

**184PENGARUH VARIASI PERSENTASE SERAT AMPAS TEBU
MENGUNAKAN Matriks LIMBAH PLASTIK
POLYPROPYLENE DAN PENGISI *SLUDGE*
KERTAS TERHADAP SIFAT MEKANIK
PANEL KOMPOSIT**



**Mella Sepriyani Pratiwi. N
NIM. 17034015/2017**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**PENGARUH VARIASI PERSENTASE SERATAMPAS TEBU
MENGUNAKAN MATRIKS LIMBAH PLASTIK
POLYPROPYLENE DAN PENGISI *SLUDGE*
KERTAS TERHADAP SIFAT MEKANIK
PANEL KOMPOSIT**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
Mella Sepriyani Pratiwi. N
NIM. 17034015**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**


PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI PERSENTASE SERAT AMPAS TEBU
MENGUNAKAN MATRIKS LIMBAH PLASTIK
POLYPROPYLENE DAN PENGISI *SLUDGE*
KERTAS TERHADAP SIFAT MEKANIK
PANEL KOMPOSIT**

Nama : Mella Sepriyani Pratiwi. N
NIM : 17034015
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Maret 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika


Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Dra. Yenni Darvina, M.Si
NIP.196309111989032003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI



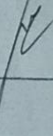
Nama : Mella Sepriyani Pratiwi, N
NIM : 17034015
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH VARIASI PERSENTASE SERAT AMPAS TEBU
MENGUNAKAN MATRIKS LIMBAH PLASTIK
POLYPROPYLENE DAN PENGISI *SLUDGE*
KERTAS TERHADAP SIFAT MEKANIK
PANEL KOMPOSIT**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Maret 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Dra. Yenni Darvina, M.Si	
Anggota	: Dr. Ratnawulan, M.Si	
Anggota	: Drs. Gusnedi, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mella Sepriyani Pratiwi. N

NIM/TM : 17034015/2017

Program Studi : FISIKA

Jurusan : FISIKA

Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul "Pengaruh Variasi Persentase Serat Ampas Tebu Menggunakan Matriks Limbah Plastik Polypropylene dan Pengisi Sludge Kertas Terhadap Sifat Mekanik Panel Komposit" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hokum sesuai dengan hokum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Mella Sepriyani Pratiwi. N

17034015

Pengaruh Variasi Persentase Serat Ampas Tebu Menggunakan Matriks Limbah Plastik *Polypropylene* Dan Pengisi *Sludge* Kertas Terhadap Sifat Mekanik Panel Komposit

Mella Sepriyani Pratiwi. N

ABSTRAK

Kebutuhan manusia terhadap panel semakin meningkat setiap tahunnya. Pada awalnya, panel terbuat dari satu bahan saja yaitu lembaran kayu. Menurut Badan Pusat Statistik, di Indonesia produksi kayu mengalami penurunan. Solusi permasalahan adalah membuat panel komposit dari bahan limbah. Penelitian terdahulu telah banyak membuat panel komposit, namun belum ada yang membuat panel komposit dengan bahan campuran limbah plastik *polypropylene*, *sludge* kertas dan serat ampas tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi persentase serat ampas tebu menggunakan matriks limbah plastik *polypropylene* dan *sludge* kertas terhadap sifat mekanik panel komposit. Sifat mekanik yang diuji adalah kuat tarik, kuat tekan dan kekerasan.

Pembuatan panel komposit menggunakan metode *hand lay up*. Komposisi bahan terdiri dari 40% limbah plastik *polypropylene* dan 60% *sludge* kertas. Dengan memvariasikan persentase serat ampas tebu 0%, 2%, 4% dan 6% dari penjumlahan total bahan komposit. Sifat mekanik yang diuji adalah kuat tarik menggunakan alat *Universal Testing Machine*, kuat tekan menggunakan alat *Compression Testing Machine* dan kekerasan menggunakan alat *Microvickers Hardness Tester*.

Berdasarkan pengujian dengan variasi persentase serat ampas tebu 0%, 2%, 4% dan 6% diperoleh nilai kuat tarik berturut-turut adalah 1,24 N/mm^2 , 1,61 N/mm^2 , 2,57 N/mm^2 dan 2,76 N/mm^2 . Nilai kuat tekan berturut-turut adalah 12,111MPa, 9,77MPa, 6,485MPa dan 8,04MPa. Nilai kekerasan berturut-turut adalah 3,7HV, 3,8HV, 5,16HV dan 6,13HV. Jika persentase serat ampas tebu meningkat maka nilai kuat tarik meningkat, nilai kekerasan meningkat sedangkan nilai kuat tekan menurun. Hasil pengujian sifat mekanik panel komposit untuk setiap variasi sudah memenuhi standart SNI 03-2105-2006 yaitu diatas 0,3 N/mm^2 , 0,59 MPa dan 2,24 HV.

