

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 10

NOMOR 2

HAL.: 79 - 151

JULI 2022

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

Jurnal Desiminasi Teknologi adalah jurnal yang memuat artikel dan karya ilmiah hasil penelitian dosen dan atau mahasiswa Fakultas Teknik yang diterbitkan secara periodik 2 (dua) kali per tahun oleh Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Pengarah:

1. Ketua Pengurus Yayasan Pendidikan Nasional Tridinanti
2. Rektor Universitas Tridinanti Palembang (UTP)
3. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat UTP

Penanggung jawab:

Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

Penyunting Ahli:

1. Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, M.Sc. Agr. (Universitas Tridinanti Palembang)
2. Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc. (Institut Teknologi Sepuluh November)
3. Prof. Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. (Universitas Sriwijaya)
4. Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA. (Universitas Gadjah Mada)
5. Dr. Ir. Berkah Fajar TK. (Universitas Diponegoro)
6. Prof. Dr. Ir. Erika Buchari, MSc. (Universitas Sriwijaya)
7. Prof. Ir. Totok Roesmanto, M.Eng. (Universitas Diponegoro)
8. Prof. Dr. Ir. Erry Yulian Tribblas Adesta, MSc. (Universitas Gunadarma)

Ketua Dewan Penyunting:

Dr. Ir. Hj. Faridatul Mukminah, M.Sc. Agr.

Anggota Dewan Penyunting:

1. Ir. H. Suhardan MD, MS. Met.
2. Ir. Bahder Djohan, M. Sc.
3. Ir. H. Yuslan Basir, MT.
4. Dr. Ir. H. Ibnu Aziz, MT. Ars.
5. Ir. Sofwan Hariady, MT.
6. Ir. Abdul Muin, MT.

Redaksi Pelaksana:

1. Irnanda Pratiwi, ST. MT.
2. Andy Budiarto, ST.MT.
3. Ir. Madagaskar, MT.
4. Ir. Yasmid, MM. MT.
5. Devie Oktarini, ST. M. Eng.
6. Ir. H. Herman Ahmad, MT.
7. Ani Firda, ST. MT.

Alamat Redaksi:

Jl. Kapten Marzuki No. 2446 Kamboja Palembang 30129 Telp/Fax : (0711) 357526 / (0711) 357526
email : jurnal-destek@univ-tridinanti.ac.id Website : www.univ-tridinanti.ac.id

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 10 NOMOR 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JULI 2022

DAFTAR ISI

Halaman

STUDI LAJU KOROSI PADA BAJA PADUAN RENDAH YANG MENGALAMI PERLAKUAN BENDING DI DALAM LINGKUNGAN AIR LAUT <i>R. Kohar, Sofwan Hariady, M. Amin Fauzie (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	79 – 83
PENGARUH WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PDM DAN PERT (STUDI KASUS PEMBANGUNAN RUMAH DR. RICHARD LEE, MARS, AAM) <i>Krisno Hidayat Harahap, Hermanto MZ, Faizah Suryani, Tolu Tamalika (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	84 – 95
ANALISA PROBABILITAS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI ANTARA SEPEDA MOTOR DENGAN ANGKUTAN UMUM <i>Yules Pramona Z., Wartini, Hariman Al Faritzie (Dosen Teknik Sipil UTP)</i>	96 – 101
PERANCANGAN ALAT UKUR UJI KONDUKTIVITAS TERMAL BAHAN LABORATORIUM FENOMENA DASAR PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN <i>Abdul Muin, Madagaskar, M. Lazim, Sukarmansyah (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	102 – 107
MANIPULASI SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA KARBON MENENGAH DENGAN METODE ISOTHERMAL ANNEALING <i>Sasut Analar Valianta, Suhardan (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	108 – 112
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BANGUNAN DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DAN PERIOD ORDER QUANTITY (POQ) PADA CV. RAKA JAYA PALEMBANG <i>M. Rizki Ramadhani, Azhari, Hermanto MZ, Togar P.O. Sianipar (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	113 – 123
PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG TELUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON <i>Indra Syahrul Fuad (Dosen Teknik Sipil UTP)</i>	124 – 129
PERAMALAN PRODUKSI LISTRIK DI PLTGU 1 ULPL KERAMASAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE <i>Sisnayati, Selvia Aprilyanti, Arif Nurrahman, Rachmawati Apriani (Dosen Teknik Kimia Univ. Taman Siswa)</i> ...	130 – 134
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDINGIN AIR AQUASCAPE DENGAN KAPASITAS AIR 10 LITER <i>M. Amin Fauzie, M. Ali, Hermanto Ali, Rita Maria Veranika, Redi Darmawan (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	135 – 143
AUDIT ENERGI LISTRIK PADA SISTEM KELISTRIKAN <i>Letifa Shintawaty, Herman Ahmad, Harry Gunawan (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	144 – 151

