



**Jurnal Taxiway**  
e-ISSN : 2685-7464  
[jurnal.taxiway@upp.ac.id](mailto:jurnal.taxiway@upp.ac.id)

**Vol. 4 No. 1 – Januari 2025**  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Pasir Pengaraian

## **PENGARUH ABU CANGKANG KEONG SAWAH SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON dan ABSORPSI**

**Juni Fardika<sup>(1)</sup>, Harriad Akbar Syarif<sup>(2)</sup> dan Anton Ariyanto<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau

<sup>(2)</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau

Email: [juni.fardika14@gmail.com](mailto:juni.fardika14@gmail.com), [harriadakbarsyarif@upp.ac.id](mailto:harriadakbarsyarif@upp.ac.id), [aariyanto@upp.ac.id](mailto:aariyanto@upp.ac.id)

### **INFO ARTIKEL**

#### **Histori artikel:**

Tersedia online Januari 2025

#### **Kata kunci:**

Kuat Tekan, Absorpsi, Abu Cangkang Keong Sawah

### **ABSTRAK**

Keong sawah (*Pila ampullacea*) adalah sejenis siput air yang mudah dijumpai di perairan tawar Asia tropis, seperti di sawah, aliran parit, serta danau.. Kandungan pada cangkang keong sawah hampir seluruhnya dari kalsium karbonat. Kalsium fosfat, silikat magnesium karbonat, besi dan zat organik lainnya membentuk sisa komposisi protien struktural dan senyawa fosfor. Komponen penyusun cangkang keong sawah adalah kapur (CaO) 50,25%, Silika (SiO<sub>2</sub>) 2,47%, Oksida Besi (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 1,17%, Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,81%, Pottasium (K<sub>2</sub>O) 0,08%, Posfor Pentaoksida (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 0,27%, dan Kadar Air 0,36%.

Pada penelitian ini abu cangkang keong sawah digunakan sebagai bahan substitusi semen dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15%, Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 03-2834-2000 dengan mutu beton yang direncanakan k-225, dengan jumlah benda uji sebanyak 36 sampel dengan setiap variasi 12 kubus dan telah dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 7, 14 dan 28 hari.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton kubus pada umur 28 hari dengan bahan substitusi abu cangkang keong sawah 0% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 228,15 kg/cm<sup>2</sup>, substitusi abu cangkang keong sawah telur 5% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 223,70 kg/cm<sup>2</sup>, substitusi abu cangkang keong sawah 10% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 208,89 kg/cm<sup>2</sup>, substitusi abu cangkang keong sawah 15% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 173,33 kg/cm<sup>2</sup>, Dengan demikian komposisi abu cangkang keong sawah optimum adalah 5%

---

dengan nilai kuat tekan 223,70 kg/cm<sup>2</sup>.

---

**Keywords:**

*Compressive Strength,  
Absorption, Rice Snail  
Shell Ash*

---

**Abstract**

*The rice snail (*Pila ampullacea*) is a type of water snail that is easily found in fresh waters in tropical Asia, such as in rice fields, ditches and lakes. The content of the rice field snail's shell is almost entirely calcium carbonate. Calcium phosphate, magnesium carbonate silicate, iron and other organic substances form the remaining composition of structural protein and phosphorus compounds. The components of rice snail shells are lime (CaO) 50.25%, Silica (SiO<sub>2</sub>) 2.47%, Iron Oxide (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 1.17%, Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0.81%, Potassium (K<sub>2</sub>O) 0.08 %, Phosphorus Pentoxide (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 0.27%, and Water Content 0.36%.*

*In this research, rice snail shell ash was used as a cement substitute material with variations of 0%, 5%, 10%, 15%. The method used in this research refers to SNI 03-2834-2000 with a planned concrete quality of k-225, with The number of test objects was 36 samples with each variation of 12 cubes and compressive strength tests were carried out at the ages of 7, 14 and 28 days.*

*The results of the research show that the compressive strength value of cube concrete at the age of 28 days with 0% substitute for rice field snail shell ash obtained an average compressive strength value of 228.15 kg/cm<sup>2</sup>, with 5% substitute for rice field snail shell ash, the compressive strength value was obtained. an average of 223.70 kg/cm<sup>2</sup>, 10% substitution of rice snail shell ash obtained an average compressive strength value of 208.89 kg/cm<sup>2</sup>, 15% substitution of rice snail shell ash obtained an average compressive strength value of 173, 33 kg/cm<sup>2</sup>. Thus, the optimum composition of rice snail shell ash is 5% with a compressive strength value of 223.70 kg/cm<sup>2</sup>.*

