

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 PANGANDARAN, KOMBINASI AGREGAT KLERENG, KERIKIL DAN MORTAR POLIMER DENGAN KADAR 50% POLYESTER

Parsino¹, Ir. M.Ryanto, MT.²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP

E-mail: parsino18@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian beton polimer dengan menggunakan resin polyester sebagai mortar 50% dan pasir pantai 50% sebagai agregat halus, kelereng dan kerikil sebagai agregat kasar. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan 3 benda uji. Benda uji pertama BPP1 dengan agregat kasar kelereng 100%, benda uji ke 2 BPP 2 komposisi kelereng 75% dan kerikil 25 % dan benda uji ke 3 BPP 3 isi 50% kelereng dan kerikil 50 % , yang diuji yaitu kekuatan tekan beton. Pengujian hanya dilakukan pada umur 2 hari terhadap setiap benda uji. Pada hasil pengujian kuat tekan untuk umur beton 2 hari nilai optimum terjadi pada campuran benda uji ke 3 BPP 3 yaitu sebesar 48.9 MPa, sedangkan untuk benda uji ke 2 memiliki kuat tekan sebesar 15 Mpa dan ke satu sebesar 18,8. Untuk itu, Pasir pantai dapat di pakai sebagai agregat halus dan penggunaan kelereng kurang lekat dengan dengan mortar polimer ditandai dengan sebagian besar kelereng masih utuh, namun dapat digunakan sebagai campuran untuk beton sedang dan mutu rendah.

Kata kunci: Beton Polimer, Kuat Tekan, Prepacked, Polyester

PENDAHULUAN

Beton memiliki peran yang sangat vital dalam konstruksi bangunan, karena kekuatan konstruksi beton dapat menentukan kekuatan keseluruhan bangunan. Beton terdiri dari agregat halus, kasar, Semen dan air yang kemudian berinteraksi secara kimiawi. Beton dikenal luas karena bahan pembuatnya relatif mudah didapat secara lokal, walaupun harganya lumayan mahal. Akan tetapi beton yang berbahan semen, air dan batuan ini kerap mendapat kritik karena dapat merusak lingkungan. Oleh karena itu, banyak pakar mulai mencari solusi sebagai alternatif bahan - bahan campuran beton.

Sebagai alternatif pembuatan beton peneliti menggunakan polyester sebagai bahan dalam pembuatan beton polimer. Jadi yang dimaksud dengan beton polimer adalah bahan material bangunan yang dibentuk melalui proses rekayasa komposit beton klasik dan polimer menggantikan sebagian perekat semen dengan bahan polimer.

Kekurangan resin polyester Mempunyai kekuatan rekatan lebih rendah jika dibandingkan dengan resin epoksi dan harganya relatif lebih mahal di bandingkan dengan beton konvensional.

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin mengadakan penelitian polyester sebagai

pangganti semen dan kelereng, kerikil sebagai agregat. Di harapkan akan mendapatkan kuat tekan optimum dan alternatif agregat sebagai bahan campuran beton.

Landasan Teori

Beton Polimer

Sedangkan yang dimaksud dengan polimer adalah suatu zat kimia yang terdiri dari molekul-molekul yang besar dengan karbon dan hidrogen sebagai molekul utamanya. Adapun bahan baku polimer didapatkan dari limbah plastik yang didaur ulang, kemudian dicampur dengan bahan kimia lainnya. Jadi yang dimaksud dengan beton polimer adalah bahan material bangunan yang dibentuk melalui proses rekayasa komposit beton klasik dan polimer menggantikan sebagian perekat semen dengan bahan polimer.

Kelebihan beton polimer adalah dapat mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi. Selain itu beton juga, tahan terhadap temperatur yang tinggi, Kedap air dan tahan cuaca

Kekurangan resin polyester Mempunyai kekuatan rekatan lebih rendah jika dibandingkan dengan resin epoksi dan harganya relatif lebih mahal di bandingkan dengan beton konvensional.

