

ANALISIS PENAMBAHAN LEM PUTIH POLY VINYL ACETATE TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK BETON 1PC : 2 PS : 3 KR

Primasiwi Harprastanti¹⁾, Fikri Praharseno^{1,*)}, Supriyadi¹⁾, Sukoyo¹⁾, Wasino¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang 50275
^{*)}Correspondent Author: fikri.praharseno@polines.ac.id

Abstract

The rapid development of concrete nowadays demands us to conduct research or further develop previous research. The goal is to produce higher quality concrete products. This research aims to determine the effect of adding Poly Vinyl Acetate white glue to the physical and mechanical properties of concrete with a ratio of 1PC: 2PS: 3KR. This research was conducted at the Materials Laboratory of the Civil Engineering Department, State Polytechnic of Semarang. The concrete produced in this study is in the form of cylinders with a diameter of 15cm, nine in total, and one beam measuring 15x15x60 cm. The samples produced consist of one sample of normal concrete and four samples with PVAc glue mixtures (2.5%, 5%, 7.5%, and 10%). The research results show that the addition of glue has little effect physically. The percentage results of compressive strength of cylinders at 7 days of age with normal concrete are as follows: PVAc 2.5% increased by 12.96%; PVAc 5% increased by 4.78%; PVAc 7.5% decreased by 14.68%; PVAc 10% decreased by 39.57%. At 14 days of age, with normal concrete: PVAc 2.5% increased by 16.66%; PVAc 5% decreased by 3.65%; PVAc 7.5% decreased by 20.93%; PVAc 10% decreased by 52.10%. At 28 days of age, with normal concrete: PVAc 2.5% decreased by 6.13%; PVAc 5% decreased by 13.24%; PVAc 7.5% decreased by 20.69%; PVAc 10% decreased by 48.86%. As for the flexural strength results of beams at 28 days of age, concrete with PVAc content: 2.5% decreased by 32.09%; 5% decreased by 45.56%; 7.5% decreased by 36.51%; 10% decreased by 33.88%. These results are compared with normal concrete.

Keywords: concrete, compressive strength, flexural strength, PVAc

PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan beton saat ini membuat kita semakin dituntut untuk dapat melakukan penelitian atau mengembangkan penelitian terdahulu. Tujuan dari pengembangan penelitian diharapkan menghasilkan produk beton yang semakin berkualitas. Beton adalah suatu bahan yang didapat dari campuran semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan atau bahan tambah yang mengeras

dan menjadi benda padat. Perkembangan beton yang semakin pesat saat ini menuntut kita untuk melakukan suatu penelitian untuk menciptakan, melanjutkan, atau mengembangkan suatu produk beton yang berkualitas.

Zat additive merupakan bahan mineral yang sengaja ditambahkan pada campuran beton untuk merubah sifat dan karakteristiknya sesuai keinginan.

Kegunaan penggunaan zat additive dalam campuran beton yaitu memperbaiki workability beton, mengurangi panas hidrasi, mengurangi biaya pekerjaan, mempertinggi daya tahan terhadap serangan sulfat, mempertinggi daya tahan terhadap serangan reaksi alkali-silika, menambah keawetan (durabilitas) beton, meningkatkan kuat tekan beton, meningkatkan usia pakai beton, mengurangi penyusutan, membuat beton lebih kedap air, porositas dan daya serap air pada beton rendah (Mulyono, 2003).

Penelitian penggunaan bahan tambah pada beton sudah banyak dilakukan. Firmansyah, dkk (2022) melakukan penelitian dengan menambahkan abu vulkanik Gunung Semeru pada campuran beton 1PC : 2PS : 3KR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar prosentase penambahan abu vulkanik Gunung Semeru, semakin tinggi kuat tekan rata-rata beton dan modulus elastisitasnya (Firmansyah dkk, 2022). Rahmadi, dkk (2017) menyebutkan penambahan campuran beton menggunakan serbuk cangkang kerang menaikkan kuat tekan beton sebesar 7%. Penelitian lain mengenai bahan tambah campuran beton yaitu 2% serbuk besi dan 2% serat tembaga menaikkan kuat tekan beton sebesar 0,403% (Setiyawan dkk., 2021). Pratama dan Ellyza (2023) menyebutkan bahwa penambahan 6% abu ampas tebu pada campuran beton menurunkan kuat tekan beton sebesar 5%.

Lem putih Poly Vinyl Acetate (PVAc) telah digunakan sebagai campuran plesteran untuk mengurangi retak sementara. PVAc berbasis pada senyawa rantai panjang (polimer) Poly Vinyl Acetate (Billmeyer, 1984). Sarito (2012) melakukan penelitian dengan menambahkan PVAc pada campuran 1 semen : 5 pasir. Sarito (2012) menjelaskan penambahan PVAc menimbulkan gelembung udara dan mortar menjadi menggumpal dan elastis, sehingga mengakibatkan mortar sulit dipadatkan. Penambahan lem putih PVAc pada mortar 1 semen : 5 pasir secara fisik menurunkan fas, berat isi, dan serapan air dan secara mekanik menaikkan kuat tekan, kuat tarik, tingkat abrasi serta menurunkan kuat lentur, kuat tekan, dan modulus elastisitas (Sarito, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan PVAc pada sifat fisik dan mekanik beton dengan campuran 1PC : 2 PS : 3KR. Hasil penelitian ini diharapkan mendapatkan sifat fisik dan mekanik yang lebih baik sehingga menghasilkan beton yang berkualitas.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi eksperimental. Pelaksanaan penelitian dikerjakan di laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Tahap pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data awal atau studi literatur mengenai penelitian yang dilakukan.

2. Pengujian sifat fisik dari material pembentuk beton. Pengujian yang dilakukan adalah analisa ayak, kadar lumpur, kadar organik, dan kadar air.
3. Perencanaan komposisi campuran (mix design) beton yang tepat (SNI-03-2834-2000)
4. Pembuatan benda uji silinder dan balok
5. Pengujian kuat tekan (SNI-1974-2011) dan kuat lentur (SNI-4431-2011)

Bahan yang digunakan untuk membuat campuran beton adalah

1. Semen Portland (PC) tipe 1, Portland cement merupakan bahan pengikat campuran beton diatur dalam SNI-15-2049-2004.
2. Agregat halus yang digunakan merupakan pasir muntulan. Pasir adalah bahan pengisi pada campuran beton.
3. Agregat kasar yang digunakan berupa pecahan batu kali
4. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Bahan Jurusan

Teknik Sipil Polines. Air berguna untuk mereaksikan semen. Penggunaan air pencampur diatur pada SK SNI S 02-1994-03.

5. Lem putih PVAc. Lem putih ini digunakan sebagai perekat kayu, kertas, dan dapat dicampurkan dengan semen untuk acian dan penambal retak pada acian.

Pada penelitian ini terdapat beberapa jenis sampel benda uji yang dibuat berdasarkan prosentasi campuran lem putih. Dalam pengujian kuat tekan beton menggunakan silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, sedangkan untuk pengujian kuat lentur menggunakan balok dengan ukuran 15 cm x 20 cm x60 cm. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Pengujian kuat lentur dilakukan pada umur beton 28 hari. Jumlah sampel benda uji untuk masing-masing pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi benda uji

No.	Perbandingan campuran				Jumlah benda uji	
	PC	PS	KR	PVAc	Silinder	Balok
1	1	2	3	0 %	9	1
2	1	2	3	2,5%	9	1
3	1	2	3	5,0%	9	1
4	1	2	3	7,5%	9	1
5	1	2	3	10%	9	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji berumur 7, 14, dan 28 hari dengan menggunakan alat compression testing machine. Pengujian ini

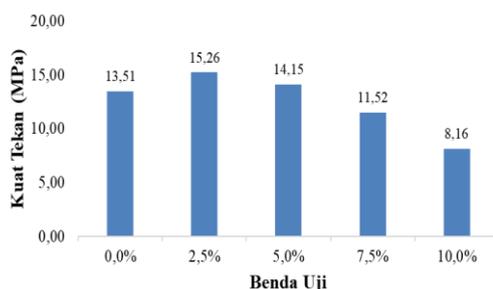
dilakukan untuk mengetahui kuat tekan maksimum pada setiap beton dengan variasi penambahan lem putih PVAc. Setelah diketahui nilai maksimum kuat tekan masing-masing benda uji maka

dicari nilai kuat tekan rata-rata guna mengetahui prosentase penurunan atau peningkatan nilai kuat tekan dengan penambahan lem putih PVAc dengan kuat tekan beton normal. Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari. Penggunaan PVAc sebanyak 2,5% meningkatkan kuat tekan beton sebesar 12,96% dari beton normal. Akan tetapi, semakin banyak komposisi PVAc pada campuran mengakibatkan menurunnya kuat tekan beton. Pada campuran 10% PVAc, kuat tekan beton menurun hingga 39,57% dari beton normal.

Tabel 2. Kuat tekan beton pada umur 7 hari

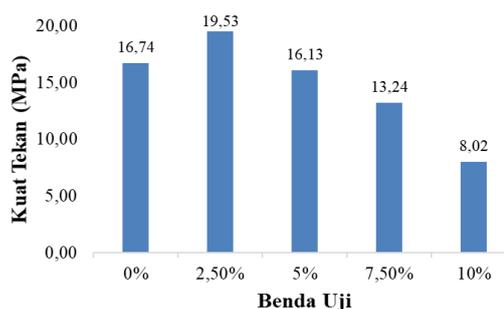
No	PVAc	Kuat Tekan (MPa)
1.	0%	13,51
2.	2,5%	15,26
3.	5%	14,15
4.	7,5%	11,52
5.	10%	8,16



Gambar 1. Pengujian kuat tekan pada umur 7 hari

Pengujian kuat tekan pada umur 14 memberikan hasil yang hampir serupa dengan pengujian pada umur 7

hari. Kuat tekan meningkat 16,66% ketika beton diberi campuran PVAc sebanyak 2,5%. Namun ketika komposisi PVAc yang diberikan pada campuran beton semakin meningkat, nilai kuat tekan beton mengalami penurunan hingga 52,1% dari beton normal.

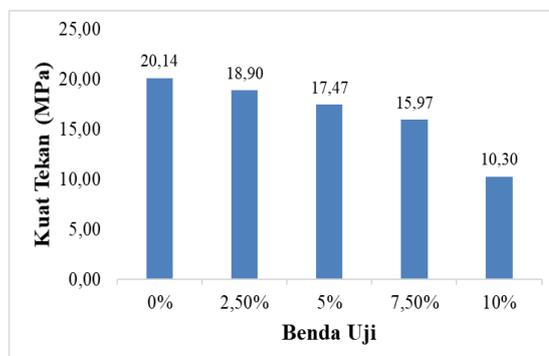


Gambar 2. Pengujian kuat tekan pada umur 14 hari

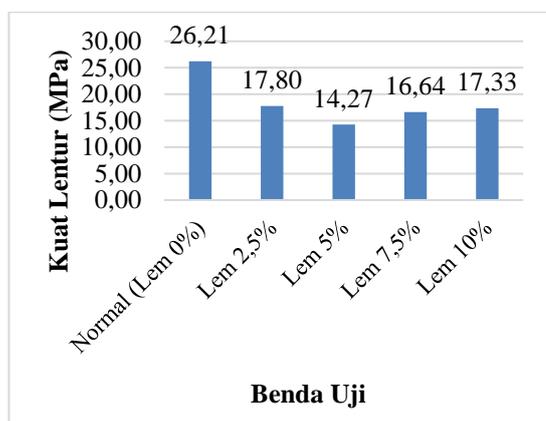
Pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari memiliki karakteristik yang berbeda dengan beton pada usia 7 hari dan 14 hari. Pada umur 28 hari, penambahan PVAc membuat nilai kuat tekan beton semakin menurun. Penurunan yang paling besar, yaitu 48,8% dari beton normal, terjadi ketika 10% PVAc dicampurkan pada campuran beton.

Pengujian kuat lentur beton pada umur 28 hari menghasilkan penurunan untuk sampel yang ditambah dengan lem PVAc. Penggunaan PVAc sebanyak 2,5% menurun kuat lentur beton sebesar 32,09% dari beton normal. Untuk penggunaan PVAc sebanyak 5% menurun kuat lentur beton sebesar 45,56% dari beton normal. Pada campuran 7,5% PVAc kuat lentur beton menurun hingga 36,51% dari beton normal. Sedangkan penggunaan PVAc

sebanyak 10% menurun kuat lentur beton sebesar 33,88% dari beton normal.



Gambar 3. Pengujian kuat tekan pada umur 28 hari



Gambar 4. Pengujian kuat lentur pada umur 28 hari

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa bentuk fisik ataupun visual dari beton silinder dan balok tanpa lem PVAc dengan beton yang di tambah lem tidak memiliki begitu perbedaan. Secara hasil pengujian kuat tekan beton, penambahan lem yang paling di rekomendasikan/ disarankan adalah sebanyak 2,5% PVAc karena bisa memiliki kuat tekan lebih dari kuat tekan beton normal. Sedangkan untuk hasil pengujian kuat lentur di dapatkan

mengalami penurunan dari kuat lentur beton normal mulai dari sampel dengan kandungan lem PVAc 2,5% menurun sebesar 32,09%; kandungan lem PVAc 5% menurun sebesar 45,56%; kandungan lem PVAc 7,5% menurun sebesar 36,51%; dan kandungan PVAc 10% menurun sebesar 33,88%. Penambahan lem dalam campuran beton tidak memberikan hasil yang baik bagi nilai kuat tekan dan kuat lenturnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian / diolah dari Laporan Penelitian Terapan Pratama dengan sumber dana dari daftar isian pelaksanaan: SP DIPA BLU 023.18.2.677603/2023 tanggal 30 November 2023. Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Polines dan jurusan teknik sipil Polines yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2000, SNI-03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional, 2004, SNI-15-2049-2004. Semen Portland. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional, 2011, SNI-1974-2011. Cara Uji Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional, 2011, SNI-4431-2011. Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal dengan Dua

- Titik Pembebanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Billmeyer, F.W., 1984, *Textbook of Polymer Science*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, *Pedoman Beton 1989, SKBI 1.4.53 1989*. Draft Konsesnsus: Jakarta: DPU.
- Firmansyah, Ade, Abdul Halim, and Candra Aditya, 2022, Pengaruh Penambahan Abu Vulkanik Gunung Semeru sebagai Bahan Additive Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton. *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)*. Vol. 5. No. 1.
- Pratama, Aditya, Ellyza Chairina, 2023, Pengaruh Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Beton Normal. *Jurnal Teknik Sipil (JTSIP) Vol 2 No 1*, Juni.
- Mulyono, T., 2003, *Concrete technology*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rahmadi, Suhendar, Fachriza, Budi, 2017, Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang terhadap Kuat Tekan Beton dengan menggunakan Agregat Kasar Palu dan Agregat Halus Pasir Mahakam. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV*.
- Sarito, 2012, Pengaruh Penambahan Lem Putih Poly Vinyl Acetate (PVAC) Terhadap Perilaku Fisik dan Mekanik Pada Mortar 1 Semen : 5 Pasir. *Poli-Teknologi Vol. 11 No. 1*, Januari.
- Setiyawan, Prabowo, Djoko Susilo Adhy, dan Muhamad Rusli Ahyar, 2021, Karakteristik Kuat Tekan Campuran Beton dengan Tambahan Serat Tembaga dan Serbuk Besi. *Pondasi Vol. 26 No. 2*.