Kata Kunci: Panel Komposit, Sifat Mekanik, Serat Ampas Tebu, Plastik *Polypropelena*, *Sludge* Kertas

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Dengan karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Variasi Persentase Serat Ampas Tebu Menggunakan Matriks Limbah Plastik *Polypropylene* Dan Pengisi *Sludge* Kertas Terhadap Sifat Mekanik Panel Komposit”**.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang dan merupakan bagian dari penelitian mandiri Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si selaku penasehat pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah memberikan kesempatan, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
2. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang dan sekaligus sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Drs. Gusnedi, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dalam penyelesaian skripsi.

4. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
5. Kepala Laboratorium Fisika Material, Teknik Mesin dan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di laboratorium hingga selesai.
6. Kepala Laboratorium dan Laboran Teknik Mesin, Institut Teknologi Padang yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di laboratorium hingga selesai.
7. Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sampai saat ini.
8. Keluarga Besar Jurusan Fisika, Terutama teman-teman angkatan 2017 yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman satu penelitian yaitu Ismathul Dinny, Deby Kurnia Putri, Kasih Syirpia, Nisa Cantika, dan Jeremi Novrialdo. Terimakasih kepada teman-teman KBK material yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan keterbasan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II.....	10
KERANGKA TEORITIS	10
A. Komposit	10
B. Metode Hand Lay-Up.....	18
C. Plastik	19
D. Polypropylene (PP).....	21
E. Serat.....	23
F. Serat Ampas Tebu.....	25
G. Sludge Kertas	27
H. Panel Komposit	33
I. Sifat Mekanik.....	39
J. Pengaruh Serat Terhadap Sifat Mekanik Panel Komposit.....	47

BAB III	50
METODOLOGI PENELITIAN.....	50
A. Jenis Penelitian	50
B. Tempat dan Waktu Penelitian	50
C. Variabel Penelitian	51
D. Instrument Penelitian.....	52
E. Bahan Penelitian.....	60
F. Pelaksanaan Penelitian.....	63
G. Diagram Alir.....	75
BAB IV	77
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	77
A. Deskripsi Data	77
B. Analisis Data	88
C. Pembahasan	95
BAB V.....	102
PENUTUP.....	102
A. Kesimpulan.....	102
B. Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Matriks dan Reinforcement dalam Komposit	10
Gambar 2. Particulate Composite	14
Gambar 3. Laminates Composites	16
Gambar 4. Hand lay-up process	19
Gambar 5. Contoh produk PP	22
Gambar 6. Simbol <i>Polypropylene</i> (PP).....	22
Gambar 7. Grafik hubungan antara kekuatan dan susunan serat	24
Gambar 8. Ampas Tebu	27
Gambar 9. <i>Sludge</i> Kertas yang sudah kering	29
Gambar 10. Skema Uji Tarik	40
Gambar 11. Kurva Tegangan dan Regangan	40
Gambar 12. Spesifikasi Ukuran Sampel Uji Tarik.....	41
Gambar 13. Skema Uji Kuat Tekan	42
Gambar 14. Ukuran Sampel Uji Tekan.....	42
Gambar 15. Pengujian <i>Brinell</i>	44
Gambar 16. Pengujian <i>Rockwell</i>	44
Gambar 17. Pengujian <i>MicroVickers Hardness Tester</i>	46
Gambar 18. Bentuk Indentor <i>MicroVickers</i>	46
Gambar 19. Ukuran Sampel Uji Kekerasan.....	46
Gambar 20. Kompor.....	52
Gambar 21. Wajan	52
Gambar 22. Sendok.....	53
Gambar 23. Timbangan Digital	53
Gambar 24. Cetakan.....	54
Gambar 25. Sisir Kawat	54

Gambar 26. Gelas Ukur.....	54
Gambar 27. Spatula.....	55
Gambar 28. Botol.....	55
Gambar 29. Masker dan Sapu Tangan	56
Gambar 30. Gergaji Ukir.....	56
Gambar 31. Gergaji Ukir.....	56
Gambar 32. Gunting dan Mistar.....	57
Gambar 33. Alat Kempa	57
Gambar 34. Ayakan	57
Gambar 35. Termometer Gun Industrial.....	58
Gambar 36. Oven	58
Gambar 37. Lumpang dan Alu.....	59
Gambar 38. <i>Universal Testing Machine (UTM)</i>	59
Gambar 39. <i>ELE Compression Testing Machine</i>	60
Gambar 40. <i>Micro Vickers Hardness Tester</i>	60
Gambar 41. NaOH	61
Gambar 42. Aquades	61
Gambar 43. Serat Ampas Tebu	61
Gambar 44. Plastik Polypropylene.....	62
Gambar 45. Serbuk Sludge Kertas	62
Gambar 46. Serat Ampas Tebu yang Telah Diberi Perlakuan	65
Gambar 47. Sampel komposit	68
Gambar 48. Sampel pengujian kuat tarik.....	68
Gambar 49. Sampel pengujian kuat tekan.....	68
Gambar 50. Sampel pengujian kekerasan	69
Gambar 51. Diagram Alir Penelitian	76

Gambar 52. Grafik hubungan antara kuat tarik terhadap variasi persentase serat ampas tebu dari penjumlahan total bahan komposit	89
Gambar 53. Grafik hubungan regangan terhadap variasi persentase serat ampas tebu dari penjumlahan bahan komposit	90
Gambar 54. Grafik hubungan modulus elastisitas terhadap variasi persentase serat ampas tebu dari penjumlahan bahan komposit	91
Gambar 55. Grafik hubungan kuat tekan terhadap variasi persentase serat ampas tebu dari penjumlahan total bahan komposit	92
Gambar 56. Grafik hubungan antara kekerasan terhadap variasi persentase serat ampas tebu dari penjumlahan total bahan komposit	94

DAFTAR TABEL

Table 1. Titik Leleh Thermoplastik	20
Table 2. Karakteristik sifat fisik dari <i>polipropilen</i>	22
Table 3. Komponen Kimia Serat Ampas Tebu	27
Table 4. Komposisi Senyawa Kimia Limbah Padat (<i>Sludge</i>) Kertas.....	29
Table 5. Acuan Papan/Panel Komposit Serat Alam	35
Table 6. Jumlah sampel dalam pembuatan panel komposit.....	72
Table 7. Hasil pengujian kuat tarik pada variasi persentase serat ampas tebu 0% dari penjumlahan bahan komposit.....	78
Table 8. Hasil pengujian kuat tarik pada variasi persentase serat ampas tebu 2% dari penjumlahan bahan komposit.....	79
Table 9. Hasil pengujian kuat tarik pada variasi persentase serat ampas tebu 4% dari penjumlahan bahan komposit.....	79
Table 10. Hasil pengujian kuat tarik pada variasi persentase serat ampas tebu 6% dari penjumlahan bahan komposit.....	80
Table 11. Hasil pengujian kuat tekan pada variasi persentase serat ampas tebu 0% dari penjumlahan bahan komposit	81
Table 12. Hasil pengujian kuat tekan pada variasi persentase serat ampas tebu 2% dari penjumlahan bahan komposit	82
Table 13. Hasil pengujian kuat tekan pada variasi persentase serat ampas tebu 4% dari penjumlahan bahan komposit	83
Table 14. Hasil pengujian kuat tekan pada variasi persentase serat ampas tebu 6% dari penjumlahan bahan komposit	84
Table 15. Hasil pengujian kekerasan pada variasi persentase serat ampas tebu 0% dari penjumlahan bahan komposit.....	85
Table 16. Hasil pengujian kekerasan pada variasi persentase serat ampas tebu 2% dari penjumlahan bahan komposit.....	86
Table 17. Hasil pengujian kekerasan pada variasi persentase serat ampas tebu 4% dari penjumlahan bahan komposit.....	86
Table 18. Hasil pengujian kekerasan pada variasi persentase serat ampas tebu 6% dari penjumlahan bahan komposit.....	87

Table 19. Nilai rata-rata tegangan tarik, regangan dan modulus elastisitas.....	88
Table 20. Hasil rata-rata data pengujian kuat tekan tiap variasi	92
Table 21. Hasil rata-rata data kekerasan tiap variasi.....	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Pengolahan Data Uji Kuat Tarik	111
Lampiran II. Pengolahan Data Nilai Regangan	114
Lampiran III. Pengolahan Data Modulus Elastisitas.....	117
Lampiran IV. Pengolahan Data Kuat tekan	119
Lampiran V. Pengolahan Data Kekerasan	122
Lampiran VI. Pembuatan cetakan	127
Lampiran VII. Preparasi ampas tebu.....	127
Lampiran VIII. Preparasi limbah plastik <i>polypropylene</i>	128
Lampiran IX. Preparasi <i>sludge</i> kertas	128
Lampiran X. Pembuatan sampel komposit	129
Lampiran XI. Sampel Komposit	130
Lampiran XII. Bentuk sampel yang telah dipotong sesuai standart pengujian.....	130
Lampiran XIII. Pengujian Sampel Kuat Tekan.....	131
Lampiran XIV. Pengujian Sampel Kekerasan	132
Lampiran XV. Pengujian Sampel Kuat Tarik	132

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan manusia terhadap panel semakin meningkat setiap tahunnya. Panel merupakan lembaran konstruksi yang apabila disusun dengan suatu pengikat atau rangka dapat membentuk sebuah dinding. Panel dapat berfungsi sebagai komponen structural atau non structural dan dapat berbentuk lembaran kecil atau besar (Olivia, dkk, 2008). Papan atau yang biasa disebut dengan panel biasanya dimanfaatkan sebagai alas rumah alias lantai rumah, dinding rumah, sekat pada bagian rumah, plafon (atap rumah), alas untuk memotong, sebagai rak lemari dan laci, sebagai meja yang panjang dan kuat serta alas tempat tidur.

Pada awalnya, panel terbuat dari satu bahan saja yaitu lembaran kayu. Akan tetapi, memakai kayu dalam jumlah yang terlalu banyak tidaklah baik bagi alam karena banyak pohon yang harus ditebang untuk menjadi bahan konstruksi yang mengakibatkan ketersediaan kayu semakin berkurang. Menurut Badan Pusat Statistik, di Indonesia produksi kayu mengalami penurunan yang disebabkan oleh penebangan hutan secara liar dan kebakaran hutan. Panel yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari akan mengakibatkan berkurangnya produksi panel yang disebabkan karena keterbatasan kayu sebagai bahan dasar dari pembuatan panel tersebut sehingga mengakibatkan harga panel dipasaran menjadi semakin mahal. Melihat banyaknya limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal

maka alternative dari permasalahan keterbatasan panel ini adalah membuat panel komposit dari bahan dasar limbah tanpa mengurangi kekuatan mekanik dan kualitas dari panel komposit tersebut.

Panel atau papan komposit adalah salah satu jenis produk komposit yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan yang berlignoselulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lain kemudian dikempa panas (Maloney, 1993). Panel atau papan komposit cenderung stabil dan tidak mudah berubah bentuknya (menyusut, membelok dan lain lain). Panel komposit juga dapat dibentuk, dipotong dan dibor dengan mudah menggunakan peralatan standar. Komposit merupakan bahan atau material yang terbuat dari gabungan dua atau lebih material pembentuk, dimana campurannya tidak homogen dan masing-masing dari material pembentuknya memiliki sifat mekanik yang berbeda (Widodo, 2008). Bahan komposit serat mempunyai keunggulan yang utama yaitu kuat (*strong*), tangguh (*stiff*) dan lebih tahan terhadap panas pada saat didalam matrik (Schwartz, 1984).

Penelitian mengenai komposit alami dengan bahan penguat serat ampas tebu telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Analisa teknis kekuatan mekanis material komposit berpenguat serat ampas tebu (*bagasse*) ditinjau dari kekuatan tarik dan impak telah dilakukan oleh Yudo dan Jatmiko (2008). Rianto juga telah melakukan penelitian mengenai pengaruh komposisi campuran *filler* terhadap kekuatan bending komposit ampas tebu dengan serbuk kayu (Rianto, 2011). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa komposisi

yang campuran yang sama yaitu 20% ampas tebu dan 20% kayu dapat menghasilkan kekuatan bending dengan nilai tertinggi. Farid (2014) juga telah melakukan penelitian mengenai pengaruh persentase massa serat terhadap sifat mekanis komposit matriks polypropylene dengan penguat serat ampas tebu pada proses injection moulding dimana didapatkan kekuatan tarik tertinggi pada variasi massa serat ampas tebu 5%.

Saat ini telah banyak dikembangkan komposit yang berasal dari serat alam, salah satunya dari serat ampas tebu (*bagasse*). Ampas tebu atau yang disebut dengan *bagasse* merupakan hasil samping dari proses pemerahan atau ekstraksi dari cairan tebu. Menurut Husin (2007), berdasarkan data yang diperoleh dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) serat tebu yang dihasilkan sebanyak 32% dari berat tebu yang digiling. Komposisi kimia ampas tebu memiliki kandungan selulosa 32 - 48%, pentosan 27 - 29%, lignin 19 - 24%, abu 1,5 - 5% dan silica 0,7 - 3,5% (Rowell, 1977), sehingga berpotensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku papan partikel. Menurut Sreekala et al (1997) dalam Iswanto Heri (2009) sifat mekanis serat tebu yaitu kekuatan tarik sebesar 140 Mpa, pemanjangan sebesar 25 % dan kekerasan 3200 Mpa. Pemanfaatan serat tebu sebagai penguat material komposit belumlah maksimal. Melihat dari banyaknya serat ampas tebu yang dihasilkan maka penelitian ini akan memanfaatkan serat tebu dari limbah ampas tebu sebagai serat penguat material panel komposit.

Disamping bahan serat yang digunakan, matriks juga berperan penting dalam pembuatan panel komposit. Matriks berfungsi sebagai pengikat serat dan menyalurkan beban pada serat. Matriks yang dapat digunakan dalam pembuatan panel komposit bisa dimanfaatkan dari limbah-limbah yang ada dimasyarakat yaitu limbah plastik *polypropylene*.

Di Indonesia, menurut data statistik persampahan domestik Indonesia, jenis sampah plastik menduduki peringkat kedua sebesar 5,4 juta ton per tahun atau 14% dari total produksi sampah, khususnya di Provinsi Bali sampah plastik mencapai 1,3 juta ton/tahun. Jumlah itu akan diperkirakan terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya. Saat ini penggunaan material plastik menurut data BPS pada tahun 2010 menunjukkan bahwa penggunaan plastik berkembang secara luas hingga dihasilkan produksi plastik sebanyak 250 juta ton/tahun.

Penggunaan plastik yang banyak dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu faktor utama banyaknya limbah plastik di Indonesia. Plastik memiliki sifat yang sulit terurai dimana plastik memerlukan waktu ratusan tahun agar dapat terurai secara sempurna (Nursyamsi, 2017). Sampah plastik tidaklah bijak jika dibakar karena akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia dan jika sampah plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah (Nurhenu, 2014). Menurut Hartono (1998) ada empat jenis limbah plastik yang populer dan laku dipasaran yaitu: *Polietilena (PE)*, *High Density Polyetilena (HDPE)*, *asoi*, dan *Polipropilena (PP)*.

Polypropylene adalah hidrokarbon murni yang termasuk kedalam polimer *thermoplastic* yang dapat diolah pada temperature tinggi. *Polypropylene* lebih kuat dan ringan serta memiliki daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak dan tetap stabil terhadap suhu tinggi. Berdasarkan data yang diperoleh dari website creative mechanism yang diakses pada tanggal 25 Mei 2017 pada pukul 17.26, dalam penggunaannya, plastik jenis *Polypropylene* digunakan sebanyak 30% dalam industri kemasan, 13% pada manufaktur peralatan, 13% pada listrik, 10% untuk peranti rumah tangga, 10% pada industri otomotif, 5% pasar, dan 5% bahan bangunan.

Berdasarkan hasil penelitian Fajriyanto (2005,2006), menyatakan bahwa sampah plastik dapat dibuat komposit panel dinding bangunan yang berkualitas tinggi. Menurut penelitian Setyawati at al., (2006), menyatakan bahwa plastik *polipropilena* dapat digunakan sebagai bahan dasar maupun pengganti perekat dalam pembuatan papan komposit yang memiliki stabilitas dimensi yang tinggi, tetapi keteguhan lenturnya masih rendah.

Penggunaan bahan pengisi dan penguat memungkinkan *polipropilena* memiliki mutu kimia yang baik sebagai bahan polimer dan tahan terhadap pemecahan karena tekanan (*stress-cracking*) walaupun pada temperatur yang tinggi (Gachter, 1990). Bahan pengisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sludge* kertas.

Limbah pabrik kertas berupa *sludge* juga menjadi masalah besar dalam industri kertas di Indonesia karena selama ini *sludge* kertas hanya dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Kapasitas dari produksi pabrik kertas di Indonesia adalah 10.4 juta ton pertahun dengan limbah sebanyak 7.7. juta ton pertahun (Jones, 1975). Hasil dari sebuah penelitian juga memperlihatkan bahwa sumber pencemaran terbesar adalah industry kertas yang memberikan kontribusi 98% dari seluruh limbah industri yang dibuang ke Kali Surabaya (Arisandi, 2004). *Sludge* kertas termasuk kedalam kategori B3 yang mana mengandung logam berat seperti Cr, Pb, Cd, Zn, Cu dan Ag yang sangat berbahaya (Adiprima, 2006). *Sludge* memiliki 2 macam jenis yaitu *sludge* primer dimana masih mengandung selulosa dan hemiselulosa dan *sludge* sekunder yang sudah dipisahkan dengan bagian padatnya. Penambahan *sludge* kedalam material komposit akan meningkatkan kekuatan mekanis dari komposit tersebut (Soucy, 2014). Menurut penelitian Fajriyanto dan Feris (2006) limbah pabrik kertas yang berupa *sludge*, memiliki komponen utama 95% serat organik yang berupa selulosa dimana komposisinya hampir sama dengan semen sehingga *sludge* kertas berpotensi sebagai bahan pengisi komposit panel dinding.

Dari penelitian Sunardi (2016) diperoleh hasil bahwa bertambahnya volume serat akan meningkatkan sifat mekanis papan partikel antara lain kekerasan, kekuatan bending, kekuatan impak dan persentase pengembangan tebal, tetapi semakin kecil nilai densitasnya. Fajriyanto dan Feris (2008) juga telah melakukan penelitian mengenai panel dinding bangunan ramah lingkungan dari

komposit limbah pabrik kertas (*sludge*), sabut kelapa dan sampah plastic menunjukkan bahwa komposisi bahan 60% *sludge*, 40% sampah plastic dan berat sabut kelapa yang divariasikan dengan variasi 0%, 2%, 4% dan 6% dimana pada variasi 2% serat sabut kelapa menghasilkan panel komposit dengan kekuatan mekanik yang tinggi dan beban pengempaan saat pembuatan (casting) komposit optimal pada tekanan pengempaan 2040 kgf/cm^2 . Sedangkan kuat lentur (bending) optimal diperoleh sebesar 77.81 kg/cm^2 .

Pembuatan komposit panel dinding dengan menggunakan matriks dari limbah plastik, dengan pengisi *sludge* kertas dan serat, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah yang ada dilingkungan dan dapat menghasilkan panel dinding sebagai bahan dasar bangunan yang memiliki sifat mekanik yang baik dengan harga yang lebih murah dibandingkan harga yang dijual di pasaran.

Berdasarkan beberapa referensi jurnal yang telah dibaca, pembuatan panel komposit dengan menvariasikan persentase serat ampas tebu dengan matriks limbah plastik *polypropylene* hitam dan pengisi *sludge* kertas belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “pengaruh variasi persentase serat ampas tebu menggunakan matriks limbah plastic *polypropylene* dan pengisi *sludge* kertas terhadap sifat mekanik panel komposit”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi persentase serat ampas tebu menggunakan matriks limbah plastic *polypropylene* dan pengisi *sludge* kertas terhadap sifat mekanik panel komposit?
2. Apakah panel komposit berbahan dasar serat ampas tebu dengan matriks limbah plastic *polypropylene* dan pengisi *sludge* kertas memenuhi standar SNI 03-2105-2006?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi persentase serat ampas tebu menggunakan matriks *polypropylene* dan pengisi *sludge* kertas terhadap sifat mekanik panel komposit.
2. Untuk mengetahui panel komposit yang dibuat dengan bahan dasar serat ampas tebu, matriks limbah plastic *polypropylene* dan pengisi *sludge* kertas sudah memenuhi standar SNI 03-2105-2006.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Bagi mahasiswa/peneliti merupakan sebagai syarat dalam menyelesaikan Program Studi Fisika S1 dan bisa mendapatkan serta mengembangkan ilmu pengetahuan Fisika terutama dalam bidang kajian Fisika material.
2. Bagi Bidang Kajian Fisika Material dan Biofisika adalah bisa mengetahui pengaruh bervariasi persentase serat dalam pembuatan panel komposit.
3. Bagi masyarakat luas bisa memperluas wawasan ilmu dan menambah pengetahuan dalam pembuatan panel komposit dengan memanfaatkan limbah-limbah atau bahan sisa buangan.
4. Bagi peneliti lain bisa dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya dalam pembuatan panel komposit dengan memanfaatkan limbah dan serat alam.