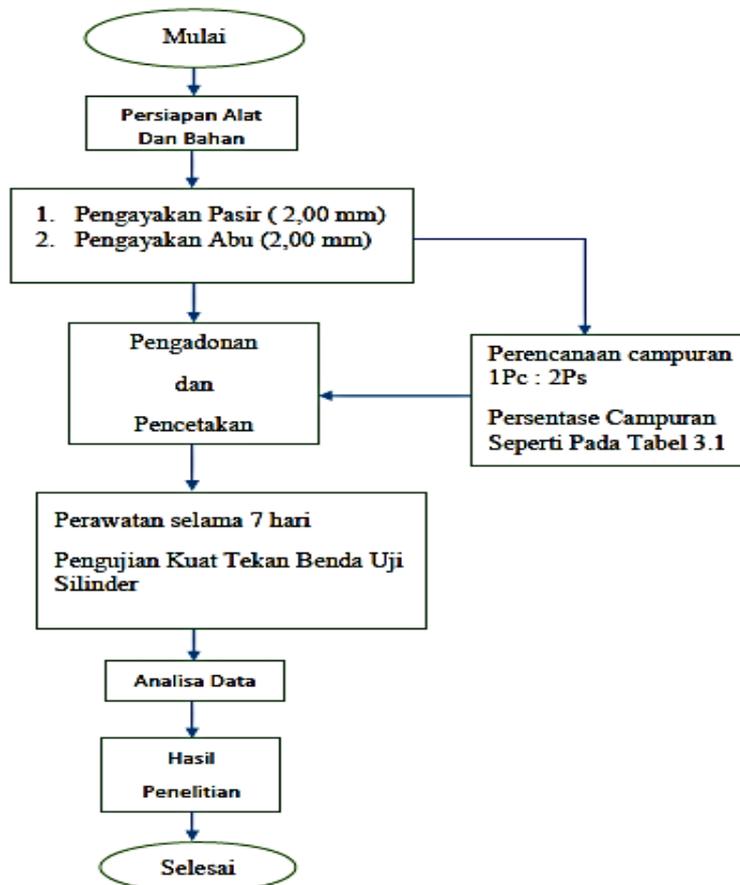
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan bata ringan dengan campuran abu serbuk kayu mahoni, dan mengetahui kuat tekan bata ringan dengan bahan tabah abu serbuk kayu sebagai bahan tambah pasir sebanyak 0%, 25%, 50%. Pengujian dilakukan di laboratorium Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Sebelum pengujian dilaksanakan, dilakukan pengumpulan bahan terlebih dahulu. Setelah itu dilakukan uji bahan untuk mengetahui gradasi pasir, kadar air yang terkandung dalam pasir, serapan air, berat jenis pasir. Setelah pengumpulan bahan selesai, dilakukan pengayakan dan pembersihan abu dari bahan yang lain. Setelah selesai baru beranjak pada mix design dan pembuatan adonan dan pencetakan. Setelah pencetakan selesai, setelah benda uji berumur 1 hari dan di angina-anginkan tidak langsung dijemur dibawah sinar matahari selama 7 hari. Setelah proses perawatan selesai benda uji bisa di uji tekan untuk mengetahui kuat tekan benda uji. Pembuatan benda uji berdasarkan variasi penambahan abu serbuk kayu mahoni. Pada table 1.1 dibawah ini memperlihatkan variasi dan juga jumlah benda uji yang akan dibuat dalam penelitian ini.

Tabel 1.1. Variasi dan Jumlah Benda Uji

No	Nama	Persentase Abu Serbuk Kayu Mahoni	Jumlah Benda Uji
1	BBT 1	0%	3
2	BBT 2	25%	3
3	BBT 3	50%	3
		Jumlah	9

Prosedur pelaksanaan penelitian digambarkan dalam diagram alir dibawah ini

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuah pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53



Gambar 1.1 Alir tahapan penelitian

Pembuatan bata ringan dengan bahan tambah abu serbuk kayu. Benda uji berbentuk balok dengan ukuran 15cm x 15cm x 15cm. Dengan menggunakan bahan tambah abu serbuk mahoni dengan campuran bahan tambah sebanyak 0%, 25%, 50%. Benda uji berjumlah 9 benda uji, untuk 0% sebanyak 3 benda uji, 25% sebanyak 3 benda uji, 50% sebanyak 3 benda uji.

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen, bertujuan untuk mengetahui kuat tekan pada bata ringan dengan bahan tambah abu.

1. Kadar Air Agregat

$$W_3 = W_2 - W_1$$

$$W_5 = W_4 - W_1$$

$$\text{Kadar air agregat} = \frac{(W_3 - W_5)}{W_5} \times 100\%$$

Dimana :

W1 = Berat talam

W2 = Benda uji + Talam

W3 = Berat benda uji

W4 = Berat benda uji + talam setelah di oven

W5 = Berat benda uji kering

2. Berat jenis dan penyerapan air agregat halus

a. Berat jenis curah

$$\text{Berat jenis curah} = \frac{B_k}{(B + 500 - B_t)}$$

b. Berat jenis jenuh kering permukaan

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuhan pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

$$\text{Berat jenis jenuh keing permukaan} = \frac{500}{(B + 500 - B_t)}$$

c. Berat jenis semu

$$\text{Berat jenis semu} = \frac{B_k}{(B + B_k - B_t)}$$

d. Penyerapan air

$$\text{Penyerapan air} = \frac{500 - B_k}{B_k} \times 100\%$$

Dimana :

B_k = berat benda uji kering oven (gr)

B = berat piknometer berisi air (gr)

B_t = berat piknometer berisi benda uji dan air (gr)

500 = berat benda uji dalam keadaan ssd (gr)

3. Berat volume benda uji

$$\text{Berat volume (Bv)} = \frac{W}{V}$$

Dimana :

Bv = berat volume benda uji

W = berat benda uji (gr)

V = volume benda uji (cm³)

4. Kuat tekan benda uji

$$f_c = \frac{P}{A}$$

Dimana :

f_c = Kuat tekan (N/mm)

P = gaya tekan maksimum (N)

A = luas penampang benda uji (mm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus

Tabel 1.2. Analisa gradasi agregat halus

Lubang Saringan		Pasir
No	Mm	Tertinggal
		Gram
3"	76.2	-
2.5"	63.5	-
2"	50.8	-
1.5"	38.1	-
1"	25.4	-
3/4"	19.1	-
1/2"	12.7	-
3/8"	9.5	-
4	4.76	0
8	2.38	152.20
16	1.19	119
30	0.59	313.8
50	0.297	179.6
100	0.149	143.4
200	0.075	22.2
Pan		4.2
Σ =		930.2

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuhan pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Pemeriksaan gradasi agregat halus terlihat pada saringan no 4 (4,76mm) agregat halus lolos semua, pada saringan no 8 (2,38mm) tertinggal sebesar 152,20 gr sebanyak 16,362%, pada saringan no 16 (1,19mm) berat tertinggal sebesar 119 gr sebanyak 12,793%, untuk saringan no 30 (0,59mm) berat tertinggal sebesar 313,8 gr sebanyak 33,735%, untuk saringan no 50 (0,297mm) tertinggal sebesar 179,6 gr sebanyak 19,308%, untuk saringan no 100 (0,149mm) berat tertinggal 143,4 gr sebanyak 15,416%, untuk saringan no 200 (0,075mm) berat tertinggal sebesar 22,2 gr sebanyak 2,387%, untuk pan berat tertinggal sebesar 4,2 gr sebanyak 0,452%. Juga bisa dilihat persentase berat yang tertinggal yaitu untuk persentase kumulatif tertinggal dan persentase kumulatif lolos.

Pemeriksaan Kadar Air Agregat

Pemeriksaan kadar air agregat ini bertujuan untuk mengetahui angka prosentase kadar air yang dikandung agregat. Pelaksanaan pengujian kadar air dengan menggunakan 5 sampel dengan jenis pasir yang sama yaitu pasir dari lumajang. Pelaksanaan pengujian kadar air dilaksanakan sebagai berikut :

Tabel 1.3. Hasil Pengujian Kadar Air

Nomor Contoh		1				
Nomor Talam		A	B	C	D	E
1	Berat Talam + Contoh basah (gr)	23.6	25.6	26.2	25.6	22.8
2	Berat Talam + Contoh kering (gr)	23.4	25.6	26	25.4	22.6
3	Berat Air = (1)-(2) (gr)	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2
4	Berat Talam (gr)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
5	Berat Contoh Kering = (2)-(4) (gr)	20.2	22.4	22.8	22.2	19.4

Untuk berat talam semua sama yaitu 3,2 gr, sedangkan untuk berat talam ditambah contoh basah untuk setiap sampel bisa dilihat pada no 1. Setelah benda uji dan talam di oven menghasilkan berat talam ditambah benda uji kering untuk setiap sampel bisa dilihat pada no 2. Untuk perhitungan berat air bisa dilihat pada no 3 dan untuk berat sampel kering bisa dilihat pada no 5.

Berat Jenis dan Penyerapan Air pada Agregat Halus

Harga berat jenis curah, berat jenis jenuh kering permukaan (ssd) dan berat jenis semu. Mendapatkan harga penyerapan air pada agregat halus.

Tabel 1.4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

NOMOR CONTOH		A
Berat benda uji kering permukaan jenuh	500 (gr)	500
Berat benda uji kering oven	Bk (gr)	492.8
Berat piknometer berisi air	B (gr)	676
Berat piknometer + benda uji (ssd) + air (pd suhu kamar)	Bt (gr)	988.2

Dari proses pengujian yang dilakukan memperoleh hasil laboratorium pada tabel diatas dengan menggunakan berat benda uji sebesar 500gr berat benda uji setelah di oven atau kering oven sebesar 492,8 gr, berat piknometer berisi air sebesar 676 gr, dan berat piknometer berisi benda uji ssd dan air sebesar 988,2 gr.

Pemeriksaan Berat Isi Agregat

Untuk mengetahui berat isi agregat halus, berat suatu pasir adalah perbandingan antara pasir dengan volume alat ukur. Unit weight diperoleh dengan memasukkan pasir kedalam alat ukur yang telah diketahui volumenya sehingga berat pasir dapat diketahui. Jika pasir yang dimasukkan kedalam benda uji ditusuk-tusuk sebanyak 25 kali dengan tongkat tusuk, maka cara ini disebut rodding. Jika pasir yang dimasukkan kedalam alat ukur dengan cara biasa (tidak ditusuk-tusuk), maka cara ini dinamakan shoveling. Mendapatkan hasil sebagai tabel 1.5.

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuh pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Tabel 1.5. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat

No Contoh		A		
1	Berat Takaran	gr	3200	3200
2	Berat Takaran + Air	gr	4000	4000
3	Berat Air	gr	800	800
4	Volume Air	cc	0.25	0.25
CARA			RODDED	SHOVELED
5	Berat Takaran	gr	3200	3200
6	Berat Takaran + Benda Uji	gr	4400	4200
7	Berat Benda Uji	gr	1200	1000
8	Berat Isi Agregat Halus	gr/cc	4800	4000
9	Berat Agregat Halus Rata-Rata	gr/cc	4400	

Rencana Mix-design

Perencanaan mixdesign awal menggunakan perbandingan campuran 1pc:2ps. Untuk mixdesign awal biasa dilihat pada tabel 1.6.

Tabel 1.6 Rencana Kira-Kira Mixdesign awal

No	Bahan	Berat (gr)
1	Semen	1110
2	Pair	1850
3	Air	520
4	Busa	300

Dari hasil mixdesign pada tabel 1.6 diatas tidak bisa digunakan karena campuran busa terlalu banyak serta pasir dan semen terlalu sedikit. Busa yang terlalu banyak tidak bisa menahan berat pasir dan semen dan juga penguapan busa terlalu cepat. Untuk hasil bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1.2 gambar penyusutan mixdesign pertama

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuah pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Setelah melihat ,hasil dari mix design yang pertama maka benda uji tidak bisa digunakan, percobaan mixdesign yang kedua saya menggunakan campuran pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.7 Rencana Kira-Kira Mixsdesig ke 2

No	Bahan	Berat (gr)
1	Semen	1110
2	Pair	1850
3	Air	520
4	Busa	100

Dari hasil mixdesign pada tabel 1.7 diatas tidak bisa digunakan karena campuran pasir dan semen terlalu sedikit. Untuk hasi benda uji berukuran 15cm×15cm×9cm dengan berat awal 3,3 kg setelah melalui proses pengeringan berat mencapai 3 kg. Setelah di uji tekan, mampu menerima gaya tekan sebesar 38,6 Kn. Sehingga menghasilkan kuat tekan sebesar 4,39 MPa.

Dari hasil percobaan yang dilakukan pada mixsdesign pertama dan kedua maka rencana campuran pada penelitian ini adalah untuk pencapaian kuat tekan mencapai 3 Mpa. Untuk perencanaan mix design kebutuhan bahan kira-kira untuk 1 buah benda uji dengan ukuran 15cm × 15 cm × 15 cm bisa dilihat pada tabel.

Tabel 1.8 Rencana Mix-design untuk 1 Buah Benda Uji Berukuran 15cm × 15 cm × 15 cm.

No	Komponen	Kategori berat volume kira-kira		
		0%	25%	50%
1	Pasir (Kg)	3,32	2,49	1,66
2	Semen (Kg)	1,61	1,61	1,61
3	Air (Kg)	0,71	0,71	0,71
4	Abu (Kg)	-	0,83	1,66
5	Foam (gr)	100	100	100

Tabel 1.9 Tabel berat satuan abu

No	Konsentrasi Abu Dalam Campuran	Benda Uji	Dimensi			Volume (cm ³)	Kebutuhan Abu gr	Berat Volume Abu gr/cm ³
			t cm	p cm	h cm			
1	0%	1	15	15	15	3375	-	-
		2	15	15	15	3375	-	-
		3	15	15	15	3375	-	-
2	25%	1	15	15	15	3375	830	0.25
		2	15	15	15	3375	830	0.25
		3	15	15	15	3375	830	0.25
3	50%	1	15	15	15	3375	1660	0.49
		2	15	15	15	3375	1660	0.49
		3	15	15	15	3375	1660	0.49

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuhan pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan. *Jurnal Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Tabel 1.10 Berat sebelum pengikatan

No	Konsentrasi Abu Dalam Campuran	Benda Uji	Semen	Pasir	Abu	Air	Foam	Kebutuhan Bahan 1
			gr	gr	gr	gr	gr	gr
1	0%	1	1610	3320	-	710	100	5740
		2	1610	3320	-	710	100	5740
		3	1610	3320	-	710	100	5740
2	25%	1	1610	2490	830	710	100	5740
		2	1610	2490	830	710	100	5740
		3	1610	2490	830	710	100	5740
3	50%	1	1610	1660	1660	710	100	5740
		2	1610	1660	1660	710	100	5740
		3	1610	1660	1660	710	100	5740
Jumlah Kebutuhan Bahan Σ			14490	22410	7470	6390	900	51660

Hasil Berat Benda Uji dan Volume

Setelah proses curing selama 7 hari dan sebelum pengujian tekanan, sampel dilakukan pengukuran dimensi dan penimbangan terlebih dahulu guna menghitung berat volume yang didapat pada benda uji. Hasil dari pengukuran dimensi dari benda uji dan penimbangan berat benda uji. Untuk hasil penimbangan berat benda uji bisa dilihat pada tabel 1.9 dan sedangkan untuk dimensi benda uji bisa dilihat pada tabel 1.11.

Tabel 1.11 Hasil Berat Benda Uji

No	Konsentrasi Abu Dalam Campuran	Benda Uji	Berat Benda Uji	Berat Rata-Rata
			gr	
1	0%	1	4785	4618.33
		2	4650	
		3	4420	
2	25%	1	5355	5401.67
		2	5430	
		3	5420	
3	50%	1	4995	4891.67
		2	4900	
		3	4780	

Dari tabel 1.9 di atas bisa dilihat setelah melalui proses curing atau perawatan menghasilkan berat per benda uji di setiap substitusi. Untuk berat rata-rata pada substitusi 0% mencapai 4618,33 gr, sedangkan untuk substitusi 25% beratnya naik 16,96% sebanyak 5401,67 gr, sedangkan untuk substitusi 50% beratnya bertambah 5,92% lebih besar dari substitusi 0%, tetapi lebih ringan 9,44% dibandingkan substitusi 25%.

