



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

|  |  |
|--|--|
| Indra Surya<br>Kunarto dan Ahmad Hujaeni                         | Rancang Bangun Alat Uji Ketahanan Helm   |
| Bambang Pratowo<br>Witoni dan Khodar<br>Nur Malik Fajar          | Rancang Bangun Mesin Pemipih Bahan Dan Pencetak Mie Dengan Pemotong Otomatis Berbasis Mikrokontroller                      |
| Zein Muhamad<br>Bambang Pratowo dan<br>Fadhilah Ruhendi Putra    | Analisa Unjuk Kerja <i>Hot Well Pump</i> Unit 3 PLTP Ulubelu Tanggamus – Lampung   |
| Muhammad Riza<br>Riza Muhida dan Aqshal<br>Roihan Muhammad Irham | Analisis Kekuatan Mekanik Dari Limbah Kulit Kopi Dan Serat Kulit Jagung Sebagai Pengganti Agregat Pada Beton Jenis Polimer |
| Fauzi Ibrahim<br>Anang Ansyori dan Adi<br>Prastyo                | <i>Penghitungan Ulang Sistem Perpipaan Stasiun Pengumpul Pasir Jadi Asset 3 Area Subang</i>                                |
| Erma Yuniaty dan Muhamad<br>Ridwan                               | Perancangan <i>Sand Casting Bearing Housing</i> Pada Mesin Printing  |

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

|                           |         |       |               |                                      |                       |
|---------------------------|---------|-------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|
| JURNAL<br>TEKNIK<br>MESIN | Vol. 10 | No. 1 | Hal<br>1 - 60 | Bandar<br>Lampung<br>Oktober<br>2022 | ISSN<br>2087-<br>3832 |
|---------------------------|---------|-------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|





# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Volume 10 Nomor 1, Oktober 2022

## DEWAN REDAKSI

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Pelindung        | : | Prof. Dr. Ir. H. M, Yusuf Barusman, MBA   |
| Penasehat        | : | Ir. Juniardi, MT  |
| Penanggung Jawab | : | Ir. Indra Surya, MT   |
| Dewan Redaksi    | : | Muhammad Riza, ST, MSc, Ph.D<br>Riza Muhida, ST, M.Eng, Ph.D<br>Ir. Zein Muhamad , MT<br>Harjono Saputro, ST, MT  |
| Mitra Bestari    | : | Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (International Islamic<br>University Malaysia)<br>Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)<br>Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila) |
| Editor           | : | Witoni, ST, MM  |
| Sekretariat      | : | Ir. Bambang Pratowo, M.T<br><br>Aditya Prawiraharja, SH.  |
| Grafis Desain    | : | Kunarto, ST, MT.  |
| Penerbit         | : | Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik<br>Univesitas Bandar Lampung.  |

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas  
Teknik Universitas Bandar Lampung  
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu  
Bandar Lampung 35142  
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467  
Email : [witoni@ubl.ac.id](mailto:witoni@ubl.ac.id)





Volume 10 Nomor 1, Oktober 2022

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| Dewan Redaksi.....  | i       |
| Daftar Isi.....   | ii      |
| Pengantar Redaksi .....   | iii     |
| <br>  |         |
| Rancang Bangun Alat Uji Ketahanan Helm<br><b>Indra Surya Kunarto dan Ahmad Hujaeni.....</b>   | 1-11    |
| <br>  |         |
| Rancang Bangun Mesin Pemipih Bahan Dan Pencetak Mie Dengan Pemotong<br>Otomatis Berbasis Mikrokontroller<br><b>Bambang Pratowo Witoni dan Khodar Nur Malik Fajar.....</b>                               | 12-27   |
| <br>  |         |
| Analisa Unjuk Kerja <i>Hot Well Pump</i> Unit 3 PLTP Ulubelu Tanggamus –<br>Lampung<br><b>Zein Muhamad Bambang Pratowo dan Fadhilah Ruhendi Putra.....</b>  | 28-36   |
| <br>  |         |
| Analisis Kekuatan Mekanik Dari Limbah Kulit Kopi Dan Serat Kulit Jagung<br>Sebagai Pengganti Agregat Pada Beton Jenis Polimer<br><b>Muhammad Riza Riza Muhida dan Aqshal Roihan Muhammad Irham.....</b> | 37-44   |
| <br>  |         |
| Penghitungan Ulang Sistem Perpipaan Stasiun Pengumpul Pasir Jadi Asset<br>3 Area Subang<br><b>Fauzi Ibrahim Anang Ansyori dan Adi Prastyo.....</b>  | 45-53   |
| <br>  |         |
| Perancangan Sand Casting Bearing Housing Pada Mesin Printing<br><b>Erma Yuniaty dan Muhamad Ridwan.....</b>   | 54-59   |
| <br>  |         |
| Informasi Penulisan Naskah Jurnal.....  | 60      |



**Volume 10 Nomor 1, Oktober 2022**

### **PENGANTAR REDAKSI**

Puji syukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 10 No.1, Oktober 2022, Jurnal ini diterbitkan 2 kali dalam setahun yaitu bulan April dan bulan Oktober setiap tahunnya.

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 10 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2022 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Semoga jurnal yang kami sajikan ini bermanfaat untuk semua dan jurnal ini terus melaju dengan tetap konsisten untuk memajukan misi ilmiah. Untuk edisi mendatang kami sangat mengharapkan peran serta rekan-rekan sejawat untuk mengisi jurnal ini agar tercapai penerbitan jurnal ini secara berkala.

Bandar Lampung, Oktober 2022

Redaksi

**JUDUL DITULIS DENGAN  
FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL  
(MAKSIMUM 12 KATA)**

**Penulis<sup>1)</sup>, Penulis<sup>2)</sup> dst. [Font Times New Roman 12 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh  
Disingkat]**

<sup>1</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis  
1) email: penulis\_1@abc.ac.id

<sup>2</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis  
2) email: penulis\_2@cde.ac.id

**Abstract [Times New Roman 12 Cetak Tebal]**

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 12, spasi tunggal).

**Keywords:** Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 12  
spasi tunggal]

**PENDAHULUAN [Times New Roman 12  
bold]**

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 12, normal].

**KAJIAN LITERATUR DAN  
PENGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA  
ADA)**

Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 12, normal].

**METODE PENELITIAN**

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data,

definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis. [Times New Roman, 12, normal].

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. [Times New Roman, 12, normal].

**KESIMPULAN**

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan. [Times New Roman, 12, normal].

**REFERENSI**

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti Mendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 12, normal].

## ANALISIS KEKUATAN MEKANIK DARI LIMBAH KULIT KOPI DAN SERAT KULIT JAGUNG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT PADA BETON JENIS POLIMER

Muhammad Riza<sup>1</sup>, Riza Muhida<sup>2</sup>, Aqshal Roihan Muhammad Irham<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : [muhamadriza@ubl.ac.id](mailto:muhamadriza@ubl.ac.id)

<sup>2</sup>Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : [riza@ubl.ac.id](mailto:riza@ubl.ac.id)

<sup>3</sup>Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Email : [aqshalrmi@gmail.com](mailto:aqshalrmi@gmail.com)

### ABSTRAK

Provinsi Lampung merupakan daerah dengan penghasil kopi dan jagung tertinggi di Indonesia. Kopi menghasilkan 50 – 60% limbah dan jagung menghasilkan limbah sebanyak 95% dari hasil panen. Beton merupakan jenis material yang banyak digunakan di kehidupan manusia, karena banyaknya penggunaan beton, terdapat aspek yang perlu diperhatikan seperti keawetan dan dampak terhadap lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan mekanik dari limbah kulit kopi dan serat kulit jagung sebagai pengganti agregat atau *filler* pada beton jenis polimer. Pengujian mekanik yang dilakukan meliputi uji kuat tarik dengan standar ASTM D-3039, uji kuat bending dengan standar ASTM D-7264 dan uji kekerasan dengan standar ASTM D-2240. Hasil tertinggi pada uji tarik yaitu pada spesimen S1 sebesar 587 N dengan perbandingan komposisi 5% pasir : 10% batu apung : 8% kulit kopi : 2% serat kulit jagung : 75% resin polyester. Sedangkan hasil tertinggi uji bending yaitu pada spesimen S3 sebesar 53,61 N dengan perbandingan komposisi 5% pasir : 10% batu apung : 5% kulit kopi : 5% serat kulit jagung : 75% resin polyester dan nilai kekerasan tertinggi pada spesimen S1 sebesar 75,5 HD.

**Kata kunci** : Beton Polimer, Kulit Kopi, Serat Kulit Jagung, Resin Polyester

---

### PENDAHULUAN

Provinsi Lampung merupakan salahsatu daerah di Indonesia dengan tingkat pertanian yang tinggi khususnya pada produksi kopi dan jagungnya. Dari sumber data BPS menyatakan bahwa Provinsi Lampung mampu menghasilkan 118,04 ribu ton kopi dan 2.896.191 ton jagung ditahun 2021.

Tanaman kopi dan jagung menghasilkan limbah sampingan dari

pengeolahannya. Kopi menghasilkan limbah 50 – 60 persen dari total hasil panen (Faesal, 2013) sedangkan jagung menghasilkan 95 pesen limbah yang berupa batang, daun, batang, kulit dan bonggol jagung (Zul Effendi, 2014). Dengan jumlah tersebut mampu memberikan dampak negatif bagi lingkungan sekitar.

Peradaban manusia tidak lepas dari material yang terbuat dari beton. Beton

adalah bahan material yang sering digunakan. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan adanya konstruksi berupa gedung, perpipaan, jalan tol dan bangunan pencakar langit.

Menurut (Metha) penggunaan material beton mencapai 8,8 juta ton pertahunnya dan akan terus meningkat seiring dengan kemajuan dan perkembangan sarana dan prasarana manusia. Beton banyak digunakan karena mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Dekade ini banyak peneliti yang melakukan riset terkait meningkatkan kualitas atau mutu beton dan memfokuskan bahan agregat yang terbuat dari limbah – limbah agar tidak merusak lingkungan. (Sumajouv, 2013)

Beton dapat didefinisikan sebagai bahan yang diperoleh dengan mencampurkan agregat kasar, agregat halus, semen Portland dan air. Beton adalah bahan material yang terbuat dari berbagai macam tipe jenis, baik semen, agregat dan bahan pozzolan *fly ash*, terak dapur tinggi serta sulfur (Neville and Brooks,1987). Menurut (Nawy, 1985) beton adalah sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. (Mulyono, 2004)

Buah kopi terdiri dari kulit luar atau *pricarp* yang halus dan kasar, biasanya berwarna hijau jika belum matang dan berwarna merah kehitaman ketika matang. Lapisan buah kopi terdiri dari *Exocarpium* atau sering disebut *pulp* yang terdapat pada bagian luar kopi, *Mesocarpium* atau *skin* lapisan ini bisa dikatakan daging buah bila sudah matang, *Mucilage*

dan *parcment* atau bagian *endocarpium* lapisan ini merupakan pembatas antara lapisan luar (*outer skin*) dan biji kopi. (Patrcia Esquivel, 2012)

Jagung memiliki nama ilmiah yaitu *Zea Mays*. Serat kulit jagung merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari produksi pertanian jagung. Banyak negara maju sudah memanfaatkan limbah dari pengolahan jagung ini, seperti negara Indonesia yang memanfaatkannya sebagai *biobag*.

Beton Polimer atau *Polymer Concrete* (PC) adalah jenis beton yang berbeda dari jenis lainnya. Pembuatan beton ini tidak menggunakan semen Portland tetapi menggunakan bahan polimer sebagai pengikat atau matriks. (M.A. Islam, 2011)

Berikut adalah perbandingan kekuatan mekanik *polymer concrete* berdasarkan jenis pengikat dan beton konvensional (Blaga & Beaudoin, 1985)

| Jenis Pengikat                 | Densitas (Kg/M <sup>3</sup> ) | Daya Serap Air (%) | Kuat Tekan (Mpa) | Kuat Regangan (Mpa) | Kuat Lentur (Mpa) | Modulus Of Elasticity (Gpa) | Koefisien Ekspansi Thermal (10 <sup>6</sup> ) |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|---|
| <i>Poly Methymeth acrylate</i> | 2,0-2,4                       | 0,05-0,6           | 70-210           | 9-11                | 30-35             | 35-40                       | 10-19   |
| <i>Polyester</i>               | 2,0-2,4                       | 0,30-1,0           | 50-150           | 8-25                | 15-45             | 20-40                       | 10-30   |
| <i>Epoxy</i>                   | 2,0-2,4                       | 0,02-1,0           | 50-150           | 8-25                | 15-50             | 20-40                       | 10-35   |
| <i>Furan Polymer</i>           | 1,6-1,7                       | 0,20               | 48-64            | 7-8                 | -                 | -                           | 38-61   |
| <i>Concrete</i>                | 1,9-2,5                       | 5-8                | 13-35            | 1,5-3,5             | 2-8               | 20-30                       | 10-12   |

**Gambar 1. 1** Karakterisasi Beton Polimer dan Beton Konvensional

Dengan berlimpahnya potensi yang dihasilkan oleh limbah kopi dan jagung, maka bahan tersebut dapat digunakan sebagai agregat pengganti beton khususnya beton polimer dengan material penyusun yang digunakan berupa resin polyester, batu apung, pasir, limbah kulit kopi dan serat kulit jagung. Penelitian ini memfokuskan pada sifat mekanik dari campuran penyusun material dengan memvariasikan perbandingan dari kulit kopi dan serat kulit jagung yang kemudian akan di uji kuat tarik, lentur dan kekerasan material tersebut.

## METODELOGI

Berikut ini adalah peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

### 1. Bahan Utama Penelitian

- 1) Pasir  
Merupakan bahan utama penelitian yang berasal dari sungai.
- 2) Batu Apung  
Batu apung yang digunakan berupa batu apung laut.
- 3) Limbah Kulit Kopi  
Berfungsi sebagai bahan pengisi dari material yang dihasilkan.
- 4) Serat Kulit Jagung  
Berfungsi Sebagai bahan pengisi atau filler pada material yang dihasilkan.
- 5) Resin Polyester  
Berfungsi sebagai matrik atau pengikat dalam pembuatan material yang akan dihasilkan.

### 2. Peralatan Penunjang Penelitian

- 1) Ayakan 100 mesh  
Berfungsi untuk mengayak pasir dan batu apung.
- 2) Timbangan Digital  
Berfungsi untuk menimbang bahan penelitian.
- 3) *Universal Testing Machine*  
Berfungsi untuk menguji material yang akan dihasilkan.
- 4) *Durrometer Shore D*  
Berfungsi untuk menguji kekerasan pada material penelitian.
- 5) Jangka Sorong  
Berfungsi untuk mengukur dimensi material uji

### 3. Prosedur Penelitian

- 1) Pasir dan batu apung dihancurkan kemudian di ayak 100 mesh.
- 2) Kulit kopi dicuci guna menghilangkan kotoran yang terkandung kemudian dijemur sampai kering dan dihancurkan sampai berdiameter 0,5 mm.

- 3) Kulit jagung di rendam dengan air bersih selama 3 hari mdan kemudian disisir searah jarum jam sampai menghasilkan benang-benang serat. Kemudian dijemur dibawah sinar matahari sampai kering
- 4) Setelah sudah terpenuhi point diatas, maka dilakukan penimbangan sesuai dengan fraksi berat material spesimen pengujian.
- 5) Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital agar lebih akurat.

### 4. Pembuatan Material Spesimen Uji

Penelitian ini menggunakan bahan yang didapat dari hasil produksi kopi dan jagung di Provinsi Lampung. Pada proses penelitian, ini akan dibuat tiga spesimen uji dengan kode sampel S1, S2 dan S3 dengan campuran komposisi yang berbeda.

Berikut adalah proses pembuatan spesimen uji :

- 1) Menyiapkan bahan dan peralatan penelitian.
- 2) Menimbang bahan – bahan penelitian sesuai dengan komposisi yang ditentukan.
- 3) Campur dan aduk merata pasir, batu apung dan kulit jagung yang telah ditimbang.
- 4) Susun serat kulit jagung pada cetakan dengan arah serat lurus berkelanjutan.
- 5) Tuangkan resin kedaam campuran pasir, batu apung dan kulit jagung kemudian aduk selama 2 menit.
- 6) Tuangkan ke cetakan yang telah diisi oleh serat kulit jagung.
- 7) Kemudian press dan keringkan dengan temperatur ruang.

### 5. Pembuatan Cetakan Spesimen Uji

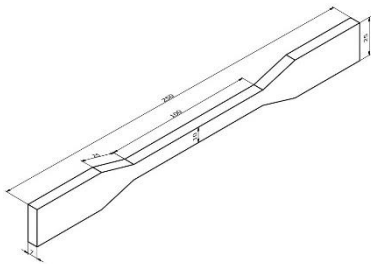
Cetakan spesimen menggunakan bahan yang terbuat dari akrilik yang didesign



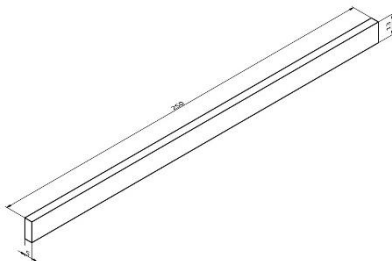
sesuai dengan standar pengujian dan kemudian di potong menggunakan *Laser Cutting*.

Berikut adalah tahapan dalam membuat cetakan spesimen :

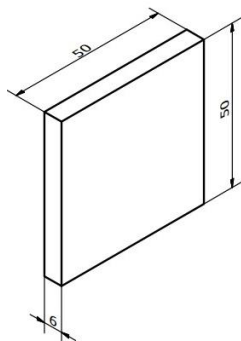
- 1) Desain cetakan menggunakan *software Autodesk Inventor* sesuai dengan bentuk standar pengujian yang akan dilakukan.



**Gambar 1. 2** Bentuk dan Dimensi Spesimen Uji Tarik



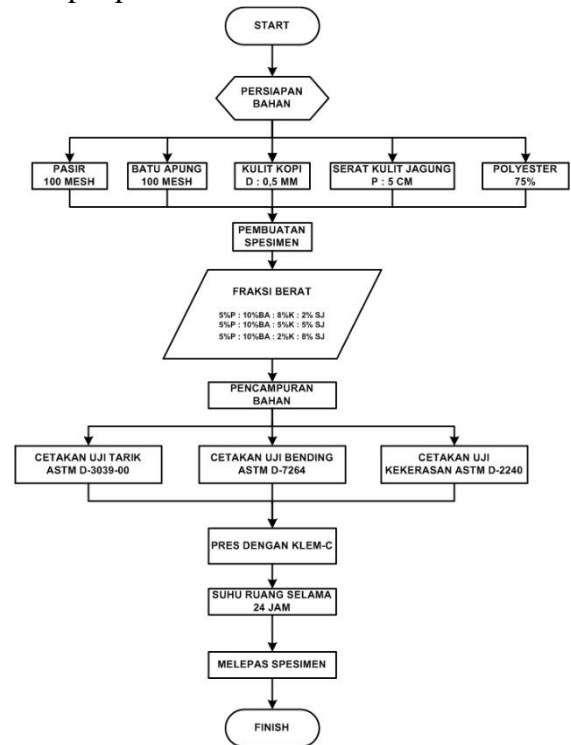
**Gambar 1. 3** Bentuk dan Dimensi Spesimen Uji Bending



**Gambar 1. 4** Bentuk dan Dimensi Uji Kekerasan

- 2) Input hasil desain ke *software laser cutting* dan mulailah proses pemotongan.
- 3) Selanjutnya oles cetakan menggunakan *wax glazez* agar spesimen tidak lengket pada cetakan ketika kering.

Semua langkah-langkah penelitian tersebut dibuat dalam bentuk diagram alir atau *flowchart* proses pembuatan bahan yang terdapat pada **Gambar 1.5** berikut:



**Gambar 1. 5** *Flowchart* Proses Pembuatan Spesimen

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perbandingan komposisi bahan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode fraksi berat komposit. Dengan komposisi persentase terdapat pada **Tabel 1.1**.

**Tabel 1. 1** Kompoisisi Bahan Penelitian

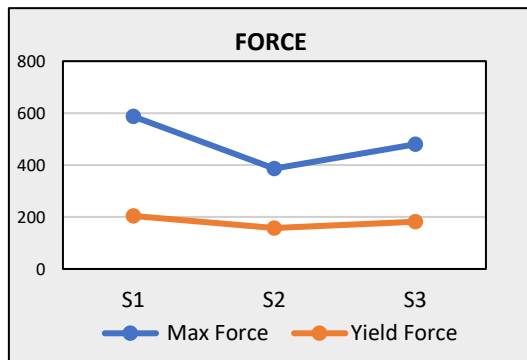
| Sampel | Pasir | Batu Apung | Kulit Kopi | Serat Jagung | Polyester |
|--------|-------|------------|------------|--------------|-----------|
| S1     | 5%    | 10%        | 8%         | 2%           | 75%       |
| S2     | 5%    | 10%        | 5%         | 5%           |           |
| S3     | 5%    | 10%        | 2%         | 8%           |           |

Proses pengujian tarik spesimen menggunakan standar ASTM D3039 (*Standard Test Method for Polymer Matrix Composite Materials*, 2002), spesimen uji bending menggunakan standar ASTM D7264 (*Standard Test Method for Flexural Properties of Polymer Matrix Composite Materials*, 2007) dan spesimen uji kekerasan menggunakan standar ASTM D2240 (*Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness*, 2000).

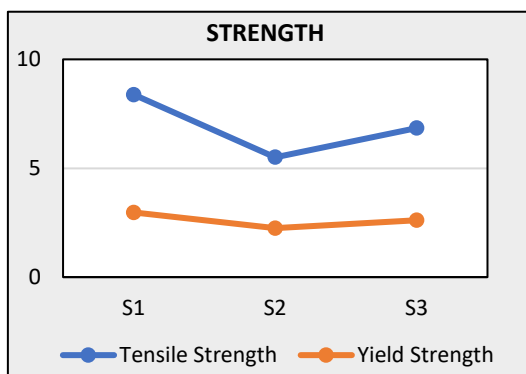
**Analisa Uji Tarik**

Berdasarkan hasil pengujian tarik, bahwa nilai kekuatan maksimum terdapat pada spesimen dengan kode sampel S1 yaitu sebesar 587 N dan kekuatan luluh 204,13 N. Sedangkan kekuatan tarik sebesar 8,38 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan tarik sebesar 2,97 N/mm<sup>2</sup>.

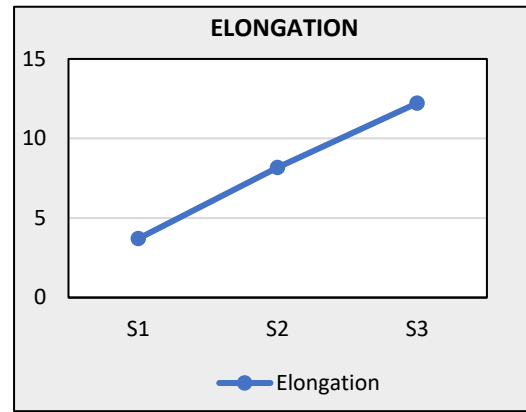
Sedangkan pertambahan panjang yang dihasilkan pada S1, S2 dan S3 yaitu berturut turut sebesar 3,70%, 8,17% dan 12,22%.



**Gambar 1. 6** Hasil Force Uji Tarik



**Gambar 1. 7** Hasil Strength Uji Tarik



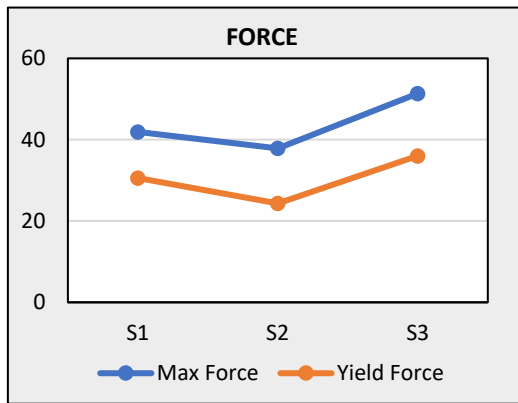
**Gambar 1. 8** Elongation Uji Tarik

Dari hasil pengujian tarik tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada spesimen S1 yang disebabkan oleh komposisi dari kulit kopi lebih banyak dimasukkan dibanding dengan serat kulit jagung. Hal itu menyebabkan komposisi kulit jagung mampu menekan masuk tanpa dihalangi oleh serat kulit jagung sehingga memungkinkan homogen keseluruhan bagian spesimen. Berbeda dengan dengan spesimen dengan kode sampel S2. Dimana parameter komposisi kuit kopi dan serat kulit jagung adalah sama yaitu 1:1. Hal tersebut mempengaruhi penurunan kekuatan karena filler dari kulit kopi dan serat kulit jagung tidak mamadati atau memenuhi bagian dari keseluruhan volume spesimen. Sedangkan pada spesimen S3 kenaikan kekuatan terjadi kembali dengan parameter komposisi serat kulit jagung lebih banyak dan kulit kopi lebih sedikit. Kenaikkan nilai kekuatan terjadi dikarenakan serat kulit jagung lebih banyak yang mampu memenuhi dan memadati volume dari spesimen.

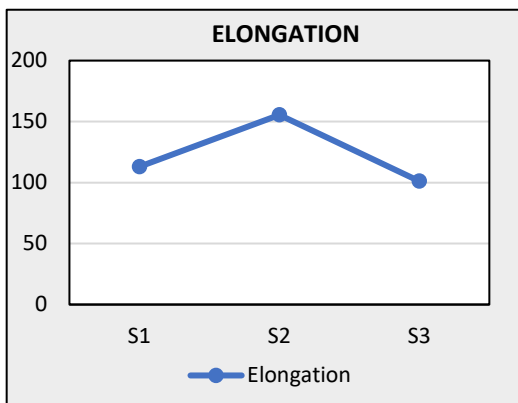
**Analisa Uji Bending**

Nilai yang dihasilkan dari pengujian bending yaitu kekuatan maksimum tertinggi terdapat pada spesimen dengan kode sampel S3 sebesar 51,36 N dengan kekuatan luluh sebesar 36,03 N dan *compression strength*

sebesar  $0,554 \text{ N/mm}^2$  dan mengalami pertambahan panjang sebesar 101,10%.



Gambar 1. 9 Hasil Force Uji Bending



Gambar 1. 10 Elongation Uji Bending

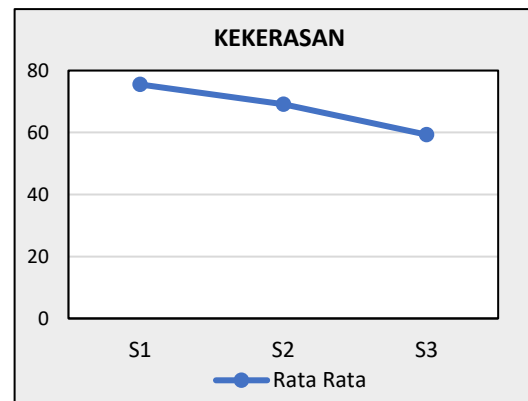
Dari hasil pengujian bending bahwa grafik *force* mengalami tren naik turun dengan nilai kekuatan maksimum yaitu terdapat pada spesimen uji dengan kode sampel S3 sebesar 52,36 N dengan kekuatan kompresi yaitu  $0,554 \text{ N/mm}^2$  dan kekuatan luluh sebesar 36,03 N.

Dapat disimpulkan bahwa pada spesimen S3 mendapat nilai kekuatan maksimum dikarenakan bahwa *filler* serat kulit jagung lebih banyak dicampurkan. Hal itu menyebabkan serat kulit jagung akan memadat sempurna sehingga tidak mengalami keretakan lebih cepat. Sedangkan pada spesimen S2 nilai kekuatan menurun sebesar 37,86 N yang disebabkan oleh parameter perbandingan antara kulit kopi dan serat kulit jagung sama yang mengakibatkan *filler* kulit kopi

tidak merata dan mudah mengalami keretakan.

### Analisa Uji Kekerasan

Hasil uji kekerasan menggunakan alat Durometer Shore D pada lima titik yang berbeda di spesimen yang kemudian diambil rata - rata menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada spesimen S1 yaitu sebesar 75,5 HD, spesimen S2 sebesar 69,1 HD dan S3 sebesar 59,3 HD.

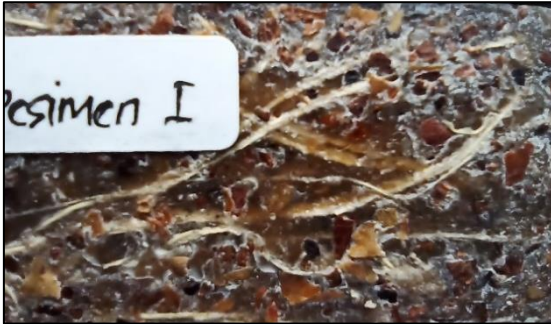


Gambar 1. 11 Hasil Rata – Rata Uji Kekerasan

Dari pengujian kekerasan menggunakan alat Durometer bahwa grafik pada **Gambar 1.11** mengalami penurunan. Nilai tertinggi dihasilkan oleh spesimen S1 dengan nilai 75,5 HD. Hal tersebut dikarenakan *filler* kulit kopi lebih banyak dibanding dengan serat kulit jagung dan resin atau matrik lebih menyatu. Sedangkan pada S3 mengalami penurunan yang dikarenakan *filler* serat kulit jagung lebih dominan yang menyebabkan matrik akan berkurang dan material akan bertumpu pada serat saja.

Dari parameter pengujian mekanik yang dihasilkan, maka dapat disimpulkan bahwa jika ingin material beton jenis polimer dengan kekuatan yang tinggi, maka menggunakan spesimen dengan kode sampel S1. Dengan perbandingan kulit kopi lebih banyak yang tertera pada

**Gambar 1.12** dibandingkan serat kulit jagung. Dikarenakan kulit kopi akan lebih mengikat dan filler kulit kopi akan menyebar secara homogen ke seluruh bagian spesimen.



**Gambar 1. 12** Perbandingan Kulit Kopi Lebih Banyak

Sedangkan jika memerlukan material beton polimer dengan elastisitas yang tinggi maka menggunakan spesimen dengan kode sampel S3. Dengan perbandingan serat kulit jagung lebih banyak yang berakibat matrik akan berkurang dan material akan bergantung pada filler serat saja.



**Gambar 1. 13** Perbandingan Serat Kulit Jagung Lebih Banyak

## KESIMPULAN

Dari analisa pengujian tarik, pengujian bending dan pengujian kekerasan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Kekuatan maksimum yang dihasilkan dari pengujian tarik

- yaitu sebesar 587 N pada kode sampel S1.
2. Kekuatan maksimum akan semakin besar seiring dengan padatnya agregat yang dicampurkan pada spesimen.
3. Spesimen dengan kekuatan tarik tertinggi yaitu spesimen dengan kode sampel S1 sebesar 8,38 N/mm<sup>2</sup> dan kekuatan tarik terendah sebesar 5.50 N/mm<sup>2</sup> pada spesimen dengan kode sampel S2.
4. Spesimen dengan kekuatan bending tertinggi yaitu dengan kode sampel S3 sebesar 0.554 N/mm<sup>2</sup> dan kekuatan bending terendah sebesar 0,374 N/mm<sup>2</sup> pada kode sampel S2.
5. Nilai kekerasan tertinggi dihasilkan dari spesimen dengan kode sampel S1 sebesar 75,5 HD dan nilai terendah sebesar 59,3 HD pada spesimen S3.
6. Kepadatan dan tingkat pencampuran agregat dan umur spesimen akan mempengaruhi perbedaan nilai pengujian.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, A. B. (2000). *Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness*.
- ASTM, A. B. (2002). *Standard Test Method for Polymer Matrix Composite Materials*.
- ASTM, A. B. (2007). *Standard Test Method for Flexural Properties of Polymer Matrix Composite Materials*.
- Blaga, A., & Beaudoin, J. J. (1985). *Polymer Concrete CBD-242*.
- Faosal. (2013). *Pengolahan Limbah Tanaman Jagung Untuk Pakan*.

M.A. Islam, M. R. (2011). *Polymer-modified Concrete: World Experience and Potential for Bangladesh*.

Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.

Patrcia Esquivel, V. M. (2012). *Functional Properties Of Coffee And Coffee By-Products*.

Sumajouv, M. (2013). *Elemen Struktur Beton Bertulang Geopolymer*. Yogyakarta: ANDI.

Sumajouv, M. (2013). *Elemen Struktur Beton Bertulang Geopolymer*. Yogyakarta: ANDI.

Zul Effendi, L. H. (2014). *Kandungan Nutrisi Hasil Fermentasi Kulit Kopi*.

# INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH JURNAL TEKNIK MESIN UBL

## Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang Teknik Mesin.
2. Naskah dapat berupa :
  - a. Hasil Penelitian.
  - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetakannya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 12). Naskah diketik dalam pengolah kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

## Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
  - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
  - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran).
  - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka. Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
  - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
  - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya, ); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 12).
4. Teknik penulisan : Untuk kata asing dituliskan huruf miring.
  - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
  - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
  - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
  - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
  - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar Pustaka ditulis dalam urutan abjad dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid edisi, nama penerbit, tempat terbit.