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridinanti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 10 Nomor 2 edisi Juli 2022, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Juli 2022

Redaksi

PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG TELUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON

Indra Syahrul Fuad²¹

Email Korespondensi: indrasf@univ-tridinanti.ac.id

Abstrak: Beton memiliki beberapa kekurangan seperti kuat tarik yang rendah dan adanya retakan pada beton akibat susut beton dan panas hidrasi akibat reaksi antara air dan semen, untuk itu perlu diperbaiki performanya. Salah satu cara meningkatkan performa dari beton adalah meningkat fungsi dari pada semen. Dimana pada saat semen ditambahkan air akan terjadi proses hidrasi yang menghasilkan gel dan sisa semen yang tidak berreaksi yaitu kalsium hidroksida. Untuk perlu mengoptimal sisa semen yang tidak berreaksi itu menjadi gel juga. Salah satu bahan alternatif untuk meningkatkan performa dari beton tersebut didalam penelitian ini digunakan cangkang telur. Kandungan kalsium pada cangkang telur cukup banya sehingga bisa dimanfaatkan pada pembuatan beton. Salah satu cara meningkatkan performa dari beton adalah meningkat fungsi dari pada semen. Dimana pada saat semen ditambahkan air akan terjadi proses hidrasi yang menghasilkan gel dan sisa semen yang tidak berreaksi yaitu kalsium hidroksida. Untuk perlu mengoptimal sisa semen yang tidak berreaksi itu menjadi gel juga. Salah satu bahan alternatif untuk meningkat performa dari beton tersebut didalam penelitian ini digunakan cangkang telur. Kandungan kalsium pada cangkang telur cukup banya sehingga bisa dimanfaatkan pada pembuatan beton. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapat hasil uji kuat tekan mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase serbuk cangkang telur. Untuk hasil pengujian kuat tarik belah beton mengalami peningkatan pada saat penambahan serbuk cangkang telur sebesar 7,5% selanjutan mengalami penurunan pada penambahan serbuk cangkang telur sebesar 10% dan 12,5%.

Kata kunci: serbuk cangkang telur, kuat tekan beton dan tarik belah beton

Abstract: Concrete has several drawbacks such as low tensile strength and the presence of cracks in the concrete due to shrinkage of the concrete and heat of hydration due to the reaction between water and cement, for that performance needs to be improved. One way to improve the performance of concrete is to increase the function of cement. Where when cement is added to water there will be a hydration process that produces a gel and the remaining unreacted cement is calcium hydroxide. It is necessary to optimize the remaining unreacted cement into a gel as well. One of the alternative materials to increase the performance of the concrete in this study used egg shells. The content of calcium in egg shells is large enough so that it can be used in the manufacture of concrete. One way to improve the performance of concrete is to increase the function of cement. Where when cement is added to water there will be a hydration process that produces a gel and the remaining unreacted cement is calcium hydroxide. It is necessary to optimize the remaining unreacted cement into a gel as well. One of the alternative materials to increase the performance of the concrete in this study used egg shells. The content of calcium in egg shells is large enough so that it can be used in the manufacture of concrete. From the results of the research that has been carried out, the results of the compressive strength test have decreased as the percentage of eggshell powder increases. For the test results, the tensile strength of the split concrete increased when the eggshell powder was added by 7.5% and then decreased when the eggshell powder was added by 10% and 12.5%, respectively.

Keywords: eggshell powder, compressive strength of concrete and tensile splitting of concrete

²¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang.

PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi memiliki beberapa kelebihan, antara lain kuat tekan yang besar, mudah dalam perawatan, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, dapat

digunakan untuk konstruksi ringan maupun berat serta bahan yang digunakan relatif mudah didapat. Kelebihan inilah yang menjadikan beton lebih sering digunakan untuk berbagai konstruksi bangunan.

Dalam perencanaan campuran beton, yang diharapkan adalah menghasilkan beton berkualitas baik dan mengikuti variasi sifat-sifat beton tanpa mengabaikan segi ekonomisnya. Perancangan komposisi bahan pembentuk beton merupakan penentu kualitas sesuai dengan tingkat mutu beton yang hendak dicapai untuk memberikan hasil yang diinginkan.

Beton memiliki beberapa kekurangan seperti kuat tarik yang rendah dan adanya retakan pada beton akibat susut beton dan panas hidrasi akibat reaksi antara air dan semen, untuk itu perlu diperbaiki performanya.

Salah satu cara meningkatkan performa dari beton adalah meningkat fungsi dari pada semen. Dimana pada saat semen ditambahkan air akan terjadi proses hidrasi yang menghasilkan gel dan sisa semen yang tidak berreaksi yaitu kalsium hidroksida. Untuk perlu mengoptimal sisa semen yang tidak berreaksi itu menjadi gel juga. Salah satu bahan alternatif untuk meningkat performa dari beton tersebut didalam penelitian ini digunakan cangkang telur. Kandungan kalsium pada cangkang telur cukup banya sehingga bisa dimanfaatkan pada pembuatan beton.

Telur itu sendiri merupakan makanan yang bergizi yang dikonsumsi orang Indonesia untuk itu sudah banyak orang Indonesia yang memelihara ayam petelur sehingga mudah didapatkan. Telur bisa kita dapatkan di toko, pasar swalayan, pasar tradisional, atau diperternakan ayam petelur. Konsumsi telur di Indonesia semakin meningkat terutama pada saat lebaran dan hari besar lainnya. Dengan banyaknya konsumsi telur mengakibatkan menimbulkan limbah cangkang telur yang banyak.

Dengan memanfaatkan limbah cangkang telur untuk pembuatan beton maka akan bisa mengatasi limbah dari cangkang telur juga diharapkan bisa meningkatkan performa dari beton.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa pengaruh pemakaian serbuk cangkang telur terhadap kuat tekan beton ?
2. Apa pengaruh pemakaian serbuk cangkang telur terhadap kuat tarik belah beton ?

Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang ada supaya tidak terlalu luas, maka disini dibatasi masalahnya sebagai berikut :

1. Pengujian, kuat tekan dan kuat tarik belah.
2. Mutu beton K 225.
3. Serbuk Cangkang telur 7,5%, 10%.dan 12,5%

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah beton menggunakan serbuk cangkang telur.

LANDASAN TEORI

Pengertian Beton

Beton didefinisikan sebagai campuran dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah (*admixture* atau *additive*). DPU- LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan yang membentuk massa padat (*SNI 03-2847-2002*).

Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan tiruan, dengan rongga – rongga antara butiran yang besar (agregat kasar atau batu pecah), dan diisi oleh batuan kecil (agregat halus atau pasir), dan pori– pori antara agregat halus diisi oleh semen dan air (pasta semen). Pasta semen juga berfungsi sebagai perekat atau pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran–butiran agregat saling terekat dengan kuat sehingga terbentuklah suatu kesatuan yang padat dan tahan lama (kasno 2006:2)

Bahan Pembentuk Beton

Semen

Semen merupakan hasil industri yang sangat kompleks, dengan campuran serta susunan yang berbeda-beda. Semen dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu semen non-hidrolis dan semen hidrolis. Semen non-hidrolis tidak dapat mengikat dan mengeras didalam air akan tetapi dapat mengeras diudara, sedangkan semen

hidrolik mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air seperti semen portland (Tri Mulyono 2005).

