



ANALISIS UJI MEKANIK BETON DENGAN PENGGUNAAN AIR SODA ALAMI ASAL TARUTUNG

Ryvaldo Harianja dan Abdul Rais

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

ryvaldoharianja26@gmail.com

Diterima: Agustus 2021. Disetujui: September 2021. Dipublikasikan: Oktober 2021

ABSTRAK

Beton merupakan material bangunan yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, baik pada konstruksi bangunan gedung, jalan maupun konstruksi bangunan air. Salah satu keunggulan beton yaitu ketahanan beton terhadap tekanan dan bertahan lama (*durability*). Dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengamati dampak dari adanya gas CO₂ dan kadar silika yang terdapat pada air soda alami asal Tarutung yang digunakan untuk menggantikan air campuran beton terhadap daya serap air dan kuat tekan beton itu sendiri. Pengujian daya serap air dan kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, terjadi penurunan daya serap air dan peningkatan kuat tekan beton. Peningkatan terjadi hingga penggunaan air soda 8%. Kuat tekan yang didapat dengan penggunaan air soda 8% yaitu sebesar 25.90 Mpa, mengalami peningkatan sebesar 1,23% dibandingkan dengan kuat tekan beton normal. Ini dikarenakan CO₂ bereaksi secara optimal dengan kapur bebas pada beton, hasil reaksi berupa kalsium karbonat yang bersifat keras dan mengurangi permeabilitas permukaan beton. Dari hasil uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) beton dengan penggunaan air soda alami asal Tarutung sebagai pengganti air biasa terhadap struktur mikro tidak terlalu berbeda apabila dibandingkan dengan beton normal. Beton normal memiliki pori-pori yang lebih sedikit namun dengan diameter yang lebih besar. Sedangkan pada beton yang menggunakan air soda alami memiliki pori-pori yang lebih banyak namun dengan diameter yang lebih kecil. Sehingga air soda alami asal Tarutung dapat juga digunakan sebagai beton struktural.

Kata Kunci: Beton, Kuat Tekan, Daya Serap, Scanning Electron Microscope (SEM)

ABSTRACT

Concrete is the most widely used building material in construction activities, both in the construction of buildings, roads, and construction of water structures. One of the advantages of concrete is its resistance to pressure and durability. In this study, researchers tried to observe the impact of the presence of CO₂ gas and silica content in natural soda water from Tarutung which was used to replace the water in the concrete mixture on the water absorption and compressive strength of the concrete itself. Tests of water absorption and compressive strength of concrete were carried out at the age of 28 days. The results showed that there was a decrease in water absorption and an increase in the compressive strength of concrete. The increase occurred until the use of sparkling water was 8%. The compressive strength obtained with the use of 8% soda water is 25.90 MPa, an increase of 1.23% compared to the compressive strength of normal concrete. This is because CO₂ reacts optimally with free lime in concrete, the result of the reaction is calcium carbonate

which is hard and reduces the permeability of the concrete surface. From the results of the Scanning Electron Microscope (SEM) test of concrete with the use of natural soda water from Tarutung as a substitute for ordinary water, the microstructure is not too different when compared to normal concrete. Normal concrete has fewer pores but with a larger diameter. While the concrete that uses natural soda water has more pores but with a smaller diameter. So that natural soda water from Tarutung can also be used as structural concrete.

Keywords: Concrete, Compressive Strength, Absorption, Scanning Electron Microscope (SEM)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Laju pertumbuhan penduduk di Indonesia yang semakin tinggi berakibat pada tingginya permintaan kebutuhan akan konstruksi bangunan, seperti: pemukiman, gedung, jembatan, jalan raya dan lain-lain. Dalam pembangunan bangunan, salah satu bahan dasar material yang dibutuhkan adalah beton, dengan demikian kebutuhan beton juga terus meningkat.

Beton adalah material konstruksi yang pada saat ini sudah sangat umum digunakan. Saat ini berbagai bangunan sudah menggunakan material dari beton. Pentingnya peranan konstruksi beton menuntut suatu kualitas beton yang memadai. Penelitian-penelitian telah banyak dilakukan untuk memperoleh suatu penemuan alternatif penggunaan konstruksi beton dalam berbagai bidang secara tepat dan efisien, sehingga akan diperoleh mutu beton yang lebih baik. Beton merupakan unsur yang sangat penting, mengingat fungsinya sebagai salah satu pembentuk struktur yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Keadaan ini dapat dimaklumi, karena sistem konstruksi beton mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan bahan lain.

Sebagai material yang paling banyak digunakan dalam kegiatan konstruksi, itu berarti menunjukkan bahwa beton memiliki keunggulan. Salah satu keunggulan beton yaitu ketahanan beton terhadap tekanan dan bertahan lama (*durability*). Banyak penelitian tentang beton guna menambah kekuatan beton, baik menggunakan bahan tambah maupun bahan pengganti. Namun dari sekian banyak penelitian pada beton guna meningkatkan kuat

tekan beton tetap saja beton memiliki kelemahan, terutama terhadap reaksi kimia yang dapat menyebabkan korosi pada tulangan beton. Salah satu penyebab korosi pada tulangan beton ialah akibat adanya reaksi karbonasi dari gas CO_2 yang membentuk asam dan tercampur ke dalam beton yang menyebabkan pH sebagai pelindung permukaan tulangan beton turun. Sementara dampak yang ditimbulkan akibat karbonasi pada beton sendiri menurut teori tidak selalu merugikan terhadap kuat tekan beton.

