

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 MENGGUNAKAN PASIR PANTAI BATU HIU, KELERENG SERTA KERIKIL SEBAGAI AGREGAT DENGAN KADAR *POLYESTER* 60%

Carban¹, Ir. Muhammad Ryanto, M.T²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik

Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

Email : carban.aja26@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini digunakan perekat resin polyester dengan kadar 60% dan pasir pantai batu hiu 40%. Variasi agregat kasar menggunakan campuran kelereng dan kerikil dengan komposisi berbeda-beda. Tinjauan kajian penelitian ini adalah kuat tekan dengan benda uji kubus 15 x 15 x 15 cm. Variasi campuran agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu benda uji TC1 dengan campuran agregat kasar kelereng 100%, benda uji TC2 dengan campuran agregat kasar kelereng 75% + kerikil 25% dan benda uji TC3 dengan campuran agregat kasar kelereng 50% + kerikil 50%. Dari hasil pengujian, didapat bahwa pencampuran kelereng dan kerikil pada beton polimer berpengaruh pada peningkatan nilai kuat tekan beton. Pada benda uji pertama TC1 memiliki nilai kuat tekan sebesar 22,6 Mpa, pada benda uji kedua TC2 memiliki nilai kuat tekan sebesar 19,6 Mpa dan pada benda uji ketiga TC3 memiliki nilai kuat tekan sebesar 18,8 Mpa. Dari ke tiga benda uji tersebut kuat tekan beton cenderung turun dan memiliki kuat tekan beton yang rendah.

Kata kunci: Beton Polimer, kelereng, Kuat Tekan, *Polyester*, Pasir Pantai

PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi di Indonesia sangat pesat, dimana beton merupakan bahan yang tidak bisa di pisahkan dalam konstruksi bangunan infrastruktur. Beton diminati karena banyak memiliki kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan bahan lainnya, diantaranya harganya yang relatif murah, mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku penyusun mudah didapat, tahan lama, tahan terhadap api, tidak mengalami pembusukan. Teknologi beton selalu dituntut guna menjawab tantangan akan kebutuhan beton yang dihasilkan mempunyai kualitas tinggi meliputi kekuatan dan daya tahan

tanpa mengabaikan nilai ekonomis.

Beton sebagai material bangunan harus memenuhi kriteria kekuatan dan daya tahan yang baik. Beton merupakan campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa campuran tambahan untuk membentuk massa padat. Bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam campuran beton pada saat atau selama pencampuran berlangsung, berfungsi untuk mengubah sifat dari beton agar menjadi lebih cocok untuk pekerjaan tertentu dan menghemat biaya. Bahan-bahan di sekitar lingkungan dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam

campuran beton (Dep. PU, 1989). Banyaknya penggunaan beton dalam konstruksi akan mengakibatkan peningkatan kebutuhan material beton dan akan memicu penambangan besar-besaran sehingga merusak lingkungan.

Beton polimer masih jarang di gunakan karena harga yang relatif mahal. Beton polimer ini lebih sering di pakai sebagai perbaikan konstruksi tertentu. Beton polimer adalah material komposit dimana seluruh perekatnya terdiri dari polimer organik sintetis. Komposit ini biasa dikenal dengan sebutan beton resin sintetis, beton resin plastik atau beton resin. Karena beton polimer tidak menggunakan semen bisa mengurangi kerusakan lingkungan akibat penambangan. Bahan polimer juga dapat mempercepat waktu pengerasan. Resin polimer yang dipakai dalam penelitian ini adalah resin polyester super bening.

Indonesia merupakan negara yang mempunyai lebih dari 3700 pulau dan mempunyai pantai sepanjang 80.000 km, yang memiliki keanekaragaman kualitas pasir laut (Mangerongkonda, 2007). Dengan melimpahnya pasir pantai dapat dijadikan bahan alternatif untuk bahan pembuatan beton di daerah pantai, dan bisa menghemat biaya transportasi.