---

**Pendahuluan**

Secara umum bahwa pertumbuhan dan perkembangan konstruksi di Indonesia cukup pesat. Hampir sebagian besar material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton (*concrete*) yang dipadukan dengan baja (*composite*) atau jenis lainnya. Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembuatan gedung-gedung, jalan, bendungan, saluran air dan lain-lain. Konstruksi beton dapat dibagi menjadi dua bagian berdasarkan fungsinya, yaitu konstruksi bawah dan atas (Mulyono, 2004). Beton

merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolik lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah. Di Indonesia bahan tambahan telah banyak digunakan, manfaat dari bahan tambahan tersebut perlu dibuktikan dengan menggunakan bahan agregat dan jenis semen yang sama dengan bahan yang dipakai di lapangan. Bahan tambah digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik dari beton misalnya untuk meningkatkan kekuatan tekan beton, memperbaiki kinerja (*workability*).

Keong sawah (*Pila ampullacea*) adalah sejenis siput air yang mudah dijumpai di perairan tawar Asia tropis, seperti di sawah, aliran parit, serta danau. Hewan bercangkang ini dikenal pula sebagai keong gondang, siput sawah, siput air, atau tutut. Bentuknya agak menyerupai siput murbai, masih berkerabat, tetapi keong sawah memiliki warna cangkang hijau pekat sampai hitam (Wikipedia bahasa Indonesia, 2021).

Kandungan pada cangkang keong sawah hampir seluruhnya dari kalsium karbonat. Kalsium fosfat, silikat magnesium karbonat, besi dan zat organik lainnya membentuk sisa komposisi protein struktural dan senyawa fosfor. Komponen penyusun cangkang keong sawah adalah  $\text{CaCO}_3$  dengan kandungan senyawa sebesar 53,10% sedangkan komponen  $\text{CaCO}_3$  pada semen PCC adalah 61%.

Manfaat penelitian Kuat Tekan Beton dengan menggunakan Abu Cangkang Keong Sawah sebagai bahan pengganti semen yaitu :

1. Dapat mengetahui karakteristik campuran beton sebagai bahan substitusi abu cangkang keong sawah.
2. Dapat memahami komposisi abu cangkang keong sawah terhadap nilai *Slump* pada campuran beton K-225.
3. Dapat mengetahui kuat tekan beton K-225 dan Absorpsi pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan bahan substitusi abu cangkang keong sawah.

Beton merupakan bahan bangunan utama yang banyak digunakan dalam suatu struktur bangunan. Beton dalam aplikasinya digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, pondasi, jalan, jembatan penyeberangan, struktur parkir, dasar untuk pagar atau gerbang dan lain sebagainya. Beton adalah suatu campuran antara semen (bahan perekat), air (bahan pembantu reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung), dan agregat (bahan pengisi) yang menyebabkan terjadinya suatu hubungan erat antara bahan-bahan tersebut. Karena beton merupakan komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing material pembentuk. (Tjokrodinuljo, 2007).

Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen, air, agregat dengan atau tanpa bahan tambah tertentu. Material pembentuk beton tersebut dicampur merata dengan komposisi tertentu menghasilkan suatu campuran yang plastis sehingga dapat dituang dalam cetakan untuk dibentuk sesuai dengan keinginan. Perbandingan

campuran bahan susun disebutkan secara urut, dimulai dari ukuran butir yang paling kecil (lembut) ke butir yang besar, yaitu : semen, pasir, dan kerikil. Jadi jika campuran beton menggunakan semen 1 : 2 : 3, berarti campuran adukan betonnya menggunakan semen 1 bagian, pasir 2 bagian, dan kerikil 3 bagian.(Asroni, 2010).

Beton memiliki kelebihan dan kekurangan (Mulyono, 2004), menyatakan ada banyak kelebihan dari beton sebagai struktur bangunan diantaranya adalah:

1. Beton segar dapat dengan mudah diangkut maupun dicetak dalam bentuk apapun dan ukuran sebarang sesuai dengan kebutuhan konstruksi.
2. Beton termasuk bahan awet, tahan api dan air, tahan terhadap pengkaratan atau pembusukan oleh lingkungan, sehingga biaya perawatannya murah.
3. Beton memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan kebanyakan bahan lain.
4. Tahan terhadap temperatur yang tinggi.
5. Beton bertulang tidak memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi.

(Mulyono, 2004), menyatakan juga kekurangan dari beton diantaranya adalah:

1. Bentuk yang dibuat sulit untuk diubah.
2. Pelaksanaan pekerjaan butuh ketelitian yang tinggi.
3. Mempunyai beban yang berat.
4. Daya pantul suara yang besar.

## **Metode penelitian**

Penelitian ini adalah kajian eksperimen dilaboratorium untuk menemukan karakteristik campuran dan kuat tekan beton normal dengan bahan substitusi abu cangkang keong sawah (ACKS). Data primer diperoleh melalui pengujian, seluruh pengujian mengacu pada Standart dan spesifikasi yang berlaku dalam pengujian dan pemeriksaan bahan-bahan beton. Yaitu SNI, ASTM. Untuk data sekunder diperoleh dari data laboratorium bahan dan struktur teknik sipil Universitas Pasir Pengaraian yaitu data pengujian air dan pengujian semen.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan dan Struktur Fakultas Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Air

Air yang digunakan untuk pengujian ini, berasal dari air bersih Laboratorium Bahan dan Struktur Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.

b. Semen

Semen yang dipakai adalah semen *Portland composite* merk Semen Padang Type II dengan kemasan 50 kg.

c. Pasir Saring

Pasir yang dipakai adalah pasir saring dari PT. Karya Nyata Bersama Tangun Rokan Hulu.

d. Kerikil

Kerikil yang dipakai adalah batu pecah (BP) 2-3 dan (BP) 1-2 dari PT. Karya Nyata Bersama Tangun Rokan Hulu.

e. Abu cangkang keong sawah (ACKS)

Abu cangkang keong sawah yang digunakan berasal dari persawahan SKPA. Kemudian dilakukan tahapan perebusan supaya pengambilan isi keong lebih mudah dilakukan dan di dapat cangkang keong sawah yang di butuhkan untuk di bakar, setelahnya dilakukan pembakaran cangkang keong sawah maka didapatkan abu cangkang keong sawah.

## Hasil dan pembahasan

### 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus

Pemeriksaan/pengujian bahan-bahan penyusun beton dilakukan di Laboratorium Bahan dan Struktur Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian. Seluruh pengujian bahan agregat halus dan agregat kasar mengacu pada (SNI-03-1968-1990) dan (SNI-03-2834-2000). Hasil penyujian agregat halus ditunjukkan dalam tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1** Hasil Pengujian Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil	Satuan	Keterangan
1	Penyerapan	<2,5%	0,035	%	Memenuhi
2	Berat Jenis <i>Bulk</i>	>2,5	2,528	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
3	Berat Jenis <i>Apparent</i>	>2,5	2,617	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
4	Berat Volume	1,4-1,8	2,009	Gr/cm <sup>3</sup>	Tidak Memenuhi

### 2. Hasil Pemeriksaan Pengujian Agregat Kasar

Secara umum bahan agregat kasar telah memenuhi dan dapat digunakan sebagai rancangan campuran beton normal (SNI-03-1969-1990) dan (SNI-03-2834-2000). Hasil pengujian terhadap bahan agregat kasar seperti pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Agregat Kasar

