

Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) sebagai Bahan Campuran Beton Sederhana

Arif Aditya Wiyogo¹, Afrie Nardiansyah¹, Ari Susanto¹

¹Universitas Ma'arif Nahdhatul Ulama Kebumen, Indonesia, Indonesia

Adityawyg838@gmail.com*

Abstrak

Kecamatan Klirong merupakan penghasil kelapa terbanyak di Kebumen yaitu 14.464.000 butir (2020). Penelitian ini didasari oleh penambangan pasir, serta melimpahnya limbah kelapa, sehingga perlu adanya pemanfaatan limbah secara optimal. Studi dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Purworejo. Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian maupun evaluasi ini adalah bagaimana diketahui jumlah kebutuhan cocopeat dalam campuran beton serta penggunaan beton yang tepat dengan hasil tersebut. Hasil dari rekapitulasi data yang didapatkan dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan umur beton 28 hari, terhitung dari 23 Agustus sampai 20 September 2022 (*curing*). Dengan besar kuat tekan yang dihasilkan adalah 10-12 Mpa dengan campuran cocopeat sebanyak 25%-50%.

Kata Kunci : Cocopeat, Beton, Campuran, Kuat Tekan.

Abstract

Klirong District is the largest coconut producer in Kebumen with 14.464.000 grains (2020). This research is based on sand mining, as well as the abundance of coconut waste, so that there needs to be an optimal use of waste. The study was conducted at the Purworejo Muhammadiyah University Laboratory. The problem that will be discussed in this research and evaluation is how to know the amount of cocopeat needed in the concrete mix and the use of the right concrete with these results. The results of the recapitulation of data obtained from the results of testing the compressive strength of concrete with a concrete age of 28 days, starting from August 23 to September 20, 2022 (curing). With a large compressive strength produced is 10-12 MPa with a mixture of cocopeat as much as 25%-50%.

Keywords : Cocopeat, Concrete, Mixture, Compressive Strength.

1. Pendahuluan

Kebumen merupakan penghasil kelapa yang paling dominan diantara hasil kebun yang lain. Penghasil kelapa paling besar adalah Kecamatan Klirong dan penghasil gula terbesar adalah Kecamatan Ayah yang masing-masing jumlahnya adalah 16.464.000 butir dan 60.154,64 Kuintal (Distapang, 2020).

Kelapa memiliki limbah yang berupa sabut kelapa, dimana serabut ini merupakan bagian terbesar dari kelapa yaitu sekitar 35% dari berat keseluruhan kelapa (T. Indahyani, 2011). Biasanya limbah serabut kelapa yang sudah tua dan mengering ini, digunakan untuk orang membakar bata yang berasal dari tanah liat. Untuk mengantisipasi atau meminimalisir

dampak limbah yang terlalu banyak, dan meminimalisir pemanfaatan serabut kelapa yang begitu-begitu saja, maka harus adanya tindakan pengolahan ataupun juga pengurangan limbah serabutnya tersebut agar lebih diperhatikan.

Mengingat limbah serabut kelapa kurang diperhatikan, maka dapat diartikan bahwa limbah tersebut harus memiliki penanganan khusus dalam pengolahannya serta pemanfaatannya. Dalam hal tersebut, dalam pengolahan dan pemanfaatan serabut kelapa membutuhkan alat dan pengetahuan yang lebih. Karena mengingat serabut kelapa memiliki manfaat yang tersembunyi dan banyak masyarakat yang tidak mengetahui manfaat tersebut. Padahal serabut kelapa kalau masih berbentuk sabut itu dapat dimanfaatkan menjadi kayu bakar, jika sudah menjadi serabut (*coco fiber*) itu dapat dimanfaatkan menjadi pot bunga anggrek, kerajinan tangan, dan keset. Kalau sudah menjadi butir-butir halus dan kecil itu disebut dengan *cocopeat*. *Cocopeat* saat ini masih terbatas pemanfaatannya, salah satunya hanya dimanfaatkan di bidang pertanian saja. Mengingat bentuk fisik *cocopeat* yang berupa butiran halus seperti pasir dan menyerupai tanah (DKP, 2020). Kemiripan bentuk fisik *cocopeat* ini menjadi landasan awal potensi *cocopeat* menjadi bahan campuran agregat halus dalam pembuatan beton.

