

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Melihat dari hasil penelitian dan pembahasan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

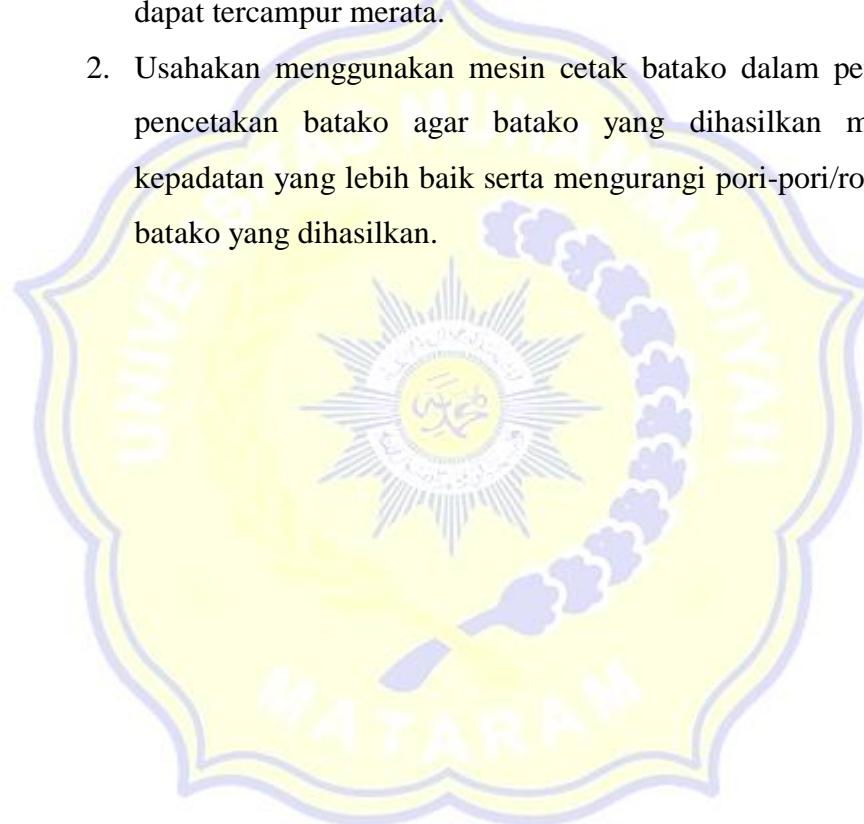
1. Hasil dari pencampuranserbuk kayu sebagai penganti pasir dalam pembuatan batako yang ditinjau dari kuat tekan, kuat tarik belah, *impact* dan daya serap air memberikan pengaruh sebagai berikut :
 - a) Hasil pengujian kuat tekan batako dengan proporsi campuran limbahserbuk kayu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% didapatkan sebesar 5,10 MPa, 0,90 MPa, 0,97 MPa, 0,80 MPa, dan 0,90 MPa. Terjadi penurunan kuat tekan pada batako campuran limbahserbuk kayu proporsi 5%. Didapatkan kuat tekan yang hamper sama dari campuran 5%, 10%,15% dan 20%.
 - b) Dari hasil kuat tarik belah batako dengan campuran serbuk kayu dengan proporsi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% didapatkan nilai sebesar 7,45 MPa, 2,22 MPa, 1,37 MPa, 1,23 MPa, dan 1,30 MPa. Terjadi penurunan nilai pada campuran 5% sebesar -70,25% dari batako normal. Pada campuran 10% mengalami penurunan lagi sebesar -81,65%. Kemudian pada campuran 15% dan 20% juga mengalami penurunan sebesar -83,54% dan -82,59%. Untuk nilai maksimum pada campuran serbuk kayu 0%-20% terdapat pada campuran 0% alias batako normal.
 - c) Hasil dari nilai *impact* maksimum batako terdapat di 0% dengan nilai ketahanan retak sebesar 60,92 joule dan nilai ketahan patah sebesar 81,23 joule, sedangkan pada proporsi campuran berikutnya mengalami penurunan dibandingkan dengan batako normal.

