

Pengaruh *Plastimen-VZ* Pada Beton Dengan Agregat Pasir Pantai Sejarah Kabupaten Batu Bara

Muhammad Irwansyah¹, Fynnisa Z^{*2}, Gilang Septiriawan³, Dwi Maharani⁴, Fichu Zuanda Damanik⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Universitas Asahan; Jalan Jendral Ahmad Yani Kota Kisaran Timur, telp (0623) 42643

e-mail: iwandevi1982@gmail.com, [*2fynnissaz@gmail.com](mailto:fynnissaz@gmail.com), [3gilangseptiriawan1909@gmail.com](mailto:gilangseptiriawan1909@gmail.com), [4dwimaharani2108@gmail.com](mailto:dwimaharani2108@gmail.com), [5fzuandadamanik@gmail.com](mailto:fzuandadamanik@gmail.com)

Abstract

The use of concrete in construction continues to increase, so innovation in making concrete continues to grow. One of the innovations used in this study is to use additives to analyze the effect of concrete compressive strength on the use of historical beach sand and chemical additives (Plastimen-VZ) as concrete mixes using Mix Design SNI 2834-2000. Testing of the compressive strength of concrete was carried out at 3 and 7 days of age with a reference to normal concrete control of 24.90 MPa or equivalent to K-300 and the number of samples consisted of 18 samples with the added chemical Plastiment-VZ (Sika) 0%, 0.40 %, 0.80%. The results of the study using historical beach sand and Plastimen-VZ (Sika) meet the specifications for use as a concrete mix with a normal concrete control reference of 24 MPa with a compressive strength value of 24.76 MPa. The results of the compressive strength of concrete with a mixture of beach sand and Plastimen-VZ (Sika) 0.40% aged 3 days obtained an average of 24.99 MPa. The results of the compressive strength of concrete with a mixture of beach sand and Plastimen-VZ (Sika) of 0.80% aged 7 days obtained an average of 25.03 MPa.

Keywords : Concrete, Historical Beach Sand, Plastimen-VZ

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam bidang industri terutama dalam industri konstruksi di Indonesia saat ini menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, sehingga diperlukan material bangunan dengan jumlah besar untuk mendukung kemajuan industri konstruksi di Indonesia salah satunya adalah beton [1]. Material beton masih mendominasi pekerjaan konstruksi di negara ini. Beton memiliki banyak kelebihan dari pada material lain diantaranya yaitu mudah dalam pengerjaan dan tahan api [2]. Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin maju ini, beberapa bahan dapat dijadikan substitusi agregat pada campuran beton. Untuk membuat beton mutu tinggi yang sesuai dengan yang direncanakan tidak hanya diperoleh dari pencampuran semen portland atau jenis semen lainnya, agregat kasar, agregat halus, dan juga air. Campuran beton dengan bahan tambah (*admixture*) dapat mengubah kualitas beton itu sendiri [3].

Beton merupakan bahan campuran antara semen portland, air, agregat kasar, agregat halus dan dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*) dengan perbandingan tertentu yang akan membentuk beton segar. Salah satu cara menaikkan kuat tekan adalah dengan menggunakan bahan tambahan pada pembuatan beton [4] seperti bahan tambah kimia *Plastimen-VZ* (Sika). *Sika plastiment vz* merupakan bahan tambahan campuran beton yang memiliki banyak kegunaan salah satunya untuk meningkatkan kuat tekan beton. Selain itu beton yang menggunakan zat aditif *sika plastiment vz* menghasilkan beton yang permukaannya halus [5]. Dan di dalam era kemajuan teknologi

konstruksi beton, sumber daya alam yang menyusun beton semakin menyusut, sehingga diperlukan inovasi untuk menggantikan sebagian dari agregat dengan material alternatif yang memiliki karakteristik hampir sama [6]. Salah satu material alternatif yang mungkin digunakan adalah agregat pasir pantai sejarah yang berasal dari Kabupaten Batu Bara.

Inovasi pada beton dapat dilakukan dengan upaya modifikasi yang dilakukan pada material atau bahan yang digunakan sebagai bahan penyusun beton [7]. Penelitian terdahulu yang memodifikasi bahan campuran pada beton seperti penelitian [8] melakukan penelitian tentang penggunaan pasir laut sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa campuran beton menggunakan pasir laut yang berasal dari daerah batu bara menghasilkan kuat tekan pada umur 28 hari dengan rata-rata sebesar 25,06 Mpa. Peneliti [4] menggunakan bahan tambahan / *admixture* sika viscocrete 3115n dengan kuat tekan rencana K175 menunjukkan bahwa kuat tekan rata-rata sebesar 13,07 MPa, sedangkan sampel beton menggunakan admixture sika viscocrete 3115n memiliki kuat tekan rata-rata 16,13 MPa. Hal tersebut menunjukkan bahwa beton menggunakan admixture sika viscocrete 3115n berkontribusi meningkatkan kuat tekan sebesar 3,06 MPa.

[9] menggunakan Cornice Adhesive sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton berpori, dimana komposisi kimia yang terkandung dalam Cornice Adhesive salah satunya adalah Silika SiO_2 yang merupakan unsur pembentukan utama dalam pembuatan semen. Berdasarkan analisis data dari hasil pengujian kuat tarik belah pada umur 28 hari dengan rata-rata penambahan cornice adhesive 7% (0,94 MPa), 12% (0,75 MPa), 17% (0,49 MPa) dan kuat tarik belah beton normal (0,99 MPa) sedangkan untuk porositas didapatkan rata-rata 14 hari dengan nilai rata-rata 7% (2,73%), 12% (2,85%), 17% (2,71%) dan beton normal (3,17%) dan untuk permeabilitas didapatkan rata-rata 14 hari dengan nilai rata-rata 7% (5,470 mm/detik), 12% (4,884 mm/detik), 17% (4,565 mm/detik) dan untuk beton normal (3,974 mm/detik). [5] menunjukkan bahwa kuat tekan rata-rata maksimal tertinggi adalah 28,56 mpa pada beton silinder dengan dosis sika plastiment vz 0,6%, sedangkan kuat tekan rata-rata terendah adalah 20,01 mpa pada beton silinder normal atau tanpa penambahan Sika Plastimen Vz.

Pada penelitian ini peneliti mencoba untuk menggunakan bahan tambah kimia *plastimen-vz* (sika) pada beton yang menggunakan agregat pasir pantai sejarah yang berasal dari Kabupaten Batu Bara. Menurut [10] dalam penggunaan bahan tambah *admixture* tipe D. yaitu tipe admixture yang berfungsi mengurangi kadar air bebas dan menghambat waktu ikatan beton ini tidak disarankan untuk digunakan dengan kadar yang berlebihan agar tidak mengakibatkan terjadinya *long setting* pada beton.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pasir pantai sebagai agregat halus. Penelitian ini menganalisa pengaruh tentang kuat tekan beton pada penggunaan pasir pantai dan bahan tambah kimia yaitu (*Plastimen-VZ*) sebagai bahan campuran beton. Penelitian ini menggunakan rencana campuran *Mix Design* SNI 2834-2000. Metode yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara membandingkan mutu beton penggunaan pasir pantai yang telah di *treatment* dengan campuran bahan tambah kimia (*Plastimen-VZ*). Dengan acuan *control* normal sebesar 20 Mpa dengan beton yang akan dieksperimen. Beton yang telah diteliti dilakukan pengujian kuat tekannya untuk mengetahui durabilitas beton, sebelum pengujian kuat tekannya, beton juga mengalami proses cara perawatan (*curing*).

Variabel Penelitian

Adapun variabel didalam penelitian yaitu cara perawatan dan umur benda uji, seperti terlihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Metode Perawatan dan Umur Benda Uji

| Variabel Perawatan | Variasi Bahan | | | | Variasi Umur Benda Uji | | | | |
|----------------------|---------------|----------|--------------|-------------------|------------------------|-------|-------|----------------------|--------|
| | Semen (kg) | Air (kg) | Kerikil (kg) | Pasir Pantai (kg) | Plastimen-VZ | | | Uji Kuat Tekan Beton | |
| | | | | | 0 % | 0,4 % | 0,8 % | 3 hari | 7 hari |
| Perendaman dalam air | 8,465 | 3,382 | 21.227 | 11.427 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| | Jumlah | | | | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| | Total | | | | | | | 9 | 18 |

Persiapan Alat

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan dalam ini, antara lain :

1. Satu set saringan
Satu set saringan digunakan untuk mengetahui bulir gradasi agregat agar ditentukan nilai modulus kehalusan butir agregat ang digunakan.
2. Timbangan
Timbangan yang digunakan berkapasitas maksimum 10 Kg dan 100 Kg untuk menimbang berat masing-masing proporsi campuran, benda uji dan pemeriksaan material lainnya.
3. Picnometer
Picnometer digunakan dalam pemeriksaan berat jenis *Saturated Surface Dry* (SSD), berat jenis kering, berat jenis jenuh, dan penerapan untuk pasir.
4. Cetakan beton silinder $\varnothing = 15$ cm, t =30 cm
Cetakan silinder digunakan untuk mencetak benda uji.
5. Molen (mesin pengaduk/pencampuran adukan beton)
Digunakan untuk mengaduk campuran beton hingga rata.
6. Satu set alat uji *Slump Test*
Digunakan untuk mengetahui seberapa besar adanya perubahan air (*Workbility*).
7. Mesin uji kuat tekan beton
Mesin ini digunakan untuk mengetahui atau mendapatkan data nilai kuat tekan beton pada benda uji yang dibuat.

Persiapan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Agregat Kasar
Agregat kasar yang digunakan berasal dari daerah lokal dengan bulir kekerasan batu split 10-30 mm.
2. Agregat Halus
Agregat halus yang digunakan adalah jenis pasir pantai yang didapat dari pantai sejarah Kabupaten Batu Bara
3. Semen Portland

- Semen portland yang digunakan adalah semen tipe PCC dengan merek Andalas
4. Air
Air yang digunakan berasal dari sumur pengeboran air dilingkungan Universitas Asahan, Secara visual (kasat mata) Air tampak jernih, tidak berbau dan berwarna
 5. *Plastimen-VZ* (Sika)
Plastimen-VZ (Sika) digunakan untuk bahan tambah kimia.

Perancangan Campuran

Pada penelitian ini menentukan penggunaan presentase atau komposisi dari masing-masing material campuran beton (*Mix Design*) mengacu pada peraturan SNI 7656-2012 dengan mutu sedang. Agar memperoleh campuran beton segar yang ekonomis dan memenuhi kekuatan dan keawetan yang direncanakan. Informasi yang mengenai data dari bahan-bahan yang akan digunakan untuk penentuan proporsi campuran adalah sebagai berikut.

- a. Analisa ayak (*gradasi*) agregat halus dan agregat kasar.
- b. Bobot isi pada agregat kasar.
- c. Berat jenis, penyerapan air, dan kadar air agregat.
- d. Air campuran yang dibutuhkan berdasarkan pengalaman dengan menggunakan agregat yang ada.
- e. Hubungan antara kekuatan dan rasio air terhadap semen + bahan bersifat semen lainnya.
- f. Berat jenis semen atau bahan bersifat lainnya bila digunakan.

Prosedur pemilihan proporsi campuran yang dijelaskan dalam SNI ini mencakup untuk beton normal, beton masa dan beton berat, dengan didukung oleh data-data bahan dasar yang akan digunakan. Spesifikasi persyaratan beton yang akan diproduksi dapat didasarkan sebagian atau seluruh dari ketentuan berikut :

- a. Rasio air semen maksimum atau rasio air bahan bersifat semen.
- b. Kadar semen minimum
- c. Kadar udara
- d. *Slump*
- e. Ukuran besar butir maksimum
- f. Kekuatan tekan yang ditargetkan
- g. Persyaratan lain yang berkaitan dengan kekuatan yang berlebihan, bahan tambahan, semen tipe khusus, bahan bersifat semen lainnya, atau agregat.

Pengujian *Slump* (SNI 03-1972-90)

Peralatan

- Kerucut abram adalah kerucut terpancung dengan ukuran diameter dibawah 20 cm, diameter atas 10 cm tinggi 30 cm.
- Plat baja tahan karat untuk alas pengujian.
- Tongkat pemadat diameter 20 mm panjang 50 cm.

Prosedur

Pertama bagian dalam alat slump serta landasannya dilumuri dengan kain basah, agar tidak menyerap air dari sampel. Lalu tahan kerucut terpancung dengan cara menekannya dengan kedua tangan bagian atas agar tidak terangkat saat beton dimasukkan. Setiap lapisan dipadatkan dengan batang pemadat sebanyak 25 kali tusukan. Kemudian diratakan permukaannya menggunakan mistar agar kelebihan

beton yang menempel tidak tersisa pada alat slump. Kemudian bandingkan tinggi cetakan dengan tinggi beton menggunakan meteran, lalu hasil dari pengukurannya dicatat.

Perawatan Beton

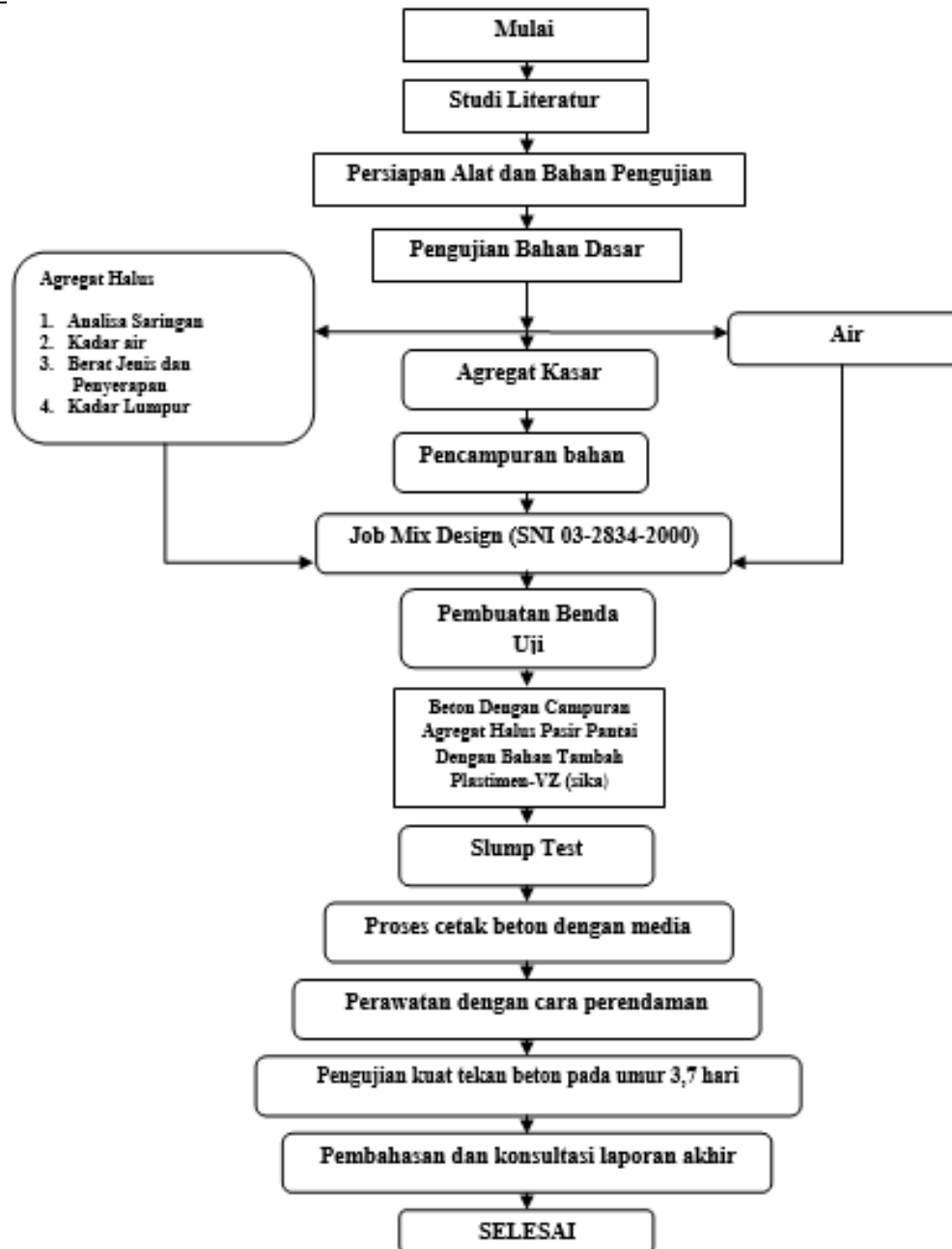
Perawatan beton dalam penelitian ini adalah dengan cara perendaman, selama proses pengerasan, beton akan mengalami reaksi kimiawi yaitu proses hidrasi. Proses hidrasi memerlukan air dalam jumlah yang cukup banyak, sehingga dihindari terjadinya penguapan sebab akan menghentikan proses hidrasi akibat kehilangan air. Selain menghentikan proses hidrasi juga menyebabkan penyusutan kering yang mengakibatkan beton retak-retak. Oleh karena itu dilakukan proses perawatan beton, yang membuat beton selalu basah permukaannya untuk menjaga kelembapan beton dan mencegah penguapan serta penyusutan awal. Perawatan yang teratur dan terjaga akan memperbaiki kualitas beton itu sendiri yaitu membuat beton tahan terhadap reaksi kimia. Adapun cara perawatan dengan erendamanya adalah sebagai berikut :

- ❖ Setelah beton dicetak dan dibiarkan selama 24 jam, selanjutnya cetakan beton selinder dibuka, lalu diberi nama atau kode sampel diatas permukaannya.
- ❖ Selanjutnya beton yang telah diberi kode sampel direndam didalam air dengan menggunakan bak perendam
- ❖ Perendaman dilakukan sampai sebelum proses pengujian beton umur 7 hari dan 28 hari.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan berdasarkan standart yang telah ditetapkan oleh SNI 03-2491-2002. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin uji tekan dengan kapasitas 1500 kn.

Diagram Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Agregat Halus Pasir Pantai Sejarah

Agregat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan agregat pasir pantai yang berasal dari pantai Sejarah Kabupaten Batu Bara. Dalam hal ini pengujian agregat halus harus dilakukan sebelum membuat racangan campuran beton, hal ini dilakukan agar pengujian awal pada material pasir diketahui karakteristiknya.

Berat Jenis dan Penyerapan

Tabel 2. Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Material Agregat Halus Pasir Pantai Sejarah

| Uraian | Kode | Pengujian sampel | | Rata-rata |
|--|--------------------------------|------------------|---------|-----------|
| | | I (gr) | II (gr) | |
| Berat Picnometer | $a' = c - b'$ | 250 | 250 | 250 |
| Berat Air (Kalibrasi) | $b' = c - a'$ | 510 | 481 | 495 |
| Berat Contoh SSD | A | 500 | 500 | 500 |
| Berat Contoh Kering Oven | B | 491 | 489 | 490 |
| Berat <i>Picnometer</i> + Air (Kalibrasi) | C | 760 | 731 | 745 |
| Berat <i>Picnometer</i> + Air (Non Kalibrasi) + Contoh SSD | D | 1050 | 1001 | 1025 |
| | | | | |
| Berat Jenis <i>Bulk</i> | $\frac{b}{c + a - d}$ | 2,33 | 2.12 | 2,17 |
| Berat Jenis SSD | $\frac{a}{c + a - d}$ | 2,38 | 2.17 | 2.27 |
| Berat Jenis Semu (Apparent) | $\frac{a}{c + b - d}$ | 2,48 | 2.28 | 2.38 |
| Penyerapan Air (Absorption) | $\frac{a - b \times 100\%}{b}$ | 1.83 | 2.24 | 2.03 |

Dari hasil pengujian berat jenis pada Tabel 2 yang ada di atas, didapat berat jenis SSD rata-rata sebesar 2,27 dan dapat diklasifikasikan sebagai agregat normal karena besaran nilainya masih dalam batas yang diijinkan yaitu 2,2 sampai 2,7 (SNI 03-1970-90) dan ASTM C 29M – 91a. Penyerapan (Absorption) yang didapat dari hasil pengujian yaitu 2,03% batas maksimal presentase penyerapan air sebesar 3%. Angka tersebut menunjukkan kemampuan dalam penyerapan air dari keadaan kering mutlak sampai jenuh kering muka sebesar 2,03% dari berat kering agregat itu sendiri.

Berat Isi dan Porositas

Tabel 3. Hasil Uji Berat Isi (lepas) dan Porositas Pada Material Agregat halus Pasir Pantai Sejarah

| Uraian | Kode | Pengujian Sampel | | Rata-rata |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | I (kg/cm ²) | II (kg/cm ²) | |
| Berat Silinder | $a' = a$ | 9.05 | 8,91 | 8,65 |
| Berat Silinder + Sampel | $b' = (a + b)$ | 22,40 | 22,21 | 22.35 |
| Berat Sampel | $c' = (b' - a')$ | 12.70 | 12.61 | 12.65 |
| Volume Silinder | $d' = (\pi \cdot r^2 \cdot t)$ | 0,0053 | 0,0053 | 0,0053 |
| Berat Isi Sampel | $e' = (c' / d')$ | 1,364 | 1,379 | 1,371 |
| Berat Rata-rata Isi Sampel | | | | 1,3 (kg/m ³) |

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Wb (Berat Agregat Pas Rata-rata) | = 7,277kg. |
| V (Volume Silinder) | = 0.0053 cm ³ |
| Sbj (Berat Jenis Bulk) | = 2,17 gr/cm ³ |
| M (Berat Isi Lepas Rata-rata) | = 1,371 gr/cm ³ |
| W (density air) | = 0,998 gr/cm ³ |
| Voids (Lepas) | = 43,69% |

Dari hasil pengujian berat isi agregat halus pada tabel 3 didapat berat isi lepas sebesar 1,371 gr/cm³, nilai ini masih dalam batas yang diijinkan yaitu minimal 1,2 gr/cm³ dan nilai voids yang didapat 43,69%.

Kadar Air

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Pada Material Agregat Halus Pasir Pantai

| Uraian | Kode | Pengujian Sampel | | Rata-rata |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|---------|-----------|
| | | I (gr) | II (gr) | |
| Berat Cawan | | 145 | 125 | 135 |
| Berat Cawan + sampel | a' = a | 645 | 625 | 635 |
| Berat Sampel | b' = (a + b) | 500 | 500 | 500 |
| Berat Sampel Kering + Cawan | c' = (b' - a') | 570,3 | 580,5 | 575,4 |
| Berat Sampel Kering | d' = d | 425,3 | 455,5 | 440.4 |
| Kadar Air | e' = (d' - a') | 17,5% | 9.8% | 13.67% |
| | $\frac{c' - e}{c'} \times 100\%$ | | | |
| | e' | | | |
| Kadar air Rata-rata | | | | 13,67% |

Dari hasil pengujian kadar air pada tabel 4 didapat nilai rata-rata 13,67% nilai ini lebih besar dari nilai penyerapan air yaitu 2,035%. Dalam hal ini dikarenakan agregat dalam keadaan basah dan untuk mencapai SSD maka air dalam campuran beton harus dikurangi sebesar (13,67% - 2,035%) = 11.635% dari berat agregat halus.

Kadar Lumpur

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Lumpur Pada material Agregat Halus Pasir Pantai

| Uraian | Kode | Pengujian Sampel | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------|
| | | I (gr) | II (gr) |
| Berat Cawan | a' = a | 144 | 144 |
| Berat Agregat Kering (semula) + cawan | b' = (a + b) | 644 | 644 |
| Berat Agregat Kering (semula) (A) | c' = (b' - a') | 500 | 500 |
| Berat Agregat Kering (akhir) + Cawan | d' = d | 593 | 589 |
| Berat Agregat Kering (Akhir) (B) | e' = (d' - a') | 449 | 445 |
| Kadar Lumpur | $\frac{(c' - e')}{c'} \times 100\%$ | 10,2% | 11% |
| Kadar Lumpur Rata-rata (%) | | 10,6% | |

Dari hasil Pengujian Kadar lumpur pada tabel 5 didapat presentase kadar lumpur rata-rata 10,6%. Nilai ini tidak sesuai dengan kadar lumpur yang diizinkan yaitu maksimal 5% (SK SNI S-04-1989-F) sehingga agregat halus harus dicuci terlebih dahulu sebelum melakukan proses pengadukan *Mix Design*.

Analisa ayakan

Tabel 6. Hasil Uji Analisa Ayakan Pada Material Agregat Halus Pasir Pantai

| No Saringan | Lubang Saringan (mm) | Pengujian Sampel | | Rata-rata | | | ASTM C33 |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|-------|------------|-------------|---------|----------|
| | | I | II | % Tertahan | % Komulatif | % Lolos | |
| | | Berat | Berat | | | | |
| 3/8" | 9,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100-100 |
| 4" | 4,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100 | 95-100 |
| 8" | 2,36 | 8,3 | 8,9 | 1,72 | 1,72 | 98,28 | 80-100 |
| 16" | 1,18 | 70,5 | 71,3 | 14,18 | 15,9 | 84,1 | 50-85 |
| 30" | 0,600 | 175.1 | 176.2 | 35.13 | 51.03 | 48.97 | 25-60 |
| 50" | 0,300 | 192.1 | 195,4 | 38,75 | 89.78 | 10.22 | 10-30 |
| 100" | 0,150 | 45.8 | 40.6 | 8.64 | 98.42 | 1.58 | 0-10 |
| 200" | 0,075 | 6.1 | 5.9 | 1.2 | 99.62 | 0,38 | 0-5 |
| Pan | | 2,1 | 1.7 | 0,38 | 100 | 0 | |
| Berat Keseluruhan Sampel = 500 / 500 | | | | MHB = 3.5 | | | |

Dari hasil pengujian analisa ayakan agregat halus pasir Pantai Sejarah Kabupaten Batu Bara yang tertera pada tabel 6 didapat Modulus Kehalusan Butir (MHB) yaitu sebesar 3.5 % (kasar). Nilai ini masih dalam batasan yang diijikan yaitu 1,5% - 3,8% (Menurut SK SNI S-04-1989-F) dan ASTM 2,3 – 3,0%, agregat tersebut berada di zona III karena termasuk pasir kasar.

Keterangan:

- Zona I (pasir halus) : m.h.b 1.50 – 2.60
- Zona II (pasir sedang) : m.h.b 2.60 - 2.90
- Zona III (pasir kasar) : m.h.b 2.90 – 3.80

Faktor Air Semen

Pengujian faktor air semen dilakukan untuk mengetahui ukuran kadar proporsi rasio kadar air semen (w/c), Perbandingan antara berat dibandingkan dengan berat semen. Hal ini dilakukan bertujuan agar beton dalam keadaan *Workbiliti* pada proses pengerjaanya. Dari pengujian faktor air semen diperoleh hasil yang tertera pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Faktor Air Semen Rata-rata Pada Campuran Beton Segar

| No. Variasi | Kebutuhan Air (kg/³) | Kebutuhan Semen (kg/m³) | W/C (%) | |
|--|----------------------|-------------------------|---------|------|
| Beton P.Pantai + Sika 0,40 % Umur 3 Hari | 3,382 | 0,46 | 46% | 0.46 |
| Beton P.Pantai + Sika 0,80 % Umur 3 Hari | 3,382 | 0,46 | 46% | 0.46 |
| Beton P.Pantai + Sika 0,40 % Umur 7 Hari | 3,382 | 0,46 | 46% | 0,46 |
| Beton P.Pantai + Sika 0,80 % Umur 7 Hari | 3,382 | 0,46 | 46% | 0,46 |
| Rata- rata | | 0.46 | 45.3% | 0.46 |

Didapat nilai faktor air semen (w/c) rata-rata campuran beton dari hasil pengujian beton diatas yaitu 0,45. Nilai ini masih dalam batasan yang diijinkan untuk beton normal yaitu 0,60 (SNI 2834 – 2000).

Uji Slump Test

Pengujian *slump test* adalah untuk mengukur tinggi penurunan adukan beton setelah di lepas dari alat test slump yang digunakan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui besaran kekentalan beton dari suatu adukan beton, dari pengujian tersebut di peroleh hasil yang tertera pada tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Slump Test Rata-rata Pada Beton Segar

| Variasi | Berat Isi | Nilai <i>Slump</i> |
|--|-----------|--------------------|
| Beton P.Pantai + Sika 0,40 % Umur 3 Hari | 22.26 | 7.8 |
| Beton P.Pantai + Sika 0,80 % Umur 3 Hari | 22.43 | 8.2 |
| Beton P.Pantai + Sika 0,40 % Umur 7 Hari | 22.40 | 8.8 |
| Beton P.Pantai + Sika 0,80 % Umur 7 Hari | 22.21 | 8.6 |
| Nilai Rata-rata <i>slump Test</i> (%) | | 8.68 |

Berdasarkan dari data Tabel 8 menunjukkan slump dari variasi beton campuran normal pasir sungai dan pasir pantai didapat slump test rata-rata dari hasil pengujian beton segar yaitu sebesar 8,68%. Nilai ini masih dalam batas yang diijinkan pada beton normal yaitu 8 - 12 cm (SNI 7394 – 2008).

Hasil Pengujian Kuat Tekan

Uji kuat tekan beton adalah maksimal beton dalam menerima beban. Sehingga nantinya akan diketahui mutu yang dihasilkan dari setiap sampel beton. Pembebanan pada sampel yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan beton. Berikut hasil kuat tekan beton yang tertera pada tabel 9, 10, dan 11

Tabel 9. Kuat Tekan Beton Agregat Pasir Pantai + Sika 0,40% Umur 3 Hari

| Umur (Hari) | Berat (kg) | Gaya Tekan (kN) | Tekan Hancur (kg) | Tegangan Hancur (Kg/cm ²) | Mutu f_c' (Mpa) | Mutu Konfersi f_c' 3 hari (Mpa) | Ket (%) |
|-------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 (3*A) | 5 ((3*A)/B/0,83) | 6 (5 /C) | 7 (6/0.46) | 8 (6x100/24) |
| 3 | 12.72 | 211 | 21.52 | 146.808 | 11.74 | 25.52 | 105.216 |
| 3 | 12.56 | 207 | 21.11 | 144.025 | 11.52 | 25.04 | 104.333 |
| 3 | 12.78 | 202 | 20.60 | 140.546 | 11.24 | 24.43 | 101.791 |
| Rata-rata | 12.68 | 206.6 | 21.07 | 143.793 | 11.50 | 24.99 | 103.78% |

Keterangan:

A = 1 kN (102 kg)

B = Luas penampang Silinder $\pi \cdot r^2$ (176.625 cm)

C = 1 Mpa (12.5 kg)
0.83 = Koefisien Silinder
0,46 = Koefisien umur benda uji 3 hari

Dimana pada tabel 9 diatas diketahui kuat tekan beton agregat pasir Pantai Sejarah pada umur 3 hari dengan tambahan bahan Kimia *Plastimen-VZ* (Sika) sebanyak 0,40% mencapai 24.99 Mpa. Acuan control yang direncanakan sebesar 24 Mpa, beton normal yang ditargetkan sudah mencapai 100% dengan nilai sebesar 103.78%.

Tabel 10. Kuat Tekan Beton Agregat Pasir Pantai + Sika 0,80% Umur 7 Hari

| Umur (Hari) | Berat (kg) | Gaya Tekan (kN) | Tekan Hancur (kg) | Tegangan Hancur (Kg/cm ²) | Mutu fc' (Mpa) | Mutu Konfersi fc' 28 hari (Mpa) | Ket (%) |
|-------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 (3*A) | 5 ((3*A)/B/0,83) | 6 (5 /C) | 7 (6/0.7) | 8 (6x100/24) |
| 7 | 12.50 | 309 | 31.518 | 214.995 | 17.19 | 24.55 | 102.291 |
| 7 | 12.90 | 319 | 32.538 | 221.952 | 17.75 | 25.35 | 105.625 |
| 7 | 12.63 | 317 | 32.334 | 220.561 | 17.64 | 25.20 | 105.000 |
| Rata-rata | 1.67 | 315 | 32.13 | 219.160 | 17.52 | 25.03 | 104.305% |

Keterangan:

A = 1 kN (102 kg)
B = Luas penampang Silinder $\pi \cdot r^2$ (176.625 cm)
C = 1 Mpa (12.5 kg)
0.83 = Koefisien Silinder
0,7 = Koefisien umur benda uji 7 hari

Dimana pada tabel 10 diatas diketahui kuat tekan beton agregat pasir Pantai Sejarah Kabupaten Batu Bara pada umur 7 hari dengan tambahan bahan kimia *Plastimen-VZ* (Sika) sebanyak 0,80% mencapai 25,03 Mpa. Acuan control yang direncanakan sebesar 24 Mpa, beton normal yang ditargetkan sudah mencapai 100% dengan nilai sebesar 104.305 %

Tabel 11. Kuat Tekan Beton Agregat Pasir Pantai Normal Umur 7 Hari

| Umur (Hari) | Berat (kg) | Gaya Tekan (kN) | Tekan Hancur (kg) | Tegangan Hancur (Kg/cm ²) | Mutu fc' (Mpa) | Mutu Konfersi fc' 7 hari (Mpa) | Ket (%) |
|-------------|------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 ((3*A)/B/0,83) | 6 (5 /C) | 7 (6/0.7) | 8 (6x100/24) |
| 7 | 12.81 | 309 | 31.518 | 214.995 | 17.19 | 24.55 | 102.291 |
| 7 | 12.96 | 316 | 32.232 | 219.865 | 17.58 | 25.11 | 104.625 |
| 7 | 12.80 | 310 | 31.620 | 215.690 | 17.25 | 24.64 | 102.666 |
| Rata-rata | 12.85 | 311 | 31.79 | 216.850 | 17.34 | 24.76 | 103.194% |

Keterangan:

- A = 1 kN (102 kg)
- B = Luas penampang Silinder $\pi \cdot r^2$ (176.625 cm)
- C = 1 Mpa (12.5 kg)
- 0.83 = Koefisien Silinder
- 0,7 = Koefisien umur benda uji 7 hari

Dimana pada tabel 11 diatas diketahui kuat tekan beton agregat pasir Pantai Sejarah Kabupaten Batu Bara pada umur 7 hari mencapai 24,76 Mpa. Acuan control yang direncanakan sebesar 24 Mpa, beton normal yang ditargetkan sudah mencapai 100% dengan nilai sebesar 103.194 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan campuran agregat pasir pantai sejarah dan bahan tambahan *Plastimen-VZ* (Sika) memenuhi spesifikasi untuk digunakan sebagai campuran adukan beton dengan acuan control beton normal 24 Mpa dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 24,76 Mpa. Berdasarkan penelitian beton dengan campuran agregat halus pasir pantai dan campuran bahan tambah kimia *Plastimen-VZ* (Sika) sebanyak 0,40% umur 3 hari dengan rata-rata sebesar 24,99 Mpa. hasil penelitian beton dengan campuran agregat halus pasir pantai dan campuran bahan tambah kimia *Plastimen-VZ* (Sika) sebanyak 0,80% umur 7 hari dengan rata-rata sebesar 25,03 Mpa.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka peneliti ingin menyarankan beberapa hal untuk penelitian lanjut menggunakan agregat halus pasir pantai dengan bahan tambahan kimia *Plastimen-VZ* (Sika) sebaiknya dilakukan dengan cara antara lain:

1. Material agregat halus pasir pantai memiliki kandungan garam yang cukup banyak maka harus dilakukan perawatan khusus dengan cara mencucinya agar kandungan garamnya berkurang dan harus dilakukan modifikasi seperti mengurangi faktor air semen (FAS) karena gradasi pasir pantai cukup besar di zona III namun beton tetap *Workbilty* dalam pengerjaannya namun tidak mengurangi daya kuat tekan beton itu sendiri.
2. Penambahan sampel benda uji dan variable hari kuat tekan pada masa uji agar penelitian dapat lebih akurat.
3. Diperlukan ketelitian dan ketepatan dalam melakukan penelitian dilaboratorium agar mendapatkan hasil yang diharapkan.

1. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Asahan yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini melalui hibah internal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fynnisa Z, Putri Handayani, Muhammad Irwansyah, H. (2022) “Pengaruh Penambahan Kulit Buah Durian Dan Abu Fly Ash Sawit Terhadap Kuat Tekan Beton K-300,” *Educational Building : Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 8(2), hal. 64–68.
- [2] Fynnisa Z., Irwansyah, M. *et al.* (2022) “Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dalam Pembuatan Beton K-300 Utilization of Durian Skin as a Partial Substitute for Cement in Concrete K-300,” *JCEBT*, 6(1), hal. 2022. Tersedia pada: <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>.
- [3] Putri Handayani, Fynnisa Z, I.Z. (2021) “Pemanfaatan Fly Ash Sawit Sebagai Pengganti Sebagian Semen Dalam Pembuatan Beton K-300,” *Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains*, 1(1), hal. 1–8.
- [4] Puspitasari, I. dan Uisharmandani, L. (2023) “Kajian Eksperimental Beton Menggunakan Admixture Sika Viscocrete 3115N Untuk Meningkatkan Kuat Tekan,” *Konstruksi Bangunan, Politeknik TEDC Bandung*, 17(1), hal. 28–34.
- [5] Firdaus dan Gustian Aidil Adha (2019) “Pengaruh Zat Aditif Sika Plastiment VZ Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Indralaya – Prabumulih,” *Jurnal TEKNO (Civil Engineering, Electrical Engineering and Industrial Engineering)*, 16(April), hal. 83–92.
- [6] Budi, M.S. dan Astin, D.W. (2023) “Beton Percepatan Menggunakan Sebagian Agregat Halus Pasir Besi Pesisir Pantai Selatan Kebumen,” *Jurnal Education and Development*, 11(2), hal. 355–360. doi:10.37081/ed.v11i2.5017.
- [7] Muhammad Farhan, M. Nuklirullah, F.F.B. (2023) “Pengaruh Penggunaan Abu-Sekam Padi sebagai Bahan Tambahan Terhadap Kuat Tekan Beton,” *Jurnal Teknik*, 21(1), hal. 58–67. doi:DOI : <https://doi.org/10.37031/jt.v21i1.351>.
- [8] Atmaja, S.H. dan Irwansyah, M. (2021) “Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus Pasir Pantai Bunga Dan Pasir Sungai,” *Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains*, 1(1), hal. 9–18.
- [9] Rangan, P.R. (2023) “Pengaruh Pemanfaatan Cornice Adhesive Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Berpori,” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), hal. 2981–2991.
- [10] Maharani, A. dan Rochman, A. (2023) “Pengaruh Bahan Tambah Plastiment Vz terhadap Kuat Tekan Beton untuk Grouting pada Proyek Pembangunan Manyar Smelter Desalination Plant - Gresik,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(3), hal. 3076–3082. doi:<https://doi.org/10.24815/jimps.v8i3.26398>.