

## BETON NON-PASIR DENGAN PENGGUNAAN AGREGAT LOKAL DARI MERAK

Zulmahdi Darwis<sup>1</sup>, Baehaki<sup>2</sup>, Hery Supriyadi.<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jenderal Sudirman km. 03 Cilegon, Banten

[heryjetbuus@gmail.com](mailto:heryjetbuus@gmail.com)

### INTISARI

Indonesia merupakan Negara yang sedang berkembang dengan peningkatan pembangunan di setiap wilayah sedang berlangsung. Akibat dari meningkatnya pembangunan tersebut, kebutuhan akan bahan konstruksi pun akan meningkat salah satunya beton. Beton mengalami inovasi-inovasi terbaru beton non-pasir. Kekuatan beton non-pasir sangat dipengaruhi oleh faktor air semen dan jenis agregatnya. Penggunaan agregat lokal dari Merak sudah terjamin mutunya untuk digunakan dalam pembuatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agregat terhadap pembuatan beton non-pasir agar dihasilkan proporsi campuran yang ideal yaitu memberikan dampak positif terhadap kuat tekan, daya serap air, dan kuat lentur yang sesuai dengan kondisi di setiap wilayah.

Penelitian ini merencanakan beton non-pasir dengan menggunakan *Portland Pozzolan Cement* dengan nilai faktor air semen 0,40. Metode penelitian ini yaitu dengan membandingkan penggunaan semen agregat dengan perbandingan rasio semen agregat 1:4, 1:6, 1:8, 1:10. Jumlah benda uji sebanyak 72 buah, dengan rincian 48 kuat tekan, 12 daya serap air, 12 kuat lentur. Dalam penelitian ini menggunakan cetakan silinder 15 cm x 30 cm dan cetakan balok 60 cm x 15 cm x 15 cm.

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa penggunaan rasio semen agregat 1:6 memberikan nilai kuat tekan dan kuat lentur tertinggi yang masing-masing sebesar 3,712 MPa dan 0,963 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk nilai daya serap air, nilai terbesar terdapat pada rasio semen agregat 1:4 sebesar 4,775%. Proporsi optimum pada penelitian ini adalah rasio semen agregat 1:6.

**Kata Kunci : Kuat Tekan, Daya Serap Air, Kuat Lentur**

### ABSTRACT

*Indonesia is a developing country with the developing of construction in every region. The result of a developing construction, the need for construction materials also will be increased, one of them is concrete. Concrete experienced latest innovation such as non-sand concrete. Concrete non-sand strength strongly influenced by a factor of water cement and its kind of aggregate. The use of local aggregate of the Merak already guaranteed to be used in the manufacture of concrete. This research aimed to find out the influence of aggregate on the manufacture of non-sand concrete to produced the an ideal mixture proportion which has positive impact on the compressive strength, water absorption capacity, and compressive flexible in accordance to its condition luminance areas.*

*This research plan non-sand concrete using portland pozzolan cement with the 0,4 water cement factor. The methodology is by comparing the use of cement aggregate by comparison the ratio cement aggregate 1:4 , 1:6 , 1: 8 , 1: 10 .The number of test specimen needed is 72, with details 48 compressive strength, 12 water absorption capacity, 12 compressive flexible. In this research templated 15 cm x 30 cm cylinder and 60 cm x 15 cm x 15 cm casts beams.*

*The results of testing showed that the use of the ratio cement aggregate 1: 6 put a value compressive strength that the 3,712 MPa and the highest flexural strength is 0,963 N/mm<sup>2</sup>. While for water absorption capacity value, the greatest value is on 1: 4 ratios cement aggregate in the amount of 4,775 %. The optimum proportion in this research at the ratio 1:6 cement aggregate.*

