

ISBN : 978-623-92199-0-1



**PROSIDING**

# **SoBAT**

**Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik  
Ke-1**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SANGGA BUANA**

**2019**

**PROSIDING**  
**SEMINAR SOBAT ke-1**  
**(Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik)**  
**“Kontribusi Civitas Academica dalam Pengembangan Technopreneurship untuk USB**  
**YPKP Berintegritas”**

Pelindung : Dr. H. Asep Effendi, SE., M.Si., PIA, CFrA, CRBC  
Tim Pengarah : 1. Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT.  
2. Memi Sulaksmi, SE., M.Si.  
3. Dr. H. Deni Nurdyana Hadimin, Drs., M.Si., CFrA  
Penanggung jawab : Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si.

**Panitia Pelaksana**

Ketua : Dr. Erna Garnia, SE., MM.  
Tim Pelaksana : 1. Dr. Nenny Hendajany, S.Si., SE., MT.  
2. Adi Permana Sidik, S.I.Kom., M.I.Kom.  
3. Kusmadi, ST., MT.  
Publikasi : 1. Deden Rizal R., SE., ME.  
2. Asep Joni, ST.  
Tim Pendukung : 1. Ae Suaesih, SE., M.Si.  
2. Siti Sa'adah, S.Ab.  
3. Noviani Dewi

**Reviewer**

Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si.  
Dr. Nenny Hendajany, S.Si., SE., MT.  
Deden Rizal R., SE., ME.  
Adi Permana Sidik, S.I.Kom., M.I.Kom.  
Kusmadi, ST., MT.

**Editor**

Deden Rizal R., SE., ME.

**Penerbit**

**LPPM USB YPKP**

Gedung A Lantai 2,  
Universitas Sangga Buana YPKP  
Jl. P.H.H. Mustofa No. 68, Bandung  
Tlp. (022) 7275489, 7202841  
Email : lppm@usbypkp.ac.id

# KAJIAN KUAT TEKAN BETON POLIMER DENGAN MENGUNAKAN PASIR PANTAI CIKEMBULAN SEBAGAI AGREGAT HALUS DAN GENTENG JATIWANGI SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN KADAR POLIMER 50%

**Rivaldy Nurhanifan**

Universitas Sangga Buana YPKP, Jl. PHH. Mustofa No.68 Bandung

Email : rivaldinurhanifan@gmail.com

## ABSTRAK

Pada penelitian ini digunakan pasir pantai cikembulan sebagai agregat halus, dengan persentase 50% agregat halus dan 50% polimer dari benda uji kubus 15 x 15 x 15 cm. Benda uji yang dibuat dengan variasi campuran agregat kasar juga diterapkan pada penelitian ini, yaitu benda uji pertama (1) dengan agregat kasar genteng jatiwangi 100% berukuran besar, benda uji kedua (2) dengan agregat kasar genteng jatiwangi 50% berukuran besar - 50% berukuran kecil, dan benda uji ketiga (3) dengan agregat kasar genteng jatiwangi 100% berukuran kecil. Dari hasil pengujian, diketahui bahwa pasir pantai bersifat basa karena kandungan garam yang tinggi, dan campuran polimer dapat membuat beton menjadi tahan terhadap kandungan garam pada pasir pantai. Pada benda uji pertama BPG (1) memiliki kuat tekan sebesar 27,5 Mpa, pada benda uji kedua BPG (2) memiliki kuat tekan sebesar 34,6 Mpa, dan pada benda uji ketiga BPG (3) memiliki kuat tekan sebesar 38,0 Mpa. Dengan adanya peningkatan kuat tekan pada setiap benda uji, grafik kuat tekan relatif meningkat dan kuat tekan yang terbesar terdapat pada penggunaan agregat kasar yang 100% berukuran kecil.