Semen diperoleh dengan membakar secara bersamaan. Suatu campuran dari calcareous (yang mengandung kalsium karbonat atau batu gamping) dan argillaceous (yang mengandung alumina) dengan perbandingan tertentu (Tjokrodimuljo, 1996).

Semen portland dibuat dari serbuk halus mineral kristalin yang komposisi utamanya adalah kalsium dan aluminium silikat. Penambahan pada mineral ini menghasilkan suatu pasta yang jika mengering akan mempunyai kekuatan seperti batu. Berat jenis yang dihasilkan berkisar 3,12 dan 3,16 dan berat volume sekitar 1500 kg/cm³. Bahan Utama pembentuk semen portland adalah kapur (CaO), silika (SiO₃), alumina (Al₂O₃), sedikit magnesia (MgO), dan terkadang sedikit alkali. Untuk mengontrol komposisinya, terkadang ditambah oksida besi, sedangkan gips (CaSO₄.2H₂O) ditambahkan untuk mengatur waktu ikat semen (Tri Mulyono 2005).

Semen adalah suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesif dan kohesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral menjadi satu massa yang padat. Meskipun definisi ini dapat diterapkan untuk banyak jenis bahan, semen yang dimaksudkan untuk konstruksi beton adalah bahan jadi dan mengeras dengan adanya air yang dinamakan semen hidraulis. Hidraulis berarti semen bereaksi dengan air dan membentuk suatu bahan massa. Semen hidrolik yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker, yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolik dengan gips sebagai bahan tambahan (SII 0013-1981).

Agregat

Agregat adalah material granular, seperti pasir, kerikil, batu pecah yang dipakai secara bersama-sama dengan suatu media pengikat semen hidrolik membentuk beton (Sidharta, S.K, dkk,1999).

Mengingat bahwa agregat menempati 70-75% dari total volume beton maka kualitas agregat sangat berpengaruh terhadap kualitas beton. Dengan agregat yang baik, beton dapat dikerjakan, kuat, tahan lama, dan ekonomis (Paul Nugraha, Antoni, 2007).

Agregat yang digunakan dalam campuran beton dapat berupa agregat alam atau agregat buatan (*artificial aggregates*). Secara umum, agregat dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu agregat kasar dan agregat halus (Tri Mulyono 2005).

Serbuk Cangkang Telur

Serbuk cangkang telur didapat dari cangkang telur yang telah dihaluskan. Komposisi kimia dari serbuk cangkang telur terdiri dari protein 1,71%, lemak 0,36%, air 0,93%, serat kasar 16,21%, abu (CHO) 71,34% (Nasution, 1997). Berdasarkan hasil penelitian, serbuk cangkang telur ayam mengandung kalsium sekitar 39 %, dalam bentuk kalsium karbonat (CaCo).

Kalsium karbonat (CaCo) adalah garam kalsium yang terdapat pada kapur, batu kapur, pualam dan merupakan komponen utama yang terdapat pada cangkang telur (Soine, 1961). Kalsium karbonat berupa serbuk, putih, tidak berbau, tidak berasa, stabil di udara. (Ditjen POM, 1995).

Air

Pada pengerjaan beton, air merupakan bahan pencampur untuk mempercepat terjadinya proses kimia antara air dengan semen dengan adanya proses hidrasi semen menyebabkan peningkatan terhadap kekuatan beton. Selain air juga berfungsi memudahkan pekerjaan sesuai bentuk yang diinginkan, pencampuran air yang terkandung pada agregat, tidak boleh mengandung minyak, sulfat, klorida, asam alkali bahan padat, bahan organik, dapat merusak beton atau juga tulangan.

Air PAM dipergunakan untuk campuran beton yang sudah teruji kualitasnya, proses hidrasi akan berlangsung baik apabila digunakan air tawar yang murni, selain air digunakan sebagai bahan campuran beton, air dapat digunakan juga untuk perawatan beton, dengan cara membasahi beton yang telah selesai dicetak.

Pengujian Sifat Beton.

Pengujian beton segar

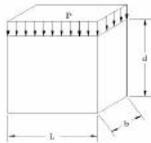
Ada Sifat fisik yang terdapat pada beton segar adalah kemudahan pengerjaan, kemudahan dipadatkan, kemampuan untuk tetap sebagai masa yang homogen, kemudahan dituangkan, dan stabilitas bentuk.

Pengujian Beton Keras

Sifat-sifat beton adalah fungsi dari waktu dan kelembapan di sekitarnya, untuk mendapatkan nilai tersebut, pengujian pada beton harus dilakukan dibawah spesifikasi tertentu atau pada kondisi yang diketahui. Pengujian beton dapat dilakukan untuk tujuan yang berbeda tetapi dua tujuan utamanya adalah kontrol kualitas dan sesuai dengan standar spesifikasi. Pengujian dapat diklasifikasikan yaitu uji mekanis destruktif dan non destruktif, yang memungkinkan pengujian dilakukan dengan benda uji yang sama, dan dengan demikian dapat mengetahui studi akan waktu perubahan sifat beton. (A.M.Neville. Properties of Concrete).

Kuat Tekan Beton

Pengujian kekuatan tekan menggunakan standar ASTM C39-86 “Standard Test Method For Compressive Concrete Specimens” [ASTM, 1993].



Gambar 1. Pemodelan Pembebanan Kuat Tekan Beton

Pemeriksaan kuat tekan beton dilakukan untuk mengetahui secara pasti akan kekuatan tekan beton pada umur 28 hari yang sebenarnya apakah sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Pada mesin uji tekan benda diletakkan dan diberikan beban sampai benda runtuh, yaitu pada saat beban maksimum bekerja. Kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus :

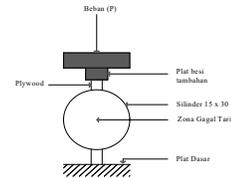
$$f_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

- f_c = kuat tekan beton pada umur tertentu (kg/cm²)
- P = beban tekan maksimum (kg)
- A = luas penampang (cm²)

Kuat Tarik Belah

Penentuan kuat tarik belah beton dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tarik dan benda uji silinder Ø 15 x 30 (cm) dengan prosedur ASTM 496-94.



Gambar 2. Pemodelan Kuat Tarik Belah

Pengujian kuat tarik belah dilakukan dengan memberikan tegangan tarik pada spesimen beton silinder pada umur 28 hari secara tidak langsung dengan cara digulingkan kemudian ditekan sehingga terjadi tegangan tarik pada beton. Tegangan tarik belah dihitung dengan persamaan:

$$f = \frac{2P}{\pi l d} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- f = kuat tarik belah (kg/cm²)
- P = beban tekan maksimum (kg)
- l = panjang spesimen (mm)
- d = diameter spesimen (mm)

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian lebih kurang tiga bulan, dilaksanakan dilaboratorium Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridinanti Palembang

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, agregat halus berasal dari Palembang, agregat kasar berasal dari Lahat, semen yang digunakan semen batu raja tipe I, serbuk cangkang telur yang didapat dengan menumbuk cangkang telur, dan air PAM Tirta Musi Palembang. Penggunaan peralatan yang digunakan untuk pengujian bahan agregat halus dan kasar adalah, alat uji berat jenis, penyerapan air, analisa saringan, berat isi, abrasi/keausan agregat kasar, gelas ukur, panci, timbangan, oven, cetakan benda uji, slump test, alat uji kuat tekan beton, dan alat uji kuat tarik belah beton.

Rancang Campur

Untuk membuat benda uji sesuai dengan mutu beton K225, maka dilakukan rancang campur bahan agregat kasar, agregat halus, semen, dan

air, dengan komposisi yang sesuai dengan hasil pemeriksaan bahan.

PEMBAHASAN DAN ANALISA

Sampel yang dibuat adalah beton keras dengan perbandingan komposisi campuran yang didapat sebelumnya dari hasil mix design beton menggunakan air PAM dengan mutu K225, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton berdasarkan umur beton yang telah direncanakan yaitu pada umur 28 hari, pengujian kuat tarik belah beton pada umur beton 28 hari. Untuk beton dengan memakai serbuk cangkang telur dilakukan pengujian kuat tekan beton juga berdasarkan umur beton yaitu pada umur 28 hari, pengujian kuat tarik belah beton pada umur beton 28 hari.

Dari hasil pengujian tersebut akan didapat data-data yang berupa hasil pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton, kemudian dilakukan pembahasan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton dengan perbedaan yang dimiliki setiap benda uji baik dari segi berat, maupun kuat tekan dan tarik belah, baru kita menghitung hasil dari kuat tekan dan tarik belah beton tersebut.

Untuk kuat tekan beton, setelah diadakan pengujian diperoleh nilai kuat tekan beton dari masing-masing benda uji, setelah pengujian selesai maka dilanjutkan dengan pengolahan data sehingga didapat kuat tekan beton umur 28 hari. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 1. Kuat Tekan Beton

Persentase campuran serbuk cangkang telur	Kuat Tekan (kg/cm ²)
0%	238,628
7,5%	237,858
10%	184,744
12,5%	177,816



Gambar 3. Kuat Tekan Beton

Dari data dan grafik di atas, beton yang memakai serbuk cangkang telur nilai kuat tekan beton mengalami penurunan disetiap penambahan persentase serbuk cangkang telur.

Tabel 2. Kuat Tarik belah Beton

Persentase campuran serbuk cangkang telur	Kuat Tarik Belah (kg/cm ²)
0%	74,04
7,5%	79,67
10%	70,14
12,5%	70,14



Gambar 4. Kuat Tarik Belah Beton

Dari Tabel dan grafik di atas, nilai uji Tarik Belah (*Splitting Test*) beton yang memakai serbuk cangkang telur mengalami peningkatan pada penambahan serbuk cangkang telur 7,5% kemudian menurun pada saat penambahan persentase serbuk cangkang telur 10% dan 12,5%.

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium dan hasil analisa dapat disimpulkan :

1. Nilai kuat tekan beton dengan menggunakan serbuk cangkang telur mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase serbuk cangkang telur.
2. Kuat tarik belah beton menggunakan serbuk cangkang telur mengalami peningkatan optimalnya pada 7,5%.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM, "Concrete and Aggregates", Annual Book of ASTM Standards vol. 04.02, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1993

ASTM C39-86 "Standard Test Method For Compressive Concrete Specimens"

Indra Syahrul Fuad, "Petunjuk Praktikum Beton", Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridiniati Palembang, 2021.

Paul Nugraha, Teknologi beton, Andi Offset, Yogyakarta, 2007.

SII 0013-1981, Mutu dan Cara Uji Semen Portland, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, 1981.

SK SNI T-15-1990-03. Pembuatan Benda Uji, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta , 1990.

SK SNI T-15-1990-03. Pembuatan Benda Uji, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta , 1990.

SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta , 1990.

SNI 03-1972-1990. Metode Pengujian Slump, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta , 1990.

SNI 03-1974-1990. Pengujian Kuat Tekan Beton, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.

SNI 15-7064-2004. *Semen Portland Komposit*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta , 2004.

SNI 03-2847-2013. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Jakarta , 2013.

Tri Mulyono, Teknologi beton, Andi Offset, Yogyakarta, 2005.