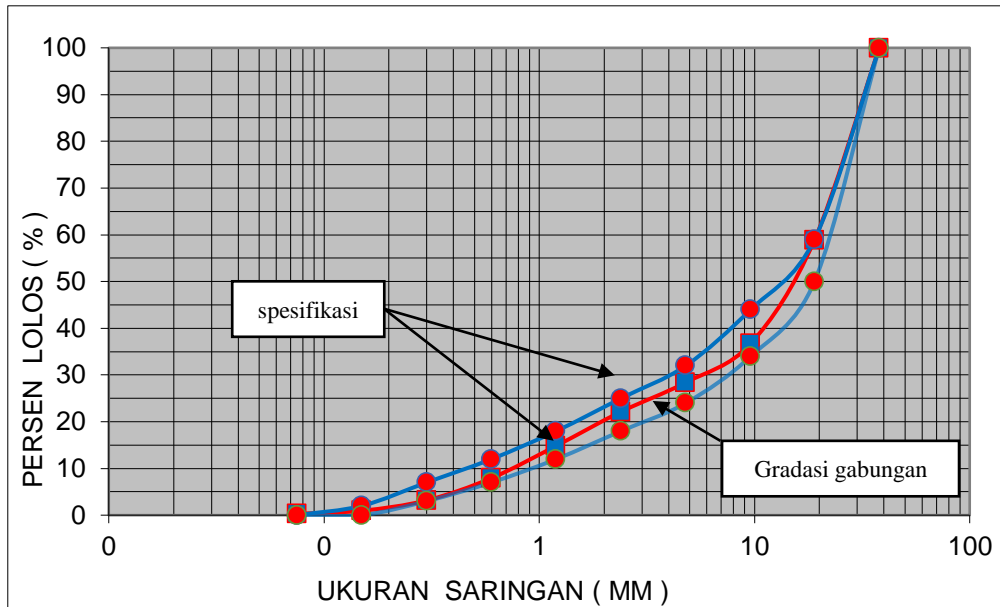
No	Jenis Pengujian	Spesifikasi	Hasil	Satuan	Keterangan
1	Penyerapan BP 1-2	<2,5%	0,642	%	Memenuhi
2	Berat Jenis <i>Bulk</i> BP 1-2	2,5-2,7	2,544	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
3	Berat Jenis <i>Apparent</i> BP 1-2	>2,5	2,560	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
4	Berat Volume BP 1-2	1,5-1,8	1,693	Gr/cm <sup>3</sup>	Memenuhi
5	Kadar Lumpur BP 1-2 SK SNI S-04-1989-F	<1%	0,28	%	Memenuhi
6	Penyerapan BP 2-3	<2,5%	0,842	%	Memenuhi
7	Berat Jenis <i>Bulk</i> BP 2-3	2,5-2,7	2,589	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
8	Berat Jenis <i>Apparent</i> BP 2-3	>2,5	2,611	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
9	Berat Volume BP 2-3	1,5-1,8	1,709	Gr/ cm <sup>3</sup>	Memenuhi
10	Kadar Lumpur BP 2-3 SK SNI S-04-1989-F	<1%	0,75	%	Memenuhi

### 3. Hasil Rencana campuran beton

Berikut ini adalah hasil komposisi *Mix Design Beton* K-225 dan Gradasi agregat gabungan yang disajikan pada tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3** Komposisi Campuran Beton

Diameter Saringan	Jumlah Butir lolos agregat halus	Jumlah Butir Lolos Agregat BP 2-3	Jumlah Butir Lolos Agregat BP 1-2	Persentase Agregat Halus	Persentase Agregat BP 2-3	Persentase Agregat BP 1-2	Gradasi Gabungan
(mm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
				<b>35.00</b>	<b>49.00</b>	<b>16.00</b>	<b>100.00</b>
37,5	100.00	100.00	100.00	35.00	49.00	16.00	<b>100.00</b>
19	100.00	19.44	89.76	35.00	9.52	14.36	<b>58.89</b>
9,50	100.00	0.29	9.80	35.00	0.14	1.57	<b>36.71</b>
4,75	81.14	0.00	0.00	28.40	0.00	0.00	<b>28.40</b>
2,36	63.27	0.00	0.00	22.14	0.00	0.00	<b>22.14</b>
1,18	42.39	0.00	0.00	14.84	0.00	0.00	<b>14.84</b>
0,600	22.65	0.00	0.00	7.93	0.00	0.00	<b>7.93</b>
0,300	9.05	0.00	0.00	3.17	0.00	0.00	<b>3.17</b>
0,160	2.73	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	<b>0.96</b>
0,075	0.82	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	<b>0.29</b>



**Gambar 1** Kurva Gradasi Agregat Gabungan

Dari data komposisi campuran dan hasil gradasi agregat gabungan telah memenuhi syarat spesifikasi (SNI-03-2834-2000). Dengan demikian tahapan selanjutnya adalah tahapan perancangan campuran beton.

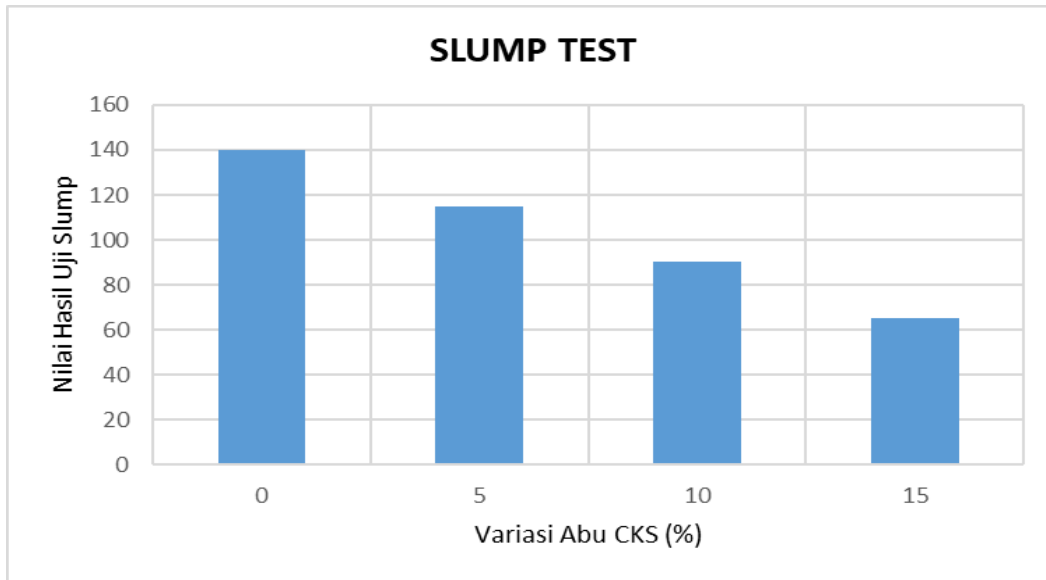
Perancangan campuran adukan beton bertujuan untuk mengetahui komposisi atau proporsi jumlah bahan yang dibutuhkan untuk suatu campuran adukan beton. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan campuran beton adalah kuat tekan yang direncanakan pada umur 7, 14 dan 28 hari, sifat mudah dikerjakan (*workability*), sifat awet dan ekonomis.

#### 4. Hasil Pengujian Nilai *Slump*

Dari hasil penelitian ini nilai *slump* rencana maksimal 180 mm dan *slump* minimal 60 mm (SNI-03-1972-1990). Nilai pengujian *slump* dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4** Pemeriksaan *Slump Test*

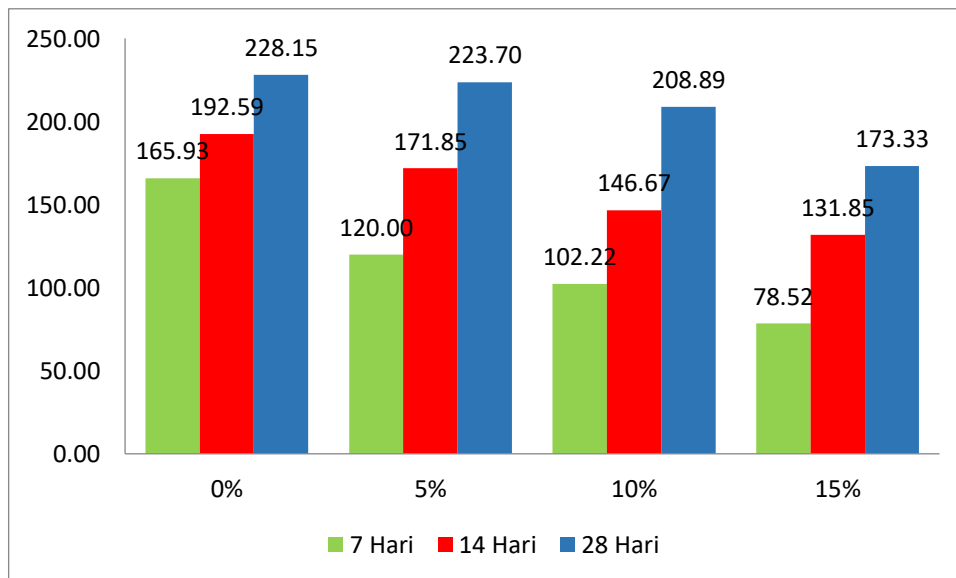
No	Persentase	<i>Slump Test</i> (mm)		Rata-rata (mm)
		1	2	
1	Normal	130	150	140
2	5 %	110	120	115
3	10 %	80	100	90
4	15 %	70	60	65



**Gambar 2** Grafik Slump

#### 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Abu (CKS)

Pada penelitian ini sampel kubus beton dengan variasi abu (CKS): 0%, 5%, 10% dan 15% setelah cetak dilakukan *curing* selama 7, 14, dan 28 hari dengan metode dilakukan perendaman. Hasil pengujian kuat tekan beton terhadap seluruh sampel penelitian terdapat pada gambar 3 dibawah ini:



**Gambar 3** Grafik kuat tekan

Dari serangkaian penelitian eksperimen dilaboratorium yang telah dilakukan terhadap campuran beton K-225, bahwa Substitusi (Pengganti) Abu cangkang keong sawah (CKS) dapat menurunkan kuat tekan beton. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah butiran halus dalam campuran beton. Bahwa dalam (PBI-1971) dinyatakan kuat tekan (*Strenght*) pada beton sangat dipengaruhi oleh komposisi agregat kasar dan

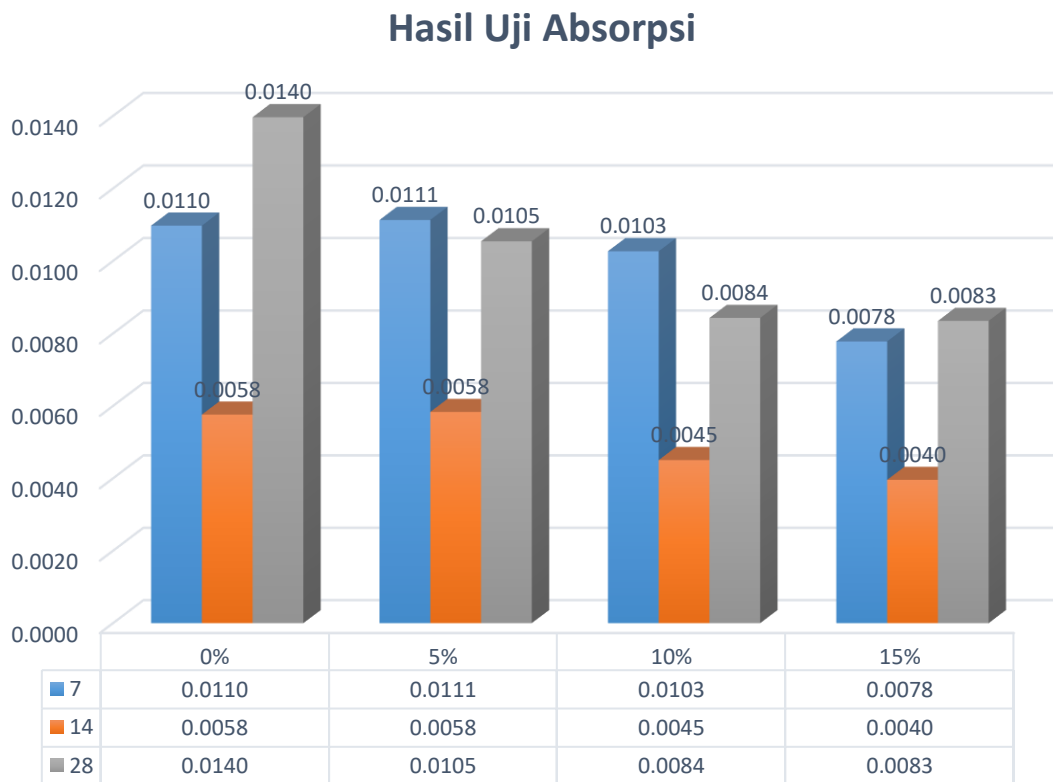


agregat halus. Peningkatan jumlah agregat halus berdampak kepada menurunnya kekuatan saling mengunci antara butiran agregat.

Disisi lain Substitusi (Pengganti) Abu cangkang keong sawah menyebabkan kebutuhan air dalam campuran beton berkurang disebabkan terserap oleh komponen abu cangkang keong sawah. Hal ini dapat di lihat pada penurunan nilai *slump test*. Secara keseluruhan hasil penelitian penggunaan abu cangkang keong sawah pada campuran beton K-225 dapat menurunkan kuat tekan beton. Disarankan penggunaan abu cangkang keong sawah tidak untuk digunakan untuk komposisi campuran beton non struktural atau beton ringan (SNI-03-1974-1990).