Hasil penelitian (Setiawati, Revisdah. 2015) menunjukkan kuat tekan karakteristik beton dengan menggunakan air soda (*soda water*) sebagai bahan pengganti air dapat meningkatkan kuat tekan hingga penggunaan persentasi sebesar 8%. Kuat tekan yang didapat dengan penggunaan air soda 8% yaitu sebesar 421,993 kg/ cm^2 , mengalami peningkatan sebesar 2,134% dibandingkan dengan kuat tekan beton normal.

Hasil penelitian (Dubey, Rakesh. 2014) menyatakan bahwa air yang mengandung sedikit asam, basa, asin, bisa digunakan pada campuran beton, tetapi air yang berwarna dan berbau ditolak langsung. Juga, air daur ulang dari kota, pertambangan dan banyak operasi industri dapat digunakan secara aman sebagai pencampuran air untuk beton.

Hasil penelitian (Ali, 2017) menunjukkan penggunaan silika meningkatkan kuat tekan beton terutama pada waktu yang lama. Meskipun penggunaan kapur terhidrasi dapat mengakibatkan penurunan kuat tekan beton pada jangka pendek, kuat tekan beton dengan semua kombinasi silika dan kapur terhidrasi pada 6 bulan lebih tinggi dari pada kuat tekan spesimen kontrol pada hari ke 28. Penggunaan

asap silika dan kapur terhidrasi menurunkan air kedalam penetrasi beton dan meningkatkan permeabilitas air beton secara dramatis. Peningkatan tingkat penggantian asap silika menghasilkan peningkatan resistensi terhadap pembekuan dan pencairan ketahanan beton.

Berdasarkan penelitian (Rudyanto. 2018) tentang Analisis Kualitas Air Soda Alami Tarutung Sebagai Bahan Baku Minuman Berkarbonasi disimpulkan bahwa dari hasil analisis kimia kualitatif dan kuantitatif air soda alami, parameter yang memenuhi standar minuman berkarbonasi adalah *Total Dissolve Solution* (TDS), alkalitas, uji sulfat, dan uji besi. Air soda alami desa Parbubu dapat digunakan sebagai alternatif minuman berkarbonasi dan kadar silika yang cukup tinggi. peneliti tertarik melakukan penelitian menggunakan air soda (*soda water*) alami Tarutung yang mengandung gas CO_2 dan kadar silika yang divariasikan 0%, 8%, 16%, 24%, dan air biasa 100%, 92%, 84%, dan 76%.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah kajian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil dan di Laboratorium Fisika Universitas Negeri Medan. Tahapan-tahapan penelitian meliputi:

1. Penyediaan bahan penyusunan beton
2. Pemeriksaan campuran beton
3. Perencanaan campuran beton
4. Pembuatan benda uji
5. Pengujian daya serap air beton umur 28 hari
6. Pengujian kuat tekan beton umur 28 hari
7. Pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Campuran beton merupakan paduan dari komposit material penyusunnya. Karakteristik dan sifat bahan akan mempengaruhi sifat rancangan campuran beton. Proporsi campuran bahan – bahan penyusun beton ini ditentukan melalui sebuah perancangan beton.

Pada penelitian ini digunakan standar ASTM C-91 untuk mendesain campuran beton. Pada penelitian ini digunakan campuran beton dengan mutu K-225.

1. Prosedur Pembuatan Sampel

- a. Menyediakan bahan campuran beton yaitu semen Portland tipe 1, pasir sungai, kerikil dan Air soda.
- b. Membersihkan alat – alat yang akan digunakan.
- c. Menyediakan cetakan yang telah diolesi oli kotor terlebih dahulu.
- d. Menakar bahan baku sesuai dengan komposisi yang tertera pada tabel 3.3.
- e. Memasukkan semen, pasir sungai, kerikil untuk beton normal, diaduk sampai merata, kemudian tuang air sesuai FAS yaitu 0,5.
- f. Setelah campuran beton merata, campuran dituang kedalam cetakan sebanyak 1/3 bagian.
- g. Memasukkan kembali campuran kedalam cetakan hingga 2/3 tinggi cetakan.
- h. Kemudian cetakan diletakkan ke atas mesin vibrator setelah itu nyalakan mesin, dimasukkan kembali campuran ke dalam cetakan hingga penuh.
- i. Permukaan cetakan diratakan menggunakan sendok semen kemudian ditutup dengan besi penutup dan disimpan di ruangan perawatan selama 24 jam.
- j. Setelah 24 jam cetakan beton dibuka dan diberi nomor kode sesuai yang diinginkan.
- k. Mengulangi prosedur 5–10 untuk beton campuran Air soda.
- l. Perawatan beton dilakukan dalam bak perendaman selama 28 hari.
- m. Mengeluarkan sampel dari bak perendaman dan dibiarkan sampai sampel kering.
- n. Kemudian melakukan pengujian yang meliputi kuat tekan, daya serap air dan SEM.

2. Pengujian Sampel

2.1. Pengujian Kuat Tekan

Untuk mengetahui besarnya kuat tekan dari beton, maka perlu dilakukan pengujian yang mengacu pada standar (ASTM C 39/C 39M – 2001). Alat yang digunakan untuk menguji kuat tekan adalah Universal Testing Machine (UTM). Prosedur pengujian kuat tekan:

1. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah perawatan 28 hari. Beton dikeluarkan dari bak perendam kemudian dilakukan pengeringan.
2. Meletakkan benda uji pada meja penekanan. Memeriksa manometer yang akan digunakan, memutar jarum merahnya sehingga berhimpit dengan jarum hitam pada skala nol.
3. Menghidupkan mesin penggeraknya.
4. Mengamati pergerakan jarum manometer tersebut, pada saat jarum penunjuk skala beban tidak naik lagi atau bertambah, maka skala yang ditunjukkan oleh jarum tersebut

perlakuannya sederhana, tidak memerlukan penipisan dan tidak merusak.

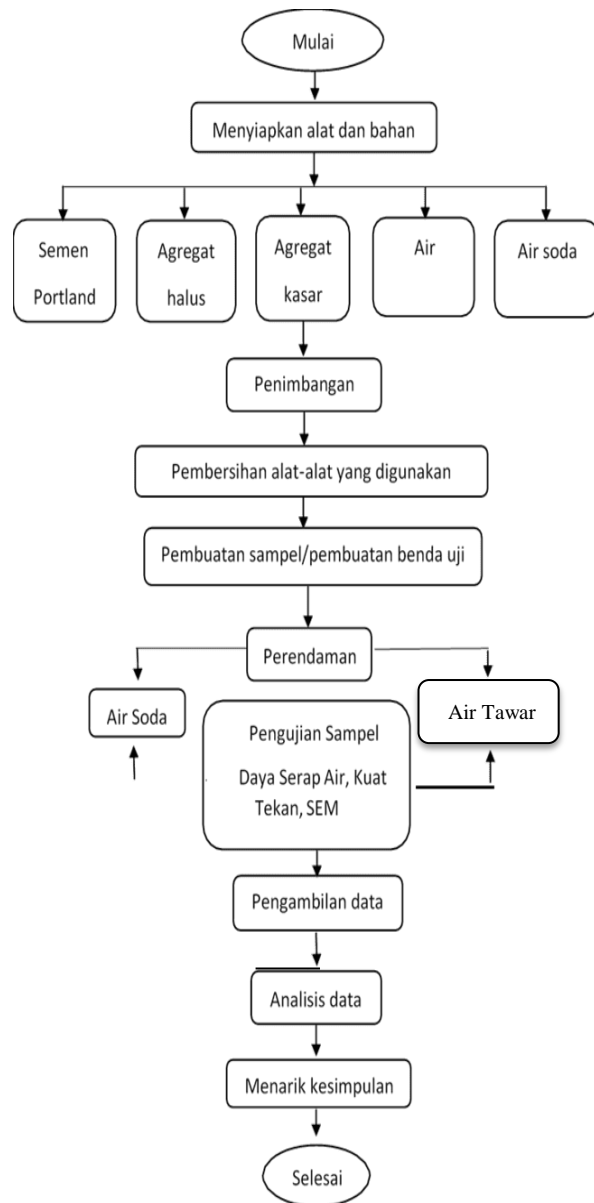
2.2. Pengujian Daya Serap Air

Untuk mengetahui besarnya daya serap air dari beton yang telah dibuat, maka beton perlu diuji sesuai standar ASTM C-2000. Prosedur pengujian daya serap beton yaitu sebagai berikut:

1. Mengeluarkan sampel dari cetakan.
2. Merendam sampel di bak perendaman selama 28 hari.
3. Mengeluarkan sampel dari bak perendaman setelah 28 hari, kemudian ditimbang menggunakan neraca digital, yang disebut massa basah (m_b).
4. Mengeringkan sampel selama 24 jam.
5. Menimbang sampel yang sudah kering dengan menggunakan neraca digital, yang disebut massa kering (m_k).

2.3. Pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Untuk mengetahui kondisi pembunuhan fasa senyawa perlu dilakukan karakterisasi terhadap hasil sintesa. Karakterisasi tersebut dapat dilakukan dengan beberapa metoda. Diantaranya dengan metoda SEM-EDX. Metoda SEM-EDX adalah metoda spektroskopi sebaran tenaga sinar X yang dihubungkan dengan mikroskop electron sapuan. Dengan metoda ini dapat diamati struktur mikro dari penumbuhan yang terbentuk sekaligus dapat diamati basil analisis komposisi yang terkandung secara kualitatif dan kuantitatif dengan faktor kesalahan sampai 10% dan dengan metoda ini



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

PEMBAHASAN Hasil Penelitian

Pembuatan beton dengan penggunaan air soda alami asal Tarutung telah berhasil dibuat dengan bahan-bahan sebagai berikut: semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil) dan air (air biasa dan air soda). Benda uji dikeluarkan setelah berumur 28 hari dari bak perendaman dan diletakkan pada ruang perawatan sampai sampel kering selama 24 jam. Kemudian dilakukan pengujian mekanik yaitu daya serap air, kuat tekan beton dan uji SEM.

Kuat tekan beton ternyata sangat ditentukan oleh komposisi penyusunnya, yaitu perbandingan antara kerikil, semen, pasir, air biasa dan air soda. Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan beton dengan mutu K-225 dengan komposisi yaitu: semen : agregat halus : agregat kasar = 1 : 2 : 3. Untuk mengetahui karakteristik beton tersebut perlu dilakukan pengujian yaitu daya serap air, kuat tekan beton dan uji SEM. Di bawah ini dapat dilihat hasil pengujian terhadap sampel.

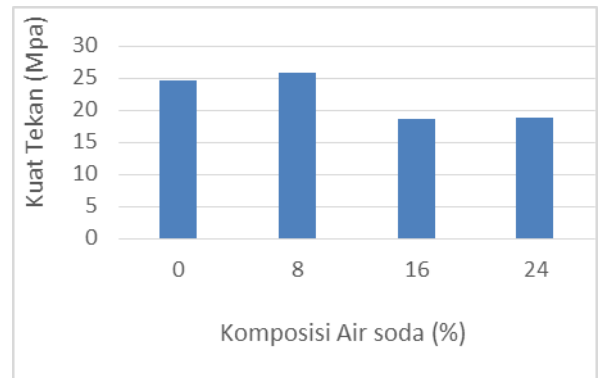
Kuat Tekan Beton

Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Biasa

Tabel 1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Biasa

Kode Sampel	Luas Permukaan Rata-rata (m ²)	Beban Tekan Rata-rata (KN)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₃	0.0225	555.15	24.67
B ₁₁ , B ₁₂ , B ₁₃	0.0225	582.83	25.90
C ₁₁ , C ₁₂ , C ₁₃	0.0225	421.20	18.72
D ₁₁ , D ₁₂ , D ₁₃	0.0225	425.47	18.91

Pengukuran kuat tekan beton dengan penggunaan air soda alami diuji setelah 28 hari sejak pengecoran dan perendaman kemudian dikeringkan selama 24 jam, bentuk sampel kubus dengan ukuran sampel yang dibuat 15 cm × 15 cm × 15 cm. berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat kuat tekan beton dengan penggunaan air soda alami sebesar (0, 8, 16 dan 24)% berturut-turut adalah (24.67, 25.90, 18.72 dan 18.91)Mpa. Untuk kuat tekan beton dengan penggunaan air soda alami naik pada beton yang menggunakan 8% air soda alami. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



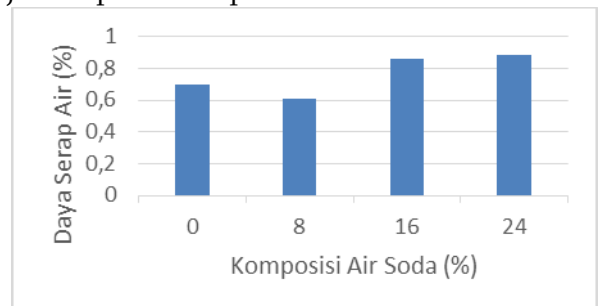
Gambar 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Biasa

Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Soda Alami

Tabel 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Soda Alami

Kode Sampel	Luas Permukaan Rata-rata (m ²)	Beban Tekan Rata-rata (KN)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
A ₂₁ , A ₂₂ , A ₂₃	0.0225	470.25	20.90
B ₂₁ , B ₂₂ , B ₂₃	0.0225	411.52	18.29
C ₂₁ , C ₂₂ , C ₂₃	0.0225	385.73	17.14
D ₂₁ , D ₂₂ , D ₂₃	0.0225	400.95	17.82

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat kuat tekan beton dengan penggunaan air soda alami sebesar (0, 8, 16 dan 24)% berturut-turut adalah (20.90, 18.29, 17.14 dan 17.82)Mpa. Untuk kuat tekan beton dengan penggunaan air soda alami semakin turun linier. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Perendaman Air Soda Alami

Daya Serap Air

Pengujian daya serap air ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya air yang diserap

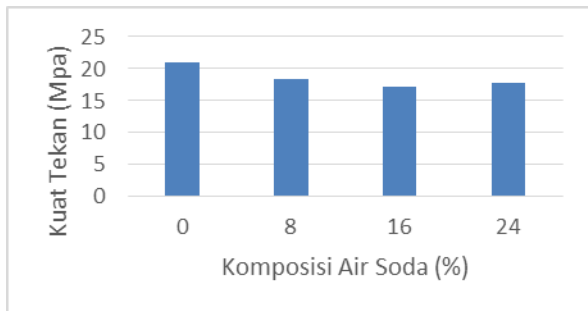
oleh beton setelah direndam dalam periode tertentu. Dalam pengujian ini beton yang sudah mengalami perendaman berumur 28 hari kemudian dikeringkan selama 24 jam. Untuk lebih jelas dapat dilihat hasil pengujian daya serap air yang dicampur dengan air soda alami terlampir pada setiap Tabel berikut.

Daya Serap Air Pada Beton dengan Perendaman Air Biasa

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya Serap Air dengan Perendaman Air Biasa

Kode Sampel	Massa Basah Rata-rata (kg)	Massa Kering Rata-rata (kg)	Daya Serap Rata-rata (%)
A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₃	8.257	8.200	0.695
B ₁₁ , B ₁₂ , B ₁₃	8.255	8.205	0.609
C ₁₁ , C ₁₂ , C ₁₃	8.273	8.202	0.865
D ₁₁ , D ₁₂ , D ₁₃	8.176	8.104	0.888

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat daya serap air rata-rata air soda alami (0, 8, 16, 24)% berturut-turut adalah (0.695, 0.609, 0.865, 0.888)%. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Hasil Pengujian Daya Serap Air dengan Perendaman Air Biasa

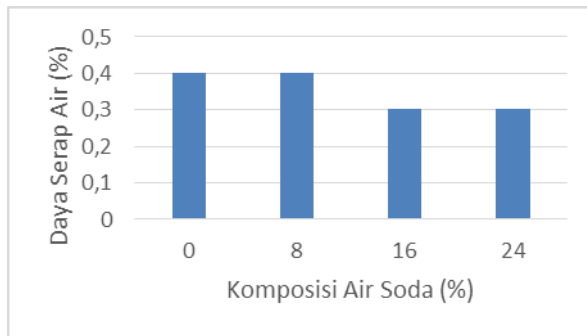
Daya Serap Air Pada Beton dengan Perendaman Air Soda Alami

Tabel 4 Hasil Pengujian Daya Serap Air dengan Perendaman Air Soda Alami

Kode Sampel	Massa Basah Rata-rata (kg)	Massa Kering Rata-rata (kg)	Daya Serap Rata-rata (%)
A ₂₁ , A ₂₂ , A ₂₃	8.238	8.205	0.402
B ₂₁ , B ₂₂	8.244	8.211	0.401

B ₂₃			
C ₂₁ , C ₂₂ , C ₂₃	8.248	8.223	0.304
D ₂₁ , D ₂₂ , D ₂₃	8.286	8.261	0.302

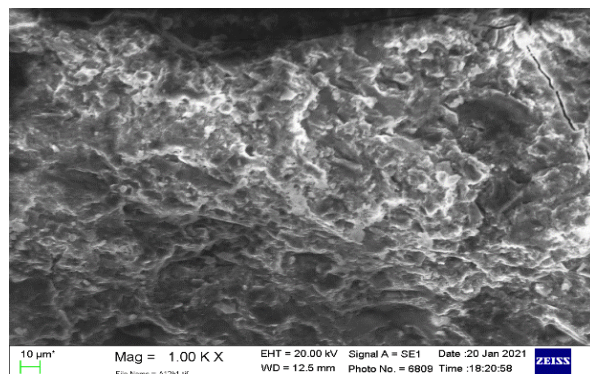
Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat daya serap air rata-rata air soda alami (0, 8, 16, 24)% berturut-turut adalah (0.402, 0.401, 0.304, 0.302)%. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Hasil Pengujian Daya Serap Air dengan Perendaman Air Soda Alami

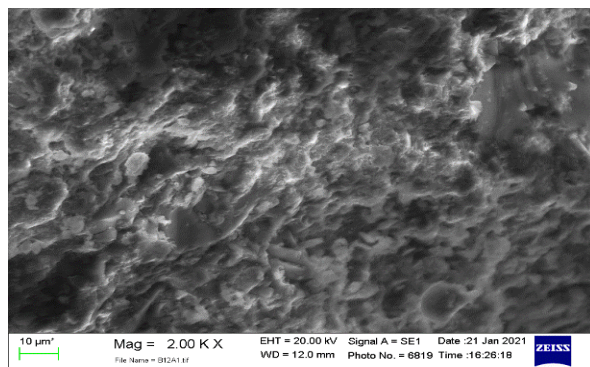
Scanning Electron Microscope (SEM)

Hasil Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) Beton Normal Dengan Perendaman Air Biasa



Gambar 6. Hasil Uji SEM Beton Normal Direndam Air Biasa; Perbesaran 1.00 K

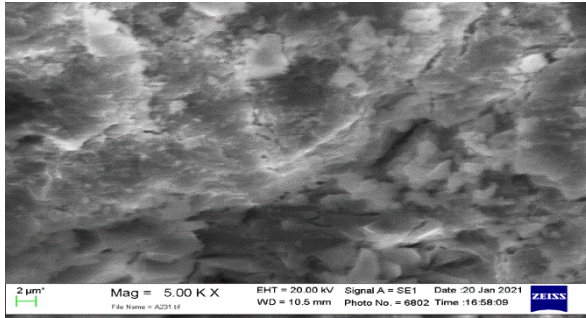
Hasil Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) Pada Beton Dengan Penggunaan Air Soda Alami



Gambar 7. Hasil Uji SEM Pada Beton Dengan

Penggunaan Air Soda Alami; Perbesaran 2.00 K

Hasil Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) Beton Normal Dengan Perendaman Air Soda Alami

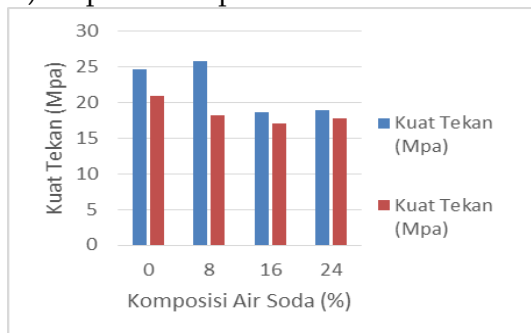


Gambar 8. Hasil Uji SEM Pada Beton Dengan Perendaman Air Soda Alami; Perbesaran 5.00 K

Pengaruh Perendaman Dan Persentase Air Soda Alami Terhadap Kuat Tekan Pada Beton

Uji kuat tekan beton dilakukan untuk melihat apakah beton memiliki kuat tekan yang memenuhi persyaratan yang direncanakan. Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur saat diberi beban dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin penekan.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah berumur 28 hari sejak pengecoran dan perendaman. Besarnya kuat tekan beton dipengaruhi oleh komposisi bahan pembentuknya dan lekatan pasta semen dengan agregat. Bentuk sampel uji pada penelitian ini adalah berbentuk kubus 15 cm × 15 cm × 15 cm. Hasil dari pengujian kuat tekan beton dengan variasi komposisi air soda 0%, 8%, 16%, 24% dan variasi perendaman (air biasa dan air soda). Dapat dilihat pada Gambar 9 dibawah ini :



Gambar 9. Pengaruh Perendaman Dan Persentase Air Soda Alami Terhadap Kuat Tekan Pada Beton

Berdasarkan Gambar 9 diatas menunjukkan bahwa variasi komposisi air soda alami dan variasi perendaman berpengaruh terhadap nilai kuat tekan beton. Beton yang direndam air biasa dengan komposisi 0% memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 24.67 Mpa, pada komposisi 8% mengalami peningkatan yaitu kuat tekan rata-rata sebesar 25.90 Mpa, pada komposisi 16% dan 24% mengalami penurunan berturut-turut yaitu kuat tekan rata-rata sebesar 18.72 Mpa dan 18.91 Mpa. Beton yang direndam air soda dengan komposisi 0% memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 20.90 Mpa, pada komposisi 8%, 16% dan 24% mengalami penurunan berturut-turut yaitu kuat tekan rata-rata sebesar 18.29 Mpa, 17.14 Mpa dan 17.82 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa variasi penggunaan air soda mempengaruhi kuat tekan beton, dapat dilihat pada penggunaan air soda 8% kuat tekan beton mengalami peningkatan dan variasi perendaman berpengaruh terhadap kuat tekan beton, dapat dilihat pada perendaman air soda kuat tekan beton mengalami penurunan berturut-turut dibandingkan beton yang direndam pada air biasa.

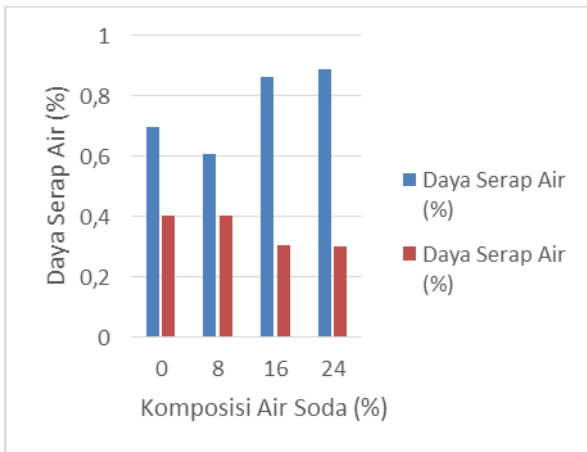
Faktor penurunan kuat tekan beton juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti gradiasi ukuran butiran agregat yang kurang merata yang akan berpengaruh pada kepadatan dan tingkat porositas. Hal ini juga bisa disebabkan karena agregat halus yang tersedia cenderung memiliki ragam ukuran yang homogen sehingga agregat kurang mampu untuk saling terikat. Gradiasi agregat yang seragam juga mempengaruhi nilai kuat tekan beton yang dihasilkan karena berpengaruh terhadap *workability* adukan beton.

Berdasarkan PBI 1971 diketahui bahwa beton mutu K-175 - K <250 memiliki kuat tekan rata-rata 15 - < 20 Mpa, sedangkan beton mutu K-250 - K <400 memiliki kuat tekan rata-rata 20 - < 35 Mpa. Data yang diperoleh dalam penelitian memiliki kuat tekan rata-rata 15 - < 30 Mpa dengan menggunakan komposisi beton K-225 dihasilkan beton dengan mutu sedang. Hal ini melampaui kuat tekan yang ditetapkan oleh Badan Standart Nasional Indonesia, Hal ini dimungkinkan oleh variasi komposisi penggunaan air soda alami dan kandungan

silika yang lebih banyak.

Pengaruh Perendaman Dan Persentase Air Soda Alami Terhadap Daya Serap Air Pada Beton

Hasil pengukuran daya serap air dari beton dengan penggunaan air soda alami yang telah dibuat dan dirawat selama 28 hari dan dikeringkan selama 24 jam dapat dilihat pada Gambar 4.8 dibawah ini :

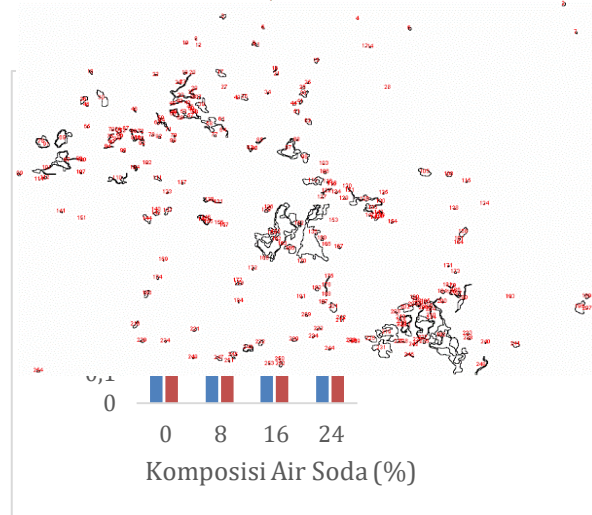


Gambar 10. Pengaruh Perendaman Dan Persentase Air Soda Alami Terhadap Daya Serap Air Pada Beton

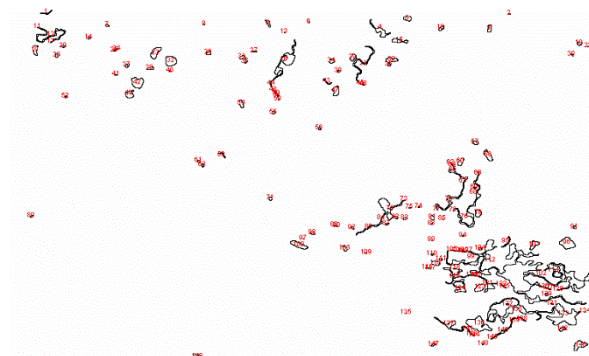
Daya serap air pada beton dipengaruhi oleh adanya pori atau rongga. Semakin banyak pori yang terkandung dalam beton maka semakin besar pula penyerapan sehingga ketahanan akan berkurang. Pada gambar 4.8 menunjukkan daya serap air berkurang pada beton yang menggunakan 8% air soda alami dan direndam pada air biasa. Ini menunjukkan bahwa banyaknya air soda dan perendaman mempengaruhi kerapatan pada beton. Beton yang direndam air biasa dengan komposisi 0% memiliki daya serap air 0.695%, pada komposisi 8% mengalami penurunan yaitu 0.609%, pada komposisi 16% dan 24% mengalami peningkatan berturut-turut yaitu 0.865% dan 0.888%. Beton yang direndam air soda dengan komposisi 0% memiliki daya serap air 0.402%, pada komposisi 8%, 16% dan 24% mengalami penurunan berturut-turut yaitu 0.401%, 0.304 dan 0.302%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi penggunaan air soda dan variasi perendaman berpengaruh terhadap daya serap air.

Analisis Hasil *Scanning Electron Microscope* (SEM)

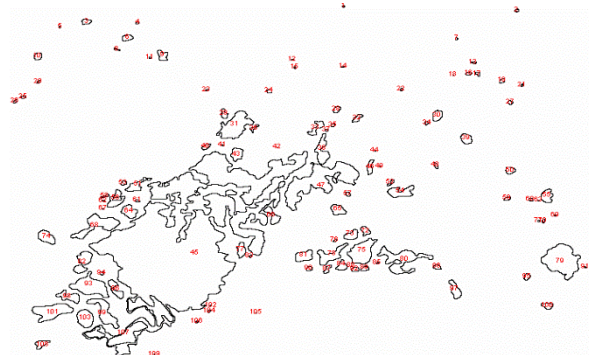
Untuk mengetahui struktur mikro pada beton, dilakukan uji SEM. Dengan SEM, dapat diperoleh data mengenai ukuran pori pada beton. Berikut hasil gambar analisis pori partikel campuran komposisi pada sampel beton menggunakan aplikasi ImageJ.



(a)



(b)



(c)

Gambar 11. Analisis Pori Partikel Campuran Komposisi Beton Pada Sampel: (a) B_{11} , (b) A_{12} , (c) A_{23}

Analisis pori partikel campuran komposisi pada sampel beton ditampilkan pada gambar 11

diatas memperlihatkan bahwa pori gambar (a), (b) dan (c) tampak memiliki susunan pori yang berbeda-beda. Pada morfologi tersebut ukuran pori rata-rata pada gambar (a), (b) dan (c) berturut-turut adalah (50.083, 61.43, 87.582) nm. Dapat disimpulkan bahwa pada gambar (c) ukuran pori rata-rata paling besar dikarenakan campuran pada beton yang kurang homogen sehingga menghasilkan luasan porositas yang besar, dimana hal ini dapat menurunkan mutu beton.

Pada gambar (a), terlihat bahwa pori yang terbentuk hampir tersusun secara merata. Gambar (a) merupakan beton dengan penggunaan air soda alami asal Tarutung sebanyak 8%, dimana air soda alami mampu mengisi ruang-ruang yang kosong secara merata yang menyebabkan ukuran pori pada beton mengecil dan dapat meningkatkan mutu beton.

Pada gambar (b), terlihat bahwa pori yang terbentuk tidak jauh beda dengan gambar (a). pada gambar (b) merupakan beton normal yaitu tanpa penggunaan air soda alami.

Pada gambar (c), terlihat bahwa perendaman air soda yang kurang baik menyebabkan material tidak saling mengikat dengan baik dan mempengaruhi kepadatan beton. Gambar (c) merupakan beton dengan perendaman air soda. Beton dengan kepadatan yang rendah atau campuran yang kurang homogen dapat menyebabkan ukuran pori pada beton membesar. Sehingga dapat mengurangi mutu beton.

Dari perbandingan morfologi gambar 4.10 (a), (b) dan (c) bahwa variasi penambahan air soda alami dan perendaman menggunakan air soda alami mempengaruhi porositas pada beton.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai Uji mekanik beton dengan penggunaan air soda alami asal Tarutung, maka dapat disimpulkan:

Pengujian kuat tekan dengan variasi komposisi air soda dan variasi perendaman (air biasa dan air soda) meningkatkan kuat tekan pada beton. Kuat tekan beton optimum terdapat pada komposisi air soda 8% yang direndam pada air biasa. Data kuat tekan yang diperoleh

telah melampaui kuat tekan yang ditetapkan oleh Badan Standart Nasional Indonesia.

Hasil uji daya serap air pada beton memiliki kelinieran hasil dengan uji kuat tekan beton, pada komposisi 8% yang direndam pada air biasa dimana nilai daya serap air menurun seiring dengan penambahan variasi penggunaan air soda alami dan peningkatan kuat tekan beton. Ini menunjukkan kerapatan yang baik pada campuran beton tersebut.

Kuat tekan yang didapat dengan penggunaan 8% air soda alami asal Tarutung yaitu sebesar 25,90 MPa, mengalami peningkatan sebesar 1,23 % dibandingkan dengan beton normal.

Pengaruh yang ditimbulkan pada sifat fisis beton dengan penggunaan air soda alami asal Tarutung sebagai pengganti air biasa terhadap struktur mikro tidak terlalu berbeda apabila dibandingkan dengan beton normal. Beton normal memiliki pori-pori yang lebih sedikit namun dengan diameter yang lebih besar. Sedangkan pada beton yang menggunakan air soda alami memiliki pori-pori yang lebih banyak namun dengan diameter yang lebih kecil. Sehingga air soda alami asal Tarutung dapat juga digunakan sebagai beton struktural.

Saran perlu adanya perhatian yang lebih teliti untuk penelitian selanjutnya dalam pembuatan sampel yang lebih baik lagi agar tercapai kehomogenan campuran guna meningkatkan kuat tekan beton, membuat variasi beton dengan penggunaan air soda alami asal Tarutung yang lebih sedikit sebagai bahan pengisi dari beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Hamza, Shahram Derogar , dan Ceren Ince., (2017), The effects of silica fume and hydrated lime on the strength development and durability characteristics of concrete under hot water curing condition, Turkey: North Cyprus via Mersin.
- Mulyono, T., (2003, 2004, 2005), Teknologi Beton, Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Nugraha, P., dan Antoni, (2007), Teknologi Beton, Yogyakarta: C.V. Andi Offset.

Revisdah, dan Mira Setiawati, (2015), Pengaruh Air Soda Terhadap Kuat Tekan Beton, Palembang: Universitas Muhamamdiyah.

Rudyanto, dkk., (2018), Analisis kualitas air soda alami asal tarutung sebagai bahan baku minuman berkarbonasi, Medan: Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan.

Rakesh, A., dan Dubey, S.K., (2014), Effect of Different Types of Water on Compressive Strength of Concrete, India: Department of Civil Engineering.