



UJI SIFAT FISIS BATAKO PEJAL BERBAHAN CAMPURAN SERAT ISI TANGKAI DAUN SAGU

R. Suppa^{1*}, L. Sulaiman²

^{1,2} Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma Palopo

Diterima: 29 November 2020 Direvisi: 07 Desember 2020 Diterbitkan : 31 Desember 2020

ABSTRACT

The Solid concrete bricks made from a mixture of with sago leaf stalks fiber were 390 mm long, 90 mm wide, and 100 mm thick with three combinations of cement: aggregate ratios, namely 1: 5, 1: 6, and 1: 7. These were further divided into 4 compositions of the aggregate mixture (sand: fiber), 100%: 0%, 75%: 25%, 50%: 50%, and 25%: 75%. The observation stage showed that the brick made from an external viewpoint was very feasible, like, the surface is not defective / hollow and was not easily damaged if touched. The treatment of the brick was carried out for 28 days after being made, then tested and the average mass was obtained at least in the combination ratio of cement: aggregate 1: 5 with an agerat composition of 25% sand: 75% fiber, namely 4.46 Kg. For the compressive strength test results, all the test samples made meet SNI 03-0349-1989 in the quality range I and quality II. The compressive strength value was in the combination of the ratio of cement: aggregate 1: 7 with a composition of 25% sand: 75% fiber, namely 70 Kg / Cm² which is classified as quality II, while the largest is in the combination of cement: aggregate ratio 1: 5 with a composition of 100% sand which is 167 Kg / Cm². From the test results, it can prove that the concrete blocks made from a mixture of sago leaf stalks fiber in terms of compressive strength pass the SNI quality test.

Keywords: concrete brick, sago leaf stalks fiber, compressive strength.

PENDAHULUAN

Fisika material merupakan interdisiplin dari ilmu fisika yang mempelajari sifat, struktur bahan dan aplikasinya. Ilmu material banyak menyumbang teknologi terbaru atau rekayasa di bidang material bahan berbarengan dengan pesatnya kebutuhan akan material tersebut akibat pembangunan infrastruktur yang meluas. Salah satu material yang memanfaatkan sumbangsih dari ilmu ini adalah bahan bangunan seperti batako. Mulai dari bahan campuran dan desainnya, batako bisa menjadi alternatif

material yang dibutuhkan masyarakat untuk pembangunan dinding rumah. Batako berbahan campuran semen, air dan pasir, ternyata kualitasnya belum terlalu baik karena mudah menyebabkan keretakan pada dinding dan menimbulkan pecah (Simanjuntak dkk. 2011). Karenanya, perlu dilakukan modifikasi campuran batako itu sendiri dengan bahan-bahan yang lain agar meningkatkan kualitas dari sifat fisisnya. Ada banyak opsi bahan-bahan yang bisa digunakan sebagai bahan campuran batako, termasuk yang berasal dari bahan tak

*Correspondence Address

E-mail: rintosuppa@gmail.com

terpakai salah satunya adalah limbah yang berasal dari tanaman sagu.

Luwu Raya yang terdiri dari Kota Palopo, Kab. Luwu, Kab. Luwu Utara, dan Kab. Luwu Timur terkenal dengan produktivitas pohon sagunya. Dikutip dari laman *online* Palopo Pos tanggal 5 Agustus 2016, ada 200 hektar lahan yang dipersiapkan di Kabupaten Luwu Timur untuk pengembangan tanaman sagu. Tidak hanya itu, Pemerintah Kota Palopo juga telah merancang *Techno Park* Sagu di lahan seluas 10 hektar yang nantinya diharapkan mampu mendorong berkembangnya sektor penelitian, pengkajian, dan pengembangan mengenai komoditas tanaman tersebut, dimana salah satu unsur yang terlibat di dalamnya adalah akademisi.

Tanaman sagu merupakan salah satu tanaman serbaguna yang hampir semua bagian pohonnya bisa digunakan. Bagi Luwu Raya, pohon sagu adalah komoditas andalan yang dikelola oleh masyarakatnya. Walaupun menjadi komoditas andalan dengan berbagai macam kegunaan, tetap saja ada bagian dari tanaman sagu yang tidak terpakai, yaitu bagian isi dari tangkai daunnya. Jika tidak dimanfaatkan, maka akan menjadi limbah yang mencemarkan. Menurut La Ode Mamur dkk, 2016, di dalam tangkai sagu terdapat serat yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan penguat pada material komposit. Serat inilah yang

menentukan karakteristik bahan komposit seperti kekuatan dan sifat fisis lainnya (La Ode Mamur dkk. 2016). Demikian Yuspian Gunawan dkk, 2016, mengatakan bagian isi dari tangkai daun sagu terdapat serat yang kuat menyerupai bulu rambut, yang bisa dimanfaatkan untuk bahan penguat pada material komposit serat alami (Gunawan, Yuspian dkk. 2016) termasuk untuk campuran batako ringan.

Penggunaan bahan-bahan limbah sebagai bahan campuran batako sudah banyak diteliti, misalnya yang dilakukan Asrial, dkk, 2019, tentang pemanfaatan limbah serat lontar sebagai bahan tambahan bata beton pejal, Zainuri, dkk, 2017, tentang penggunaan serat pelepah kelapa sawit sebagai bahan tambah pembuatan batako, Neyla Rohma, dkk, 2018, tentang penggunaan plastik untuk pembuatan batako. Untuk pemanfaatan bagian isi dari pelepah sagu menjadi campuran batako belum pernah dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Husain, 2015, dan Darwis, 2019, hanya berfokus pada bagian isi dari batang pohon sagu sebagai bahan campuran dari batako

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah: (1) memanfaatkan limbah dari isi tangkai daun sagu sebagai bahan campuran batako, dan (2) menguji sifat fisis batako berbahan campuran isi dari tangkai daun sagu berdasarkan SNI 03-0349-1989 yang dibuat. Adapun urgensi dari

penelitian ini adalah sebagai bahan acuan pembuatan campuran batako dengan bagian isi tangkai daun sagu, dan sebagai contoh pemanfaatan limbah khususnya yang berasal dari sagu untuk dijadikan sebagai bahan yang berguna seperti batako.

METODE PENELITIAN

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma Palopo, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian ini adalah Semen, *Ordinary Portland Cement (OPC)* berdasarkan spesifikasi ASTM C 150 *type I* dan SNI 15-2049-2004 akan digunakan sebagai material pengikat. Agregat, ada dua jenis agregat yang digunakan yaitu agregat pasir halus (Tabel 2) dan agregat serat bagian isi dari tangkai daun sagu yang sudah dihaluskan dan telah dikeringkan (Tabel 1). dan air tawar, sebagai pembersih dan campuran pembuatan batako.

Tabel 1. Tingkat kehalusan serat yang digunakan

No	Saringan	Tertahan
1	No. 4	210 gram
2	No. 8	190 gram
3	No. 100	580 gram
4	Talang	10 gram

Tabel 2. Karakter pasir yang digunakan

No	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil	Ket
Pengamatan				
1	Kadar Lumpur	Maks 5%	1,99%	Memenuhi
2	Kadar Organik	< NO.3	No. 2	Memenuhi
3	Kadar Air	2% - 5%	1,27%	Memenuhi
4	Berat Volume			
	a. Kondisi Lepas	1,4-1,9 Kg/liter	1,499	Memenuhi

	b. Kondisi Padat	1,4-1,9 Kg/liter	1,598	Memenuhi
5	Absorpsi	0,2%-2%	1,63%	Memenuhi
6	Berat Jenis Spesifik			
	a. Apperent	1,6-3,3	2,779	Memenuhi
	b. SSD	1,6-3,3	2,662	Memenuhi
	c. Bulk	1,6-3,3	2,579	Memenuhi
7	Modulus Kekasaran	1,50-3,80	2,858	Memenuhi

3. Alat Penelitian

Adapun alat-alat utama yang dipakai dalam penelitian ini adalah (1) Mistar yang berfungsi untuk mengukur panjang, (2) Cetakan untuk mencetak batako, (3) Sendok semen, berguna untuk mencampur dan meratakan batako yang dibuat, (4) Ayakan berfungsi untuk mengayak pasir dan serat isi tangkai daun sagu, (5) Tongkak pematat, digunakan untuk memadatkan batako yang dibuat. (6) Neraca atau timbangan, digunakan untuk mengukur massa batako yang dibuat, dan (7) *Compression test machine*, digunakan untuk menguji kuat tekan beton.

4. Prosedur Kerja

1) *Mix design*, pembuatan, dan perawatan sampel

Pencampuran semen dan agregat dilakukan dengan tiga kombinasi rasio, yaitu

1:5, 1:6, dan 1:7. Tiap-tiap rasio tersebut dibedakan lagi menjadi 4 komposisi campuran agregatnya, yaitu agregat dengan 100% pasir, 75% pasir dan 25% serat, 50% pasir dan 50% serat, dan 25% pasir dan 75% serat. Setelah itu, maka dilakukanlah pengadukan antara air, semen dan agregat sampai rata. Kemudian dilakukanlah pencetakan sampel batako pejal dengan ukuran pencetaknya adalah panjangnya 390 mm, lebarnya 90 mm, dan tebalnya 100 mm. Adapun jumlah batako yang dicetak tiap kombinasi rasio adalah sebanyak lima buah. Pada saat dicetak, sampel batako harus dipadatkan dengan tongkak pematat lalu permukaannya diratakan dengan sendok perata. Setelah itu antara sampel dan pencetaknya ditunggu sedikit kering lalu dipisahkan. Proses perawatan sampel dilakukan dengan cara pengeringan dengan

menggunakan sinar matahari selama 28 hari.

Tabel 3. Detail sampel batako yang dibuat

No.	Rasio Semen dan Agregat	Kombinasi Agregat	Jumlah Sampel
1	1:5	100 % pasir	5
		75% pasir : 25% serat	5
		50% pasir : 50% serat	5
		25% pasir : 75% serat	5
2	1:6	100 % pasir	5
		75% pasir : 25% serat	5
		50% pasir : 50% serat	5
		25% pasir : 75% serat	5
3	1:7	100 % pasir	5
		75% pasir : 25% serat	5
		50% pasir : 50% serat	5
		25% pasir : 75% serat	5
Total Sampel			60

2) Tahap Observasi

Pada tahap observasi, yang diamati adalah bentuk fisik dari sampel batako yang telah dibuat sesuai dengan SNI 03-0349-1989. Pada tahap ini yang diamati adalah pandangan luar atau bentuk fisik dari semua sampel uji batako yang telah dibuat. Bidang permukaannya harus tidak cacat. Bentuk permukaan lain yang didesain, diperbolehkan. Rusuk-rusuknya siku satu terhadap yang lain, dan sudut rusuknya tidak

mudah dirapihkan dengan kekuatan jari tangan (Badan Standarisasi Nasional 1989). Artinya bahwa bentuk dari permukaan batako tidak boleh rusak, berlubang, cepat retak, dan sudutnya tidak mudah terkikis oleh tekanan yang kecil. Syarat ini berlaku untuk semua tingkatan mutu.

3) Uji Kuat tekan

Kuat tekan menurut SNI 03-0349-1989 dapat dilihat pada Tabel 4:

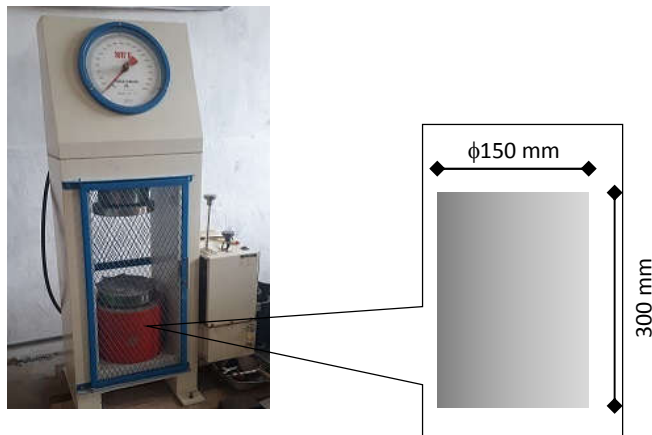
Tabel 4. Kuat tekan menurut SNI 03-0349-1989

No	Kuat Tekan Batako	Tingkat Mutu Batako				Satuan
		I	II	III	IV	
1	Bruto rata-rata	100	70	40	25	Kg/Cm ²

	minimum				
2	Bruto masing-masing minimum	90	65	35	21

Pengujian kuat tekan sampel uji batako dilakukan dengan menggunakan alat *compression test* atau alat uji kuat tekan. Kapasitas alat yang akan digunakan pada penelitian ini dapat mencapai beban tekan hingga 510 Kg/Cm² atau setara dengan 50 MPa dan kecepatan secara kontiniu rata-rata

sebesar 0.14 - 0.34 MPa/detik. Ada lima sampel uji tiap komposisi agregat pada tiap kombinasi semen dan agregat yang diuji, nilai setiap sampel uji tersebut kemudian dicari rata-ratanya. Keseluruhan prosedur pengujian mengacu pada SNI 03-0349-1989.



Gambar 1. Mesin kuat tekan

Untuk menentukan besarnya kuat tekan (σ) yang terjadi pada setiap spesimen uji, maka digunakan persamaan matematis dimana nilai kuat tekan berbanding dengan beban (P) dibagi luas penampang (A) seperti pada pers. 1.

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tampilan Fisik dari Batako

Batako yang dibuat berbentuk pejal dengan ukuran yang dibuat disesuaikan dengan standar SNI yaitu panjangnya 390 mm, lebarnya 90 mm, dan tebalnya 100 mm. Dari 60 sampel uji batako yang dibuat untuk hasil dari pandangan luarnya kesemuanya memenuhi SNI 03-0349-1989 yaitu permukaannya tidak cacat dan tidak

berlubang, serta ujungnya tidak mudah rusak jika disentuh.



Gambar 2. Contoh sampel uji batako yang telah dibuat

2. Uji Kuat Tekan

Hasil uji kuat tekan dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kuat tekan batako

No.	Rasio Semen dan Agregat	Kombinasi Agregat (Pasir : Serat)	Massa Rata-rata (Kg)	Kuat Tekan Rata-rata(Kg/Cm ²)	Mutu SNI
1	1:5	100 % :0%	6,67	167	I
		75% : 25%	6,56	166	I
		50% : 50%	4,95	87	II
		25% : 75%	4,46	86	II
2	1:6	100 %	6,41	102	I
		75%: 25%	5,94	101	I
		50% : 50%	4,64	72	II
		25% : 75%	4,69	78	II
3	1:7	100 %	6,53	100	I
		75% : 25%	5,66	88	II
		50% : 50%	5,52	71	II

25% : 75%	4,77	70	II
-----------	------	----	----

Dilihat dari tabel 5 di atas massa sampel uji batako yang telah dibuat berkisar antara 4,46 Kg-6,67 Kg dimana yang terbesar massanya ada pada kombinasi semen agregat 1:5 pada komposisi agregat (pasir:serat) 100%:0%. Hal ini dikarenakan konsentrasi semen pada kombinasi 1:5 adalah paling tinggi dari kombinasi yang lainnya dan juga pada sampel tersebut tidak terdapat serat yang bisa mengurangi massa dari batako itu. Terlihat pula dari hasil pengukuran massa untuk tiap kombinasi semen:agregat semakin banyak mengandung serat maka massanya semakin kecil atau ringan.

Hasil uji kuat tekan menunjukkan bahwa semua sampel uji batako yang telah dibuat memenuhi SNI 03-0349-1989 untuk mutu I dan II. Nilai kuat tekan terbesar ada pada kombinasi semen agregat 1:5 pada komposisi agregat (pasir:serat) 100%:0% yaitu sebesar 167 Kg/Cm² dan nilai kuat tekan terkecil kombinasi semen agregat 1:7 pada komposisi agregat (pasir:serat) 25%:75% yaitu sebesar 70 Kg/Cm². Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi suatu semen maka akan meningkatkan nilai kuat tekannya. Selain itu, hasil analisis data juga menunjukkan campuran serat pada agregat juga dapat mengurangi nilai kuat tekannya. Semakin

tinggi konsentrasi seratnya, nilai kuat tekannya semakin kecil.