**Kata kunci :** Beton Polimer, Kuat Tekan, *Prepacked*, Pasir Pantai

## ABSTRACT

In this study, Cikembulan beach sand was used as fine aggregate with a percentage of 50% fine aggregate and 50% polymers from cube test object 15 x 15 x 15 cm. In addition, variations in the mixture of coarse aggregate were also applied in this study, namely the first test object (1) with 100% large size coarse aggregate, second test object (2) with 50% large size – 50% small size of coarse aggregate, third test object (3) with 100% small size coarse aggregate. From the test results, it will be known about beach sand with high salt content, and a mixture of polymers that can make concrete resistant to the content of coastal sand salts. On the first test objects BPG (1) has a compressive strength of 27,5 Mpa, on the second test objects BPG (2) has a compressive strength of 34,6 Mpa, and the third test objects BPG (3) has a compressive strength of 38,0 Mpa. With the increase in compressive strength on each test objects, the graph of compressive strength is relatively increased and the greatest compressive strength is within the use of coarse aggregate which is 100% small in size.

**Keywords :** Polymer Concrete, Compressive Strength, *Prepacked*, Beach Sand

## PENDAHULUAN

Beton merupakan material bangunan yang tersusun dari komposisi utama agregat kasar, agregat halus, air, dan semen portland. Dengan adanya pembangunan infrastruktur yang

semakin hari semakin meningkat mengakibatkan produksi beton meningkat 10% tiap tahun. Penggunaan beton polimer menjadi salah satu solusi di Indonesia dengan meningkatnya percepatan pembangunan

infrastruktur saat ini. Pada dasarnya beton polimer sama seperti beton biasa tetapi tidak menggunakan semen dan polimer tersebut dari literatur diketahui memiliki sifat seperti semen. Polimer pada penelitian ini menggunakan jenis polimer *polyester*, jenis resin ini banyak dipakai untuk keperluan pembuatan kapal, fairing motor. *Polyester* termasuk dalam jenis plastik termoseting, yaitu jenis plastik yang memanfaatkan panas maupun katalis atau hardener sebagai media untuk menetapkannya menjadi massa yang padat dan tidak meleleh meski terkena panas atau dingin. Untuk meminimalisir biaya konstruksi, peneliti ingin memanfaatkan bahan dari alam yang mudah untuk didapat serta jumlahnya yang melimpah yaitu pasir laut yang nantinya akan digunakan sebagai agregat halus pada beton polimer, serta memanfaatkan pecahan genteng jatiwangi yang tidak terpakai sebagai agregat kasar. Ide dasar pada penggunaan bahan ini adalah untuk memanfaatkan material konstruksi bangunan dipantai baik berupa gedung, jalan raya, ataupun pelabuhan dan memiliki nilai ekonomis sebagai bahan dalam pembuatan beton polimer.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Beton Polimer

Beton Polimer Semen atau PCC (*Polymer Cement Concrete*) adalah suatu material beton yang dibuat dengan menggantikan bagian perekat semen dengan bahan polimer. Beton

polimer memiliki sifat kedap air, memiliki kekuatan tegangan yang cukup tinggi dan bahkan dapat menjadi beton mutu tinggi, tidak terpengaruh dari sinar ultra violet, daya tahan korosi lebih baik, tahan terhadap larutan agresif seperti bahan kimia, yang lebih istimewa lagi, beton polimer dapat mengeras di dalam air sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki bangunan-bangunan didalam air.

### *Polyester*

Polyester adalah jenis kategori polimer yang mengandung gugus fungsional ester dalam rantai utamanya dan termasuk zat kimia yang alami, seperti yang kutin dari kulit ari tumbuhan, maupun zat kimia sintesis seperti polikarbonat dan polibutirat. Setelah melalui banyak perombakan kimia diperoleh polyester dalam bentuk butir-butir dan cair.

### Agregat

Agregat adalah kumpulan butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Agregat mengisi 70-75% dari total volume beton, maka dari itu kualitas agregat akan mempengaruhi kualitas kekuatan beton yang dibuat, tetapi sifat – sifat ini lebih bergantung pada faktor - faktor seperti bentuk, dan ukuran butiran pada jenis batuanannya. Pada peeraturan SK-SNI-T-15-1990-03 kekasaran pasir dibagi menjadi empat bagian menurut gradasinya, yaitu :

**Table 1 Gradasi Agregat**

Lubang Ayakan (mm)	Persen bahan butiran yang lewat ayakan			
	Jenis I	Jenis II	Jenis III	Jenis IV
10	100	100	100	100
4,8	90-100	90-100	95-100	95-100
2,4	75-100	85-100	95-100	95-100
1,2	55-90	75-100	90-100	90-100
0,6	35-59	60-79	80-100	80-100
0,3	8-30	12-40	15-50	15-50
0,15	0-10	0-10	0-15	0-15

Sumber : Kardiyono Tjokrodimulyo, (1996)

Keterangan :

Jenis I : Pasir kasar

Jenis II : Pasir agak kasar

Jenis III : Pasir agak halus

Jenis IV : Pasir halus

### **Agregat Halus**

Menurut SNI : 03-6819-2002, agregat halus adalah agregat yang lolos saringan nomor 4 (4,75 mm) minimum 80%. Agregat halus pada campuran beton dapat berupa pasir alam atau pasir buatan. Pasir alam didapatkan dari hasil disintegrasi alami dari batu-batuan (pasir gunung atau pasir sungai). Modulus kehalusan pasir (FM) adalah suatu bilangan yang menunjukkan derajat kehalusan pasir. FM merupakan persentase dari jumlah sisa kumulatif dibagi 100 yang diambil mulai dari saringan berdiameter 4,76 sampai dengan saringan berdiameter 0,15. Pada saringan yang

berdiameter 0,074 tidak dimasukkan dalam perhitungan FM karena pasir yang lolos pada saringan berdiameter 0,074 adalah lumpur.

### **Agregat Kasar**

Agregat kasar adalah material kerikil sebagai hasil disintegrasi batuan atau berupa batu pecah yang alami dan diperoleh dari industri pemecah batu yang mempunyai ukuran butir antara 5 mm sampai 40 mm (SNI 03-2847-2002). Menurut SII 0052-80 disebutkan bahwa modulus kehalusan (FM) dari agregat kasar yang baik adalah antara 6,0 – 7,10.

**Table 2 Gradasi Agregat Kasar**

Lubang Ayakan (mm)	Persen bahan butiran yang lewat ayakan		
	40 mm	20 mm	12.5 mm
40	100	100	100
20	90-100	90-100	95-100
12.05	75-100	85-100	95-100
10	55-90	75-100	90-100
04.08	35-59	60-79	80-100

Sumber : Menurut B.S

**Kuat Tekan**

Berdasarkan kuat tekan beton inilah yang biasanya menentukan kualitas beton tersebut dan berhubungan dengan sifat - sifat lain, maksudnya apabila kuat tekan beton sudah tinggi, maka sifat - sifat lainnya pun juga baik. Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tekan beton adalah :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

Keterangan :

- $f'c$  = Kuat desak beton
- 2. = Beban maksimum
- A = luas penampang benda uji

Menurut (SNI 03-6468-2000, ACI 318, ACI 363R-92) kuat tekan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, antara lain adalah sebagai berikut ini :

1. Beton mutu rendah, dipakai untuk bagian-bagian non struktur seperti dinding bukan

penahan tembok, kuat tekan yang diuji  $f'c < 20$  Mpa.

2. Beton mutu sedang, dipakai untuk beton bertulang, bagian struktur penahan beban misalnya kolom dan balok, kuat tekan yang diuji  $f'c = 21 - 40$  Mpa.
3. Beton mutu tinggi dan dipakai pada struktur khusus, misalnya gedung bertingkat sangat banyak, kuat tekan yang diuji  $f'c \geq 41$  Mpa.

**METODE PENELITIAN**

**Perencanaan Beton Polimer**

Pada penelitian ini, bahan baku yang digunakan pada penelitian : pecahan genteng jatiwangi, pasir pantai cikembulan, resin *polyester & hardener*. Benda uji beton kubus dibuat dalam 3 variasi campuran seperti yang terlihat pada tabel berikut :

**Table 3-1 Perencanaan Benda Uji Penelitian**

No	Kode Benda Uji	Komposisi Agregat Kasar - Genteng (%)		Komposisi Pasta Polimer Agregat Halus - Polyester (%)
		Besar	Kecil	
1	BPG (1)	100	-	50 - 50
2	BPG (2)	50	50	50 - 50
3	BPG (3)	-	100	50 - 50

Keterangan Kode :

BPG = Beton Polyester Genteng

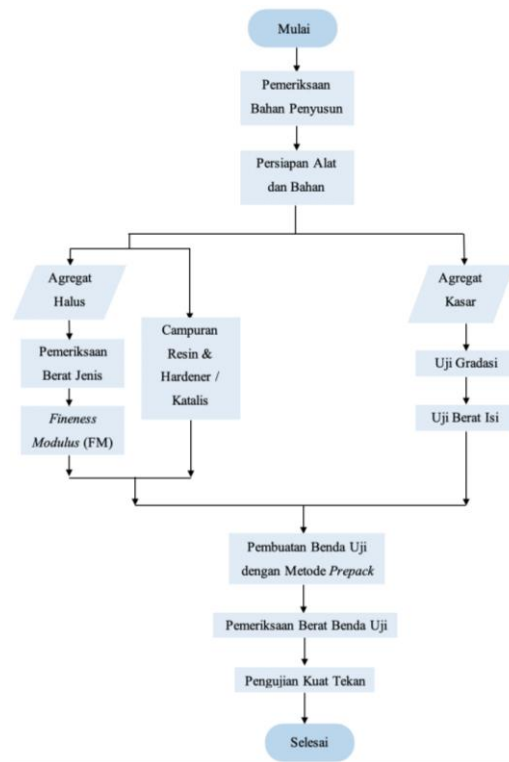
1 = Komposisi agregat kasar berukuran besar 100%

2 = Komposisi agregat kasar berukuran besar 50% dan 50% agregat kasar berukuran kecil

3 = Komposisi agregat kasar berukuran kecil 100%

Rencana campuran polimer dengan perbandingan 1 : 50 (1 Resin : 1/50 Hardener).

### Diagram Alir (*Flowchart*) Penelitian



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan pengumpulan data dari penelitian yang pernah ada sebelumnya tentang metode pada saat penelitian. Tahap selanjutnya mempersiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan seperti resin *polyester* dan hardener, genteng jatiwangi, serta pasir pantai cikembulan. Agar mendapatkan

hasil yang maksimal perlu adanya pengujian bahan terlebih dahulu. Beberapa pengujian diantaranya pengujian gradasi, berat isi pada agregat kasar, dan pengujian berat jenis, *Fineness Modulus (FM)* pada agregat halus.

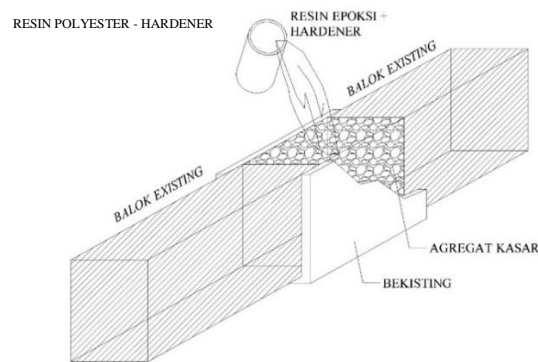
Selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji menggunakan metode *prepack*. Pada umur 1

hari, benda uji dilepas dari bekisting kubus setelah itu dilakukan pemeriksaan berat benda uji kemudian pengujian kuat tekan menggunakan *Compression Test Machine (CTM)*.

### Metode *Prepack* Campuran Beton

Metode *Prepack* atau beton pracetak adalah suatu metode pembuatan beton dengan cara

memasukkan agregat kasar pembentuk beton ke dalam bekisting atau cetakan yang dipakai secara bertahap tanpa melalui proses pencampuran pada umumnya seperti adukan ataupun menggunakan mesin molen atau sejenisnya. Tata cara perancangan beton pracetak ini di atur dalam SNI beton 7833-2012.



**Gambar 2 Campuran Metode Prepack**

### Benda Uji Percobaan

Benda uji yang dibuat berbentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm, mutu dan kuat tekan rencana 21 – 40 Mpa yang termasuk kedalam beton mutu sedang.

2. Pengujian berat isi agregat kasar untuk setiap 1 cetakan kubus beton, diperoleh:
  - a. BPG (1) : 3Kg
  - b. BPG (2) : 1,5 Kg + 1,75 Kg
  - c. BPG (3) : 3,5 Kg

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Agregat Kasar

Berikut merupakan hasil pengujian agregat kasar :

1. Pengujian gradasi agregat kasar, diperoleh:
  - a. BPG (1) : lolos saringan 1"
  - b. BPG (2) : lolos saringan 1" & tertahan 3/4"
  - c. BPG (3) : tertahan 3/4"

### Pengujian Agregat Halus

Berikut merupakan hasil pengujian agregat halus :

1. *Fineness Modulus (FM)*, diperoleh : 1,953
2. Pengujian berat jenis agregat halus, diperoleh :
  - a. Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD) : 3,03
  - b. Berat jenis kering (Curah) : 2,992
  - c. Berat jenis semu (*Apparent*) : 3,11



d. Penyerapan air (%) : 1,266

### Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dihasilkan perhitungan kebutuhan untuk campuran beton setiap 1 cetakan kubus beton sebagai berikut :

1. Agregat Halus : 1 Kg

2. Agregat Kasar : 3 – 3,5 Kg

3. Resin *Polyester* : 1 Kg

4. Hardener / Katalis : 20 ml

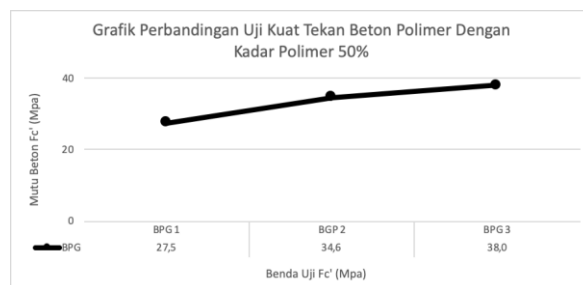
5. Biaya : Rp. 71.400,-

### Hasil Uji Kuat Tekan

Dari 3 buah benda uji yang dilakukan uji tekan, hasil pengujian kuat tekan sebagai berikut :

**Table 4-1 Tabel Hasil Uji Kuat Tekan**

No	Benda Uji	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Mutu beton Fc' (MPa)
1	BPG1	5,8	1718,519	730	330,836	27,5
2	BPG2	6	1777,778	920	416,944	34,6
3	BPG3	6	1777,778	1010	457,732	38



**Gambar 3 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan**

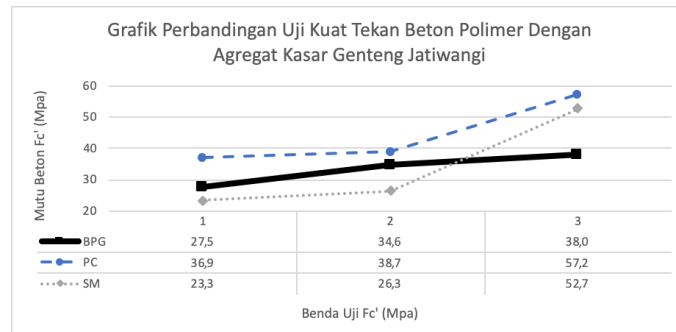
Berdasarkan grafik kuat tekan beton yang bersumber dari hasil analisis diatas, nilai pencapaian kuat tekan beton campuran pada benda uji ke – 3 dengan kadar agregat genteng jatiwangi berukuran kecil dan resin polyester memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik dibanding benda uji 1 dan 2, dengan komposisi campuran agregat halus 50% dan polimer 50%.

### Perbandingan Uji Kuat Tekan Dengan Agregat Kasar Genteng Jatiwangi

Untuk perbandingan uji kuat tekan dengan

agregat kasar genteng jatiwangi ini, peneliti membandingkan dengan data yang diperoleh sebagai acuan perhitungan dari peneliti :

1. Benda uji PC (Sumber Lukman Nurhadi, 2019) Penelitian beton polimer menggunakan agregat kasar genteng Jatiwangi dengan kadar polimer 60%.
2. Benda uji SM (Sumber Vernando Tinambunan, 2019) Penelitian beton polimer menggunakan agregat kasar genteng Jatiwangi dengan kadar polimer 70%.



**Gambar 4 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Agregat Kasar Genteng Jatiwangi**

Berdasarkan grafik hasil uji kuat tekan beton polimer dengan agregat kasar genteng jatiwangi yang bersumber dari hasil analisis diatas, benda uji Lukman Nurhadi dengan kode benda uji PC memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik dibandingkan benda uji peneliti lainnya, dengan komposisi campuran agregat halus 40% dan polimer 60% kekuatan yang dimiliki oleh beton polimernya menjadi lebih maksimal.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penggunaan pasir pantai pada konstruksi dapat lebih optimal dengan menggabungkan polimer meskipun dalam SNI pasir pantai tidak dapat digunakan sebagai bahan bangunan konstruksi.
2. Hasil dari pengujian kuat tekan terbesar terdapat pada benda uji BPG (3) dengan agregat kasar genteng jatiwangi, kadar polimer 50% dan agregat halus 50% didapat kuat tekan sebesar 38,0 Mpa, dan termasuk kedalam beton mutu sedang.

3. Hasil dari pengujian kuat tekan terendah terdapat pada benda uji BPG (1) dengan agregat kasar genteng jatiwangi, kadar polimer 50% dan agregat halus 50% didapat kuat tekan sebesar 27,5 Mpa, dan termasuk kedalam beton mutu sedang.
4. Hasil dari pengujian kuat tekan benda uji BPG (2) berada diantara BPG (1) dan (3) dengan agregat kasar genteng jatiwangi, kadar polimer 50% serta agregat halus 50% didapat kuat tekan sebesar 34,6 Mpa, dan termasuk kedalam beton mutu sedang.
5. Pada perbandingan dengan agregat kasar genteng Jatiwangi, BPG (1) dan (2) relatif stabil kenaikan nilai uji tekannya dan berada diatas benda uji SM serta dibawah benda uji PC, bila dibandingkan dengan benda uji PC & SM pada benda uji (3) grafik nilai uji tekan BPG lebih rendah dibanding benda uji lainnya.
6. Pada perbandingan komposisi pasta antara peneliti lain, komposisi yang lebih optimal dalam kekuatan tekan yaitu 60% polimer – 40% agregat halus, hal ini dibuktikan

dengan kuat tekan yang lebih besar dibandingkan benda uji lainnya.

7. Campuran polimer, agregat kasar genteng pun dapat mendapatkan kuat tekan yang cukup tinggi tergantung pada komposisi pasta polimer serta metode pada saat campuran

### 3.1 Saran

1. Sebelum mulai melakukan penelitian, terlebih dahulu harus mendapatkan komposisi perbandingan campuran antara resin dengan hardener yang baik.
2. Dalam pembuatan benda uji, setelah dilakukan penyiapan alat – alat dan material, resin polyester yang sudah dicampur dengan hardener harus segera dimasukkan ke dalam cetakan dengan bertahap, karena resin polyester akan segera mengental dan mengeras, sehingga sulit untuk dicampur.
3. Sebelum melakukan pencampuran material dan dicetak pada bekisting / cetakan beton, terlebih dahulu harus menyiapkan pelapis diantara cetakan kubus agar campuran tidak menempel dan merusak cetakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute, ACI 211.1.91 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete, *Reapproved 2002, Reported by ACI Committee 211. USA : PCA, 2002*
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *SNI 03 -*

1974 : 1990. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta :1990.

Departemen Pekerjaan Umum. Tata cara perancangan beton pracetak dan beton prategang untuk bangunan gedung. *SNI 7833 : 2012*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2012.

Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar. *SNI 03 – 1968 : 1990*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.

Senyum, itu (2013, November) *Beton Polimer*. Dikutip 2 Agustus 2019 dari cara menulis buku :<http://senyum-itu.blogspot.com/2013/11/beton-polimer.html>

Kerajinan Kreatif (2017, Oktober) *Mengenal karakteristik resin polyester*. Dikutip 9 Agustus 2019 dari cara menulis buku : <https://www.kerajinankreatif.com/2017/10/mengenal-karakteristik-resin-polyester.html>

Kisah Penemu (2010, Februari) *Penemu beton polimer yang ramah lingkungan*. Dikutip 7 Agustus 2019 dari cara menulis buku : <https://kisahpenemu.wordpress.com/2010/02/22/penemu-beton-polimer-yang-ramah-lingkungan/>

Modul Beton Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

Muhamad Mifahul Fahri, 2019. “Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer”. *Tugas Akhir*. Universitas Sangga Buana (YPKP) Bandung.

Wiki Pedia (2016, Februari) *Djuanda Suraatmadja*. Dikutip 7 Agustus 2019 dari cara menulis buku : [https://id.wikipedia.org/wiki/Djuanda\\_Suraatmadja](https://id.wikipedia.org/wiki/Djuanda_Suraatmadja)