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini akan menggunakan resin polyester sebagai pengganti semen, sedangkan pasir pantai, kelereng dan krikil sebagai agregat. Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan mendapat campuran kuat tekan beton polimer yang tinggi.

Rumusan Masalah

1. Pengaruh agregat pasir pantai, kelereng, dan batu kerikil terhadap kuat tekan beton polimer.
2. Berapa besar peningkatan kekuatan beton polimer dengan agregat pasir pantai, kelereng, dan batu kerikil.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton Polimer (*polymer concrete*) adalah material komposit dimana bindernya terdiri dari polimer sintesis organik atau dikenal sebagai beton resin. Beton resin dengan binder polimer seperti termoplastik atau disebut thermosetting polimer dan mineral fillernya dapat berupa *aggregate, gravel* dan *crushed stone*.

Polimer yang paling banyak digunakan untuk pengikat didasarkan pada polimer polyester tak jenuh, karena harga yang relatif murah serta mudah dalam fabrikasinya. Resin *polyester* merupakan resin yang paling banyak digunakan dalam berbagai aplikasi yang menggunakan resin termoset baik secara terpisah maupun dalam bentuk komposit. Walaupun secara mekanik, sifat mekanik yang dimiliki polyester tidak terlalu baik atau sedang.

Jenis dari resin *polyester* yang digunakan sebagai matriks komposit adalah tipe yang tidak jenuh (*unsaturated polyester*) yang merupakan termoset, dapat mengalami pengerasan (*curing*) dari fasa cair menjadi fasa padat saat mendapat perlakuan yang tepat. Berbeda dengan tipe poliester jenuh (*saturated polyester*) seperti

Terylene™, yang tidak bisa mengalami *curing* dengan cara seperti ini. Oleh sebab itu resin *polyester* tidak jenuh (*unsaturated polyester*) dapat di sebut sebagai resin *polyester*.

Menurut peraturan SK SNI S-04-1989-F, Agregat kasar yaitu :

1. Butiran-butirannya tajam dan kasar dengan indeks kekerasan $\leq 2,2$.
2. Kekal, tidak pecah atau hancur oleh cuaca, jika diuji dengan larutan garam natrium sulfat bagian yang hancur maksimum 12%, sedangkan dengan larutan garam magnesium sulfat maksimum bagian yang hancur maksimum 18%.
3. Tidak mengandung lumpur (butiran halus yang lewat ayakan 0,06 mm) lebih dari 5%.
4. Tidak mengandung zat organis terlalu banyak, yang dibuktikan dengan percobaan warna dengan 3% NaOH, yaitu warna cairan di atas endapan agregat kasar tidak boleh lebih gelap dari pada warna standar gradasi.
5. Modulus halus butir antara 5-8 dan variasi butir sesuai standar gradasi. Khusus untuk beton dengan tingkat keawetan tinggi, agregat harus tidak relatif terhadap alkali.

Menurut peraturan SK SNI S-04-1989-F,

Agregat halus yaitu :

1. Butiran-butirannya keran dan tidak berpori.
2. Kekal, tidak pecah atau hancur oleh cuaca, jika diuji dengan larutan garam natrium sulfat bagian yang hancur maksimum 12%, sedangkan dengan larutan garam magnesium

sulfat maksimum bagian yang hancur maksimum 18%.

3. Tidak mengandung lumpur (butiran halus yang lewat ayakan 0,06 mm) lebih dari 5%.
4. Tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif terhadap alkali.
5. Butiran agregat yang pipih dan panjang tidak boleh lebih dari 20%.
6. Modulus halus butir antara 1,5-3,8 dan variasi butir sesuai standar gradasi.
7. Ukuran butir maksimum tidak boleh melebihi dari 1/5 jarak antara bidang-bidang samping cetakan, 1/3 tebal pelat beton, 3/4 jarak bersih antara tulangan atau berkas tulangan.
8. Agregat halus dari laut/pantai, boleh dipakai asalkan dengan petunjuk dari lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui.

Pasir pantai adalah pasir yang diambil dari tepi pantai, bentuk butiran nyahalus dan bulat akibat gesekan dengan sesamanya. Pasir ini merupakan pasir yang jelek karena mengandung banyak garam. Garam ini menyerap kandungan air dari udara dan mengakibatkan pasir selalu lembab serta menyebabkan pengembangan volume bila di pakai pada bangunan. Tetapi pasir pantai dapat digunakan pada campuran beton dengan perlakuan khusus, yaitu dengan cara di cuci sehingga kandungan garam berkurang atau hilang (Tjokdimuljo, 1992).

Kelereng adalah mainan kecil berbentuk bulat yang terbuat dari kaca, tanah liat, atau agate. Kelereng adalah mainan kecil berbentuk bulat

yang terbuat dari kaca atau tanah liat. Ukuran kelereng sangat bermacam-macam, umumnya ½ inci (1.25 cm) dari ujung ke ujung.

Kelereng adalah mainan kecil berbentuk bulat yang terbuat dari kaca, tanah liat, atau agate.

Kelereng adalah mainan kecil berbentuk bulat yang terbuat dari kaca atau tanah liat. Ukuran kelereng sangat bermacam-macam, umumnya ½ inci (1.25 cm) dari ujung ke ujung.

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu oleh mesin tekan.

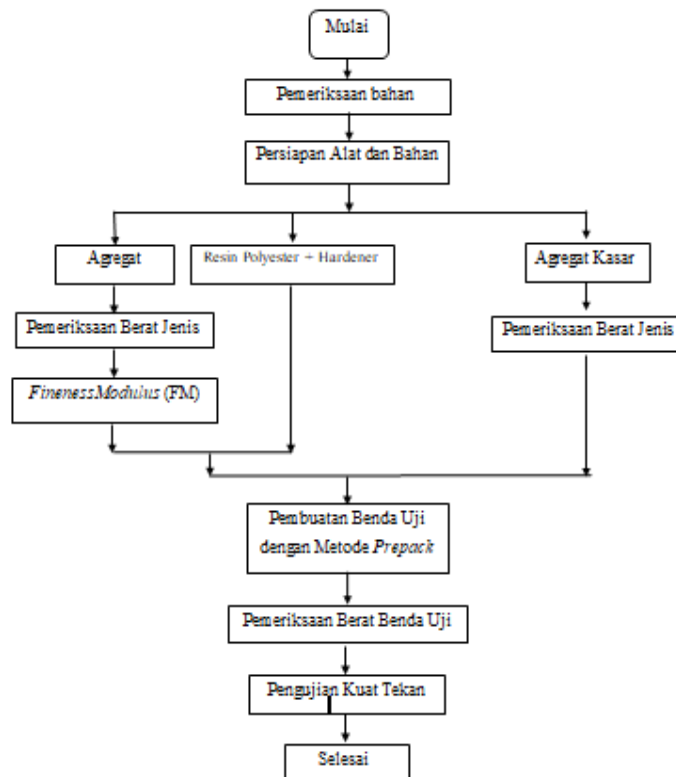
- $f'c$ = kuat desak beton
- I = beban maksimum
- A = luas penampang benda uji

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah-langkah umum atau metode yang dilakukan dalam penelitian suatu masalah, kasus, fenomena, atau yang lain secara ilmiah untuk memperoleh hasil yang rasional. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dan dilakukan di Laboratorium Beton, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana – YPKP. Objek utama penelitian ini adalah beton polimer variasi yang menggunakan bahan tambah kelereng sebagai Agregat dengan diameter 1,25 cm dan kerikil serta pasir pantai batu hiu.