Tabel 1.12 Hasil Pengukuran Dimensi Benda Uji

No	Konsentrasi Abu Dalam Campuran	Benda Uji	Dimensi			Volume (cm ³)	Volume Rata-Rata (cm ³)
			t cm	p cm	h cm		
1	0%	1	15	15	15	3375	3375.00
		2	15	15	15	3375	
		3	15	15	15	3375	
2	25%	1	15	15	15	3375	3375.00
		2	15	15	15	3375	
		3	15	15	15	3375	
3	50%	1	15	15	15	3375	3375.00
		2	15	15	15	3375	
		3	15	15	15	3375	

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuhan pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Hasil Uji Kuat Tekan

Setelah proses curing selesai, dilakukan pengujian tekan pada benda uji. Hasil kuat tekan masing-masing benda uji terlihat pada tabel 1.13 dibawah ini :

Tabel 1.13 Hasil Uji Kuat Tekan

No	Konsentrasi Abu Dalam Campuran	Benda Uji	Gaya Tekan	Gaya Tekan Rata-Rata	Gaya Tekan	Gaya Tekan Rata-Rata
			Kn	Kn	N	N
1	0%	1	52.3	47.90	52300	47900.00
		2	50.3		50300	
		3	41.1		41100	
2	25%	1	61.9	60.53	61900	60533.33
		2	55.0		55000	
		3	64.7		64700	
3	50%	1	43.1	41.93	43100	41933.33
		2	40.4		40400	
		3	42.3		42300	

Gradasi Agregat

Dari hasil pengayakan pada tabel 1.14 diatas maka setelah diolah menghasilkan data pada tabel 4.12 berikut. Sedangkan modulus halus agregat bisa dilihat pada perhitungan dibawah ini:

Tabel 1.14 Tabel Gradasi Agregat Halus

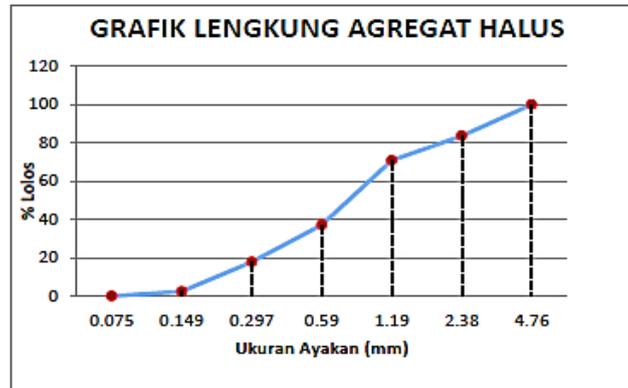
Lubang Saringan		Pasir		%Kumulatif	
no	mm	Tertinggal gram	%	Tertinggal	Lolos
3"	76.2	-	-	-	-
2.5"	63.5	-	-	-	-
2"	50.8	-	-	-	-
1.5"	38.1	-	-	-	-
1"	25.4	-	-	-	-
3/4"	19.1	-	-	-	-
1/2"	12.7	-	-	-	-
3/8"	9.5	-	-	-	100
4	4.76	0	0.000	0.000	100.000
8	2.38	152.20	16.362	16.362	83.638
16	1.19	119	12.793	29.155	70.845
30	0.59	313.8	33.735	62.890	37.110
50	0.297	179.6	19.308	82.197	17.803
100	0.149	143.4	15.416	97.613	2.387
200	0.075	22.2	2.387	100.000	0.000
Pan		4.2	0.452	-	-
Σ =		930.2	100	288.218	

$$\text{Modulus halus} = \frac{\sum \% \text{ yang tertahan ayakan no } 3/8" \text{ sampai no } 100}{100}$$

$$\text{Modulus halus} = \frac{288,218}{100} = 2,882$$

Dari tabel dan perhitungan diatas maka dapat dihasilkan data persentase benda uji yang lolos pada ukuran saringan 4,76 mm sebesar 100%, pada ukuran saringan 2,38 mm sebesar 83,638 %, pada saringan 1,19 mm sebesar 70,845 %, pada saringan 0,59 mm persentase lolos sebesar 37,110%, pada saringan 0,297mm persentase lolos sebesar 17,803%, untuk saringan 0,149 mm sebesar 2,38%, dan pada 0,075 mm persentase yang lolos sebesar 0,00%. Maka dari data diatas bisa dibuat grafik sebagai berikut :

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuhan pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53



Grafik 1.3 Grafik Lengkung Agregat Halus

Dari grafik diatas maka bisa dilihat alur gradasi yang dihasilkan pada agregat, dari hasil grafik diatas bisa dimasukkan ke grafik gradasi pasir dan grafik tersebut masuk dalam grafik zonan 1, bisa dilihat pada grafik 1.2.