#### 6. Hasil Pengujian *Absorpsi* Dengan Variasi Abu (CKS)

Pada penelitian ini sampel kubus beton dengan variasi abu cangkang keong sawah: 0%, 5%, 10% dan 15% setelah cetak dilakukan *curing* atau perendaman selama 7, 14, dan 28 hari (SNI-1970-2008). Hasil pengujian *absorpsi* terhadap seluruh sampel penelitian terdapat pada gambar 4 dibawah ini:



**Gambar 4** Grafik Uji Absorpsi

Dari hasil *absorpsi* pada tabel diatas didapat bahwa semakin banyaknya variasi abu cangkang keong sawah yang ditambahkan maka nilai *absorpsi* mengalami penurunan. Beton dengan variasi abu cangkang keong sawah 0% mempunyai nilai

*absorpsi* yang paling besar yaitu sebesar 0.0140 gr sedangkan variasi abu cangkang keong sawah 15% nilai *absorpsinya* sebesar 0.0083 gr pada hari ke 28.

## **Kesimpulan**

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah penulis kemukaan pada bab sebelumnya, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setiap kenaikan 5% abu cangkang keong sawah terhadap total berat agregat dengan nilai fas 0,52 akan menurunkan nilai *slump* 6,3 %.
2. Komposisi abu cangkang keong sawah yang paling efektif terhadap nilai *slump* adalah pada komposisi penambahan Abu sebesar 5% dengan nilai *slump* rata-rata 11 cm.
3. Nilai kuat tekan beton kubus pada umur 28 hari dengan bahan substitusi abu cangkang keong sawah 0% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 228,15 kg/cm<sup>2</sup>, dengan substitusi abu cangkang keong sawah 5% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 223.70 kg/cm<sup>2</sup>, dengan substitusi abu cangkang keong sawah 10% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 208.89 kg/cm<sup>2</sup>, dan dengan substitusi abu cangkang keong sawah 15% didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 173.33 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan demikian bahwa kenaikan setiap 5% abu cangkang keong sawah terhadap total agregat dapat menurunkan kuat tekan sebesar 23,15 %. Nilai *absorpsi* pada umur 28 hari dengan bahan substitusi abu cangkang keong sawah 0% didapat nilai *absorpsi* rata-rata sebesar 0,0140, dengan substitusi abu cangkang keong sawah 5% didapat nilai *absorpsi* rata-rata sebesar 0.0105, dengan substitusi abu cangkang keong sawah 10% didapat nilai absorpsi rata-rata sebesar 0.0084, dan dengan substitusi abu cangkang keong sawah 15% didapat nilai *absorpsi* rata-rata sebesar 0.0083. Dengan demikian bahwa kenaikan setiap 5% abu cangkang keong sawah terhadap total agregat dapat menurunkan *absorpsi* (penyerapan) sebesar 5,6232.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Saya Juni Fardika mahasiswa program studi teknik sipil fakultas teknik universitas pasir pengaraian. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah mengajari dan memberikan tambahan ilmu dalam penyusunan artikel ini dan buat teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

## **Bibliografi**

- [1] Asroni, A. (2010). Balok dan Pelat Beton Bertulang. *Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.*
- [2] Mulyono, T. (2004). Teknologi Beton. *Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.*
- [3] PBI-1971. (2000). *Kuat Tekan.*

- [4] SNI-03-1968-1990. (2010). Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar. *Kontruksi Sipil*.
- [5] SNI-03-1969-1990. (2010). NoMetode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Praktikum Teknologi Bahan beton 2010. *Kontruksi Sipil*.
- [6] SNI-03-1972-1990. (2010). Metode Pengujian Slump Beton. *Kontruksi Sipil*.
- [7] SNI-03-1974-1990. (2010). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *Kontruksi Sipil*.
- [8] SNI-03-2834-2000. (2010). Tata Cara pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. *Kontruksi Sipil*.
- [9] SNI-1970-2008. (2008). *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*.
- [10] Tjokrodinuljo. (2007). *Teknologi Beton*. Biro Penerbit: Yogyakarta.
- [11] Wikipedia bahasa Indonesia. (2021). Keong sawah. *Ensiklopedia Bebas*.