**Key Words: Compressive Strength, Water Absorption Capacity, Compressive Flexible**

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan akan beton maka beton mengalami inovasi-inovasi terbaru salah satunya beton non pasir. Beton non pasir adalah beton yang pembuatannya tidak menggunakan agregat halus yaitu pasir. Maka kuat tekan beton non pasir sangat dipengaruhi oleh faktor air semen dan jenis agregatnya. Pengaruh jenis agregat ini yang melatar belakangi penelitian ini. Wilayah Banten terdapat banyak penghasil agregat kasar yaitu kerikil, salah satunya dari wilayah Merak yaitu kerikil gunung batu suralaya. Agregat dari Merak sudah terjamin mutunya untuk digunakan dalam pembuatan beton, sehingga pada penelitian ini memanfaatkan material-material lokal dari Merak untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pembuatan beton non pasir agar dihasilkan kuat tekan yang memenuhi kriteria beton ringan serta menemukan formulasi campuran yang sesuai dengan kondisi disetiap wilayah.

### B. Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana proporsi campuran yang ideal beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak?
- 2) Seberapa besar kuat tekan beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak?
- 3) Seberapa besar penyerapan air beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak?
- 4) Seberapa besar kuat lentur beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak?

### C. Tujuan Penelitian :

- 1) Mengetahui proporsi campuran yang ideal beton non-pasir

menggunakan agregat dari Merak.

- 2) Mengetahui seberapa besar kuat tekan beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak.
- 3) Mengetahui seberapa besar penyerapan air beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak.
- 4) Mengetahui seberapa besar kuat lentur beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak.

### D. Batasan Masalah

- 1) Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari dan untuk pengujian daya serap serta kuat lentur dilakukan pada saat umur beton 28 hari.
- 2) Rasio semen-agregat 1:4, 1:6, 1:8, 1:10.
- 3) Benda uji berupa silinder beton berdiameter 15 cm dan tingginya 30 cm untuk pengujian kuat tekan dan penyerapan air, sedangkan untuk pengujian kuat lentur digunakan benda uji berupa balok panjang 60 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 15 cm.
- 4) Bahan pembuat beton terdiri dari semen PPC Semen Padang, agregat kasar dari Merak, dan air bersih di lokasi penelitian.
- 5) Tidak membahas lebih tentang campuran kimia.

### E. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang jelas bagi pengembangan ilmu teknologi beton khususnya beton non-pasir.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA.

Diarto Trisnoyuowno/Kardiyono Tjokrodumuljo/Iman Satyarno (2009), dalam penelitian Beton Non Pasir dengan Agregat dari Batu Alam (Batu

Ape) Sungai Lua Kabupaten Kepulauan Talaud Sulawesi Utara bertujuan untuk mengetahui proporsi campuran yang ideal untuk beton non-pasir dengan agregat batu ape yang diberikan perlakuan pemanasan sehingga diperoleh sifat fisik yang cocok dengan pemakaiannya. Agregat yang digunakan adalah batu Ape ukuran 10-20 mm hasil pembakaran tungku pada suhu 600°C selama 30 menit, serta semen *Portland Type I*. Penelitian ini diperoleh rasio volume semen – agregat pada campuran beton non pasir yang ideal adalah 1 : 6 dimana kuat tekan pada benda uji silinder sebesar 7,67 MPa dengan kebutuhan semen per m<sup>3</sup> sebanyak 285,41 kg. Nilai *fas* 0,40 memberikan nilai *zero slump* untuk semua variasi rasio volume semen-agregat, namun dengan demikian tidak berarti bahwa beton non-pasir tidak dapat dikerjakan.

Prasetya Adi (2013), dalam penelitian Kajian Jenis Agregat dan Proporsi Campuran terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah semen dalam komposisi campuran beton lolos air (*pervious concrete*) dengan cara melakukan pengujian terhadap benda uji yang telah didesain dengan komposisi yang direncanakan. Perencanaan beton pada penelitian ini meliputi perencanaan beton menggunakan perbandingan berat semen kerikil dari 1 : 4,4, 1 : 4,9, dan 1 : 5,8. Faktor air semen yang digunakan adalah 0,40 dan 0,50. Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan beberapa kesimpulan diantaranya adalah beton *porous* mampu meloloskan air dengan baik. Ikatan pasta semen yang baik mampu mengikat agregat sehingga tidak terlepas saat dilakukan pengujian kuat tekan. Faktor air semen yang kecil 0,40 menghasilkan kuat tekan yang lebih besar. Kuat tekan tinggi juga dipengaruhi oleh jenis agregat. Semakin kecil nilai keausan agregat maka agregat dapat dikatakan agregat baik. Kuat tekan beton porus yang dihasilkan

masih kurang dari 10 MPa. Agregat kasar split Clereng menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 8,205 Mpa dengan perbandingan semen – agregat 1 : 4,4, sedangkan untuk split Merapi menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 5,187 MPa dengan perbandingan semen – agregat 1 : 4,9.

Risdhika Anggita Ghozali (2010), dalam penelitian Pengaruh Penggunaan Pecahan Keramik sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar terhadap Pembuatan Bata Beton Pejal Non-Pasir bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kuat tekan, penyerapan air, dan nilai ekonomis bata beton non-pasir. Benda uji untuk pengujian kuat tekan dan penyerapan air dibuat dalam ukuran lebar, tinggi, dan panjang 10 cm x 20 cm x 40 cm dengan variasi perbandingan semen-agregat 1:4, 1:6, 1:8, 1:10 dengan nilai faktor air semen 0,40. Bahan-bahan yang digunakan adalah keramik yang telah pecah/rusak. Semen yang digunakan adalah semen type I merk Gresik 50 kg, sedangkan air yang digunakan berasal dari lokasi disekitar penelitian. pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari. Diperoleh hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perbandingan semen – agregat 1 : 4 dicapai kuat tekan bata beton tertinggi sebesar 8,53 MPa (syarat mutu II), dan kuat tekan terendah sebesar 3,54 MPa (syarat mutu IV).

#### A. Pengertian Beton

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunannya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*) (Tri Mulyono, 2003).

Beton non-pasir (*no-fines concrete*) merupakan bentuk sederhana dari jenis beton ringan, yang dalam pembuatannya tidak menggunakan agregat halus (pasir). Tidak adanya agregat halus dalam campuran menghasilkan beton yang berpori sehingga beratnya berkurang

(Kardiyono Tjokrodimulyo, 2009). Beton non pasir lebih menonjolkan nilai estetikanya dan hanya menggunakan sedikit semen yaitu karena untuk melapisi permukaan agregat kasar saja. Adanya rongga dalam beton non pasir mengakibatkan kekuatan beton berkurang. Namun, rongga tersebut digunakan untuk memololokan air ke permukaan tanah melalui celah celah beton.

Karakteristik dari beton non-pasir sangat bergantung dari kepadatannya. Variasi kekuatan secara umum antara  $70 \text{ kg/cm}^2$  pada kepadatan  $1900 \text{ kg/m}^3$  sampai dengan  $140 \text{ kg/cm}^2$  pada kepadatan  $2100 \text{ kg/m}^3$  pada umur 28 hari. Beton non pasir memiliki berat jenis yang rendah dibandingkan dengan beton normal. Berat jenis beton non pasir dipengaruhi oleh berat jenis dan gradasi agergatnya kasar yang dipakai, dan pada umumnya berkisar antara 60-75 persen dari beton biasa. Kuat tekan beton non pasir dipengaruhi oleh :

- 1) Faktor air semen
- 2) Rasio volume agregat dan semen
- 3) Jenis agregatnya

Pemakaian agregat dengan gradasi rapat dan bersudut (batu pecah) menghasilkan beton non pasir yang kuat tekan dan berat jenisnya sedikit lebih tinggi dari pada memakai agregat seragam dan bulat (Kardiyono Tjokrodimulyo, 2004). Pada umumnya agreat yang digunakan berukuran  $10 \text{ mm} - 20 \text{ mm}$ .

## B. Bahan Penyusun Beton

### 1) Semen Potrland

Semen *portland* adalah bahan kontruksi yang paling banyak digunakan dalam pekerjaan beton. Menurut ASTM C-150, 1985, semen *portland* didefinisikan sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dengan menggiling klinker

yang terdiri dari kalsium silikat hidrolis, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambah yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.

Penyimpanan semen harus diperhatikan agar semen tidak rusak. Semen dalam kantong harus disimpan dalam gudang tertutup, terhindar dari basah dan lembab, dan tidak tercampur dengan bahan lain. tinggi maksimum timbunan zak semen adalah 2 meter atau sekitar 10 zak. Jarak bebas antara bidang dinding dan semen sekitar 50 cm, sedangkan jarak bebas antara lantai dan semen sekitar 30 cm.

### 2) Agregat Kasar

Kerikil merupakan agregat kasar yang mempunyai ukuran diameter  $5 \text{ mm} - 40 \text{ mm}$ . Sebagai pengganti kerikil dapat pula dipakai batu pecah(split). Kerikil atau batu pecah yang mempunyai ukuran diameter lebih dari 40 mm tidak baik untuk pembuatan beton.

Kerikil atau batu pecah yang digunakan sebagai bahan beton, harus memenuhi syarat berikut :

- Bersifat padat dan keras, tidak berpori.
- harus bersih, tidak mengandung lumpur lebih dari 1%. Jika kandungan lumpur lebih dari 1%, maka kerikil/batu pecah tersebut harus dicuci.
- Pada keadaan terpkasa, dapat dipakai kerikil bulat.

### 3) Air

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang berlebihan akan menyebabkan banyaknya gelembung air setelah proses hidrasi selesai, sedangkan air yang terlalu sedikit akan menyebabkan proses hidrasi tidak tercapai seluruhnya, sehingga akan mempengaruhi kekuatan beton. Air yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton. Penggunaan air sebagai bahan campuran beton sebaiknya memenuhi syarat sebagai berikut (Tjokrodimulyo, 2007) :

- Air harus bersih
- Tidak mengandung lumpur, minyak, dan benda melayang lainnya lebih dari 2 gram/liter.
- Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan merusak beton, asam, zat organik lebih dari 15 gram/liter.
- Tidak mengandung klorida Cl > 0,5 gram/liter.
- Tidak mengandung senyawa sulfat > 1 gram/liter.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah dalam pembuatan beton. Metode penelitian ini yaitu dengan membandingkan penggunaan semen – agregat dengan perbandingan rasio semen-agregat 1:4, 1:6, 1:8, 1:10. Manakah proporsi campuran yang ideal untuk pengujian penyerapan air, kuat tekan optimum, dan kuat lentur pada beton non pasir.

Proses pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi antara lain : tahapan persiapan, tahapan pengujian pendahuluan bahan/material, tahapan pembuatan benda uji, tahapan perawatan benda uji sampai mencapai umur pengujian, dan terakhir adalah tahapan pengujian benda uji. Adapun tahapan-tahapan penelitian secara lebih jelas sebagai berikut:

### B. Bahan Penelitian

Agregat yang digunakan adalah kerikil asal Merak, semen *Portland Pozzolan* merk Padang, serta air yang berasal dari Laboratorium. Jumlah benda uji untuk semua pengujian sebanyak 72 buah.

### C. Perlatan Pengujian

Alat-alat untuk pengujian dalam penelitian ini meliputi corong baja yang berbentuk kerucut, tongkat pemadat, alat keping beton, timbangan, drying oven, penggaris, dan *universal testing machine*.

