

ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS DENGAN PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON

UTILIZATION ANALYSIS OF PINEAPPLE LEAF WASTE BY TESTING THE TENSILE STRENGTH OF CONCRETE SPLIT

Muhammad Khadafi⁽¹⁾, Hermansyah⁽²⁾, Denny Meisandy Hutauruk⁽³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Medan Area, Universitas Negeri Medan
Indonesia

Koresponden author : hermansyah@staff.uma.ac.id

ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang banyak digunakan dan menjadi unsur utama pada bangunan. Waktu normal yang diperlukan beton untuk mencapai 100% kekuatan maksimumnya adalah 28 hari, sedangkan pembebanan dimulai pada umur beton minimal 7 hari dan 14 Hari. Dengan demikian pada penelitian ini di pilih serat dari daun nanas sebagai bahan tambah dalam campuran beton. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh kekuatan tarik dari pemakaian serat daun nanas terhadap campuran beton. Variasi penambahan serat daun nanas pada campuran beton adalah kuat tekan 0% beton normal dan kuat tarik 0% (beton normal), 0,6%, 0,9% dan 1,2% dari berat Total keseluruhan Campuran beton dengan ukuran 1,5 cm. Hasil percobaan dalam 14 hari menunjukkan bahwa variasi 0% mendapatkan nilai tekan 12,4575 Mpa, nilai tersebut sudah mendekati standarisasi SNI 14 hari yang di konversikan senilai 12,496 Mpa sedangkan 28 hari maksimalnya adalah 14,1225 Mpa dan sudah mendekati Standart SNI yaitu 14,2 Mpa. Hasil percobaan untuk kuat tarik belah dalam 14 hari menunjukkan bahwa variasi 0% mendapatkan nilai kuat tarik belah yang di konversikan rata-rata senilai 1.535 Mpa, , 0.6% sebesar 1,65 Mpa, 0,9% Sebesar 1,75 Mpa dan 1,2% sebesar 1,985 Mpa. Kenaikan kuat uji tarik belah dari normal ke kuat tarik belah maximum adalah 29,32 % . Sedangkan Hasil percobaan untuk kuat tarik belah dalam 28 hari menunjukkan bahwa variasi 0% mendapatkan nilai kuat tarik belah yang di konversikan rata-rata senilai 2,44 Mpa, , 0.6% sebesar 2,665 Mpa, 0,9% Sebesar 2,7 Mpa dan 1,2% sebesar 3,01 Mpa. Kenaikan kuat uji tarik belah dari normal ke kuat tarik belah maximum adalah 23,36 % . Berdasarkan hasil pengujian yang tertera dia atas baik pada umur 14 hari maupun 28 hari disini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan serat serat daun nenas maka semakin meningkat kuat tarik belah yang di hasilkan

Kata kunci: Beton, kuat tekan beton, kuat tarik belah, serat daun nenas.

ABSTRACT

Concrete is a material that is widely used and is the main element in buildings. The normal time required for concrete to reach 100% of its maximum strength is 28 days, while loading starts at a minimum age of 7 days and 14 days. Thus in this study choose fiber from pineapple leaves as an added ingredient in the concrete mix. The aim is to determine the effect of tensile strength from the use of fiber pineapple leaves against concrete mix. Variations in the addition of pineapple leaf fiber to the concrete mix are compressive strength of 0% normal concrete and tensile strength of 0% (normal concrete), 0.6%, 0.9% and 1.2% of the total weight of the total concrete mix with a size of 1.5 cm. The experimental results in 14 days show that the 0% variation gets a compressive value of 12.4575 Mpa, this value is close to the 14-day SNI standard which is converted at 12.496 Mpa while the maximum 28 days is 14.1225 Mpa and is close to the SNI standard of 14.2 Mpa. The experimental results for split tensile strength in 14 days showed that a 0% variation obtained an average converted split tensile strength value of 1,535 Mpa, , 0.6% by 1.65 Mpa, 0.9% by 1.75 Mpa and 1, 2% of 1,985 MPa. The increase in split tensile test strength from normal to maximum split tensile strength was 29.32%. While the experimental results for split tensile strength in 28 days showed that a 0% variation obtained an average converted split tensile strength value of 2.44 Mpa, 0.6%, 2.665 Mpa, 0.9%, 2.7 Mpa and 1 .2% of 3.01 MPa. The increase in split tensile test strength from normal to maximum split tensile strength was 23.36%. Based on the test results listed above, both at the age of 14 days and 28 days here, it shows that the greater the addition of pineapple leaf fiber, the greater the resulting split tensile strength.

Keywords: Concrete, concrete compressive strength, split tensile strength, pineapple leaf fiber.

PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dan beberapa material yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu. Karena beton merupakan komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing pembentuk. (Kardiyono Tjokrodimuljo : 2007).

Waktu yang dibutuhkan beton untuk mencapai kekuatan 100% adalah pada saat berumur 28 hari. Seperti diketahui, beton adalah suatu bahan yang mempunyai kekuatan yang tinggi terhadap tekan, tetapi sebaliknya mempunyai kekuatan relatif sangat rendah terhadap tarik (Subiyanto,1987). Pada penelitian ini, penulis akan menambahkan serat nenas pada beton agar menambah nilai kuat tarik yang dapat ditahan dengan serat-serat yang ditambahkan pada adukan beton ini. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi serat daun nenas terhadap kuat tarik belah beton dan menganalisis perbandingan kuat tarik belah pada beton yang memiliki campuran serat daun nenas dengan beton normal

Hasil dari latar belakang di atas, akan ditinjau bagaimana perbandingan kuat tekan 0% dan kuat tarik 0%, 0,6%, 0,9% dan 1,2% beton mutu K-175 Normal dan bahan tambah serat daun nenas terhadap beton 14 hari dan 28 hari dan bagaimana pengaruh beton yang ditambahkan serat daun nenas dengan variasi terhadap kuat tekan beton 14 hari dan 28 hari dengan tujuan menganalisis perbandingan kuat tarik belah pada beton

yang memiliki campuran serat daun nenas dengan beton normal

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang pengaruh bahan tambah bestmittel yang tidak sesuai dengan standart ketentuan, apakah dapat mempercepat pengerasan beton dan menambah daya kuat tekan dari beton atau memperlama pengerasan beton dan mengurangi daya kuat tekan dari beton yang akan direncanakan.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan atau material yang diperlukan, yaitu sebagai berikut:

- a. Semen yang digunakan adalah komposit (PCC). tipe I 40 kg yang banyak tersedia di pasaran.
- b. Agregat Halus yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Medan Jl. Setia Budi yang dibeli dari tempat material bangunan. Dan lolos jaringan zona 2.
- c. Agregat Kasar yang digunakan adalah agregat kasar split dengan ukuran 20 mm, dalam penelitian ini dibeli dari tempat penjualan material bangunan yang berlokasi di Medan. Jl. Setia Budi.
- d. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari air yang tersedia di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
- e. Serat daun nenas yang dibeli melalui toko online shop dikarenakan di daerah medan sangat minim dan hampir tidak ada.

f. Sulphur Powder / Balerang Yang digunakan untuk mengkeping / melapisi permukaan atas dan bawah beton uji, tersedia langsung di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Alat untuk pembuatan benda uji

- a. Skop sebagai alat untuk memindahkan campuran.
- b. Plat besi sebagai alas untuk uji slump
- c. Cetakan berbentuk silinder sebagai wadah cetakan benda uji yang berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm
- d. Alat uji slump berbentuk kerucut Abrams dengan diameter atas bawah 10 dan 20 cm yang memiliki ketinggian 30 cm dan batang penusuk (rojokan) dengan panjang 60 cm dan diameternya 16 mm. Fungsinya adalah agar adonan beton yang dimasukkan dalam slump cone (kerucut Abrams) bisa rata dan agar tidak terbentuk rongga selama proses uji slump berlangsung.
- e. Alat ukur untuk mengukur benda uji seperti penggaris (mistar) atau meteran.
- f. Concrete Mixer digunakan untuk menggabungkan semen secara agregat seperti pasir atau kerikil, dan air untuk membentuk beton.
- g. Mesin uji tekan digunakan untuk menguji kuat tekan beton. Dalam penelitian ini akan dipakai Universal Testing Machine (UTM)
- h. Saringan digunakan untuk mengelompokkan ukuran butiran ke dalam ukuran lubang saringan

tersebut, saringan yang digunakan mempunyai ukuran lubang ayakan, satu set saringan 75,0 mm (3"); 63,0 mm (2 ½"); 50,0 mm (2"), 37,5 mm (1 ½"); 25,0 mm (1,06"); 20,0 mm (¾"); 12,5mm (½"), 10 mm (3/8");No. 4, No. 6, No. 16, No. 30, No. 50, No. 100, No. 200 (Standard ASTM).

- i. Timbangan Untuk menimbang sampel tanah, menimbang peralatan yang digunakan dalam penelitian, seperti cawan, dan lain-lain.
- j. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$. alat ini digunakan untuk mengeringkan sampel tanah.
- k. Cawan berupa kaleng kecil dari alumunium yang digunakan untuk menaruh sampel tanah untuk di Oven.
- l. Mesin siever shaker untuk menggetarkan susunan saringan, mesin ayakan atau Siever ini digerakkan dengan tenaga listrik.
- m. Piknometer digunakan untuk mengukur berat jenis pasir.

Persiapan yang dilakukan meliputi persiapan studi pustaka, persiapan literatur, pengadaan alat dan bahan termasuk bahan tambah serat daun nenas, serta persiapan laboratorium. Persiapan data bahan susun beton, pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui sifat serta karakteristik bahan susun beton apakah telah memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan atau belum apabila digunakan dalam pencampuran beton (mix design). Perencanaan campuran (mix design) dilakukan mengacu pada

SNI 03- 2834-2000. Perencanaan yang dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan dari masing-masing bahan sebelumnya untuk merencanakan pencampuran beton, mulai dari semen, agregat halus, agregat kasar air dan bahan tambah. Hasil dari mix design ini berupa perbandingan antara bahan-

bahan penyusun beton yang selanjutnya akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan benda uji.

Langkah-langkah perancangan campuran beton berdasarkan (SNI 03-2834-2000). Tabel komposisi variasi beton dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil jumlah kebutuhan bahan untuk 1 silinder beton

Variasi	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Krikil (Kg)	Air (Kg)	Serat daun nenas (Kg)
0%	2,0475	4,7644	6,0147	1,1885	0
0,6%	2,0475	4,7644	6,0147	1,1885	0,0769
0,9%	2,0475	4,7644	6,0147	1,1885	0,1154
1,2%	2,0475	4,7644	6,0147	1,1885	0,1539

Sumber: Hasil penelitian, 2022

Perawatan beton bertujuan untuk menjamin hidrasi semen dengan baik dan dapat menghasilkan kuat tekan beton yang maksimal. Cara perawatannya sebagai berikut.

- Pada umur beton ±24 jam maka cetakan beton dibuka, lalu beton ditimbang untuk mengetahui berat beton.
- Kemudian beton direndam dalam bak rendaman.
- Beton diangkat dari bak rendaman dan didiamkan dalam suhu ruangan selama 7 hari dan beton siap untuk diuji tekan setelah umur beton mencapai 28 hari.
- Sebelum pengujian, dilakukan pengukuran untuk mengetahui diameter dan tinggi silinder.

dengan besar kuat tekan f_c' 14,2 Mpa. Kekuatan tekan beton dapat diketahui dari nilai tegangan maksimum pada saat benda uji mampu memikul beban tekan maksimum

$$f_c' = P/A \dots\dots\dots(4.1)$$

Keterangan :

f_c' = kuat tekan beton, (MPa).

P = beban tekan, (N).

A = luas permukaan benda uji.

Dan dari beban maksimal yang diberikan kekuatan tarik belah dihitung sebagai berikut :

$$f_t = 2P/\pi ld \dots\dots\dots(4.2)$$

Keterangan :

f_t = kekuatan tarik belah (N/mm²)

P = Beban maksimal (N)

l = Panjang silinder (mm)

d = diameter (mm)

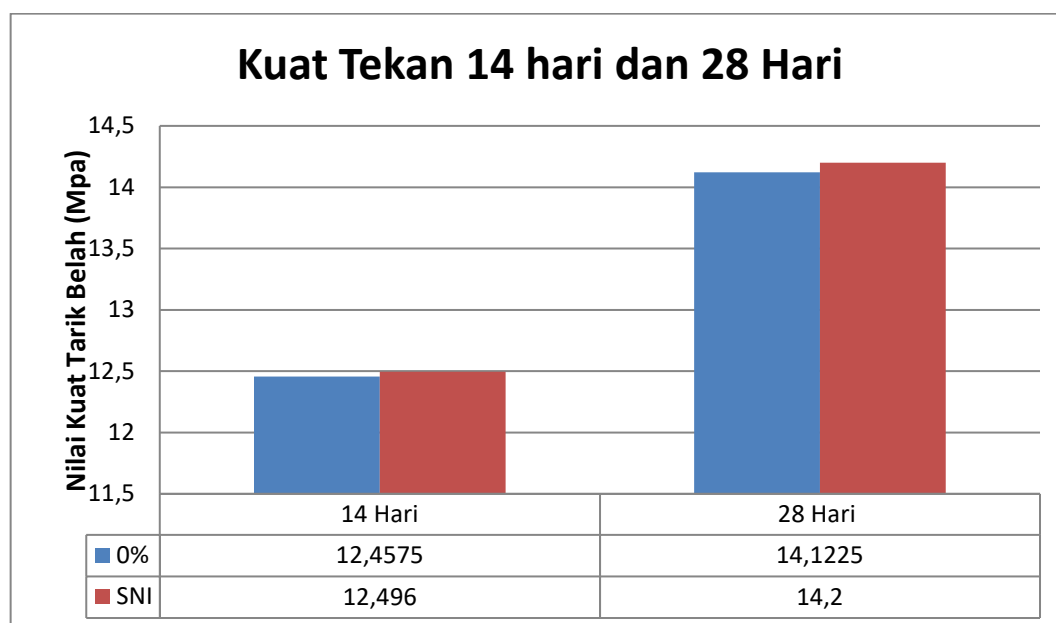
HASIL DAN PEMBAHASAN

Beton normal mutu merupakan sebagai acuan komposisi campuran

Tabel 2. Nilai Kuat Tekan beton normal 14 hari dan 28 hari

Usia	No. Benda Uji	Berat	Tanggal Pembuatan Benda Uji	Tanggal Pengujian Benda Uji	Nilai Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
14	1	12,284	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	12,47	12,4575
	2	12,279	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	12,445	
28	1	12,059	10 Agustus 2022	8 September 2022	14,15	14,1225
	2	12,389	10 Agustus 2022	8 September 2022	14,095	

Sumber: Hasil penelitian, 2022



Gambar 1. Grafik kuat tekan 14 hari dan 28 hari

Sumber: Hasil penelitian, 2022

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 14 hari

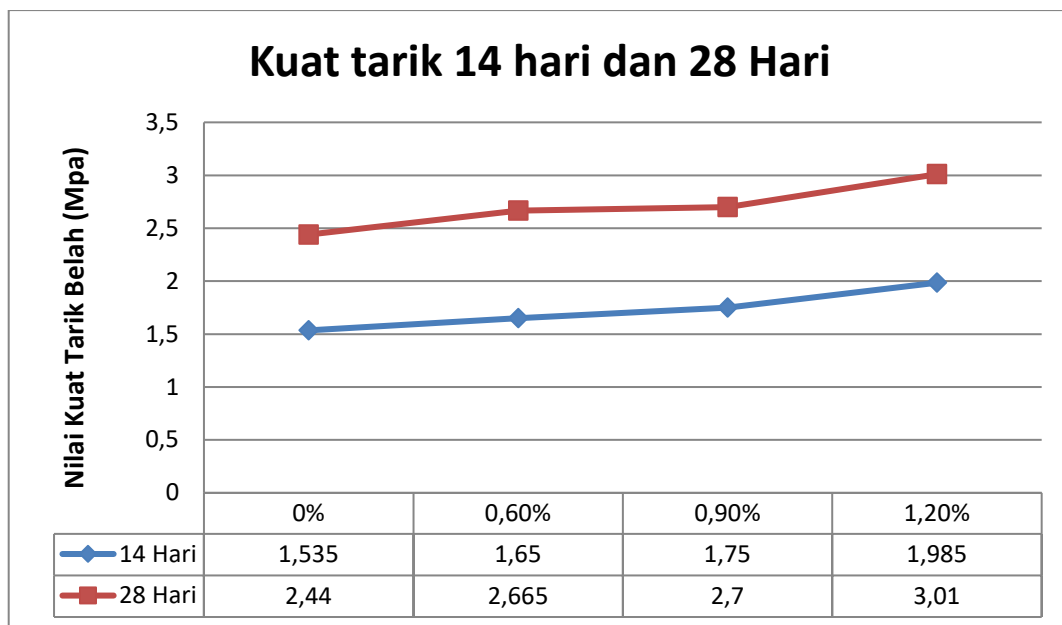
Variasi	No. Benda Uji	Berat	Tanggal Pembuatan Benda Uji	Tanggal Pengujian Benda Uji	Nilai Kuat Tarik Belah (Mpa)	Kuat Tarik Rata-rata (Mpa)
0%	1	12,284	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,54	1,535
	2	12,279	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,53	
0,6%	1	12,543	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,65	1,65
	2	12,54	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,65	
0,9%	1	12,576	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,74	1,75
	2	12,573	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,76	
1,2%	1	12,599	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,98	1,985
	2	12,598	10 Agustus 2022	25 Agustus 2022	1,99	

Sumber: Hasil penelitian, 2022

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 28 hari

Variasi	No. Benda Uji	Berat	Tanggal Pembuatan Benda Uji	Tanggal Pengujian Benda Uji	Nilai Kuat Tarik Belah (Mpa)	Kuat Tarik Rata-rata (Mpa)
0%	1	12,387	10 Agustus 2022	8 September 2022	2,44	2,44
	2	12,389			2,44	
0,6%	1	12,556	10 Agustus 2022	8 September 2022	2,65	2,665
	2	12,553			2,68	
0,9%	1	12,581	10 Agustus 2022	8 September 2022	2,69	2,7
	2	12,585			2,71	
1,2%	1	12,623	10 Agustus 2022	8 September 2022	3,01	3,01
	2	12,633			3,01	

Sumber: Hasil penelitian, 2022



Gambar 2. Grafik kuat tarik belah beton umur 14 dan 28 hari

Sumber: Hasil penelitian, 2022

Dapat dilihat dalam grafik nilai kuat tekan normal 14 hari hampir mendekati dengan nilai standart SNI yang sudah di Konversikan dari 28 hari ke 14 Hari menurut ketentuan SNI yaitu nilai kuat tekan yang didapat adalah 12,4575 Mpa yang dimana nilai SNI yang dikonversikan adalah $12,496 = 12,5$ Mpa. Begitu juga dengan kuat tekan normal 28 hari hampir mendekati dengan nilai

standart SNI adalah 14,1225 Mpa yang dimana nilai SNI adalah 14,2 Mpa. Maka dari itu nilai uji kuat tekan yang tidak mencapai Standar SNI terjadi dikarenakan terlalu lama proses penggetaran campuran peton yang dapat mengakibatkan agregat kasar jatuh kebawah dan air semennya berada di atas permukaan campuran beton. Dan dapat dilihat dalam grafik terjadi

peningkatan - peningkatan kuat tarik belah dalam setiap variasi dimana kuat tarik belah maksimal terletak pada variasi 1,20 % yang mencapai 1,985 Mpa, jika dibandingkan dengan variasi 0% dengan kuat tarik belah sebesar 1,535 Mpa telah terjadi peningkatan kuat tarik belah sebesar 29,32 % untuk pengujian pada umur 14 hari.

Begitu juga dengan pengujian pada umur 28 hari telah terjadi peningkatan terhadap kuat tarik belah dalam setiap variasi dimana kuat tarik belah maksimal terletak pada variasi 1,2 % yang mencapai 3,01 Mpa, jika dibandingkan dengan variasi 0% dengan kuat tarik belah sebesar 2,44 Mpa telah terjadi peningkatan kuat tarik belah sebesar 23,36%. Berdasarkan hasil pengujian yang tertera di atas baik pada umur 14 hari maupun 28 hari disini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan serat serat daun nenas maka semakin meningkat kuat tarik belah yang di hasilkan, tetapi menurut saya selaku peneliti mengenai penambahan serat tersebut harus sesuai dengan perhitungan proporsi campuran terhadap beton yang akan dibuat.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil uji dan grafik yang dihasilkan pada penelitian penggunaan serat daun nenas untuk meningkat kuat tarik belah beton dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Hasil tes kuat tekan beton benda uji silinder mendekati dengan nilai SNI maka dapat dilakukan untuk pengujian kuat tarik belah beton normal dan menggunakan bahan tambah serat daun nenas.
- b. Hasil tes tarik belah benda uji silinder, beton dengan serat daun

nenas mengalami peningkatan kuat tarik belah dibandingkan dengan beton tanpa serat daun nenas.

- c. Peningkatan kuat tarik belah untuk beton dengan umur 14 hari yang paling optimum untuk variasi 1,2 % yaitu 1,985 Mpa, yang mengalami kenaikan sebesar 29,32 % jika dibandingkan dengan variasi 0 % atau beton tanpa serat daun nenas yang menghasilkan kuat tarik belah sebesar 1,535 Mpa, begitu juga dengan beton dengan umur 28 hari nilai kuat tarik belah optimum terdapat pada variasi 1,2 % yaitu 3,01 Mpa dan mengalami peningkatan kuat tarik belah sebesar 23,36% jika dibandingkan dengan variasi 0 % yang menghasilkan nilai kuat tarik sebesar 2,44 Mpa
- d. Beton yang menggunakan serat daun nenas sebagai bahan tambah dalam campuran beton dapat digunakan karena memberikan hasil peningkatan kuat tarik belah yang jauh lebih baik dibandingkan dengan beton yang tidak menggunakan serat daun nenas. dibandingkan beton tanpa serat daun nenas.

DAFTAR PUSTAKA

- Gerung, L. M.N. (2012). *“Pengaruh Serat Daun Nenas Dengan Konsentrasi Serat 0,075% Dan Variasi Panjang Serat 0,5cm; 1,0cm; 1,5cm Terhadap Kuat Tarik Beton Normal”*. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 2, No.2. (135-142).

- Irawan, T. (2020). "*Pengaruh Persentase Serat Nanas Terhadap Kuat Tekan Foamed Concrete*". Jurnal Deformasi, Vol. 5-1. (48-51)
- Megasari, S. W., Zainuri & Yanti, G, (2019). "*Kajian Pemanfaatan Limbah Serat Daun Nanas Pada Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton*". Jurnal Teknik Sipil, Vol. 5, No. 2 (79-86).
- Nurmaidah, M.T. (2019). "*Modul Praktikum Teknologi Bahan*". Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area: Medan.
- Panjaitan, M. A. P. (2018). "*Investigasi Kuat Tarik Pada Beton Yang Diperkuat Serat Daun Nanas*". Skripsi: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- SNI 03-1968,1990. Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.
- SNI 03-4142,1996. Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 Mm), Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1996.
- SNI 03-4804-1998. Metode Pengujian Berat Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1998.
- SNI 1969:2008. Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2008.
- SNI 1970-2008. Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2008
- SNI 1971-2011. Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2011
- SNI 1974:2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2011
- SNI 6369-2008. Tata Cara pembuatan Capping Untuk Benda Uji Silinder, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2008.