Pengujian Agregat

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis dan gradasi pasir pantai pangandaran, kelereng dan kerikil sebagai agregat kasar

Pengujian Keras Beton

Pengujian ini bertujuan menentukan besarnya kemampuan beton menerima beban tekan, sesuai dengan prosedur pengujian yang digunakan.

Kekuatan tekan beton adalah muatan tekan maksimum yang dapat dipikul oleh beton persatuan luas. Kekuatan tekan beton dalam industri konstruksi biasa dipakai untuk menilai serta untuk mengendalikan mutu beton dan untuk tujuan persyaratan spesifikasi.

Cara yang digunakan untuk pemeriksaan kekuatan tekan beton adalah dengan menggunakan mesin tekan. Prinsip pengujian kuat tekan beton dengan alat mesin tekan adalah mengukur besarnya beban yang dapat dipikul oleh satu satuan luas beton (benda uji) sampai benda uji itu hancur / rusak.

1. Rumus umum tegangan, adalah :

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

dimana :

P = Tekanan (kN)

A = Luas bidang tekan (mm²)

2. Rumus kuat tekan beton, adalah :

$$f'_c = \frac{P}{A} \text{ (MPa)}$$

METODOLOGI 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 dengan menggunakan resin polyester dengan pasir pantai sebagai media

pengisinya. Pada penelitian ini, benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 15x15x15 cm. Jumlah sampel beton kubus pada pengujian ini adalah sebanyak 3 buah. Benda uji beton kubus dibuat dalam 3 variasi campuran seperti yang terlihat pada table berikut.

Tabel 1 Variasi Benda Uji

NO	Kode beton	Agregat kasar		Perekat Polimer		Jenis Pengujian	Umur Beton(Hari)	Benda Uji	Jumlah
		rasio Volume		Rasio Volume					Benda
		Kelereng	Kerikil	Polyester + Hardener	Pasir Pantai				Uji
1	BPP1	100%	-	50%	50%	Uji Tekan	2	Kubus	1
2	BPP2	75%	25%	50%	50%	Uji Tekan	2	Kubus	1
3	BPP3	50%	50%	50%	50%	Uji Tekan	2	Kubus	1
Jumlah									3

Keterangan Kode : BPP = Benda Uji

1 = Komposisi kelereng 100%

2 = Komposisi kelereng 75% , kerikil 25%

3 = Komposisi kelereng 50% dan Kerikil 50%

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan diuraikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Beton Universitas Sangga Buana YPKP. Hasil penelitian yang diperoleh berupa data material. Selain itu, pada bab ini juga akan diuraikan pembahasan mengenai hasil yang diperoleh, yaitu kuat tekan beton polimer dengan menggunakan agregat kelereng, kerikil dan pasir pantai pangandaran sebagai media

pengisi beton dengan kadar *polyester* 50%.

Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pasir pantai yang diperoleh dari pantai Pangandaran. Sebelum membuat rencana campuran beton polimer, peneliti harus melakukan pengujian awal pada material pasir agar mengetahui berat jenisnya.

Tabel 2 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	845	912
Berat benda uji kering oven (gram)	Bk	197	297
Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD)	$Bj / (Bj+Bp-Bpj)$	3.030	3.030
Berat jenis kering (Curah)	$Bk / (Bj+Bp-Bpj)$	2.985	3
		2.992	
Berat jenis semu (Apparent)	$Bk / (Bk+Bp-Bpj)$	3.127	3.094
		3.110	
Penyerapan air (%)	$((Bj-Bk)/Bk) \times 100$	1.523	1.010
		1.266	

Pengujian Gradasi Agregat Halus

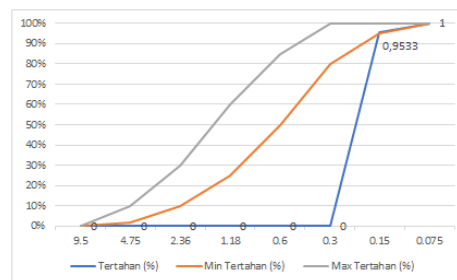
terlihat pada table dan grafik di bawah ini.