Hal tersebut dapat meikat perhatian untuk dilakukan pengujian terhadap kondisi dan masalah yang timbul yang terdapat pada masyarakat. Dengan mengetahui masalah tersebut diharapkan dapat ditemukan jalan keluar yang tepat bagi kebijakan lebih lanjut. Penelitian ini memfokuskan permasalahan terhadap: (1) Bagaimana cara pengolahan sabut kelapa menjadi *cocopeat* yang baik sebelum menjadi bahan campuran beton. (2) Berapa campuran terbaik pada *cocopeat* sebagai bahan campuran beton agar didapatkan kuat tekan dan kuat tarik yang paling baik.

2. Metode Penelitian

Penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2017). Tahapan yang akan dilakukan, informasi mengenai cara penarikan sampel bila diperlukan survei primer, berapa besarnya sampel metode pengumpulan data, instrument penelitian, dan prosedur teknis penelitian lainnya.

Desain penelitian menggambarkan apa yang akan dilakukan oleh penelitian. Untuk mendapatkan data individu, penelitian ini menggunakan metode survei dengan menggunakan metode wawancara, dokumentasi dan juga pengujian.

Dalam proses penelitian hal yang pertama dilakukan adalah mempersiapkan bahan yang akan digunakan dalam penelitian yaitu agregat kasar, agregat halus, semen, air dan *cocopeat*. Tahap selanjutnya adalah pemeriksaan bahan tersebut dengan melakukan pengujian antara lain : (1) kadar air agregat, (2) berat jenis agregat (3) gradasi agregat (4) berat volume agregat. Setelah agregat sudah memenuhi SNI hal yang dilakukan selanjutnya adalah pembuatan rencana campuran beton (*mix design*) dengan perbandingan campuran *cocopeat* sebanyak 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. Dengan perkiraan kuat tekan adalah 15 Mpa dengan benda uji sebanyak 5 buah dengan setiap satu persentase terdapat satu benda uji dengan ukuran benda uji 150 x 300 mm dan dengan nilai slump antara 25-75 mm. Dengan perawatan beton (*curing*) selama 28 hari dengan cara di rendam di dalam kolam berisi air.

Dalam pelaksanaan pengujian kuat tekan beton, benda uji di tekan menggunakan alat *Compre Compression Testing Machine* (CTM) berkapasitas 150 ton dengan kecepatan

pembebanan 0,14-0,34 Mpa/detik. Benda uji silinder beton yang telah dianginkan setelah melalui proses *curing* diangkat dan ditimbang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pembuatan *Cocopeat*

Bahan dasar pembuatan *cocopeat* adalah sabut kelapa. Dengan kriteria sabut kelapa masih baru dikupas dari kelapanya atau paling tidak 2 sampai 3 hari setelah di kupas. Proses pengolahan *cocopeat* adalah sabut kelapa yang baru di kupas atau usia 2 sampai 3 hari di kumpulkan. Sabut kelapa dapat diperoleh dari pemasok atau mengambil sendiri ke pada pedagang kelapa. Setelah itu, sabut kelapa di masukkan ke dalam mesin pengurai sabut kelapa yang nantinya akan menghasilkan *cocopeat* serta *cocofiber*. Selanjutnya, setelah di kumpulkan hasil dari penggilingan tersebut di ayak yang bertujuan agar *cocopeat* dan *cocofiber* terpisah agar mudah dalam proses penjualan. Untuk *cocopeat* di jual dengan menggunakan karung dengan harga jual sekarungnya adalah Rp.10.000,00., sedangkan *cocofiber* di jual dengan model ball dengan bobot satu ball kurang lebih adalah 20 kg, dengan harga jual per kilonya adalah Rp.3.500,00. Jadi, harga satu ball *cocofiber* adalah Rp. 75.000.

3.2 Air

Pengujian terhadap air dilakukan dengan pengamatan secara visual sesuai dengan buku petunjuk praktek asisten teknisi laboratorium pengujian beton. Air yang digunakan terlihat tidak berbau dan tidak berwarna (jernih). Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang berada pada Laboratorium Universitas Muhammadiyah Purworejo.

3.3 Semen

Pengujian terhadap semen dilakukan dengan cara visual dengan melihat bagian kemasan yang terlihat masih baik, tidak dalam kondisi cacat pada kemasan (robeknya kemasan), keadaan masih kering, serta keadaan semen dalam kemasan masih gembur belum menggumpal (tidak padat, dilakukan dengan cara memijat semen dalam kemasan). Serta untuk menguji butiran semen dilakukan dengan cara melihat secara visual, dan terlihat semen masih dalam keadaan baik dan belum menggumpal. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Tiga Roda.

