

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI SERAT SABUT KELAPA TERHADAP
KUAT TARIK DAN KUAT LENTUR PADA PENGUJIAN SANDWICH
PANEL PLAFON**

Disusun oleh:

RYDEL DEOVINCENT SIMBAR

NIM: 18 012 012



**POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
MANADO**

2022

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Plafon.....	7

2.1.2	Pengaplikasian Plafon Dari Berbagai Jenis Pada Rumah Minimalis	8
2.1.3	Pengertian <i>Sandwich</i> Panel.....	15
2.1.4	Komposit	18
2.1.5	Serat Sabut Kelapa	23
2.1.6	Perlakuan Awal (<i>Pre-Treatment</i>) Terhadap Serat Sabut Kelapa	26
2.2	Pengujian Mekanis	27
2.2.1	Pengujian Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>).....	27
2.2.2	Pengujian Kuat Lentur (<i>Flexural Strength</i>).....	31
2.3	Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
BAB III.....		40
METODOLOGI PENELITIAN.....		40
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2	Metode dan Jenis Penelitian	40
3.3	Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	42
3.4	Alat dan Material Penelitian.....	42
3.5	Perhitungan Komposisi Komposit.....	52
3.6	Proses Pembuatan Komposit Benda Uji <i>Sandwich</i> Panel Plafon.....	56
3.6.1	Perendaman Serat Dengan Menggunakan NaOH	58
3.6.2	Proses Pengeringan Serat	60
3.6.3	Pemotongan Serat.....	61
3.6.4	Pencetakan Serat pada Mesin Pres <i>Hidrolic</i>	62
3.7	Pengujian Spesimen Komposit <i>Sandwich</i>	67
3.7.1	Pengujian Kuat Tarik.....	67
3.7.2	Pengujian Kuat Lentur.....	70
BAB IV		74

HASIL DAN PEMBAHASAN	74
4.1 Hasil Pengujian Kuat Tarik pada Komposit <i>Sandwich</i> Panel Plafon	74
4.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur pada Komposit <i>Sandwich</i> Panel Plafon ...	80
4.3 Pembahasan	88
BAB V.....	93
PENUTUP.....	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan meningkatnya minat terhadap bahan plafon dan meningkatnya minat untuk pembangunan rumah-rumah minimalis yang membutuhkan bahan seperti plafon. Plafon adalah permukaan bagian dalam atas suatu ruangan yang digunakan sampai batas tertentu atau menutupi keseluruhan desain atap. Sebagai gantinya plafon sering disebut juga *eternit*.

Sulawesi Utara merupakan daerah yang sangat potensial untuk perkebunan kelapa, sesuai informasi dari Pemerintah Daerah Peternakan Sulawesi Utara tahun 2013 yang luasnya 280.107 Ha dengan produksi kopra 254.641 ton/tahun. Salah satu produk organik kelapa adalah sabut kelapa yang terdiri dari serat sabut kelapa dan debu kelapa "*coco dust*". Serat sabut kelapa adalah sabut kelapa yang berukuran cukup besar, yaitu sekitar 46% yang terdiri dari 2 bagian, yaitu serbuk halus "*fine coir dust*" dan serbuk kasar "*coarse coir dust*" (Thampan, 1981). Di Wilayah Sulawesi Utara, saat ini telah ada organisasi yang mengolah sabut kelapa menjadi serat sabut kelapa, yaitu pada PT. Berkat Abadi Korindo yang terletak di desa Manembo-Nembo Kec. Matuari, Kota Bitung, Sulawesi Utara yang sampai saat ini masih memproduksi serat sabut kelapa.

Penelitian ini adalah pemanfaatan limbah serat sabut kelapa untuk bahan plafon, kita tahu bersama bahwa serat sabut kelapa adalah limbah dari pengambilan dari daging buah kelapa dan pengambilan tempurung kelapa. Sampai saat ini masih jarang orang yang bisa memanfaatkan serat sabut kelapa ini, maka dari itu penulis tertarik untuk mengadakan pengujian serat sabut kelapa ini. Untuk bahan dasar pembuatan komposit *sandwich* material plafon agar sabut kelapa tidak hanya menjadi limbah tetapi dapat berguna dan dapat menambah gaji para petani kelapa. Penelitian ini adalah pengujian kuat tarik, kuat lentur, dan juga kuat pegang sekrup komposit *sandwich* dari bahan serat sabut kelapa untuk material plafon. Karena masih sedikit yang mengadakan pengujian ini, maka dari itu pengujian ini cocok untuk di uji coba dan cocok di teliti di kampus Politeknik Negeri Manado.

Adapun penelitian-penelitian sebelumnya faktor-faktor yang paling mempengaruhi terhadap kekuatan dari komposit adalah faktor perendaman serat dengan alkali, panjang serat, dan fraksi volume, maka dari itu untuk penelitian ini digunakan variasi dari 3 faktor tersebut.

Perendaman alkali dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit serat, karena menurut Maryanti, dkk. (2011) komposit yang diperkuat dengan serat tanpa alkalisasi, maka ikatan antara serat dan resin menjadi tidak sempurna karena terhalang lapisan yang menyerupai lilin di permukaan serat. Sejalan dengan Maryanti, dkk. (2011), Goud dan Rao (2011) juga membuktikan bahwa *skin* berbahan dasar serat yang diperlakukan dengan perendaman NaOH mempunyai nilai kekuatan tarik lebih besar dibanding tanpa perlakuan alkali. Alkali yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah NaOH kristal dengan kadar 2% terhadap pelarut air.

Pada komposit, serat merupakan komponen utama selain matriks, sehingga komposisi antara serat dan matriks merupakan faktor penting dalam menentukan karakteristik kekuatan komposit yang akan dihasilkan. Perbandingan tersebut dapat ditunjukkan dalam bentuk fraksi volume serat (V_f). Hariyanto (2009) dalam penelitiannya dengan serat kenaf membuktikan, semakin besar fraksi volume maka semakin besar juga kekuatan tariknya, tetapi hasilnya yang lain yaitu dengan serat rayon membuktikan ada kalanya juga kekuatan tarik turun walaupun fraksi volume meningkat, hal ini dikarenakan apabila fraksi matriks yang terlalu kecil mengakibatkan ikatan matriks dengan serat berkurang juga.

Selain perlakuan alkali dan fraksi volume, faktor panjang serat juga mempengaruhi kekuatan tarik komposit. Hussain, dkk. (2011) dan Lokantara, dkk. (2010), penelitian mereka menyatakan bahwa semakin pendek panjang serat maka kekuatan tariknya akan meningkat. Lokantara, dkk. (2010) mengatakan bahwa serat pendek mempunyai kekuatan tarik lebih besar karena serat pendek dapat terdistribusi dengan baik dan merata pada waktu proses pembuatan komposit, sehingga lebih baik dalam membagi beban. Oleh karena itu, untuk mendapatkan nilai kuat tarik yang *optimum* perlu dilakukan eksperimen guna mendapatkan kombinasi faktor yang *optimum* dan mengetahui interaksi antar faktor tersebut.

Pengujian ini dilakukan untuk mempelajari kekuatan material komposit *sandwich* serat sabut kelapa dalam perakitan atau pembuatan material untuk plafon. Komposit *sandwich* ini diproduksi dengan menggunakan sabut kelapa dan juga ditambah dengan matriks (Resin). Material komposit *sandwich* disebut juga dengan panel *sandwich*. Material komposit *sandwich* terdiri dari panel kulit yang kuat pada sisi atas dan bawah, keduanya dipisahkan oleh lapisan bagian dalam material dalam densitas kecil yang disebut dengan *core* (inti).

Dalam pengujian komposit *sandwich* serat ini dilakukan Bersama-sama dengan teman-teman pengujian yang berkolaborasi dengan Mahasiswa semester akhir Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado. Dan penulis lebih memfokuskan pada pengujian sifat mekanis, maka dari itu judul dari skripsi ini yaitu **“Pengaruh Variasi Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tarik Dan Kuat Lentur Pada Pengujian *Sandwich* Panel Plafon”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah sebagai dasar perlunya diadakan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil dan pengaruh variasi panjang serat sabut kelapa dan persentase fraksi volume pada *sandwich* panel plafon terhadap pengujian kuat tarik?
2. Bagaimana hasil dan pengaruh dari variasi panjang serat sabut kelapa dan persentase fraksi volume pada *sandwich* panel plafon terhadap pengujian kuat lentur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisa hasil dan pengaruh dari variasi panjang serat sabut kelapa dan persentase fraksi volume pada *sandwich* panel plafon terhadap pengujian kuat tarik.
2. Menganalisa hasil dan pengaruh dari variasi panjang serat sabut kelapa dan persentase fraksi volume pada *sandwich* panel plafon terhadap pengujian kuat lentur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini:

1. Sebagai media pembelajaran.
2. Menambah pengetahuan dan wawasan dalam menentukan material untuk pembuatan komposit *sandwich* plafon.
3. Dapat menjadi referensi pada pengujian-pengujian komposit *sandwich* serat sabut kelapa pada plafon.
4. Memberi informasi tentang variasi panjang serat sabut kelapa pada plafon *sandwich*.
5. Memberi informasi tentang variasi fraksi volume serat sabut kelapa pada plafon *sandwich*.
6. Menambah pengetahuan tentang pengujian kuat tarik dan kuat lentur pada plafon *sandwich*.

1.5 Pembatasan Masalah

1. Dalam penelitian ini matriks yang digunakan untuk pembuatan komposit adalah resin *poliester* dan katalis sebagai bahan penggerasnya sedangkan untuk material penguat adalah serat sabut kelapa.
2. Untuk proses pembersihan serabut kelapa dengan pelakuan senyawa organik dengan rumus kimia NaOH (Alkali) sebanyak 200 gram dan dilarutkan pada 100 liter air
3. Penelitian menggunakan variasi persentase fraksi volume pada serat sabut kelapa yaitu 30%, 40%, 50%.
4. Variasi panjang serat sabut kelapa yang digunakan adalah 10 mm – 20 mm dan 30 mm – 40 mm.
5. Material *sandwich* pendukung lainnya yaitu tripleks.
6. Variasi sampel pengujian ini menggunakan cetakan ukuran dan 15 cm x 24 cm.
7. Untuk ketebalan sampel pengujian *sandwich* plafon adalah 0,6 cm.
8. Dan untuk pencetakan komposit dengan menggunakan mesin pres *hidrolic* untuk tekanan yang diperlakukan tidak ditentukan berapa

tekanannya tetapi hanya fokus pada ketebalan sampel komposit yang akan dibuat.

9. Untuk alat pembuatan sampel dan pengujian dirakit sendiri oleh mahasiswa jurusan Teknik Mesin yang berkolaborasi dengan jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado.
10. Pada penelitian ini menggunakan standar pengujian ASTM dengan beberapa pengujian berupa uji tarik ASTM D 638 - 02 "*Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics*", uji lentur ASTM D 790 - 02 "*Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*", Pada pengujian komposit *sandwich* dari serat sabut kelapa pada plafon.
11. Standar untuk benda uji yaitu mengacu pada ASTM D3039 "*Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials*".

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mendapat gambaran yang lebih jelas dan secara menyeluruh dari isi skripsi ini, maka secara garis besar diuraikan dalam kelima bab dengan urutan sesuai dengan ketentuan yang diberikan. Sistematika penulisan dapat dilihat dibawah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat hasil penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian bab ini berisi teori dari beberapa buku, kajian jurnal-jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu terkait penelitian yang dilaksanakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian bab ini berisikan metode penelitian yang digunakan dalam mendapatkan hasil penelitian, termasuk jenis material, komposisi campuran, dan cara pengujian benda uji sesuai dengan standar yang relevan dan *valid*.

BAB IV HASIL DAM PEMBAHASAN

Bagian bab ini berisikan tentang pembahasan dan hasil dari penelitian yang dilaksanakan sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bagian bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang bisa dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat daftar literatur yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, serta penulisan skripsi.

LAMPIRAN