Kadar Air

Pengujian kadar air yang ditunjukkan pada tabel 4.2 diatas bisa diolah dan menghasilkan kadar air yaitu bisa dilihat pada tabel 1.13 berikut ini :

Tabel 1.15 Tabel Kadar Air Agregat

Nomor Contoh			1				
Nomor Talam			A	B	C	D	E
1	Berat Talam + Contoh basah	(gr)	23.6	25.6	26.2	25.6	22.8
2	Berat Talam + Contoh kering	(gr)	23.4	25.6	26	25.4	22.6
3	Berat Air = (1)-(2)	(gr)	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2
4	Berat Talam	(gr)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
5	Berat Contoh Kering = (2)-(4)	(gr)	20.2	22.4	22.8	22.2	19.4
6	Kadar Air = (3)/(5)	(%)	0.99	0.00	0.88	0.90	1.03
7	Kadar Air rata-rata	(%)	0.76				

Dari tabel diatas bisa disimpulkan bahwa persentase kadar air yang terkandung dalam benda uji adalah 0,76%. Kandungan air untuk benda uji sangat sedikit sekali.

Berat Jenis dan Penyerapan Air

Dari hasil pengujian pada tabel 1.15 diatas bisa diolah dan menghasilkan data yang ditunjukkan pada tabel 1.16 dibawah ini :

Tabel 1.16 Tabel Berat Jenis dan Penyerapan Air

NOMOR CONTOH		A
Berat Jenis Curah (Bulk Specific Gravity)	$B_k/(B+500-B_t)$	2.624
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (Bulk Specific Gravity Saturated Surface Dry)	$500/(B+500-B_t)$	2.662
Berat Jenis Semu (Apparent Specific Gravity)	$B_k/(B+B_k-B_t)$	2.729
Penyerapan (%) (Absorption)	$(500-B_k)/B_k \times 100\%$	1.461

Dari tabel 1.14 diatas dapat disimpulkan bahwa agregat memiliki berat jenis curah sebesar 2,624, memiliki berat jenis kering permukaan jenuh 2,662, untuk berat jenis semu sebesar 2,729, dan penyerapan air sebesar 1,461%.

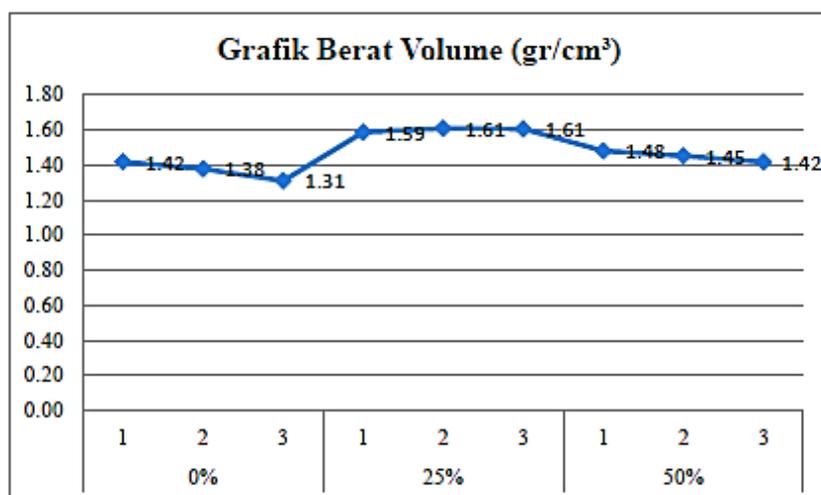
Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuah pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Hasil Berat Volume

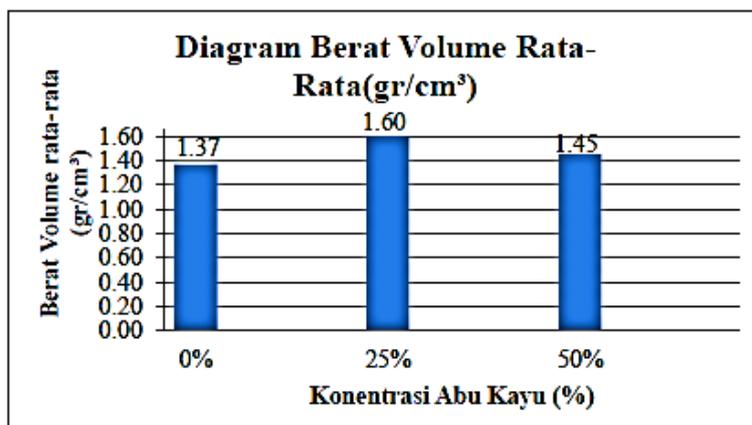
Pengujian berat volume benda uji pada umur 7 hari sebanyak 3 benda uji untuk setiap sempel, benda uji berbentuk kubus berukuran 15cm×15cm×15cm masing – masing untuk setiap tipe. Hasil pengukuran berat volume bisa dilihat pada Tabel 1.17.