### D. Set Up Pengujian

Pelaksanaan pengujian dalam penelitian ini meliputi pengujian slump, kuat tekan, daya serap air, serta kuat lentur. Rumus-rumus yang digunakan sebagai berikut :

- 1) Kuat Tekan

$$f'c = \frac{P}{A}$$

$f'c$  = Kuat Tekan (Mpa)

P = Beban Tekan (kg)

A = Luas Penampang (mm<sup>2</sup>)

- 2) Daya Serap

$$WA = \left( \frac{W2 - W1}{W2} \times 100\% \right)$$

WA = Daya Serap Air (%)

W1 = Berat beton dalam keadaan kering mutlak

W2 = Berat benda setelah direndam

3) Kuat Lentur

- Untuk pengujian dimana bidang patah terletak di daerah pusat (daerah 1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), maka kuat lentur beton dapat dihitung menurut persamaan sebagai berikut

$$I = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$$

- Untuk pengujian dimana patahnya benda uji ada diluar pusat (daerah 1/3 jarak titik perletakan bagian tengah), dan jarak antara titik pusat dan titik patah kurang dari 5% dari jarak antara titik perletakan maka kuat lentur beton dihitung menurut persamaan berikut.

$$I = \frac{P \cdot a}{b \cdot h^2}$$

$I$  = kuat lentur benda uji (Mpa)

$P$  = beban tertinggi yang terbaca pada mesin uji (pembacaan dalam ton sampai 3 angka dibelakang koma)

$L$  = jarak (bentang) antara dua garis perletakan (mm)

$b$  = lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm)

$h$  = lebar tampang lintang patah arah vertikal (mm)

$a$  = jarak rata-rata antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat, diukur pada 4 tempat pada sudut dari bentang (mm).

E. Lokasi Penelitian

Penelitian dan pengujian dilakukan di Labolatorium Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Material

1) Agregat Kasar



Gambar 1. Agregat Kasar

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Agregat Kasar

Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Berat Jenis SSD	2,564	Sesuai SNI
Kadar Air	4.32 %	Tidak sesuai-
Analisa Saringan	Diameter 40 mm	Sesua SNI
Keausan Agregat	17.94%	Sesuai PBI dan SNI
Kadar Lumpur	0 %	Sesuai SNI
Berat Isi Agregat	1507.556 kg/m <sup>3</sup>	Agregat Berat
Absorpsi	2.249%	Tidak sesuai

Tabel 1. Menunjukkan data hasil dari pengujian agregat kasar berdasarkan SNI.

- 2) Semen  
 Pengujian terhadap semen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian berat isi semen. Pengujian berat isi semen sama dengan pengujian berat isi agregat yang membedakannya adalah benda uji. Hasil pengujian yang dilakukan mendapatkan nilai berat isi semen sebesar 1363,780 kg/m<sup>3</sup>.

**B. Proporsi Campuran Beton**

**Tabel 2. Data Hasil Kebutuhan Campuran Beton Silinder**

Rasio Pc : Kr	Air (kg)	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)
1 : 4	2,4931	6,2327	27,5592
1 : 6	1,6621	4,1551	27,5592
1 : 8	1,2465	3,1164	27,5592
1:10	0,9972	2,4931	27,5592

**Tabel 3. Data Hasil kebutuhan Campuran Beton Balok**

Rasio Pc : Kr	Air (kg)	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)
1 : 4	2,0252	5,0630	22,3872
1 : 6	1,3501	3,3754	22,3872
1 : 8	1,0126	2,5315	22,3872
1:10	0,8101	2,0252	22,3872

Data kebutuhan material untuk proporsi campuran beton per 3 benda uji dengan FAS 0,40.