KESIMPULAN

Dari hasil yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Serat isi tangkai daun sagu dapat dijadikan sebagai bahan campuran agregat untuk pembuatan batako
2. Untuk tampilan fisik sampel batako pejal yang telah dibuat, semuanya memenuhi SNI 03-0349-1989 yaitu permukaannya tidak cacat dan tidak berlubang, serta ujungnya tidak mudah rusak jika disentuh.
3. Untuk uji kuat tekan yang dilakukan, semua sampel batako pejal yang dibuat memenuhi SNI 03-0349-1989 yang berada pada mutu I dan II

DAFTAR PUSTAKA

- Asrial, dkk. 2019. Serat Lontar sebagai Bahan Tambahan pada Agregat Bata Beton Pejal. *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana. Vol.13 No.1. ISSN: 1693 – 9522: 1 – 11.*
- Badan Standarisasi Nasional. 1989. *Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. SNI 03-0349-1989.* BSN: Jakarta.
- Darwis, dkk. 2016. Pemanfaatan Limbah Serat Batang Sagu untuk Pembuatan

- Batako. *Gravitasi. Vol. 15 No. 1, ISSN: 1412-2375: 1-9.*
- Flach, Michiel. 1997. *Sago Palm*. Rome: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute.
- Gunawan, Yuspian, dkk. 2016. Analisa Pengaruh Ukuran Diameter Serat Tangkai Sagu Terhadap Sifat Mekanik pada Material Komposit. *Enthalpy. Vol. 2, No.2. e-ISSN:2502-8944: 62-67.*
- Husain. 2015. *Batako Ringan Dengan Campuran Limbah Ampas Sagu*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. [Http://Etd.Repository.Ugm.Ac.Id](http://Etd.Repository.Ugm.Ac.Id) .
- Hutabarat LE dkk. 2019. Peningkatan Kesadaran Masyarakat terhadap Kerusakan Bangunan dan Lingkungan Pasca Gempa, Tsunami dan Likuifaksi di Palu Sulawesi Tengah. *Jurnal Comunita Servizio. Vol. 1, No. 2. e-ISSN: 2656-67710: 208 - 222*
- La Ode Mamur, dkk. 2016. Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Material Komposit Serat Tangkai Sagu Dipadukan dengan Serbuk Gergaji Kayu Jati. *Enthalpy. Vol. 2, No.2. e-ISSN:2502-8944: 37-41.*
- Mangelep AF & Simanjuntak RM. 2020. Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum Pada Tanah Ekspansif Terhadap Potensi Pengembangan dan Nilai Kuat Tekan Menggunakan Uji Tekan Bebas. *Journal CENTECH. Vol. 1 No.2. ISSN: 2722-0230: 93-101.*
- Oates, dkk. 2002. *Sago Starch Production in Asia and the Pacific-Problems and Prospects*. International Congress Center Japan. Universal Academy Press Inc. Tokyo; 27–36.
- Redaksi Palopo Pos. 2016. *200 Hektar untuk Pengembangan Tanaman Sagu*. Palopo Pos. <https://palopopos.fajar.co.id/2016/08/05/200-hektar-untuk-pengembangan-tanaman-sagu/>
- Riska, dkk. 2005. Inventarisasi Dan Karakterisasi Keragaman Morfologis Tanaman Sagu (*Metroxylon sp.*) di Kabupaten Pesisir Selatan. *Jerami. 4(1): 55–69*
- Rohmah, Neyla. 2017. *Pengaruh Penggunaan Beton Plastik untuk Batako Ringan Berlubang Diuji Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Dengan Variasi Jumlah Serat Benang*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Simanjuntak, dkk.. 2011. *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Dengan Memanfaatkan Sabut Kelapa Sebagai Agregat Untuk Bahan Kedap Suara*, Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Yoshida, Shuji. 1980. *Folk Classification of the Sago Palm (Metroxylon Spp.)* It

among the Galela. *Senri Ethnological Studies*: 109–17.

Zainuri, dkk. 2018. Optimasi Metode Pemisahan Serat Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil, Vol. 4, No. 2*: 80-90.