Tabel 4.17 Hasil Berat Volume Pada Umur 7 Hari

No	Konsentrasi Abu Dalam Campuran	Benda Uji	Dimensi			Volume (cm ³)	Berat Benda Uji (gr)	Berat Volume (gr/cm ³)	Berat Volume Rata-Rata (gr/cm ³)
			t (cm)	p (cm)	h (cm)				
1	0%	1	15	15	15	3375	4785	1.42	1.37
		2	15	15	15	3375	4650	1.38	
		3	15	15	15	3375	4420	1.31	
2	25%	1	15	15	15	3375	5355	1.59	1.60
		2	15	15	15	3375	5430	1.61	
		3	15	15	15	3375	5420	1.61	
3	50%	1	15	15	15	3375	4995	1.48	1.45
		2	15	15	15	3375	4900	1.45	
		3	15	15	15	3375	4780	1.42	



Grafik 1.4 Grafik Berat Volume Pada Umur 7 Hari



Gambar 1.5 Diagram Berat Volume Rata-Rata

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuh pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
 Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

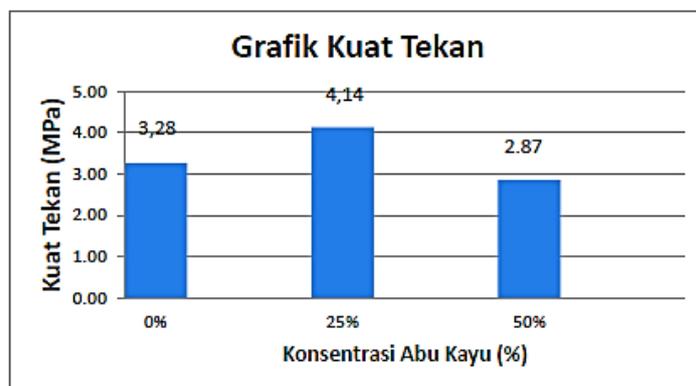
Dari grafik diatas bahan tambah abu kayu mahoni mempengaruhi berat jenis bata ringan. Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan dalam tabel 1.17 dan Gambar 1.5 diatas dapat dilihat bahwa berat voume rata-rata benda uji pada umur 7 hari adalah 1,37 gr/cm³ untuk konsentrasi 0%. Dengan adanya penambahan abu kayu berat volume benda uji lebih besar 16,96% yaitu 1,60 gr/cm³ pada konsentrasi abu kayu 25%. Pada substitusi abu kayu dengan konsentrasi 50% dari volume lebih besar daripada pasir dan untuk berat volume yang dihasilkan lebih besar dari konsentrasi 0% sebesar 5,92% yaitu 1,45 gr/cm³ dan 9,44% lebih kecil dari substitusi dengan konsentrasi abu kayu sebesar 25%.

Hasil Kuat Tekan

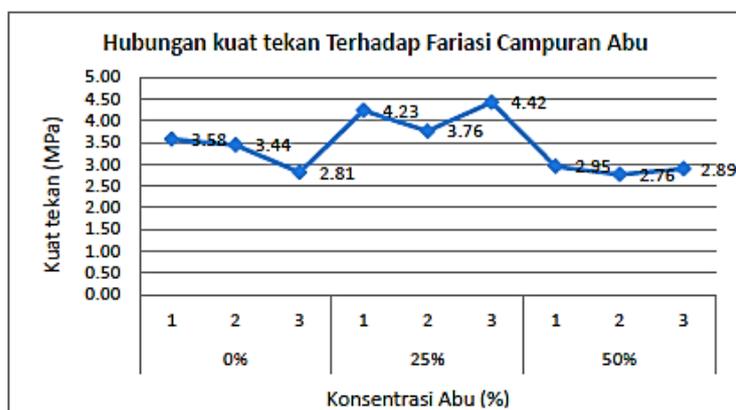
Setelah benda uji melalui proses curing selama 7 hari, benda uji di uji tekan dengan alatuji tekan. Pengujian untuk mengetahui kuat tekan benda uji pada umur 7 hari. Hasil pengujian kuat tekan pada umur 7 hari ditampilkan pada tabel 1.18 berikut.

Tabel. 1.18 Hasil Kuat Tekan Benda Uji Pada Umur 7 Hari

No	Konsentrasi Abu Dalam	Umur (Hari)	Dimensi				Gaya Tekan N	Kuat Tekan MPa	Kuat Tekan Rata-Rata MPa
			t	p	h	Luas			
			mm	mm	mm	mm ²			
1	0%	7	150	150	150	22500	52300	3.58	3.28
		7	150	150	150	22500	50300	3.44	
		7	150	150	150	22500	41100	2.81	
2	25%	7	150	150	150	22500	61900	4.23	4.14
		7	150	150	150	22500	55000	3.76	
		7	150	150	150	22500	64700	4.42	
3	50%	7	150	150	150	22500	43100	2.95	2.87
		7	150	150	150	22500	40400	2.76	
		7	150	150	150	22500	42300	2.89	



Gambar 1.6 Hubungan fariasi abu dengan kuat tekan



Grafik 1.4 Grafik Kuat Tekan Pada Umur 7 Hari dengan fariasi abu

Achendri M. Kurniawan, Sindy Sunjaya. 2018. Penambahan abu padam serbuk kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan imbuah pasir dalam meningkatkan kuat tekan bata ringan.
Jurnal *Qua Teknika*, (2018), 8 (1) : 42-53

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel 4.18 dapat dilihat kuat tekan rata-rata benda uji adalah sebesar 3.28 MPa. Untuk penambahan abu kayu sebesar 25% lebih besar 26,37% yaitu 4,14 MPa. Sedangkan untuk substitusi abu kayu sebesar 50% menurun sebesar 12,46% yaitu 2,87 MPa. Tetapi jika ditinjau dari berat volume substitusi 25% abu lebih berat daripada yang lain nya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan 25% menambah kekuatan bata beton sebesar 26,37% dari campuran 0% abu, tetapi jika dilihat dari berat volume substitusi 25% lebih berat 16,96% dibandingkan 0%. Penambahan abu sebesar 50% kekuatan berkurang 12,46% dari substitusi 0%, sedangkan dilihat dari berat volume substitusi 50% lebih berat 5,92% dari 0%. Untuk penambahan abu sebanyak 25% akan menambah berat kemungkinan karena volume pasir dan abu sama banyaknya. Tetapi jika penambahan abu ditambahkan 50% akan menambah sedikit berat volume, tetapi kekuatan juga ikut berkurang kemungkinan dikarenakan terlalu banyak volume abu dibandingkan dengan pasir.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan abu kayu mahoni sisa pemasakan tahu sebagai bahan tambah agregat halus (pasir) dalam campuran bata beton pada umur 7 hari untuk campuran 0% adalah 3,28 MPa. Kuat tekan untuk substitusi 25% abu kayu lebih besar 26,37% yaitu 4,14MPa dan benda uji dengan substitusi 50% mengalami penurunan 12,46% yaitu 2,87 MPa.
2. Penggunaan bahan tambah abu sebanyak 25% berat volume besar mencapai 1600 kg/m³ tetapi kekuatan bertambah mencapai 4,14MPa. Untuk substitusi 50% berat volume lebih ringan 9,44% tetapi kuat tekan menurun 30,73%.

Terkait dengan penelitian ini, disarankan perlunya dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan trial error terhadap komposisi bahan penyusun untuk mengetahui komposisi yang tepat dengan nilai kuat tekan optimum dan berat lebih ringan dengan menggunakan abu sebagai agregat.

DAFTAR PUSTAKA

- Lis Ayu Widari, Fasdarsyah, Iva Debrina, Mart 2015, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Pengaruh Penggunaan Abu Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Paving Block
- Hunggurami, Elia, Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana, Wilhelmus Bunganaen, Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana, Richardo Yeskial Muskanan, Penamat dari Jurusan Teknik Sipil, FST Undana, 2014
- Mustain, 2006 diakses di https://harpimandala.files.wordpress.com/2013/11/teknik-sipil_abu-layang.pdf, pada tanggal 30 oktober 2017