



Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Volume 5 No. 2 (2022)

KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIRPOLIEN

**I Made Kastiawan (Dosen Pembimbing)
Yeremias Ariyanto Nurdin (Mahasiswa)
Matias ransey Manggo (Mahasiswa)**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: ariyantnurdin840@gmail.com

KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN

ABSTRAK

Plastik secara bertahap mengganti kaca,kayu,dan logam sementara abu batubara adalah bahan yang relatif murah,komposit adalah salah satu material yng paling sering dipakai saat ini,terutama komposit yang berbasis polimer yang sering di pakai sebagai alternatif logm,abu batubara adalah limbah industri dari pembakaran batubara yng hanya menumpuk di Pembuangan pabrik (waste ash) disini abu bisa menimbulkan masalah bagi lingkungan.metode ini bersifat experimental dengan tahapan produksi komphosit yaitu pencampuran bottom ash dengan ukuran (mesh) 50-100,100-150,150-200,200-250 pada polimer base dengan kadar prosentase berbeda (presentase berat) 90% polipropilen dan 10 karbon tahap slanjurnya yaitu campurrn dimaskukan ke dlam mixerr yang dipanaskan sampai suhu (110) kemudian material komposit diaduk dengan kecepatan 30 rpm slama 20 mnit,lalu dianduk dengan kcepatan 30 rpm slama 20 menit,kemudian di tuang ke dalam cetakann

Kata Kunci : Polipropillen,Uji Tarik, Uji Impak, Uji SEM, Partikel Abu Dasar Batubara

CORRELATION OF THE SPECIFIC GRAVITY OF THE REINFORCER ON THE STRENGTH OF POLYPROPYLENE COMPOSITES

ABSTRACT

Plastic is gradually replacing glass, wood and metal, while coal ash is a relatively inexpensive material. Composite materials are one of the most widely used materials today. Indeed, composites are lightweight and relatively strong. The development of composite materials is currently booming, especially polymer-based composites that are used as alternatives to metals. Coal base ash is industrial waste from coal burning that only accumulates in the factory area (waste ash), this accumulation can cause problems for the environment. This method is experimental, with composite production stages, namely mixing bottom ash with sizes (mesh) 50-100, 100-150, 150-200, 200-250, on polymer bases with different levels (percentage of weight) 90% polypropylene and 10% carbon. The next step is for the mixture to be fed into a mixer heated to a temperature (110°C), then the composite material is stirred at a speed of 30 rpm for 20 minutes, then poured then poured into molds

Keywords : Polypropylene, Tensile Test, Impact Test, SEM Test, Coal Base Ash Particless

PENDAHULUAN

Plastik telah banyak digunakan pada produk-produk yang melayani kebutuhan hidup manusia, dari kantong plastik sampai komponen berteknologi tinggi. Bahan plastik banyak digunakan karena ringan, transparan, tahan air, relatif murah, cocok untuk kantong semua orang. Plastik merupakan bahan yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaannya di berbagai bidang meningkat dari tahun ke tahun. Sekarang ini konsumsi plastik masyarakat di Indonesia adalah 1,75 juta ton. Nilai ini telah meningkat pada tingkat pertumbuhan 10% per tahun.

Seiring dengan pesatnya peningkatan penggunaan bahan plastik, banyak plastik yang diproduksi, banyak plastik yang dibuang/dibuang. Hal ini mengakibatkan banyak sampah plastik. Selama ini kebanyakan orang memilih untuk membakar sampah plastik, padahal itu bisa berbahaya. Bahan kimia beracun seperti asam klorida dan hidrogen sianida dihasilkan selama pembakaran plastik (Kartini et al., 2002). Selain sifat-sifat unggulnya, plastik masih memiliki sifat-sifat yang kurang menguntungkan, yaitu tidak mudah rusak oleh lingkungan, baik itu

cuaca hujan (air), panas matahari (suhu) maupun mikroorganisme yang hidup di dalam tanah. Bahkan jika kamu bisa diuraikan, waktu yang diperlukan sangat lama (Gunawan 2008; Deswita 2010).