**C. Hasil Pengujian**

1) Pengujian Beton Segar

Pada dasarnya pengujian beton segar dilakukan untuk melihat konsistensi campuran sebagai dasar untuk kemudahan pekerjaan. Tata cara pengadukan dan pengecoran menurut SNI tertuang dalam SK.SNI.T-28-1991-03. Pengujian beton segar pada umumnya meliputi pengujian *slump*, *bleeding*, dan berat isi. Penelitian ini yang dilakukan hanya pengujian *slump* beton.

a) Hasil Pengujian *Slump*

Cara uji *slump* ialah salah satu cara untuk mengukur kelecakan beton segar, yang dipakai pula untuk memperkirakan tingkat kemudahan dalam pengerjaannya. Pada penelitian ini, dari semua rasio semen : agregat dihasilkan nilai *zero slump* (nol) atau jenis *slump* runtuh. Rendahnya nilai *slump* disebabkan tidak adanya agregat halus dalam beton non-pasir.

b) Hasil Pengujian Kuat Tekan

Dari tabel kuat tekan beton menunjukkan beton dengan rasio semen agregat 1:6 pada umur 28 hari mencapai kuat tekan tertinggi rata-rata 3,712196 MPa. Dari tabel dapat disimpulkan bahwa rasio semen agregat 1 : 6 merupakan proporsi paling optimum untuk

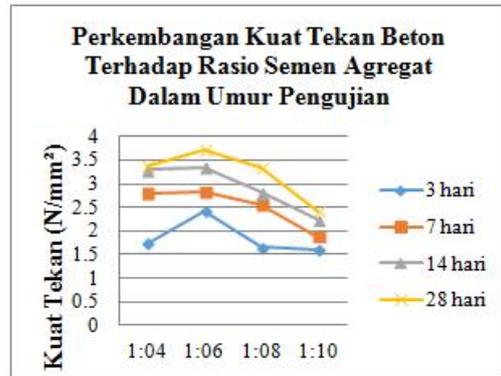
mendapatkan kuat tekan paling maksimal sedangkan untuk kuat tekan paling rendah ada pada rasio semen agregat 1 : 10.

**Tabel 4. Pengujian Kuat Tekan**

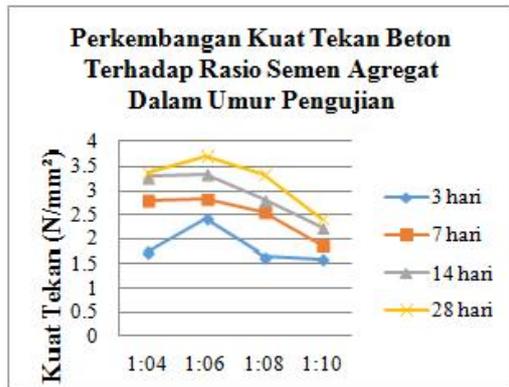
Umur Kuat Tekan (hari)	Rasio Pc : Kr			
	1 : 4 (MPa)	1 : 6 (MPa)	1 : 8 (MPa)	1 : 10 (MPa)
3	1,753	2,410	1,656	1,600
7	2,815	2,835	2,555	1,885
14	3,306	3,351	2,830	2,249
28	3,387	3,712	3,334	2,430

Tinggi rendahnya kuat tekan dipengaruhi oleh rasio semen-agregat.. Hal ini diakibatkan dengan berkurangnya pasta semen yang menyelimuti agregat sehingga daya rekat agregat berkurang dan mengakibatkan terlepasnya ikatan agregat dengan pasta semen. Pasta semen akan berfungsi secara maksimal jika seluruh pori antar butir-butir agregat terisi penuh dengan pasta semen, serta seluruh permukaan butir agregat terselimuti pasta semen. Akan tetapi, jika jumlah pasta semen terlalubanyak maka kuat tekan beton lebih didominasi oleh pasta semen, bukan agregat maka kuat tekan beton menjadi rendah. Kepadatan beton juga mempengaruhi tingkat kekuatan beton. Proses pemadatan yang kurang baik

akan mengakibatkan beton kurang padat berisi rongga-rongga sehingga kuat tekannya rendah. Jika pemadatan berlebihan maka pasta semen yang berlebihan akan berkumpul di sisi bawah cetakan dan akan membuat rongga menajadi tersumbat. hasil penelitian ini masih masuk dalam kriteria beton non-pasir yaitu kuat tekan antara 2,8 MPa – 10 MPa.



**Gambar 2. Grafik Kuat Tekan beton Terhadap Rasio semen : Agregat**

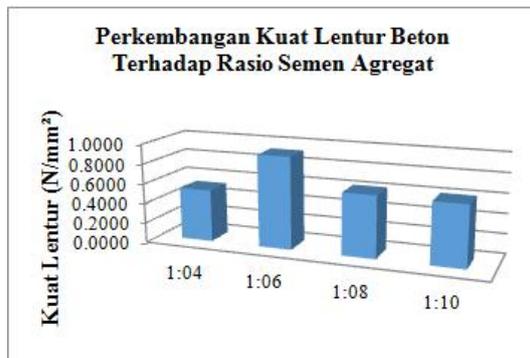


**Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Pengujian**

c) Hasil Pengujian Kuat Lentur

**Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Lentur**

Benda Uji	Kuat Lentur (MPa)			
	1 : 4	1 : 6	1 : 8	1 : 10
1	0,440	1,008	0,449	0,354
2	0,236	0,817	0,695	0,599
3	0,899	0,954	0,722	0,885
Rata-rata	0,525	0,926	0,622	0,613



**Gambar 4. Grafik Perkembangan Kuat Lentur Beton Terhadap Rasio Semen Agregat**

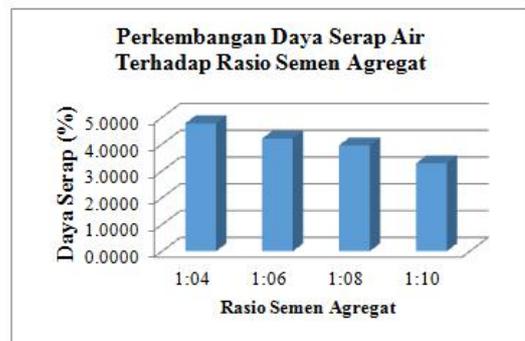
Dari grafik menunjukkan bahwa pada rasio semen agregat 1 : 6 memiliki nilai kuat lentur tertinggi yaitu sebesar 0,9628 N/mm<sup>2</sup>. Hasil tersebut berbanding lurus dengan hasil pengujian kuat tekan yang menghasilkan nilai tertinggi pada rasio semen agregat 1 : 6. Hal tersebut berarti penelitian ini menghasikan proporsi yang ideal pada rasio semen agregat 1 : 6. Dengan nilai kuat tekan dan kuat lentur tertinggi. Metode yang digunakan dalam pengujian kuat lentur sama dengan pengujian kuat tekan, yaitu dengan melakukan pembebanan. Tetapi hal yang membedakannya adalah pengujian kuat tekan benda uji diletakan

vertikal sedangkan pengujian kuat lentur benda uji diletakan horizontal.

d) Hasil Pengujian Daya Serap Air

**Tabel 6. Pengujian Daya Serap Air**

Benda Uji	Daya Serap Air (%)			
	1 : 4	1 : 6	1 : 8	1 : 10
1	4,922	4,133	6,894	3,432
2	4,577	4,198	3,663	3,364
3	4,824	4,296	1,311	3,041
Rata-rata	4,774	4,209	3,956	3,279



**Gambar 5. Grafik Rasio Semen Agregat Terhadap Daya Serap Air**

Dari grafik menunjukkan bahwa pada rasio semen agregat 1 : 4 memiliki nilai daya serap air tertinggi yaitu sebesar 4,7746%. Nilai daya serap tersebut dipengaruhi oleh proporsi campuran beton yang memiliki proporsi semen terbesar. Daya serap pada beton non-pasir tidak menjadi acuan dalam merencanakan, karena sifat beton non-pasir yang meloloskan air bukan menyerap air. Nilai daya serap tinggi pada beton mengindikasikan beton tersebut memiliki kuat tekan rendah karena air menyerap kedalam beton yang

menyebabkan mudahnya ikatan agregat semen terlepas.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Beton non-pasir menggunakan agregat dari Merak menghasilkan proporsi campuran yang ideal di rasio semen agregat 1 : 6, dengan nilai kuat tekan dan kuat lentur tertinggi.
- 2) Kuat tekan tertinggi beton non-pasir yang dihasilkan dari penelitian ini sebesar 3,712196 Mpa pada rasio semen-agregat 1 : 6. Kuat tekan beton masih kurang dari 10 Mpa maka beton ini dapat dimanfaatkan sebagai beton non-struktural seperti trotoar, *pavingblock*, jalan di area taman yang ramah lingkungan karena sifatnya yang meresap ke dalam tanah.
- 3) Daya serap terbesar beton non-pasir yang dihasilkan sebesar 4,7746 % pada rasio semen agregat 1 : 4. Hal ini dipengaruhi oleh besarnya pasta semen yang ada dalam beton non-pasir.
- 4) Kuat lentur tertinggi pada balok beton non-pasir adalah sebesar 0,9628 N/mm<sup>2</sup> pada rasio semen agregat 1 : 6. Kuat lentur agregat berbanding lurus dengan kuat tekan.

### B. Saran

Saran yang dapat diberikan setelah dilakukan penelitian ini adalah :

1. Pada saat proses pemadatan lakukan dengan benar agar beton padat dengan merata.
2. Mengganti jenis, ukuran agregat dan tipe semen karena kualitas beton non-pasir dipengaruhi oleh dua faktor tersebut, sehingga akan menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi.
3. Melakukan pengujian *permeabilitas* beton non-pasir dalam penelitian selanjutnya.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. 2013. *Kajian Jenis Agregat dan Proporsi campuran Terhadap Kuat Tekan Daya Tembus Beton Porus*, *Jurnal Teknik*. 3 (2). Yogyakarta Oktober, 2013. 100-106.
- Alkhaly, Y.R dan Nazar, M. 2013. *Beton Non-Pasir dengan Agregat Cangkang Kelapa Sawit, Teras Jurnal*. 3 (1). Aceh Maret,2013. 76-83.
- Asroni, A. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Edisi Pertama, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ghozali, R.A. 2010. *Pengaruh penggunaan Pecahan Keramik Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar Terhadap Pembuatan Bata Beton Pejal Non-Pasir*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
- PBI 1971 “ *Peraturan beton bertulang Indonesia*”
- Tjokrodinuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Edisi Pertama, Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Trisnoyuwono, D. 2014. *Beton Non-Pasir*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Permana, J.W. 2016. *Pemanfaatan Pasir Sungai Ciujung Rangkasbitung dan Beberapa Jenis Agregat Kasar Lokal Banten Sebagai Bahan Pembuatan Beton Normal*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sultan  
Ageng Tirtayasa, Cilegon.

SNI 03-1968-1990 “*Metode  
Pengujian Tentang Analisis  
Saringan Agregat Halus dan  
Kasar*”

SNI03-1969-1990 “*Metode  
Pengujian Berat Jenis Dan  
penyerapan air agregat kasar*”

SNI 03-1971-1990 “*Metode  
Pengujian Kadar Air Agregat*”

SNI 03-1974-1990 “*Metode pengujian  
kuat tekan beton*”

SNI 03-2417-1991 “*Metode  
Pengujian Keausan Agregat  
Dengan Mesin Abrasi Los  
Angeles*”

SNI 4431:2011 “*Cara uji kuat lentur  
beton normal dengan dua titik  
pembebanan*”

SNI 06-6369-200X “*Tata cara  
pembuatan kapping untuk benda  
uji Silinder Beton.*”