$$f'c = P/A \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

Sampel Benda Uji		I	II
Berat benda uji SSD (gram)	Bj	200	300
Berat gelas + tutup + air (gram)	Bp	711	711
Berat gelas + tutup + air + benda uji (gram)	Bpj	838	906
Berat benda uji kering oven (gram)	Bk	176	286
Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD)	$Bj / (Bj+Bp-Bpj)$	2.740	2.857
		2.798	
Berat jenis kering (Curah)	$Bk / (Bj+Bp-Bpj)$	2.411	2.724
		2.567	
Berat jenis semu (Apparent)	$Bk / (Bk+Bp-Bpj)$	3.592	3.143
		3.367	
Penyerapan air (%)	$((Bj-Bk)/Bk) \times 100$	13.636	4.895
		9.266	

2. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar

No	Komposisi Agregat	Berat	Volume	Berat Isi
1	Kelereng	5,1 Kg	0,003375 m ³	1511,1 Kg/m ³
2	75% Kelereng + 25% Krikil	3,825 Kg + 1,275 Kg	0,003375 m ³	1511,1 Kg/m ³
3	50% Kelereng + 50% Krikil	2,55 Kg + 2,55 Kg	0,003375 m ³	1511,1 Kg/m ³

3. Pengujian Resin Polyester

No	Resin	Berat	Volume	Berat Jenis
1	Resin Polyester	1 kg	900 ml / 0,0009 m ³	1111,111 kg/m ³
2	Hardener	0,293 kg	250 ml / 0,00025 m ³	1172 kg/m ³

4. Jumlah Benda Uji

No	Kode Beton	Rasio Volume		Rasio Volume Perekat Polimer		Jenis Pengujian	Umur Beton (Hari)	Benda Uji	Jumlah Benda Uji
		kelereng	kerikil	Polyester + Hardener	Pasir Pantai				
1	CT1	100 %	-	60%	40%	Uji Tekan	2	Kubus	1
2	CT2	75%	25 %	60%	40%	Uji Tekan	2	Kubus	1
3	CT3	50 %	50 %	60%	40%	Uji Tekan	2	Kubus	1
Jumlah									3

5. Volume Berat Pengisi Benda Uji

No	Benda Uji	Agregat Kasar (Kg)		Polyester dan Hardener (ml)	Pasir Pantai (Kg)
		Kelereng	Kerikil		
1	CT1	5,1	-	1100-1200	0,8-1
2	CT2	3,825	1,275		
3	CT3	2,55	2,55		

6. Estimasi Kebutuhan Biaya

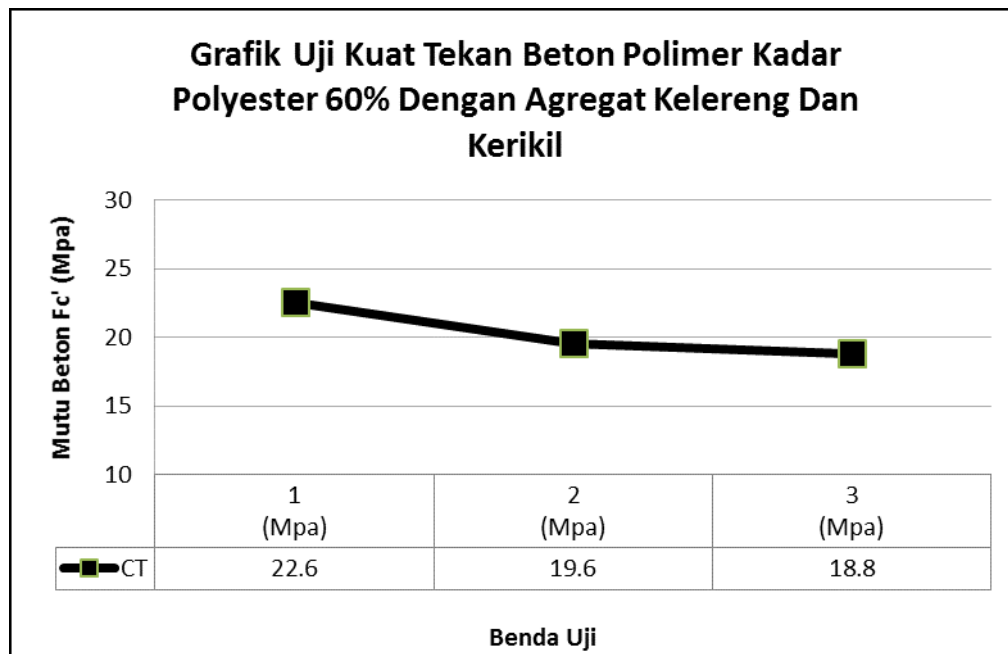
No	Komponen	Volume (Kg)	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Resin Polyester	3,9	48.000	187.200
2	Hardener	0,082	52.000	42.640
3	Pasir Pantai	2,4	15.000	36.000
4	kelereng	11,475	14.000	160.650
5	kerikil	3,825	1750	6.694
Jumlah				433.184

7. Hasil Uji Kuat Tekan

Tabel Pengujian Kuat Tekan Beton Polimer Kadar Polyester 60% Dengan Agregat Kelereng Dan Kerikil

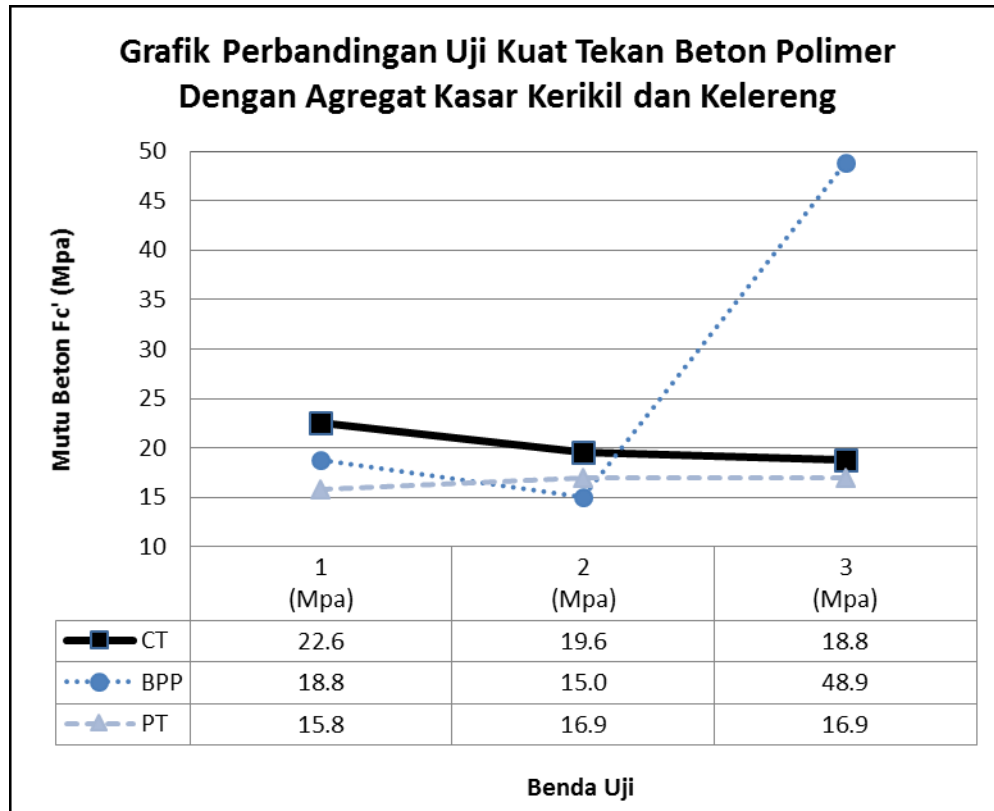
Benda Uji	Luas Penampang					Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Mutu beton Fc' (MPa)
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Luas (cm ²)	Volume (cm ³)					
	A	B	C	D= AxB	E=AxBx C					
CT1	15	15	15	225	3375	7	2074,074	600	271,92	22,6
CT2	15	15	15	225	3375	7,3	2162,963	520	235,664	19,6
CT3	15	15	15	225	3375	7,2	2133,333	500	226,6	18,8

(Sumber : Hasil Analisis, 2019)



(Sumber : Hasil Analisi, 2019)

Grafik Uji Kuat Tekan Beton Polimer Kadar Polyester 60% Dengan Agregat Kelereng Dan Kerikil



(Sumber : Hasil Analisi, 2019)

Grafik Perbandingan Uji Kuat Tekan Beton Polimer Agregat Kasar Kelereng dan Kerikil

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pembuatan benda uji beton polimer dengan agregat pasir pantai, kelereng serta kerikil dengan kadar polyester 60%, maka didapat kesimpulan :

1. Kuat tekan tertinggi dengan agregat pasir pantai, kelereng serta kerikil dengan kadar polyester 60% yaitu, pada komposisi CT1 dengan agregat 100% kelereng menghasilkan kuat teakan sebesar 22,6 Mpa termasuk beton mutu sedang.
2. Kuat tekan terendah dengan agregat pasir pantai, kelereng serta kerikil dengan kadar polyester 60% yaitu, pada komposisi CT3 dengan agregat 50% kelereng + 50% kerikil menghasilkan kuat teakan sebesar 18,8 Mpa termasuk beton mutu rendah.
3. Kuat tekan CT2 dengan agregat pasir pantai, kelereng serta kerikil dengan kadar polyester 60%, pada komposisi agregat 75% kelereng + 25% berada diantara CT1 dan CT3, yaitu 19,6 Mpa termasuk beton mutu rendah.
4. Dari perbandingan uji kuat tekan dengan agregat kelereng dan kerikil, pada benda uji CT cenderung turun dari 22,6 Mpa - 18,8

Mpa dan berada diatas benda uji PT 18,8 Mpa - 16,9 Mpa.

- Penggunaan kelereng sebagai agregat kasar berpengaruh terhadap kuat tekan beton, karena permukaan kelereng yang licin dan tidak berpori sehingga polimer tidak merekat dengan baik dibandingkan dengan agregat genteng jatiwangi dan batu pecah.

DAFTAR PUSTAKA

- Parsino, 2019. *Kajian Kuat Tekan Beton Polimer Dengan Menggunakan Pasir Pantai Pangadaran Kombinasi Agregat Klereng, Kerikil dan Mortar Polimer Dengan Kadar 50% Polyester*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.
- Welly Ferdina, 2019. *Kajian Kuat Tekan Beton Polimer Dengan Menggunakan Pasir Pantai Santolo, Kombinasi Agregat Kelereng, Kerikil Dan Mortar polimer dengan kadar 70% Pollyester*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.
- Muhamad Miftakhul Fahri, 2019. *Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.
- Jaka Setiaji, 2019. *Kajian Kuat Tekan Beton Polimer Dengan Pemanfaatan Kelereng Sebagai Pengisi Beton Terhadap Kuat Tekan*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana YPKP: 2019.
- 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 Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar. SK SNI M-08-198-F : 1986*. Badan Penerbit P.U. Jakarta : 1986.
- Departemen Pekerjaan Umum. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. SNI 03 - 1974 : 1990*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.
- SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*, Bandung.
- Mangerongkonda, D., 2007. *Pengaruh Penggunaan Pasir Laut Bangka Terhadap Karakteristik Kualitas Beton*. Laporan tugas akhir, Universitas Gunadarma, Deepok.
- Tjokro Dimulyono, 1996. *Teknologi Beton*. Nafiri, Yogyakarta.
- Mulyono, T., 2003. *Teknologi Beton*. Andi Offset: Yogyakarta
- Elfajr (2010, 1 Mei) *Penemu beton polimer yang ramah lingkungan*. Dikutip 20 Agustus 2019 dari cara menulis buku : <https://elfajr.blog.uns.ac.id/2010/05/01/penemu-beton-polimer-yang-ramah-lingkungan/>
- Indonesia Dokumen (2015, 16 Juli) *Makalah beton polimer*. Dikutip 20 Agustus 2019 dari cara menulis buku: <https://dokumen.tips/documents/makalah-beton-polimer.html>