Banyak juga sumber daya alam atau produk limbah yang bisa dimanfaatkan menjadi bahan baru, beberapa proses diperlukan contohnya dengan metode komposit yang merupakan salah satu cara untuk membuat bahan rekayasa dengan biaya cukup murah dan mudah, material komposit memerlukan elemen-elemen yang dibutuhkan yang berfungsi sebagai penguat matriks abu dasar batubara (*bottom ash*) adalah salah satu bahan sisa pembakaran batu bara, sisa hasil pembakaran batu bara yang memiliki keunggulan bervariasi dalam sifat dan karakteristik, harga murah, proses sederhana, bisa didaur ulang ketersediaan melimpah, dapat didaur ulang, jumlahnya yang cukup besar jadi memerlukan pengelolaan Agar Tidak Menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran udara Dan Air Serta penurunan Kualitas Ekosistem. Masih banyak juga manfaat Bottom ash antara lain sebagai filler/penguat pada material komposit. banyak peneliti yang

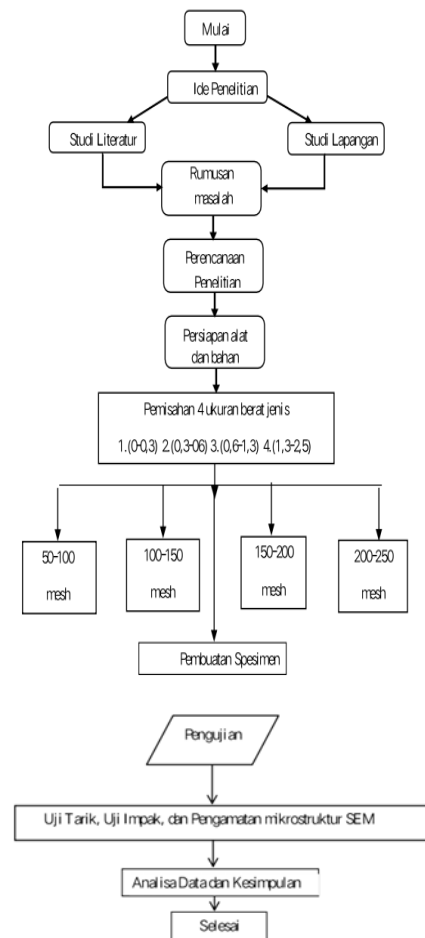
menggunakan battron ash sebagai bahan campuran, baik dibidang teknik maupun sipil.

Penelitian ini terkait dengan pembuatan komposit polimer sbagai bahan baku untuk idustri plastk Komposit polimer adlah kombinasi dari dua atau lebih bahan dengan jnis dan sifat yang berbeda, dan sifat akhrr kompoosit berbeda dari komponen paenyusunnya. Bebrapa_ penelitia n sejenis yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya adlah sebagai berikut. Pertama, penelitian yang dilkukan oleh Dion Prasetya Adi D, I Made Kastiawan (2018) dengan jdul Analiis Kekuatan Polipropilen Termoplastik Polimer dengan Bahan pengisi karbon hitam (Ash Based Charcoal. Hasil penelitian ini adalah: Variasi kadar 1%, 2% , 3% data paling baik didapat pada kadar abu dasar batubara 2%, karena pada kadar 2% memiliki nilai regangan dan tegangan yang lebih tinggi daripada kadar karbon. 1 dan 3%, pada kadar 2%. , nilai tegangannya adalah 30,08MPa dan regangan 8,2 Detik, penelitian dilakukan oleh Saptaria Rosa Amalia, Kartika Fajarwati, Margi Fitriawan, Mahardika Prasetya Aji dan Agus Yulianto (2014) dengan judul Khuat Trik Komposit Polypropylene (PP) dengan Silica Tester (SiO₂). Hasil penelitian adalah komposisi silika terbaik dari komposit polipropilena (PP) adalah 0.10 gram yang menghasilkan kuat tarik sebesar 77,80 N/m². Peningkatan massa silika (SiO₂) dapat menyebabkan meningkatnya kuat tarik. Namun, jika peningkatan massanya terlalu rendah ataupun terlalu tinggi, maka justru akan menurunkan kuat tarik pada polipropilena (PP).

Berdasarkan penelitian di atas, slah saatu sfat mekanik kompoosit polipropilen yang pentng untuk dipelajari adalah kekuatn tariknya. Kekutan taarik dari polypropylene ini akan dipelajari dalam

sebuah peneltian yng disebut “Korelasi Berat Jenis Penguat pada Kekuatan Komposit Polipropilen” penelitian terkait kuat Tarik polipropilena ini trus berkmbang dari waktu ke waktu agar dapat diketahui knsep-konsep dasar polimer guna dapat memahami dan mengembangkan ilmu polimer.

PROSEDUR PENELITIAN



Proses persiapan bahan

Proses pertama abu dasar batu bara terlebih dahulu di pisahkan menjadi beberapa variasi berat jenis yait:1 (0,-0,3) 2 (0,3-0,6) 3 (0,6-1,3) 4 (1,3-2,5) setelah batu bara digiling menjadi partikel 50-100,100-150,150-200,200-250 mesh setelah mendapatkan partikel yang diinginkan,lanjukan dengan pembilasan menggunakan air bersih sampai semua yang mengambang hilang,lalu bilas kembali menggunakan air panas (80°C) selama 2 jam.sesekali di aduk agar partikelnya benar-benar bersih,setelah di cuci

tiris menggunakan kain bersih selama 24 jam dengan suhu ruang, kemudian dikeringkan dalam oven yang di panaskan pada suhu 110 °C selama 2 jam sambil dikaduk agar pengeringannya merata, setelah kering partikel di simpan di dalam wadah yang bersih supaya tidak ada kotoran yang masuk dan menjaganya tetap kering

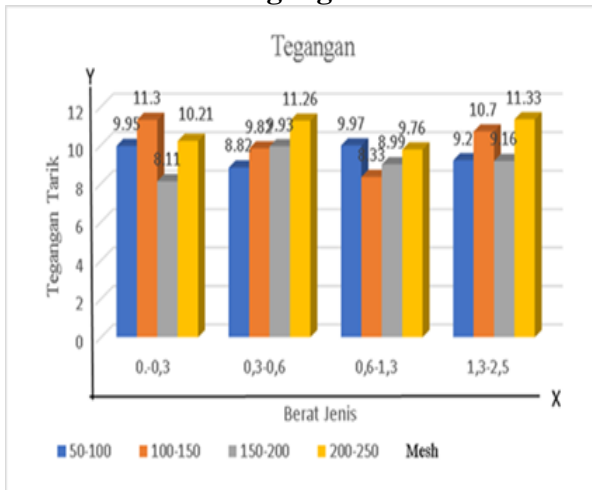
Proses pencetakan spesimen

Proses pengecoran spesimen komposit polipropilena pertama-tama harus benar-benar meleleh pada temperatur 170° C sebelum mencampur abu dasar dengan rasio 90%/10%, masing-masing. Bahan baku dicampur dengan pengaduk pada kecepatan 30 rpm dengan waktu 20 menit, setelah proses, campuran dimasukkan ke dalam cetakan atau stamping die dan ditekan 25 kg selama 5 menit, setelah proses pencetakan ini, hasil proses Cetakan dibuat Sesuai standar pola uji, yaitu ASTM D638-3 dan A 370

HASI DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Tarik

Grafik Nilai Tegangan Tarik



Gambarr 1. Tegangan tarik

Data gambar grafik di atas menyatakan kekuatan tarik tertinggi ada pada berat jenis 1,3-2,5 dengan nilai tegangan 11,33 mpa dengan ukuran mesh 200-250. Sedangkan ukuran terkecil ada di ukuran 0,-0,3 dengan kuat tarik 8,11 Mpa pada mesh

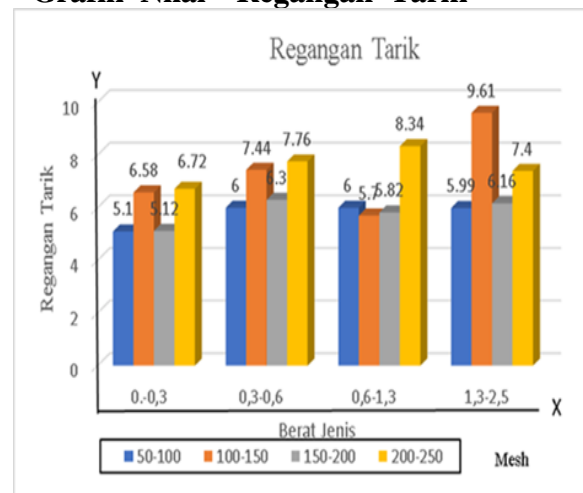
Dari analisis grafik di atas, penulis menyimpulkan bahwa semakin kecil berat jenis dan ukuran butir Partikel, semakin

tinggi kekuatan tariknya. Hal ini dikarenakan ikatan yang lebih baik antara matriks dan pengisi dapat dilihat pada benda uji dengan ukuran 1,3-2,5

fenomena

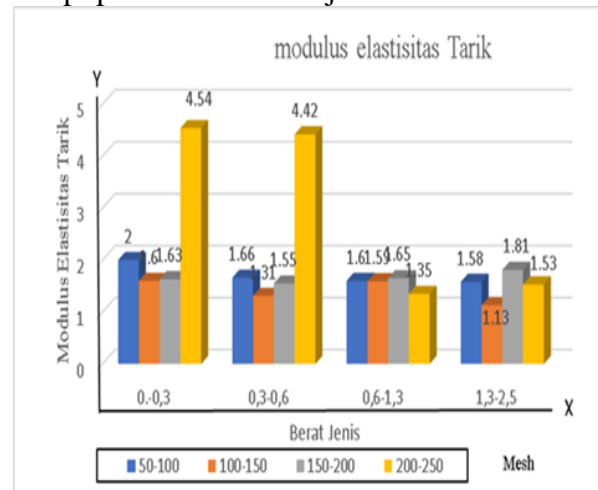
Penurunan kekuatan tarik pada berat jenis 0-0,3, dapat dikaitkan dengan sejumlah besar udara atau rongga yang terperangkap, menciptakan kurangnya ikatan antara substrat dan partikel, yang mengakibatkan penurunan kekuatan tarik.

Grafik Nilai Regangan Tarik



Gambar 2. Regangan tarik

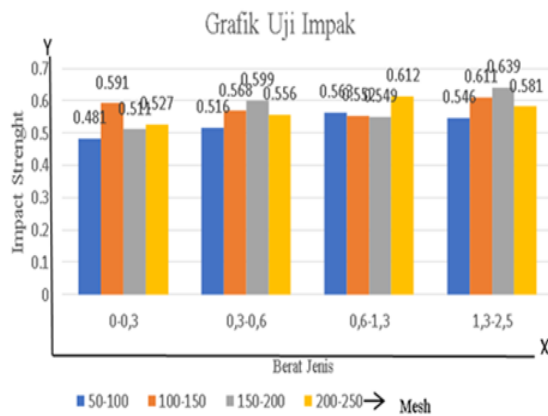
Pada Grafik Gambar 2. Regangan tarik Terlihat data data terbaik ada pada berat jenis 1,3-2,5 dengan ukuran mesh ukuran 100-150 dengan nilai kekuatan tarik 9,61% Mpa, dengan kekuatan terendah ada pada ukuran berat jenis 0-0,3 dengan ukuran mesh 50-100 disini bisa diambil kesimpulan bahwa ukuran partikel berpengaruh terhadap regangan tarik dimana regangan tarik terbesar terdapat pada ukuran berat jenis terbesar



Gambar 3. Modulus Elastisitas

Dari grafik nilai modulus tarik data terlihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada dimensi berat jenis (0-0,3) dengan Nilai 5,5 MPa, ukuran mesh 200-250, sedangkan nilai terendah pada kerapatan 1,3 -2,5 dengan nilai 1,13 berbeda dari tegangan tarik dan regangan tarik untuk modulus massa kecil, dari 0 elastisitas, -0,3

**Hasil Pengujian Impak
Grafik Nilai Uji Impak**

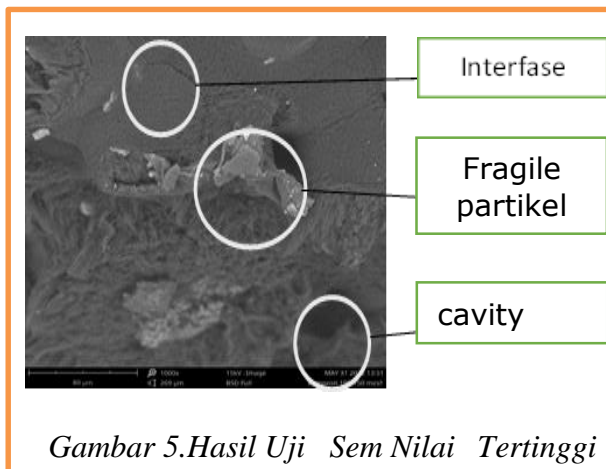


Gambar 4. Grafik Uji Impak

Dari gambar 4 grafik diatas, Impact strength most high memiliki berat jenis 1,3-2,5 dengan Impact strength 0.639 j / 2 sedangkan nilai kekuatan impak terendah pada kerapatan terkecil adalah 0-0, 3 dengan nilai 0,81 j / 2.

Hasil Uji Sem

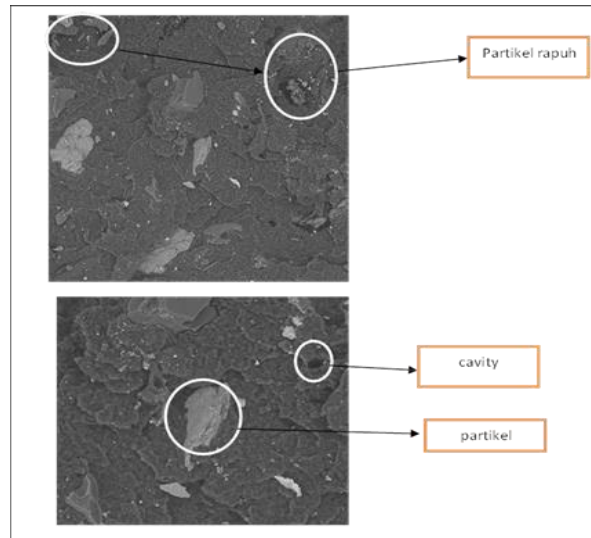
Hasil Pengujian Sem Nilai Uji Tarik Tertinggi



Gambar 5. Hasil Uji Sem Nilai Tertinggi

Hasil Analisis SEM pada pebesaran dari variable 200-250 Pada Gambar diatas menunjukkan bahwa sampel memiliki rongga, adanya rongga pada sampel mempengaruhi nilai tegangan tarik, Tetapi ikatan Interface Batu Bara dan Polipropilene Memiliki Ikatan Yang bagus.

Hasil Uji Tarik_Paling Rendah



Gambar 6. Hasil Uji SEM Nilai Terendah

Hasil Pengujian Sem Nilai Uji Tarik Terendah

Pada hasil analisa SEM 150-200 pada perbesaran 1000x dapat dilihat pada Gambar 6 diatas bahwa sampel memiliki rongga , adanya lubang yang dalam pada sampel dapat mengurangi kekuatan komposit saat terkena pengaruh menggunakan gaya luar. Itu dibuat oleh udara yang terperangkap dalam matriks. Beberapa faktor mempengaruhi kehilangan daya. Daya tarik ini adalah kebersihan partikel. Untuk masalah distribusi abu batubara yang tidak merata, bintik putih besar menunjukkan akumulasi partikel dan dapat mengurangi kekuatan mekanik.

KESIMPULAN

Dari hasil Uji Tarik dan pengamatan mikrostruktur SEM:

- 1) Dengan hasil penelitian yang dilakukan, bahwa ukuran butir dan densitas material berpengaruh terhadap kekuatan tarik, dapat dilihat dari data bahwa ukuran berat jenis adalah 1,3 sampai 2,5 dengan ukuran butir terkecil diperoleh nilai kuat tarik tertinggi sebesar 11,33 MPa. Penurunan kekuatan tarik pada berat jenis 0-0,3 dapat dikaitkan dengan jumlah udara yang terperangkap yang menyebabkan penurunan kekuatan tarik.
- 2) Ukuran butir yang kecil memiliki nilai tarik yang paling tinggi disini, data diatas menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran butir dan semakin besar ukuran berat jenis maka semakin tinggi kuat tariknya. Demikian pula dengan ukuran berat jenis, semakin kecil ukuran berat jenis, semakin rendah kekuatan tarik, yang disebabkan oleh kurangnya kepadatan partikel kepadatan rendah.

SARAN

1. Pastikan kebersihan partikel terjaga sehingga partikel atau penguatnya bisa terpakai secara maksimal
2. Pastikan cetakan dalam keadaan baik karena kalau tidak spesimen akan kluar pada saat penekanan
3. Pastikan mesin pencampur dalam keadaan bersih sebelum meleburkan polipropilen.

DAFTAR PUSTAKA

Deni Swantomo, Kartini Megasari, Rany Saptaaji. 2008. Pembuatan Komposit Polimer Superabsorben dengan Mesin Berkas Elektron. Jfn, Vol 2 No. 2, November 2008.

Deswita, A. Karo-Karo, G.T. Sulungbudi, dan Sudirman. 2010. Sintesis dan

karaterisasi polipropilena dengan filler tepung tapioka untuk bahan kemasan. Jurnal Sains Materi Indonesia 12 (1) : 24-29.

Deswita, Ari Handayani, dan Evi Yulianti. 2014. Pembuatan Komposit Polipropilena-Bentonit untuk Plastik Biodegradable.

Dion Prasetya Adi D, I Made Kastiawan. 2018. Analisa Kekuatan Polimer Thermoplastic Polypropylene Dengan Pengisi Black Carbon (Abu Dasar Batu Bara). Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Volume 1 No. 2 (2018).

Gunawan, I., Deswita, A. Karo-Karo, dan Sudirman. 2008. Sintesis dan karakterisasi komposit high density polyethylene-pati tapioka. Jurnal Sains Materi, DeSEMBER : 5-8.

Hidayah, Arifah P. 2012. Pembuatan dan Karakterisasi Beton Polimer Dengan Menggunakan Campuran Batu Apung dan Agregat Pasir Serta Tepung Ketan dengan Perekat Polyester. Jurnal Universitas Sumatera Utara.

karaterisasi komposit polimer berpenguat serat alam. Jurnal Sains Materi Indonesia 3 (3) : 30-38.

Kartini, R., H. Darmasetiawan, A. Karo-Karo, dan Sudirman. 2002. Pembuatan dan

Pudjaatmaka, A.H. 1986. *Kimia Organik*. Jilid I. Edisi 3. Jakarta : Erlangga. Terjemahan Organic Chemistry Third Edition. Fessenden and Fessenden. 1979. USA : Wadsworth Inc.

Qomarul Hadi dan Ahmad Zamheri. 2017. *Pengaruh Fraksi Volume Penguat Abu Terbang, Serbuk Besi dan Matrik Resin Terhadap Keausan dan Kekerasan Untuk Bahan Kampas*

Rem. Jurnal Austenite Volume 9,
Nomor 1, April 2017

Saptaria Rosa Amalia, Kartika Fajarwati,
Margi Fitriawan, Mahardika Prasetya
Aji dan Agus Yulianto. 2014. *Kuat
Tarik Komposit Polipropilena (PP)
dengan Penguji Silika (SiO₂)*.
SEMinar nasional mahasiswa fisika
2014.

Stevens, M (Terjemahan). 2001. *Kimia
polimer*. Jakarta. Indonesia.

Sudirman, Aloma, K.K., Indra Gunawan, Ari
Handayani, dan Evi Hertinvyana.
2002. *Sintesis dan Karakterisasi
Komposit Polipropilena/ Serbuk Kayu
Gergaji*. Jurnal Sains Materi
Indonesia Indonesian Journal of
Materials Science Vol. 4, No. 1,
Oktober 2002, hal : 20 – 25.