3.4 Pasir

3.4.1 Pengujian Gradasi Pasir

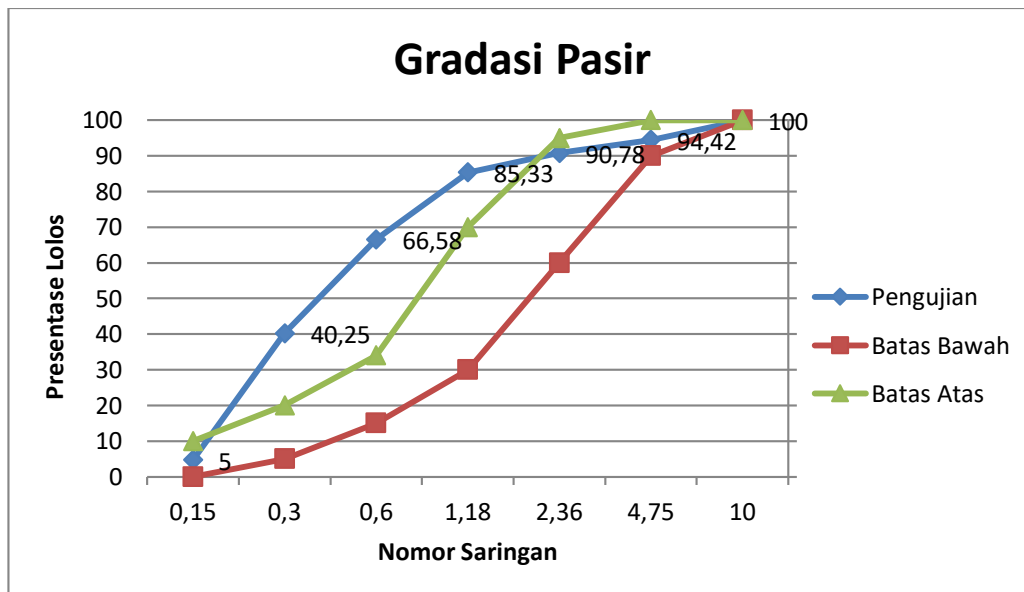
Pengujian gradasi pasir dilakukan dengan menggunakan saringan Standart Tatonas dengan ukuran 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 0,60 mm, 0,3 mm, dan 0,15 mm. Hasil pengujian ayakan dapat dilihat di bawah ini,

Tabel 1
Hasil pengujian ayakan

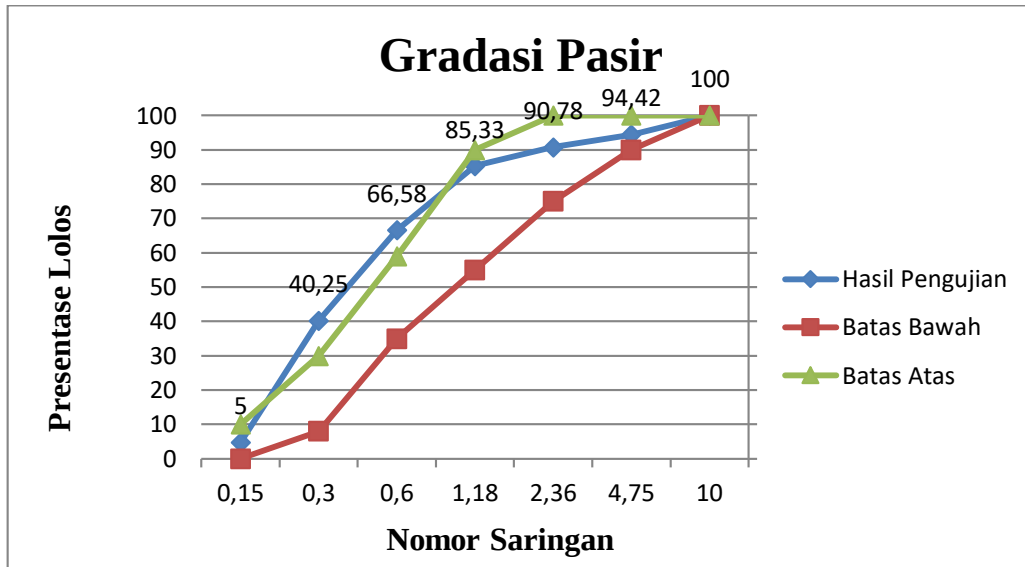
Lubang Ayakan	Berat Tertinggal		Berat Komulatif	Berat Komulatif Lewat Ayakan
(mm)	gram	%	%	%
4,75	27,90	5,58	5,58	94,42
2,36	18,18	3,64	9,22	90,78
1,18	27,25	5,45	14,67	85,33
0,60	93,77	18,75	33,42	66,58
0,3	131,67	26,33	59,75	40,25
0,15	177,57	35,51	95,26	4,74
Sisa	23,66	4,74	0	0
Jumlah	500	100	217,9	382,1

Modulus kehalusan Butiran (MHB) = $\frac{\text{Berat Komulatif Tertinggal}}{100} = \frac{217,9}{100} = 2,179$

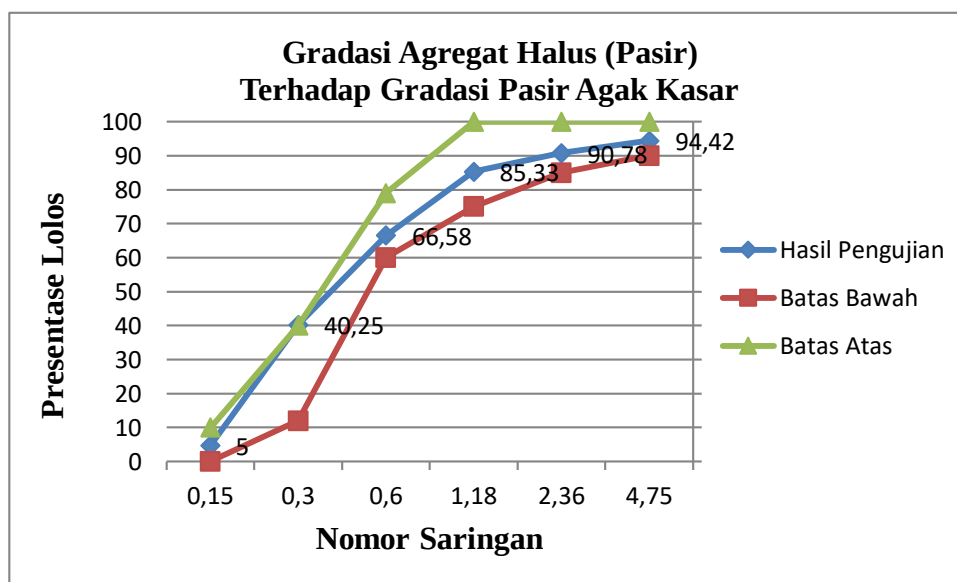
Untuk lebih jelas dalam mengkategorikan pasir, maka di gambarkan dalam bentuk grafik yang seperti di bawah ini :



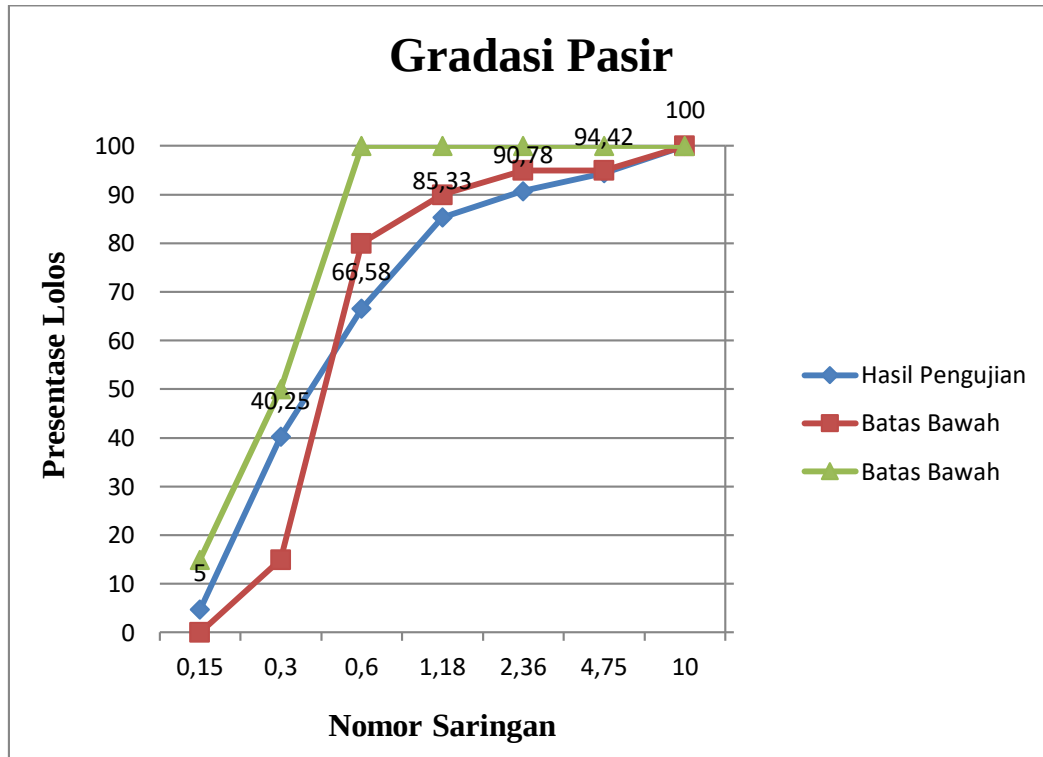
Gambar 1 Grafik Pasir Kasar



Gambar 2 Grafik Pasir Agak Kasar



Gambar 3 Grafik Pasir Agak Halus



Gambar 4 Grafik Pasir Halus

Hasil pengujian gradasi pasir menurut peraturan SK-SNI-T-15-1990-03, kekasaran pasir dapat dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan gradasinya yaitu : kasar (zona1), agak kasar (zona 2), agak halus (zona 3) dan halus (zona 4).

Berdasarkan pada pembagian gradasi tersebut, pasir brotot yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam zona 3, yaitu pasir agak halus yang seperti grafik yang terdapat pada gambar 3.

3.4.2 Pengujian Kadar Kandungan Lumpur Pasir

Pengujian kadar lumpur pada pasir adalah sebagai berikut :

Benda Uji :

Pasir Asal : Brosot, Jogjakarta

Berat Pasir Semula (kering tungku) : 500 gram

Hasil Pengayakan :

Berat Pasir Setelah dicuci : 487 gram

Kesimpulan :

- Kandungan Lumpur : $\frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% = 2,6 \%$
- Berdasarkan kandungan lumpur ini, pasir memenuhi/tidak memenuhi (*) (PUBI 1982 pasal 11)

Hasil pengujian kandungan lumpur pasir dalam penelitian ini adalah sebesar 2,6%. Menurut SK-SNI-S-04-1989 kandungan lumpur pada pasir masih memenuhi standar sebagai agregat halus karena masih berada di bawah 5%.

3.4.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir

Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan pasir adalah sebagai berikut :

Pengujian	Notasi	Hasil	Satuan
Berat Pasir + Tabung Ukur + Air	A	1867	gram
Berat Pasir SSD	B	500	gram
Berat Tabung Ukur + Air	C	1560	gram
Berat Pasir Kering Tungku	D	481	gram

Perhitungan	Rumus	Hasil	Pembulatan
Berat Jenis Pasir Kering Tungku	$\frac{D}{((C + B) - A)}$	2,49	2,5
Berat Jenis Pasir SSD	$\frac{B}{((C + B) - A)}$	2,59	2,6
Absorbtion (Penyerapan)	$\frac{(B - D)}{B} \times 100 \%$	3,8	3,8

Menurut berat jenis SSD pasir, benda uji memenuhi/tidak memenuhi syarat

(*), untuk berat jenis pasir SSD yang baik adalah 2,4-2,9

Hasil pengujian berat jenis pasir adalah untuk berat jenis kering permukaan (SSD) adalah 2,5 dan berat jenis pasir kering tungku adalah 2,6. Sedangkan untuk *absorbtion* (penyerapan) adalah 3,8 %. Sehingga pasir yang digunakan dalam penelitian ini termasuk sebagai agregat normal, karena berat jenisnya antara 2,4 sampai 2,9.

3.4.4 Pengujian Berat Satuan Pasir

Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Benda Uji	:
Pasir Asal	: Brosot, Jogjakarta
Diameter Maksimal	: 0,60 mm
Hasil Pengujian	:
Berat Bejana	: 10.393 kg
Berat Bejana Berisi Kerikil	: 19.589 kg

Ukuran Bejana :

Diameter : 15 cm

Tinggi : 30 cm

Kesimpulan

Berat Pasir : $B_3 = B_2 - B_1 = 9,916 \text{ kg}$

Berat Satuan : $\frac{B_3}{\text{Volume Bejana}} = \frac{9,916}{5301,4} = 0,0017 \text{ kg/cm}^3 = 1700 \text{ kg/m}^3$

Hasil pengujian berat satuan pasir ini bertujuan untuk menentukan berat satuan agregat dalam kondisi padat. Berat satuan dapat dihitung berdasarkan berat agregat dalam suatu bejana atau tempat tertentu. Hasil pengujian berat satuan pasir adalah 1700 kg/m^3

3.5 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Hasil berat jenis dan penyerapan agregat kasar adalah :

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	3.924	3.917	gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan di udara	B	4.000	4.000	gram
Berat benda uji dalam air	C	2.523	2.518	gram

Perhitungan	Rumus	I	II	Rata-rata
Berat jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B - C)}$	2,66	2,64	2,65
Berat jenis curah jenuh kering permukaan (S_s)	$\frac{B}{(B - C)}$	2,71	2,70	2,70
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(A - C)}$	2,80	2,80	2,80
Penyerapan air (S_w)	$\frac{(B - A)}{A} \times 100\%$	1,94%	2,12%	2,03%

3.6 Berat Satuan Agregat Kasar

Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Benda Uji	:	
Kerikil Asal	:	Clereng, Kulon Progo
Diameter Maksimal	:	19 mm
Hasil Pengujian	:	
Berat Bejana	:	10.393 kg
Berat Bejana Berisi Kerikil	:	19.005 kg
Ukuran Bejana	:	
Diameter	:	15 cm
Tinggi	:	30 cm
Kesimpulan		
Berat Kerikil	:	$B_3 = B_2 - B_1 = 8,612 \text{ kg}$
Berat Satuan	:	$\frac{B_3}{\text{Volume Bejana}} = \frac{8,612}{5301,4} = 0,0016 \text{ kg/cm}^3 = 1600 \text{ kg/m}^3$

Agregat kasar yang digunakan di penelitian ini adalah agregat kasar yang berasal dari Clereng, Kulon Progo. Besarnya ukuran agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu pecah yang ukurannya adalah 19 mm.

3.7 Pemeriksaan Satuan Cocopeat

Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

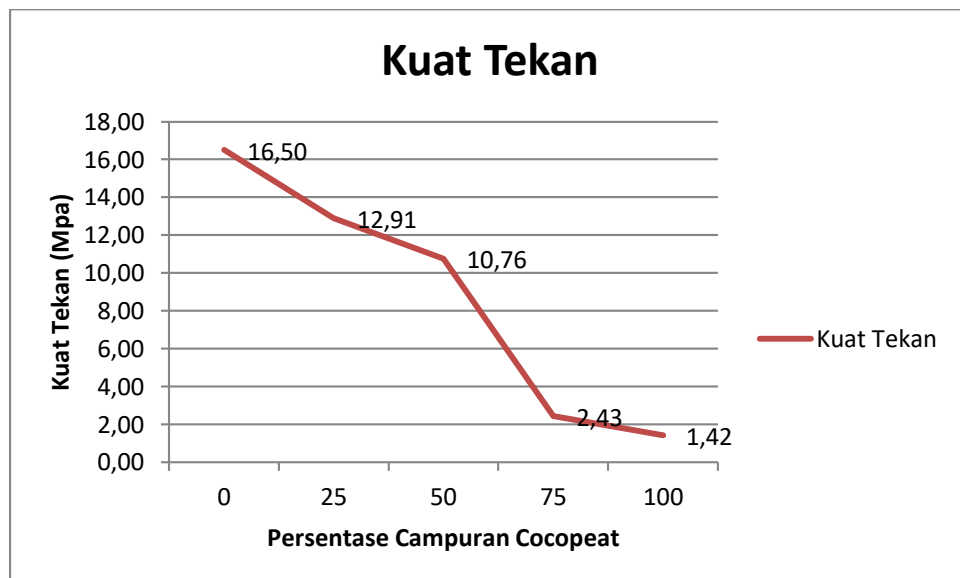
Benda Uji	:	
Cocopeat Asal	:	Pandan Lor, Klirong
Diameter Maksimal	:	-
Hasil Pengujian	:	
Berat Bejana	:	10.840 kg
Berat Bejana Berisi Kerikil	:	11.857 kg
Ukuran Bejana	:	
Diameter	:	15 cm
Tinggi	:	30 cm
Kesimpulan		
Berat Cocopeat	:	$B_3 = B_2 - B_1 = 1,017 \text{ kg}$

$$\text{Berat Satuan} = \frac{B_3}{\text{Volume Bejana}} = \frac{1,017}{5301,4} = 0,000192 \text{ kg/cm}^3 = 192 \text{ kg/m}^3$$

Cocopeat di peroleh dari Desa Pandan Lor, Kecamatan Klirong, Kabupaten Kebumen. Dalam pengujian berat satuan *cocopeat* menggunakan bejana yang berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan berat semula adalah 10,84 kg dan setelah terisi penuh *cocopeat* (tanpa di padatkan) beratnya adalah 11,85 kg. *Cocopeat* dalam penelitian ini sudah di ayak dan sudah dapat di pastikan bahwa *cocopeat* tersebut adalah butiran. *Cocopeat* dalam penelitian ini tanpa dilakukan perendaman terlebih dahulu.

3.8 Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah benda uji berusia 28 hari, setelah dilakukan perawatan dengan acara ditempatkan di kolam yang berisi air dan tempat teduh. Hasil uji kuat tekan dapat dilihat pada grafik uji kuat beton pada gambar 3.5 berikut :



Gambar 3.5 Grafik Kuat Tekan

Dari hasil perhitungan kuat tekan beton pada gambar 3.5 terlihat bahwa kuat tekan dengan substitusi *cocopeat* cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya komposisi *cocopeat*, seperti terlihat pada gambar 3.5. Terjadinya penurunan kualitas kuat tekan beton berkaitan dengan karakteristik *cocopeat* yang dipakai sebagai bahan campuran. Adapun penyebab menurunnya kualitas *cocopeat* dikarenakan beberapa hal yaitu, *cocopeat* yang bersifat menyerap air dengan baik, sehingga pengikatan antara pasta dan agregat kurang baik dalam pengikatan dan juga metode pencampuran dalam proses pembuatan beton juga sangat berpengaruh terhadap kualitas dan hasil beton. Setelah 28 hari beton dengan campuran 50% sampai 100% di bagian beton terdapat seperti jamur dikarenakan karena *cocopeat* merupakan limbah organik. Campuran terbaik *cocopeat* sebagai campuran bahan dasar pembuatan beton adalah 25%.

3.9 Mix Design

Mix design untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1	Deviasi Standar (S)	-
2	Nilai Tambah (m)	12 Mpa
3	Kuat tekan beton yang diisyaratkan, pada umur 28 hari	15 Mpa
4	Kuat tekan rata-rata perlu	27 Mpa
5	Jenis semen (pilih : biasa/cepat keras) Dengan merek Tiga Roda	Biasa
6	Jenis Agregat a. Jenis agregat halus (pilih : alami/buatan) b. Jenis agregat kasar (pilih : alami/buatan)	Alami Pecahan
7	Faktor air semen	0,58
8	Nilai slump	25 – 75 mm
9	Ukuran maksimum butir agregat	19 mm
10	Kebutuhan air per m^3 beton	205 kg/m^3
11	Kebutuhan semen Portland per m^3 beton	353,45 kg/m^3
12	Proporsi agregat halus terhadap campuran	39%
13	Berat jenis agregat campuran	2,65
14	Perkiraan berat beton per m^3	2345 kg
15	Kebutuhan agregat campuran per m^3 beton	1.786,55 kg
16	Kebutuhan agregat halus per m^3 beton	698,55 kg
17	Kebutuhan agregat kasar per m^3 beton	1.088 kg

Rencana Pembuatan Beton		Kebutuhan Bahan Dasar Beton			
Volume	Berat	Air	Semen	Ag. Halus	Ag. Kasar
1 m^3	2345 kg	205 kg/m^3	353,45 kg/m^3	689,55 kg/m^3	1.088 kg/m^3
1 Adukan	-	1,30 kg/m^3	2,27 kg/m^3	4,44 kg/m^3	6,924 kg/m^3

Rencana Pembuatan Beton		Kebutuhan Bahan Dasar Beton				
Bentuk Beton	Komposisi	Air	Semen	Ag. Kasar	Ag. Halus	cocopeat
Silinder	0% cocopeat	1,30 kg/m ³	2,27 kg/m ³	6,924 kg/m ³	4,44 kg/m ³	0 kg/m ³
Balok		0,42 kg/m ³	0,72 kg/m ³	2,22 kg/m ³	0,42 kg/m ³	

Rencana Pembuatan Beton		Kebutuhan Bahan Dasar Beton				
Bentuk Beton	Komposisi	Air	Semen	Ag. Kasar	Ag. Halus	cocopeat
Silinder	25% cocopeat	1,30 kg/m ³	2,27 kg/m ³	6,924 kg/m ³	5,74 kg/m ³	0,253 kg/m ³
Balok		0,42 kg/m ³	0,72 kg/m ³	2,22 kg/m ³		
Silinder	50% cocopeat	1,30 kg/m ³	2,27 kg/m ³	6,924 kg/m ³	3,67 kg/m ³	0,51 kg/m ³
Balok		0,42 kg/m ³	0,72 kg/m ³	2,22 kg/m ³		

Rencana Pembuatan Beton		Kebutuhan Bahan Dasar Beton				
Bentuk Beton	Komposisi	Air	Semen	Ag. Kasar	Ag. Halus	<i>cocopeat</i>
Silinder	75% <i>cocopeat</i>	1,30 kg/m ³	2,27 kg/m ³	6,924 kg/m ³	1,84 kg/m ³	0,58 kg/m ³
Balok		0,42 kg/m ³	0,72 kg/m ³	2,22 kg/m ³		

Rencana Pembuatan Beton		Kebutuhan Bahan Dasar Beton				
Bentuk Beton	Komposisi	Air	Semen	Ag. Kasar	Ag. Halus	<i>cocopeat</i>
Silinder	100 % <i>cocopeat</i>	1,30 kg/m ³	2,27 kg/m ³	6,924 kg/m ³	0 kg/m ³	1,01 kg/m ³
Balok		0,42 kg/m ³	0,72 kg/m ³	2,22 kg/m ³		

Mix design diatas adalah hasil hitungan yang digunakan dalam penelitian ini dan ini merupakan *mix design* pertama karena penelitian terdahulu belum ada yang membahas tentang hal tersebut. Dapat dilihat pada tabel diatas perkiraan untuk kuat tekan beton dengan persentase 0% *cocopeat* adalah 15 Mpa dengan nilai tambah sebesar 12 Mpa. Dengan semen sebanyak 2,27 kg, agregat kasar sebanyak 6,924 kg, agregat halus sebanyak 4,44 kg, air sebanyak 1,30 kg/m³. Untuk komposisi *cocopeat* masing-masing persentase adalah 0,253 kg untuk 25%, 0,51 kg untuk 50%, 0,58 kg untuk 75% dan 1,01 kg untuk 100% *cocopeat*.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa (*cocopeat*) Sebagai Bahan Campuran Beton Sederhana dapat disimpulkan sebagai berikut : Proses pembuatan *cocopeat* menggunakan mesin yaitu dengan cara hal yang pertama dilakukan adalah dengan mengumpulkan bahan baku pembuatan *cocopeat* serta *cocofiber*, kedua, memasukkan kedalam mesin pengurai, ketiga, proses pengayakan untuk memisahkan *cocofiber* dan juga *cocopeat*, keempat, yaitu penjemuran *cocofiber* dan juga pengemasan *cocopeat* ke dalam karung dan yang kelima yaitu pengemasan *cocofiber*. *Cocopeat* dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan beton untuk mengurangi penggunaan pasir dengan menggunakan limbah.

Berdasarkan kuat tekan masing-masing campuran beton dengan cocopeat 12 Mpa, dengan campuran cocopeat sebanyak 25%. Dengan kuat tekan yang di bawah 15 Mpa dan tidak disarankan sebagai beton struktur. Beton tersebut juga termasuk kedalam kriteria beton ringan.

Daftar Pustaka

- Anonim. 1990. *Syarat-Syarat Bahan Bangunan (SNI-T-15-1990-03)*. Bandung. Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 1989. *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-04-1989-F)*. Bandung. Yayasan Lembaga Pendidikan Masalah Bangunan. Departemen Pekerjaan Umum.
- DISTAPANG, 2020, *Buku Statistik pertanian Tahun 2020*, Pemerintah Kabupaten Kebumen. Dinas Ketahanan Pangan, 2020, *Cocopeat Sebagai Media Tanam*, Provinsi NTB, 2020.
- Nursyam. 2013. *Analisis Titik Pulang Pokok Virgin Coconut Oil Di Desa Ampibabo Kecamatan Ampibabo Kabupaten Marigi Mautong*. E- Jurnal Agro Teknologi Bisnis, Vol. 1(4):384-390.
- T. Indahyani, 2011, “Pemanfaatan limbah sabut kelapa pada perencanaan interior dan furniture yang berdampak pada pemberdayaan masyarakat miskin,” J. Humaniora, Vol.2 No.1 Hal 15-23.
- Santoso H.H. 2013. *Pemanfaatan Limbah Kertas HVS Sebagai Bahan Campuran Batako Dengan Alat Tekan Manual*. Skripsi. Universitas Negri Semarang.
- Saputro, N. A., 2010. *Bahan Ajar Teknologi Beton*. Universitas Sebelas Maret.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- SNI 03-1974-1990. 1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 7656 : 2012. 2012. *Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- Dwicahtyani, A. 2012. *Perbandingan Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton Serat Limbah Bubut Besi Terhadap Beton Serat Fabrikasi*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2018. *Teknologi Bahan Bangunan*. Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2021. *Teknologi Beton*. Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Zhafira, A.U. 2017. *Sudi Eksperimental Pengujian Kuat Tekan Beton, Kuat Tarik Belah Dan Kuat Lentur Pada Campuran Beton Dengan Penambahan serat kawat bendrat berkait*. Skripsi. Universitas Lampung.