- d) Nilai daya serap air pada batako untuk campuran 0% sebesar 9,87%, untuk 5% sebesar 23,75%, 10% sebesar 30,77%, 15% sebesar 34,07%, dan sedangkan untuk 20% sebesar 35,05%.
- 2. Nilai maksimum batako didapatkan pada campuran 0% dengan besaran nilai 5,10 MPa lebih besar dibandingkan dengan batako campuranserbuk kayu. Sedangkan pada kuat tarik belah nilai maksimum tanpa campuran batako sebesar 7,45 MPa lebih besar dibandingkan nilai yang batako dengan campuranserbuk kayu. Pada campuranserbuk kayu nilai terbesar terdapat pada campuran 5% sebesar 2,22 MPa. Sedangkan untuk kekuatan *impact* retak terdapat nilai maksimum pada 0% sebesar 60,92 joule, pada campuran tanpa serbuk kayu, sedangkan untuk campuran serbuk kayu nilai retak maksimum terdapat pada campuran 10% dan 20% dengan nilai yang sama sebesar 20,31 joule, sedangkan untuk nilai *impact* patah nilai terbesar pada campuranserbuk kayu terdapat pada 10% dengan nilai 50,77 joule, meski nilai maksimumnya terdapat pada campuran 0% dengan nilai sebesar 81,23 joule.
- 3. Berdasarkan hasil dari pengujian yang diperoleh, batako dengan campuran limbah gergajian kayu ini tidak layak dan tidak dapat digunakan karena tidak memenuhi standar SNI.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama uji coba, berikut beberapa saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya untuk mencapai hasil yang lebih baik, diantaranya sebagai berikut:

1. Dianjurkan untuk menggunakan mesin *mixer* dalam proses pencampuran dan pengadukan semua bahan penyusun batako agar dapat tercampur merata.
2. Usahakan menggunakan mesin cetak batako dalam pembuatan / pencetakan batako agar batako yang dihasilkan mempunyai kepadatan yang lebih baik serta mengurangi pori-pori/rongga pada batako yang dihasilkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Zulkifli, 2020. *Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Pasir Dalam Pembuatan Pving Block Skripsi*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Akmaludin, Murtiadi, S., Suparjo., Gazalba, Z., 2013, *Properties1 of Fibrous Lightweight Concrete of Ageve Sisalana*, 1st International Conference on Infrastructure Development, UMS Surakarta, page 226-232.
- Artiana Karisma, 2020. *Pengaruh Pemanfaatn Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Tambahan Dalam Campuran Bata Beton (Batako) Terhadap Sifat Mekanik* Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Asih, A.W., 2018. *Pengeruh Proporsi Limbah Serbuk gergajian kayu Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Pada Beton Mutu Tinggi*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Mayer, C. Egosi, N. dan Andela, C., 2001. *Concrete with Waste Glass as Aggregat*, Colombia University, United States of America.
- Mulyono, T., 2004. *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- SNI 03-0349-1989. *Bata Beton untuk Pasangan Dinding*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- SNI 03-0348-1989, *Bata Beton (Batako)*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Tjokroidimuljo, K., 2012, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.
- Tsauri, A.H., 2018. *Pengaruh Proporsi Limbah Serbuk gergajian kayu Sebagai Pengganti Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Lekatan (Bond Strength)* Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.



LAMPIRAN I

PERHITUNGAN DAN HASIL PENGUJIAN
SIFAT MEKANIK BATAKO

HASIL PERHITUNGAN KUAT TEKAN BATAKO

Dikerjakan oleh : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik

Contoh Perhitungan Kuat Tekan Batako

$$\text{Sampel} = \text{Proporsi } 0\%$$

$$P = 54 \quad \text{KN}$$

$$= 54000 \quad \text{N}$$

$$A = p \times l$$

$$= 100 \times 100 \quad \text{mm}$$

$$= 10000 \quad \text{mm}^2$$

$$f'c = \frac{P}{A} = \frac{54000}{10000} = 5,4 \text{ MPa}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat dalam tabel

Proporsi Benda Uji	Berat Benda Uji	Bacaan	Luas Penampang	Kuat Tekan	Rata-rata Kuat Tekan (28 hari)
	(W)	(P)	(L)	(f'c)	(f'c)
	kg	N	mm ²	MPa	MPa
0%	0,8	54000	10000	5.4	5.10
	0,81	73000	10000	7.3	
	0,76	26000	10000	2.6	
5%	0,64	5000	10000	0.5	0.90
	0,7	11000	10000	1.1	
	0,69	11000	10000	1.1	
10%	0,56	9000	10000	0.9	0.97
	0,62	9000	10000	0.9	
	0,63	11000	10000	1.1	
15%	0,61	8000	10000	0.8	0.80
	0,57	7000	10000	0.7	
	0,58	9000	10000	0.9	
20%	0,58	9000	10000	0.9	0.90
	0,57	8000	10000	0.8	
	0,63	10000	10000	1	

HASIL PERHITUNGAN KUAT TARIK BELAH BATAKO

Dikerjakan oleh : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik

Contoh Perhitungan Kuat Tarik Belah Batako

$$\text{Sampel} = \text{Proporsi } 0\%$$

$$P = 98 \quad \text{KN}$$
$$= 98000 \quad \text{N}$$

$$S = L = l \times t$$
$$= 100 \times 100 \quad \text{mm}$$
$$= 10000 \quad \text{mm}^2$$

$$f'ct = 0,637 \times K \times \frac{P}{S} = 0,637 \times 1,11 \times \frac{98000}{10000}$$
$$= 6,93 \quad \text{MPa}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat dalam tabel

Proporsi Benda Uji	Berat Benda Uji	Bacaan	Luas Penampang	Kuat Tekan	Rata-rata Kuat Tarik Belah (28 hari)
	(W)	(P)	(L)	(f'c)	(f'c)
	Kg	N	mm ²	MPa	MPa
0%	6,69	98000	10000	6.93	7.45
	6,54	141000	10000	6.97	
	6,66	77000	10000	5.44	
5%	2,74	16000	10000	1.13	2.22
	2,84	49000	10000	3.46	
	2,91	29000	10000	2.05	
10%	2,48	16000	10000	1.13	1.37
	2,37	16000	10000	1.13	
	2,59	26000	10000	1.84	
15%	2,48	17000	10000	1.20	1.23
	2,34	17000	10000	1.20	
	2,39	18000	10000	1.27	
20%	2,6	16000	10000	1.13	
	2,53	18000	10000	1.27	
	2,49	21000	10000	1.48	

HASIL PERHITUNGAN KETAHANAN *IMPACT* BATAKO

Dikerjakan oleh : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik

Contoh Perhitungan Ketahanan *Impact* Batako

Sampel = Proporsi 0%

n = 4 Kali

g = 9,81 m/s^2

m = 4,5 Kg

h = 0,46 m

$$E = n \times m \times g \times h \\ = 4 \times 4,5 \times 9,81 \times 0,46 = 81,23 \text{ Joule}$$

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat dalam tabel

Proporsi Benda Uji	Nomor Sampel	m	h	Jumlah Pukulan		<i>Impact</i>		Rata- rata Retak <i>Impact</i>	Rata- rata Patah <i>Impact</i>
				Retak	Patah	Retak	Patah		
		Kg	m	n	n	joule	joule	joule	Joule
0%	1	4,5	0,46	3	4	60.92	81.23	60.92	81.23
	2	4,5	0,46	3	4	60.92	81.23		
5%	1	4,5	0,46	1	2	20.31	40.61	10.15	30.46
	2	4,5	0,46	0	1	0	20.31		
10%	1	4,5	0,46	1	3	20.31	60.92	20.31	50.77
	2	4,5	0,46	1	2	20.31	40.61		
15%	1	4,5	0,46	0	1	0	20.31	10.15	30.46
	2	4,5	0,46	1	2	20.31	40.61		
20%	1	4,5	0,46	1	2	20.31	40.61	20.31	40.61
	2	4,5	0,46	1	2	20.31	40.61		

HASIL PERHITUNGAN DAYA SERAP AIR BATAKO

Dikerjakan oleh : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik

Contoh Perhitungan Daya Serap Air Batako

$$\text{Sampel} = \text{Proporsi } 0\%$$

$$\text{Berat benda uji basah (A)} = 7,79 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat benda uji kering (B)} = 7,09 \text{ Kg}$$

$$\text{Daya serap} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

$$= \frac{7,79-7,09}{7,09} \times 100\%$$

$$= 9,87 \quad \%$$

Proporsi Benda Uji	Berat Sampel Basah	Berat Sampel Kering	Daya Serap Air
	Kg	Kg	%
0%	7,79	7,09	9,87
5%	6,93	5,6	23,75
10%	6,46	4,94	30,77
15%	6,06	4,52	34,07
20%	6,28	4,65	35,05



LAMPIRAN II

HASIL PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS

BERAT JENIS PASIR

Nama : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Lab. Teknik Sipil UMMAT

Pemeriksaan	Sampel 1	Sampel 2
Berat pasir jenuh kering muka, B_0 (gr)	500	500
Berat pikno + air + pasir, B_1 (gr)	1581,8	1581,7
Berat pasir setelah kering oven, B_2 (gr)	463,2	467,4
Berat pikno + air, B_3 (gr)	1291	1290
Berat jenis = $B_2 / (B_3 + B_0 - B_1)$	2,21	2,24
Berat jenis rata-rata	2,225	
Berat jenis SSD = $B_0 / (B_3 + B_0 - B_1)$	2,4	2,4
Berat jenis SSD rata-rata	2,4	
Penyerapan = $(B_0 - B_2) / B_2 * 100\%$	7,94	6,97
Penyerapan rata-rata %	7,455	



Nama : Imam Hidayat
NIM : 418110004
Lokasi Pengujian : Lab. Teknik Sipil UMMAT

Pemeriksaan	Sampel 1	Sampel 2
Berat Bejana, B_1 (gr)	4000	4000
Berat Bejana + Benda Uji, B_2 (gr)	7700	7600
Berat Benda Uji, B_3 (gr)	3700	3600
Volume Bejana = Volume benda uji, V (cm^3)	2811,18	2811,18
Berat Isi Lepas = B_3 / V (gr/ cm^3)	1,32	1,28
Berat Isi Lepas Rata-rata	1,3	

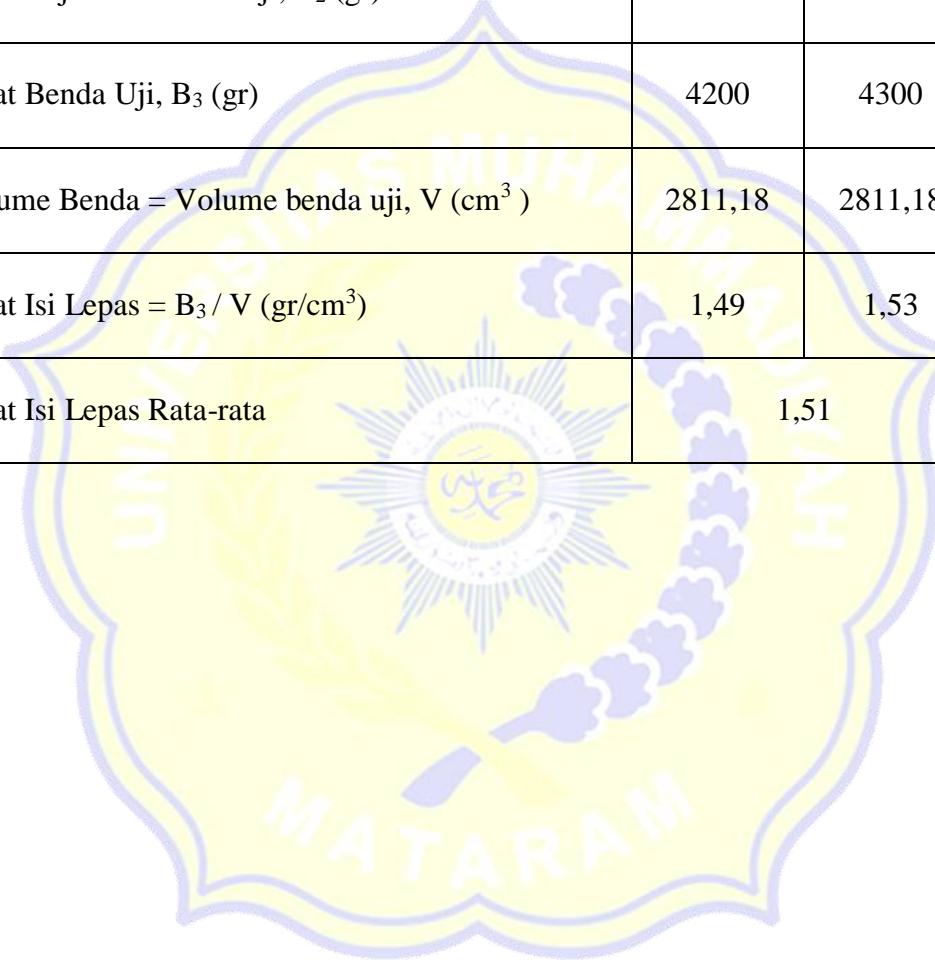
BERAT SATUAN PADAT PASIR

Nama : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Lab. Teknik Sipil UMMAT

Pemeriksaan	Sampel 1	Ssmpel 2
Berat Bejana, B_1 (gr)	4000	4000
Berat Bejana + Benda Uji, B_2 (gr)	8200	8300
Berat Benda Uji, B_3 (gr)	4200	4300
Volume Benda = Volume benda uji, V (cm^3)	2811,18	2811,18
Berat Isi Lepas = B_3 / V (gr/cm^3)	1,49	1,53
Berat Isi Lepas Rata-rata	1,51	



ANALISA GRADASI PASIR

Nama : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Lab. Teknik Sipil UMMAT

lubang ayakan (mm)	berat tertinggal (gram)	berat tertinggal (%)	berat tertinggal kumulatif %	persen lolos kumulatif (%)
40	0	0	0	100
20	0	0	0	100
10	0	0	0	100
4,75	21	2,1	2,1	97,9
2,38	55,8	5,58	7,68	92,32
2	74,6	7,46	15,14	84,86
1,18	91,5	9,15	24,29	75,71
0,85	118,6	11,86	36,15	63,85
0,425	581,8	58,18	94,33	5,67
0,15	56,3	5,63	99,96	0,04
0,075	0,4	0,04	100	0
sisa	0	0	100	0
jumlah	1000		379,65	
			MHB=	3,7965

KANDUNGAN LUMPUR PASIR

Nama : Imam Hidayat

NIM : 418110004

Lokasi Pengujian : Lab. Teknik Sipil UMMAT

Pemeriksaan	Sample 1	Sample 2
Berat pasir kering. B ₁ (gr)	500	500
Berat pasir kering oven, B ₂ (gr)	476,8	477,1
Kadar lumpur = (B ₁ -B ₂) / B ₂ *100	4,866	4,799
Kadar lumpur rata-rata %	4,833	
Syarat kandungan lumpur <5%	Tidak perlu dicuci	

PERHITUNGAN PERENCANAAN CAMPURAN BATAKO (MIX DESIGN)

1. Volume Batako (V) = $30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
2. γ Batako = $2000 \text{ kg/m}^3 = 0.002 \text{ kg/cm}^3$
3. Berat Batako = $V \text{ Batako} \times \gamma \text{ Batako} = 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 0.002 \text{ kg/cm}^3 = 9 \text{ kg}$
4. Menggunakan proporsi semen dan pasir 1:6. Dengan factor air semen (fas) = 0,4
5. Perhitungan *mix design* untuk kebutuhan 1 benda uji batako

Proporsi campuran untuk 1 benda uji (dengan proporsi serbuk kayu 0%)

- Semen *Portland* (S) $= \frac{1}{7} \times 9 \text{ kg} = 1.286 \text{ kg}$
- Agregat halus (A) $= \frac{6}{7} \times 9 \text{ kg} = 7.714 \text{ kg}$
- Air $= 0.4 \times \text{berat S} = 0.4 \times 1.286 \text{ kg} = 0.514 \text{ kg}$
- Serbuk Kayu $= 0\% \times \text{berat A} = 0\% \times 7.714 \text{ kg} = 0 \text{ kg}$
- Agregat dipakai $= \text{berat A} \times (100-0)\% = 7.714 \times 100\% = 7.714 \text{ kg}$

Proporsi campuran untuk 1 benda uji (dengan proporsi serbuk kayu 5%)

- Semen *Portland* (S) $= \frac{1}{7} \times 9 \text{ kg} = 1.286 \text{ kg}$
- Agregat halus (A) $= \frac{6}{7} \times 9 \text{ kg} = 7.714 \text{ kg}$
- Air $= 0.4 \times \text{berat S} = 0.4 \times 1.286 \text{ kg} = 0.514 \text{ kg}$
- Serbuk Kayu $= 5\% \times \text{berat A} = 0\% \times 7.714 \text{ kg} = 0 \text{ kg}$
- Agregat dipakai $= \text{berat A} \times (100-5)\% = 7.714 \times 95\% = 7.328 \text{ kg}$

Sampel	Variabel (kg)				Jumlah Benda Uji			Total
	Semen	Pasir	Serbuk Kayu	Air	Kuat Tekan	Kuat Tarik	Impact	
0%	1,286	7,714	0	0.514	3	3	3	9
5%	1,286	7,328	0.386	0.514	3	3	3	9
10%	1,286	6,943	0.771	0.514	3	3	3	9
15%	1,286	6,557	1,157	0.514	3	3	3	9
20%	1,286	6,172	1,542	0.514	3	3	3	9
								45

Total kebutuhan seluruhnya

Sempel	Total benda uji	Jumlah benda uji (kg)							
		Semen		Pasir		Serbuk Kayu		Air	
0%	9	1,286	11.574	7.714	69.426	0	0	0.514	4.626
5%	9	1,286	11.574	7.328	65.952	0.386	3.474	0.514	4.626
10%	9	1,286	11.574	6.943	62.487	0.771	6.939	0.514	4.626
15%	9	1,286	11.574	6.557	59.013	1,157	10.413	0.514	4.626
20%	9	1,286	11.574	6.172	55.548	1,542	13.878	0.514	4.626
Total		57.87		312.426		34.704		23.13	



LAMPIRAN III
DOKUMENTASI PENELITIAN

PERSIAPAN BAHAN



PENGUJIAN BAHAN





PEMBUATAN BENDA UJI





PENGUJIAN BENDA UJI