Hasil dari uji gradasi agregat halus seperti

Tabel 3 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

**ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS
PANTAI PANGANDARAN**

Ukuran Ayakan (mm)	Tertahan		Kumulatif	
	Berat (gram)	Prosen (%)	Tertahan (%)	Lolos (%)
9.5	0	0	0	100
4.75	0	0	0	100
2.36	0	0	0	100
1.18	0	0	0	100
0.6	0	0	0	100
0.3	0	0	0	100
0.15	1900	95,334	95,3337	4,666
0.075	93	4,666	100	0
Jumlah	1993	100	195,334	
FM			1,953	



Gambar 1 Grafik Gradasi Agregat Halus

Grafik di atas menyimpulkan bahwa pasir pantai Batu Karas tidak layak untuk dijadikan

sebagai agregat halus beton pada umumnya, dikarenakan memiliki nilai gradasi yang tidak

sesuai dengan ketentuan gradasi agregat halus menurut ASTM C33- 86.

Agregat kasar yang digunakan adalah komposisi kelereng dan kerikil dengan variasi dengan komposisi agregat berbeda.

Pengujian Berat Isi Agregat Kasar

Tabel 4 Pengujian Berat isi Agregat Kasar

No	Agregat	Berat	Volume
1	Kelereng	5,1 kg	0,003375 m ³
Berat Jenis			1511,111 kg/m ³

Pengujian Berat Jenis Resin Polyester dan Hardener

Berat jenis *polyester* dan *hardener*

ditentukan dengan menuangkan ke dalam gelas ukur berukuran 900 ml dan 250 ml. Kemudian menentukan beratnya dengan timbangan ketelitian 0,1%

Tabel 5 Pengujian Berat Jenis Resin Polyester

No	Resin	Berat	Volume	Berat Jenis
1	Resin Polyester	1 kg	1000 ml / 0,001 m ³	1000 kg/m ³
2	Hardener	20 gram/ 0,02kg	20 ml / 0,00002 m ³	1 kg/m ³

Perbandingan campuran *polyester* dan *hardener* yaitu 50 ml : 1 ml. sesuai dengan hasil perbandingan campuran yang terbaik pada saat pengujian trial & error.

yang selanjutnya dilakukan perhitungan untuk perkiraan kebutuhan mortar polimer untuk mengisi celah agregat. dan berikut ini adalah volume kebutuhan material untuk pembuatan campuran beton polimer dengan ukuran kubus 15cm x 15cm x 15cm.

Beton Prepack

Di dalam pelaksanaannya sebelum dilakukan pencetakan beton dengan cara *prepack*, dilakukan pengujian berat isi batu pecah.

Tabel 6 Perencanaan Volume Campuran Beton

No	Benda Uji	Agregat Kasar (kg)		Polyester dan Hardener (ml)	Pasir pantai (kg)
		kelereng	kerikil		
1	BPP 1	5,1	-	1400-1500	0,6-0,7
2	Bpp 2	3,825	1,275		
3	BPP 3	2,55	2,55		

Hasil Uji Kuat Tekan

Setelah benda uji beton berbentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm itu mengeras, berikutnya di diamkan selama 2 hari, selanjutnya setelah 2 hari benda dipersiapkan untuk uji tekan. Uji kuat tekan

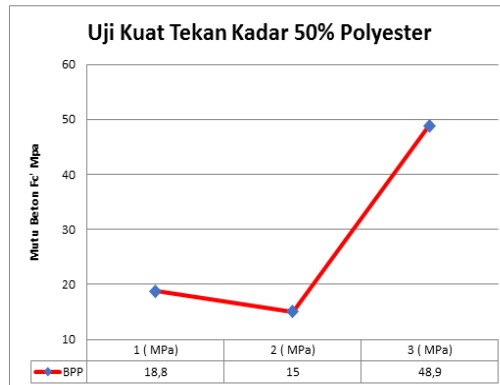
beton di lakukan di laboratorium Beton, Universitas Sangga Buana YPKP menggunakan mesin tekan (*compression testing machine*). Berikut adalah tabel hasil uji kuat tekan beton yang dilakukan pada penelitian ini.

Tabel 47 Hasil Uji Kuat Tekan

No	Benda Uji	Luas Penampang				Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Mutu beton f_c' (MPa)	
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Luas (cm ²)						Volume (cm ³)
1	BPP 1	15	15	15	225	3375	7,2	2133,333	500	226,6	18,808
2	BPP 2	15	15	15	225	3375	7,5	2222,222	400	181,28	15,046
3	BPP 3	15	15	15	225	3375	7,3	2162,963	1300	589,16	48,900

Catatan:

- Faktor konversi benda uji kubus ke silinder = 0,83
- Konversi satuan Mpa ke kg/cm² ; 1MPa= 10 kg/cm²



Gambar 2 Grafik Hasil Kuat Uji Tekan Beton Polimer

Berdasarkan data kuat tekan beton di atas dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan beton dengan campuran resin polyester dan komposisi kelereng 50% dan Kerikil 50% (BPP 3) memiliki kuat tekan yang tertinggi jika dibandingkan dengan ke dua benda uji

lainnya yaitu komposisi kelereng 100% (BPP 1) dan komposisi kelereng 75% dan kerikil 25% (BPP 2).

Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan

Perbandingan beton polimer dengan agregat sama yang kadar *polyester* nya berbeda.



Gambar 3 Grafik Perbandingan Hasil Kuat Uji Tekan Beton yang Kadar Polyesternya Berbeda

Catatan:

- Nilai kuat tekan CT (Sumber Carban, 2019) Penelitian beton polimer menggunakan komposisi kelereng dengan kadar *polyester* 60%.
- Nilai kuat tekan PT (Sumber Welly Ferdinan, 2019) Penelitian beton polimer menggunakan komposisi kelereng dengan kadar *polyester* 70%.

Berdasarkan pada grafik diatas beton polimer dengan komposisi resin polyester 50% memiliki nilai kuat tekan terendah yaitu 15 Mpa (BPP 2). Dan beton polimer dengan komposisi resin polyester 50% memiliki nilai kuat tekan tertinggi yaitu 48,9 Mpa (BPP 3).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan tahap pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan beton polimer, serta analisis yang telah dilakukan, akhirnya penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan Kelereng dan kerikil yang seimbang berpengaruh terhadap kuat tekan beton polimer.
2. Komposisi campuran dengan agregat

kasar kelereng 100% dengan kode BPP (1) memiliki nilai kuat tekan 18,8 MPa

3. Komposisi campuran dengan agregat kasar kelereng 75% dan 25% kerikil dengan kode BPP (2) memiliki nilai kuat tekan 15 MPa
4. Komposisi campuran dengan agregat Kelereng 50% dan Kerikil 50% dengan kode BPP (3) memiliki nilai kuat tekan 48,9 MPa
5. Berdasarkan Uji Kuat Tekan pengunan agregat kelereng kode BPP 3 memeiliki kuat tukan tertinggi dan BPP 2 memiliki uji tekan terendah
6. Berdasarkan Uji Kuat Tekan perbandingan enam benda uji yang menggunakan campuran mortar kadar 50% Polimer diperoleh hasil kode BP 3

(51,2 Mpa) memiliki kuat tekan tertinggi dan terendah pada benda uji kode BPP 3 (48,9 Mpa)

7. Berdasarkan Uji Kuat Tekan perbandingan keseleruhan benda uji sejumlah 27 benda uji di peroleh data kuat tekan tertinggi pada benda uji kode PC 3 (57,2) dan kuat tekan terendah pada benda uji kode BPP 2 (15 MPa)
8. Daya rekat agregat terhadap polimer terjadi dengan baik, dengan ditandai tidak adanya keretakan ataupun korosi beton akibat proses pencampuran.
9. Komposisi campuran resin Polyester dan hardener yang sesuai yaitu 50 :1, ini dibuktikan dengan resin Polyester dapat mengeras sempurna.

Saran

Untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut disarankan untuk melakukan penelitian dengan memperhatikan hal – hal sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pencampuran matrial, terlebih dahulu harus menyiapkan cetakan pelapis misalkan menggunakan plastik dalam kubus agar resin tidak menempel dan merusak cetakan.
2. Cetakan pelapis kubus harus lebih besar dari ukuran kubus, supaya dapat dijepit diantara baut pengunci. Ini bertujuan agar cetakan pelapis benar – benar rapat sehingga tidak bocor dan merusak kubus.
3. Dalam pembuatan beton polimer dengan mutu yang tinggi diperlukan material campuran yang berkualitas. Bahan yang digunakan harus teruji dengan hasil yang baik.
4. Pada saat akan dilakukan pencampuran atau pengecoran, agregat yang telah dicuci dan dikeringkan harus benar-benar dalam keadaan SSD sehingga kandungan air dalam agregat dapat stabil.
5. Dalam pembuatan benda uji, setelah dilakukan penyiapan alat – alat dan matrial, 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.
6. Bagian atas dan bawah benda uji diusahakan benar-benar rata. Hal ini dimaksudkan pada waktu pengujian seluruh permukaan benda uji mendapat tekanan yang sama untuk memperoleh hasil yang maksimal.
7. Pembuatan alat cetak harus rata bagian atas dan bawah sehingga benda uji yang dihasilkan bagus serta pengikatan alat cetak harus benar-benar kuat agar pada saat pemadatan adukan beton polimer, cetakan tidak mengalami kerusakan.
8. Pada saat membuka cetakan harus hati-hati agar tidak menimbulkan kerusakan pada benda uji.
9. Diperlukan penambahan jumlah sampel, untuk mendapatkan hasil yang lebih

akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Muhammad Miftahul Fakhri. 2019. “*pengaruh pemanfaatan sabut kelapa sebagai material serat terhadap kuat tekan Beton polimer*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Dela Hermayulia, 2019. *Kajian eskperimental kuat tekan beton dengan varian fiber sebagai beton berserat*. 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. *SNI 03 – 1968 : 1990*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Gumpalan Lempung Dan Butir – Butir Mudah Pecah Dalam Agregat. *SNI 03 -4141 : 1996*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1996.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *SNI 03 - 1974 : 1990*. Badan Standarisasi Nasional,
- Regi Azis Sayogi. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan pasir pantai pangandaran sebagai pengganti agregat halus dan batu pecah sebagai agregat kasar dengan kadar polyester 50%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Rivaldy Nurhanifan. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan pasir pantai cikembulan sebagai pengganti agregat halus dan genteng jatiwangi sebagai agregat kasar dengan kadar polyester 50%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Apep. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan menggunakan pasir pantai batu hiu sebagai pengganti agregat halus dan batu pecah sebagai agregat kasar dengan kadar polyester 60%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Lukman N. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan pasir pantai batu hiu sebagai pengganti agregat halus dan genteng jatiwangi sebagai agregat kasar dengan kadar polyester 60%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Carban. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan pasir pantai pangandaran kombinasi agregat kelereng, kerikil dan mortar polimer dengan kadar polyester 60%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Anggi R. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan menggunakan agragat batu pecah dan pasir pantai batu karas sebagai media pengisi beton dengan kadar polyester 70%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Vernando T. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan pasir pantai cibangban pelabuhan ratu sebagai pengganti agregat halus dan genteng jatiwangi sebagai agregat kasar dengan kadar polyester 70%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.
- Welly F. 2019. “*Kajian kuat tekan beton polimer dengan menggunakan pasir pantai santolo kombinasi agregat kelereng, kerikil dan mortar polimer dengan kadar polyester 70%*”. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung.