

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat perkembangan di segala bidang. Ide dan gagasan yang dihasilkan oleh para peneliti semakin terlihat seiring perkembangan zaman. Manfaat dari kemajuan ini dirasakan di berbagai bidang mulai dari bidang industri, bidang kesehatan, sampai bidang otomotif. Penerapan di bidang otomotif salah satunya dengan penciptaan material baru. Kesadaran lingkungan akan sumber daya yang tak terbarukan semakin meningkat dan ketergantungan kita terhadap sumber daya terbarukan semakin terlihat, jadi dibutuhkan lebih banyak untuk penciptaan material terbarukan yang ramah lingkungan (Melyna & Syiar, 2023). Material komposit merupakan hasil dari penggabungan dua atau lebih bahan, yang memiliki sifat mekanik yang berbeda, material komposit diciptakan dengan tujuan memperoleh material sifat mekanik yang lebih unggul daripada bahan tunggalnya. Sifat yang dimiliki oleh material komposit merupakan perpaduan dari sifat yang dimiliki oleh komponen penyusunnya (Tjahjanti, 2021).

Pada saat ini, penggunaan plastik sebagai bahan memiliki kendala yang signifikan dalam hal keberlanjutannya dan dampak lingkungan. Sifat polimer yang tidak mudah terurai dan rendah hambatannya terhadap uap dan gas telah memunculkan minat dalam mengembangkan strategi baru untuk meningkatkan sifat-sifat tersebut (Sudiby dan Hutajulu, 2013). Di antara berbagai plastik, termoplastik paling banyak digunakan karena dapat didaur ulang (Septiani dkk., 2014). Ada dua jenis plastik yang dapat dibedakan, yaitu termoplastik dan termoset. Termoplastik merujuk pada polipropilena yang dapat meleleh saat dipanaskan pada suhu tertentu dan kemudian dapat diubah menjadi bentuk cair. Sementara itu, termoset adalah jenis plastik yang setelah dibentuk dalam bentuk padat, tidak dapat meleleh kembali dengan pemanasan.

Termoplastik yang paling umum digunakan adalah polietilena, polipropilena, polistirena dan lain-lain. Polipropilena merupakan polimer yang banyak dimanfaatkan dalam pengemasan, pembuatan tekstil seperti tali, pakaian

termal serta karpet, pembuatan alat-alat rumah tangga seperti ember plastik, gelas plastik, toples dan wadah rumah tangga berbahan plastik, juga digunakan dalam perlengkapan laboratorium, pada alat pengeras suara, serta komponen otomotif seperti bumper mobil. Polipropilena mempunyai kombinasi sifat-sifat: kekuatan (*strength*) yang tinggi, kaku (*stiffness*), dimensinya stabil, tahan bahan kimia dan panas, serta mempunyai sifat elektrik yang baik. Polipropilena memiliki daya serap uap yang rendah, demikian juga daya serap terhadap air (Tarigan, 2017). Terdapat beberapa serat alam yang bisa dikombinasikan pada polipropilena yaitu serat rami, sekam abu padi, sabut kelapa, tandan kosong kelapa sawit, dan lain sebagainya.

Di seluruh Indonesia, terdapat sekitar 60.000 mesin penggiling padi yang menghasilkan limbah sekam padi sebanyak 15 juta ton setiap tahunnya. Beberapa mesin penggiling padi dengan kapasitas besar dapat menghasilkan limbah sekam padi sebanyak 10-20 ton setiap harinya. Limbah ini umumnya dianggap sebagai hasil sampingan atau sisa dari proses pengolahan hasil pertanian. Proses alami untuk mendekomposisi limbah ini berlangsung dengan lambat, sehingga selain mengganggu lingkungan sekitarnya, limbah ini juga dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia. Salah satu tindakan yang sering dilakukan oleh petani terhadap sekam padi adalah dengan membakarnya. Namun, aktivitas ini akan meningkatkan jumlah polutan dalam udara dan berpotensi mengganggu kesehatan masyarakat (Pujotomo, 2017).

Abu sekam padi (ASP) adalah hasil dari pembakaran sekam padi yang pada dasarnya merupakan limbah dengan kandungan silika atau karbon yang cukup tinggi. Silika juga telah digunakan sebagai katalisator dan bahan komposit organik-anorganik yang beragam (Ginting, 2015). Sekam padi ini dibakar pada suhu tinggi sehingga menghasilkan kandungan silika murni sebesar 86,9–97,2%. Sekam padi merupakan produk samping dari proses penggilingan padi yang melimpah keberadaannya dan merupakan bagian terluar dari butiran padi yang memiliki bobot 20% dari bobot padi pada saat penggilingan dan sekam padi memiliki kadar abu sebesar 15% (Umah dkk., 2012). Komposisi kimia abu sekam padi terdiri dari 50% selulosa, 25-30% lignin, dan 15- 20% silikon dioksida (Pratiwi dkk., 2016).

Beberapa faktor mempengaruhi sifat bahan pengisi yang kompatibel dengan matriks polimer, dan salah satunya adalah ukuran partikel *filler*. Ukuran partikel pengisi yang kecil dapat meningkatkan penguatan polimer dibandingkan dengan partikel pengisi yang lebih besar. Selain itu, semakin kecil ukuran partikel semakin kuat ikatan antara bahan pengisi dan matriks polimer. Metode pembuatan meliputi metode kopresipitasi, metode *ballmill*, dan metode *sol-gel*. Kopresipitasi adalah metode yang praktis karena metode tersebut menggunakan temperatur rendah dan ukuran partikel mudah dikontrol, sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat. Berdasarkan penelitian (Ginting dkk., 2014) dalam proses pembuatan nanopartikel abu sekam padi dilakukan dengan metode kopresipitasi dengan hasil yang diperoleh adalah komposisi silika abu sekam padi 89,6%, ukuran partikel 50,6 nm, hasil sifat mekanik kekuatan tarik dan perpanjangan putus mengalami peningkatan pada komposisi campuran 2 sampai 4%.

Terdapat beberapa penelitian tentang komposit termoplastik, antara lain (Syafei & Prendika, 2021) tujuan penelitian ini adalah untuk membuat dan mengkarakterisasi komposit Termoplastik Elastomer (TPE) KA/ PP/TKKS *filler* dan polipropilena sebagai matrik Komposit dikarakterisasi berdasarkan uji daya serap air, uji densitas, uji kuat tarik dan analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Komposit TPE yang dihasilkan berwarna coklat. Hasil uji daya serap air menunjukkan peningkatan dengan meningkatnya jumlah TKKS dalam komposit. Hasil optimum ditunjukkan oleh sampel yang mengandung 19,2 g TKKS, dengan nilai densitas 0.85 g/cm³ dan nilai kuat tarik 3.80 MPa. Penelitian ini untuk menganalisis sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) komposit PP dengan menggunakan filler serat pinang Hasil pengujian data yang diperoleh, nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi massa (93:7)% yaitu sebesar 20,61 MPa. Sedangkan papan komposit yang memiliki kekuatan tarik yang minimum terdapat pada fraksi massa (100:0)% yaitu sebesar 8,313 MPa (Simangunsong & Simamora, 2021).

Pada penelitian analisis sifat mekanis dan struktur nanokomposit abu sekam padi sebagai filler termoplastik HDPE di diperoleh hasil uji tarik nilai terbaik pada kekuatan tarik 20,60 MPa (pengisi 2%), modulus Young sebesar 619,76 MPa (pengisi 10%), tegangan putus sebesar 15,73 MPa (pengisi 4%), dan regangan putus

sebesar 591,53% (pengisi 8%). Berdasarkan hasil pengujian mekanis diketahui bahwa adanya peningkatan sifat mekanis nanokomposit HDPE dengan *filler* abu sekam padi (Manurung & Ginting, 2015). Menurut penelitian (Sirait dkk., 2023) campuran polivinil alkohol dan filler abu sekam padi memperoleh hasil uji mekanik dengan modulus elastisitas terbesar sebesar 29,8 MPa pada campuran padi 3%, uji tarik terbesar sebesar 8,83 MPa pada campuran abu sekam padi 1%, dan elongasi putus terbesar sebesar 82,08% pada campuran abu sekam padi 4%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Manurung & Ginting, 2015) memiliki saran untuk memperbanyak variasi antara bahan pengisi (nanopartikel abu sekam padi) dan matriks komposit yang akan digunakan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian termoplastik polipropilena dan pengisi abu sekam padi dengan variasi 0%, 1%, 3%, 5% yang berjudul: “**Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai *Filler* Terhadap Sifat Mekanik Komposit Polipropilena**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian penelitian pada latar belakang masalah yang telah diidentifikasi adalah:

1. Pemanfaatan abu sekam sebagai filler dalam pembuatan aksesoris mobil seperti dashboard.
2. Penggunaan polipropilena perlu ditingkatkan untuk menghasilkan inovasi yang lebih baik pada pembuatan aksesoris mobil.
3. Pembuatan sampel material komposit yang memerlukan banyak variasi komposisi untuk membandingkan komposisi terbaik.
4. Pengujian sampel untuk sifat mekanik campuran komposit abu sekam padi dan polipropilena.

1.3 Ruang lingkup

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi komposit dari abu sekam padi dan polipropilena.
2. Mengidentifikasi sifat mekanik dari komposit campuran abu sekam padi dan polipropilena.

3. Mengidentifikasi ukuran dan morfologi dari campuran komposit abu sekam padi dan polipropilena.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian untuk sampel meliputi kuat tarik, perpanjangan putus dan modulus Young.
2. Filler yang digunakan dalam penelitian ini yaitu abu sekam padi dan matriks polipropilena.
3. Variasi abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 1%, 3% dan 5%.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kuat tarik, perpanjangan putus dan modulus Young dari komposit campuran abu sekam padi dan polipropilena?
2. Bagaimana ukuran struktur partikel dan kristal dari komposit campuran abu sekam padi dan polipropilena berdasarkan hasil uji XRD?
3. Bagaimana morfologi komposit campuran polipropilena dengan filler abu sekam padi?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kuat tarik, perpanjangan putus dan modulus Young dari komposit campuran abu sekam padi dan polipropilena.
2. Mengetahui ukuran struktur partikel dan kristal nanopartikel abu sekam padi pada uji XRD.
3. Mengetahui morfologi dari komposit campuran polipropilena dengan filler abu sekam padi.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mendorong terciptanya produk inovasi baru dengan memanfaatkan abu sekam padi.
2. Meningkatkan penggunaan polipropilena dengan menambah abu sekam padi sebagai filler.
3. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk membuat aksesoris mobil.