

## BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan kerangka penelitian yang akan menjadi dasar pemikiran penulisan dan penelitian mengenai “Analisis Variasi Pengaruh Fraksi Volume Serat Sabut Kelapa Dengan Resin Poliester Sebagai Material Helm”.

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sedang mengalami perubahan di segala bidang seperti otomotif, arsitektur, dan industri, serta di bidang ilmu material khususnya dibidang material komposit. Teknologi dalam industri bidang otomotif saat ini berkembang sangat pesat dan semakin banyaknya jenis, merek dan jumlah kendaraan di Indonesia juga meningkatkan permintaan bahan untuk industri otomotif. Perkembangan ini tidak terlepas dari meningkatnya permintaan dan kelangkaan bahan yang tersedia di alam. Penggunaan material untuk industri otomotif saat ini masih banyak mengandalkan bahan logam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif untuk membuat produk material otomotif yang ekonomis, berkualitas dan dapat diterima oleh pasar dan semakin tinggi.

Material komposit merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dikarenakan material komposit dapat menggabungkan sifat-sifat unggul dari material untuk menghasilkan suatu material baru dengan sifat yang lebih baik. Serat yang digunakan pada material komposit terbagi menjadi dua, yaitu serat alam dan serat sintetik. Serat sintetik diproduksi di industri dengan dimensi tertentu dan homogen seperti serat gelas, gravit, dan kevlar. Sedangkan serat alam merupakan serat yang dihasilkan dari hewan, tumbuhan, dan proses geologis. Pada saat ini komposit dengan bahan penguat serat sintesis telah digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, baik dari segi penggunaan maupun teknologinya. Penggunaannya tidak

terbatas pada bidang otomotif saja, namun sekarang sudah merambah kebidang-bidang rumah tangga dan industri. Namun penggunaan serat sintetis sebagai penguat komposit memiliki dampak negatif pada lingkungan karena limbahnya tidak dapat terurai secara alami. Helm untuk pengendara kendaraan roda dua merupakan salah satu pelengkap dalam keamanan berkendara. Dalam mengendarai sepeda motor pengguna harus mengenakan helm demi menjaga keselamatan dirinya. Selain menjaga keselamatan helm juga berfungsi untuk melindungi wajah dan mata dari debu, pasir dan objek lainnya. Salah satu material yang digunakan dalam memproduksi pembuatan helm pada bagian luarnya yang ringan adalah material polimer komposit. Oleh karena itu, penggunaan serat alami sebagai penguat komposit merupakan langkah bijak dikarenakan serat alami dapat terurai secara alami, dan banyak ragam serat alami yang tersedia seperti serat goni, serabut kelapa, dan serat nanas.

Menurut Dekker 2008, komposit adalah terobosan baru dalam ilmu bahan sebagai bahan konstruksi selain logam (*metal*). Komposit merupakan kombinasi makroskopis dari dua atau lebih bahan berbeda yang akan menghasilkan sifat yang berbeda. Material komposit yang diperkuat serat terdiri dari serat berkekuatan tinggi dan modulus yang tertanam di dalam atau diikat ke matriks dengan batas (antarmuka) yang berbeda diantara keduanya. Penguat komposit pada umumnya memiliki sifat kurang ulet tetapi lebih kaku serta lebih kuat. Sedangkan menurut Schwartz 2002, polimer digunakan bertujuan untuk meningkatkan kekuatan, kekakuan, atau ketangguhan, dan stabilitas dimensi dengan menghubungkan partikel atau serat dalam matriks. Plastik dan karet yang merupakan salah satu contoh dari polimer pada dasarnya memiliki sifat yang relatif kaku terhadap suhu kamar, karet atau elastomer juga memiliki sifat yang fleksibel dan dapat ditarik dengan cepat setelah diregangkan. Helm untuk pengendara kendaraan roda dua merupakan salah satu pelengkap dalam keamanan berkendara. Dalam mengendarai sepeda motor pengguna harus mengenakan helm demi menjaga keselamatan dirinya. Selain menjaga keselamatan helm juga berfungsi untuk melindungi wajah dan mata dari debu, pasir dan objek lainnya. Salah satu material yang digunakan dalam memproduksi pembuatan helm pada bagian luarnya yang ringan adalah material polimer komposit seperti *polistyrene*. Untuk menghasilkan helm yang

ringan perlu dilakukan optimasi desain pada helm, uji simulasi terkait kekuatan yang dihasilkan pada titik tertentu bagian helm juga perlu diketahui, selain itu ketebalan dari suatu material juga dapat dipertimbangkan kembali. Oleh karena itu, komposit dapat digunakan sebagai alternatif pembuatan material helm karena memiliki sifat-sifat unggul seperti ringan, kuat, tahan terhadap korosi, dan bahan bakunya tersedia dalam jumlah banyak.

Salah satu serat alam yang dapat dimanfaatkan sebagai material pembuatan komposit ialah serat sabut kelapa. Serat sabut kelapa berasal dari pohon kelapa yang merupakan salah satu tanaman dengan komoditas penting yang memiliki kontribusi dan peran di Indonesia mencapai 3,8 juta ton atau setara dengan 15 miliar butir kelapa. Semakin banyaknya kelapa yang dihasilkan tentunya tingkat limbah padat dari buah kelapa semakin meningkat. Kulit buah kelapa telah lama dimanfaatkan sebagai salah satu andalan komoditas ekspor dengan memproses serabut kelapa (*coconut fiber*). Agar serabut kelapa memiliki nilai tambah dibanding hanya digunakan sebagai pengganti kayu bakar, maka serabut kelapa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baru rekayasa untuk menghasilkan komposit alam yang ramah lingkungan dan mendukung pemanfaatan serat sabut kelapa menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi dan teknologi tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan pembuat helm pengendara kendaraan roda dua.

Sementara ini bahan untuk pembuatan helm pengendara kendaraan roda dua terbuat dari bahan sintetis, berdasarkan standar SNI 1811-2007 helm di Indonesia terbuat dari bahan polimer ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) yang harganya relatif mahal, kurang baik dalam menerima kekuatan impak, serta memiliki ketebalan yang besar sehingga akan lebih sulit pada saat proses produksi (Shuaeib, 2002). Dikarenakan harga dari material pembuatan helm yang mahal maka dibutuhkan alternatif pengganti. Menurut Obele (2015) helm yang baik yaitu helm yang mampu menerima dan menyerap benturan dengan baik. Oleh karena itu, serat sabut kelapa dapat digunakan menjadi bahan alternatif pengganti pembuatan helm dengan menggunakan metode *compression molding* menggunakan variasi serat pendek acak dengan Panjang 50mm. Metode *compression molding* digunakan karena pada metode ini biaya produksi yang digunakan lebih rendah dengan

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)



[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)

www.itk.ac.id

volume tinggi, menghasilkan kualitas permukaan yang lebih baik, serta menghasilkan komposit dengan kekuatan benturan yang baik. Serat sabut kelapa memiliki sifat absorbansi yang cukup baik, kekuatan yang dimiliki serat kelapa cukup baik dan tahan lama. Kekurangan dari serat sabut kelapa yaitu memiliki kadar selulosa serta lignin yang lebih rendah daripada serat kapas atau serat rami sehingga membuatnya menjadi lebih elastis (Lotfi, 2019). Lapisan lignin yang terdapat pada permukaan serat dapat menghalangi terbentuknya ikatan yang baik antara serat sabut kelapa dengan matrik. Sehingga perlu dilakukan proses alkalisasi untuk menghilangkan kadar lignin dan selulosa pada serat sabut kelapa guna mengurangi sifat hidrofilik dari serat tersebut. Proses alkalisasi memiliki kelebihan untuk adhesi antara serat dan matrik karena dapat meningkatkan ikatan antarmuka yang dapat menghasilkan sifat mekanik yang lebih baik (Adeniyi, 2019).

Berdasarkan beberapa paparan diatas, dapat dilakukan pembuatan komposit menggunakan metode *compression molding* menggunakan serat serabut kelapa dan resin poliester dengan variasi fraksi volume serat 20%, 40% dan 60% untuk mengetahui ketahanan impact dan kekuatan tekan yang dihasilkan komposit serat sabut kelapa sebagai material alternatif pembuatan helm. Pada pembuatan komposit serat sabut kelapa diberikan perlakuan alkalisasi menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 5% untuk menghilangkan lignin dan selulosa yang terdapat pada serat sabut kelapa. Setelah melakukan proses alkalisasi, serat sabut kelapa selanjutnya dicampurkan dengan poliester kemudian dilakukan *compression molding* dengan tekanan 40 bar pada temperature 100°C selama 15 menit. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemotongan komposit sesuai ukuran sample uji impact dan uji *bending*.

Penelitian ini memiliki fokus untuk mengetahui pengaruh komposisi komposit berpenguat serat sabut kelapa dengan pengikat poliester dalam aplikasi pembuatan helm. Pada penelitian ini akan meneliti sifat mekanis dari pengujian impact, pengujian *Bending*, dan pengujian SEM pada sampel pengujian impact.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut :

www.itk.ac.id

- www.itk.ac.id
1. Bagaimana pengaruh komposisi material pembuat helm dari serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan fraksi volume serat 20%, 40%, dan 60% ?
  2. Bagaimana ketahanan impak dari komposit serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan fraksi volume serat 20%, 40% dan 60% ?
  3. Bagaimana kekuatan bending dari komposit serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan fraksi volume serat 20%, 40%, dan 60% ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh komposisi material pembuat helm dari serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan fraksi volume serat 20%, 40%, dan 60%.
2. Menganalisis ketahanan impak dari komposit serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan fraksi volume serat 20%, 40% dan 60%.
3. Menganalisis kekuatan bending dari komposit serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan fraksi volume serat 20%, 40%, dan 60%.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengembangkan inovasi terbaru dari komposit serat sabut kelapa dan resin poliester dengan perbandingan 20% : 80%, 40% : 60%, dan 60% : 40% untuk mendapatkan ketahanan impak dan kekuatan bending material pembuat helm menjadi lebih baik.
2. Dapat meminimalisir limbah serabut kelapa dan dapat memberikan informasi terkait pemanfaatan serabut kelapa sebagai alternatif pembuatan helm pengendara.
3. Dapat dijadikan sebagai sumber referensi untuk penelitian lanjutan.

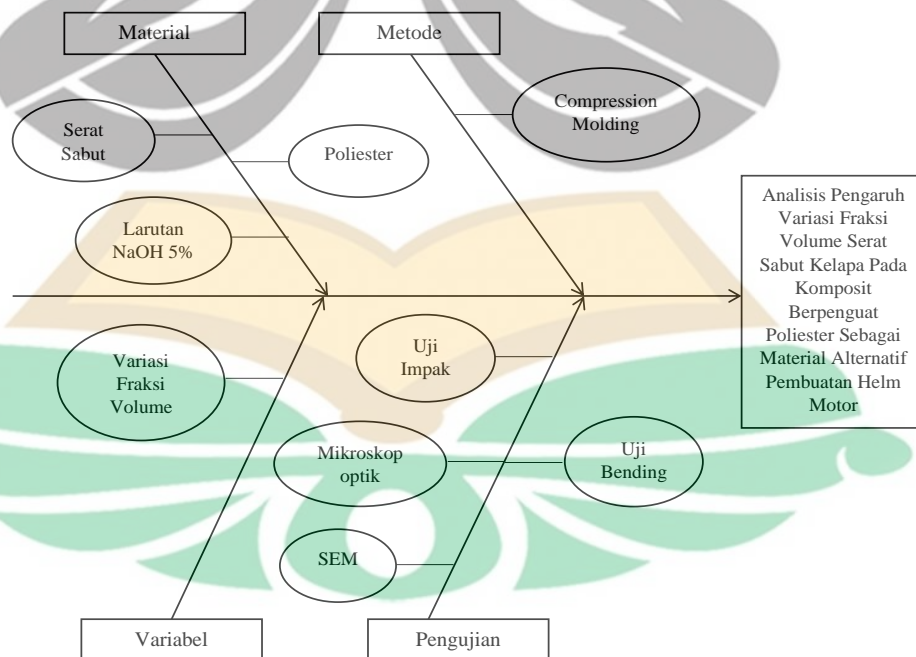
## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yang ditinjau dari proses pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

1. Klasifikasi bahan yang digunakan adalah serat sabut kelapa (*Coconut Fiber*) dari kelapa tua.
2. Fraksi volume komposit dianggap 20%, 40% dan 60% serat serta 80%, 60% dan 40% resin poliester.
3. Serat sabut kelapa memiliki orientasi panjang serat sekitar 1cm – 5 cm.
4. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian impak dan pengujian bending.
5. Komposit dibuat melalui metode *compression molding*.
6. Kondisi lingkungan diabaikan.
7. Kadar air diabaikan.

## 1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran sehingga dapat memberikan gambaran bagi pembaca mengenai penelitian tugas akhir yang dikerjakan. Berikut adalah kerangka dari penelitian ini



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian