

Pengaruh Penambahan Bubuk Aerosil Pada Uji Drop Test Material Komposit Serat Daun Nanas Dan Serbuk Arang

Effect of Adding Aerosil Powder on Drop Test of Pineapple Leaf Fiber Composite Material and Charcoal Powder

Harijono^{1*}, Ahmad Fanani¹, Hartono¹

¹Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*harijono@polije.ac.id

ABSTRAK

Komposit adalah campuran dua bahan atau juga lebih yang terdiri dari matriks dan penguat/ serat. Pada umumnya penelitian di lakukan memakai satu jenis serat. Oleh karena itu, penulis menggunakan kombinasi serat daun nanas dan serbuk arang sebagai bahan penguat *polymer hybrid composite* untuk menghasilkan sifat gabungan antara kedua penguat tersebut. Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada pembaca terkait kekuatan dan ketangguhan *polymer hybrid composite* dengan penguat serat daun nanas dan serbuk arang. Seperti yang sudah pada penelitian sebelumnya yaitu “*Rekayasa Kekuatan Impak Terhadap Polymer Hybrid Composite Fariasi Penambahan Serat Daun Nanas Dan Serbuk Arang*”. Dari Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kekuatan Impak meningkat seiring dengan bertambahnya fraksi volume serat daun nanas yang diakibatkan oleh pendistribusian beban yang baik. Berbagai latar belakang di atas memunculkan gagasan untuk melakukan penelitian tentang variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang dalam pembuatan *polymer hybrid composite* terhadap kekuatan Uji Tumbuk/ Drop. Pengujian Uji Tumbuk/Drop ini menggunakan pendulum yang beratnya adalah 0,5 kg, dengan ketinggian 3 meter dari jarak pendulum ke specimen. Dengan ketebalan specimen rata rata adalah 1,5 mm. Material atau specimen dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 10% : 30% mendapatkan kondisi yang getas atau kurangnya serat, sehingga apabila terkena hantaman pendulum dengan berat 0,5 kg dengan ketinggian 3 meter maka akan menimbulkan luka berat atau berlubang di permukaan specimen. Specimen dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 30% : 10% mendapatkan kondisi yang baik, yaitu tidak adanya lubang atau kawah yang terlalu besar, hanya saja menimbulkan kawah yang kecil di permukaan specimen.

Kata kunci : *Ekonomis, Komposit, polymer hybrid composite, uji Tumbuk/ Drop*

ABSTRACT

Composites are a mixture of two or more materials consisting of a matrix and reinforcement/fiber. In general, research is carried out using one type of fiber. Therefore, the author uses a combination of pineapple leaf fiber and charcoal powder as a reinforcing material for the polymer hybrid composite to produce combined properties between the two reinforcements. This research can provide information to readers regarding the strength and toughness of the polymer hybrid composite with pineapple leaf fiber and charcoal powder as reinforcement. . As stated in previous research, namely "Engineering the Impact Strength of Polymer Hybrid Composite Variations Adding Pineapple Leaf Fiber and Charcoal Powder". The results of this research show that the impact strength increases as the volume fraction of pineapple leaf fiber increases due to good load distribution. The various backgrounds above gave rise to the idea of conducting research on variations in the addition of pineapple leaf fiber and charcoal powder in making polymer hybrid composites on the strength of the impact/drop test. This impact/drop test uses a pendulum weighing 0.5 kg, with a height of 3 meters from the pendulum to the specimen. With an average specimen thickness of 1.5 mm. Materials or specimens with a filler volume ratio between pineapple leaf fiber and charcoal powder between 10%: 30% have a brittle condition or lack of fiber, so that if hit by a pendulum weighing 0.5 kg at a height of 3 meters it will cause serious injuries or holes. on the surface of the specimen. Specimens with a filler volume ratio between pineapple leaf fiber and charcoal powder between 30%: 10% obtained good conditions, namely that there were no holes or craters that were too large, only small craters were created on the surface of the specimen.

Keywords: *Economical, Composite, polymer hybrid composite, Impact/Drop test*



1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bahan maju mendorong meningkatnya permintaan bahan dengan kualitas yang terbaik yakni bahan dengan berat yang ringan, tahan korosi, densitas rendah, kuat, tahan keausan dan *fatigue* serta ekonomis. Sebagai upaya memenuhi permintaan kualitas bahan yang semakin meningkat tersebut maka digunakanlah suatu bahan komposit. Pemanfaatan komposit diakibatkan karena komposit memiliki beberapa keunggulan sesuai dengan yang diharapkan. Menurut Alfandi (2016), keunggulan komposit diantaranya tingkat resistansi yang tinggi terhadap korosi, sifat mekanis yang lebih baik dibandingkan logam, lebih ekonomis, memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan logam, dan mudah dibentuk sehingga lebih memudahkan dalam proses manufaktur. Komposit merupakan material yang terbentuk dari gabungan antara dua atau lebih material yang tercampur dengan tidak homogen, dimana material tersebut memiliki sifat mekanis yang berbeda (Astuti dan Sriwita, 2014). Komposit terdiri dari dua bahan diantaranya matriks yang berfungsi sebagai pengikat dan *reinforcement* yang berfungsi sebagai penguat dalam struktur komposit.

Penggunaan serat alam sebagai serat pada komposit sangat tepat di Indonesia khususnya serat daun nanas. Berdasarkan pusat data dan informasi pertanian (2015), Indonesia merupakan negara penghasil nanas terbesar ketiga se-Asia Tenggara setelah Filipina dan Thailand dengan kontribusi sekitar 23%. Selain itu terdapat limbah yang banyak tidak dimanfaatkan yaitu limbah hasil pembakaran kayu dan tumbuh-tumbuhan berupa arang. Arang dapat juga dimanfaatkan sebagai penguat komposit berbentuk partikel. Salah satu penelitian komposit dengan serat daun nanas sebagai penguat telah dilakukan oleh Sriwita dan Astuti (2014). Dari penelitian tersebut diperoleh nilai kuat tarik maksimum berada pada penambahan serat sebanyak 0,2 gram dengan nilai 723,36 N/cm². Nilai kuat tekan maksimum berada pada penambahan serat sebanyak 1,5 gram sebesar 1768,13 N/cm². Penelitian serat alam lainnya adalah penelitian komposit dengan serbuk arang tempurung kelapa sebagai penguat dilakukan oleh Asmoro

(2012) berdasarkan penelitian tersebut diperoleh nilai kekerasan tertinggi yaitu pada komposisi serbuk kelapa sebanyak 50% dengan tingkat kekerasan sebesar 82,17 BHN.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang terhadap kekuatan tumbuk pada *polymer hybrid composite* ?

1.2 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh variasi penambahan serat daun nanas dan serbuk arang terhadap kekuatan tumbuk *polymer hybrid composite*

1.3 Manfaat

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka yang kami harapkan adalah :

1. Pendidikan
 - Menambah dan memperluas pengetahuan dan wawasan tentang material komposit
 - Menambah pengetahuan untuk pembelajaran praktikum ilmu bahan.
 - Meningkatkan kreativitas Mahasiswa.
2. Umum
 - Mengerti akan pengolahan limbah pertanian.
 - Dapat berwirausaha
3. Peneliti
 - Sebagai sebuah referensi untuk penelitian selanjutnya untuk menghasilkan sebuah riset yang berkelanjutan
 - Memperoleh suatu material komposit polimer baru yang menggunakan campuran bahan alami dan mengurangi pemakaian bahan sintesis sehingga lebih ramah lingkungan serta memiliki nilai kekuatan dan ketangguhan yang tinggi.

1.4 Target dan luaran

1.4.1 Target

Kegiatan penelitian ini di harapkan untuk mengetahui pengujian yang akan dilakukan dengan menggunakan pengujian Drop Test.



1.4.2 Luaran

Setelah dilakukan kegiatan penelitian ini diharapkan akan memperoleh luaran: yang berupa:

- a. Dapat menganalisa pengaruh penambahan serat daun nanas dan serbuk arang pada *polymer hybrid composite* terhadap kekuatan ketangguhan Impak dan juga didapatkan suatu arahan dari penelitian lanjutan berdasarkan data valid hasil riset untuk pengembangan. Sehingga Tujuan umumnya adalah memberikan ilmu secara praktikum terhadap mahasiswa.
- b. Dapat dijadikan sebagai informasi baru dalam dunia teknik dan pembelajaran mengenai nilai kekuatan Drop Test dari *hybrid fiber composite*.

2. Metodologi

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental karena menggunakan beberapa variabel bebas yang diterapkan pada tiap sampel uji kemudian untuk dibandingkan

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian : Laboratorium Logam
Politeknik Negeri Jember

Waktu pelaksanaan : Juli 2023 –
November 2023

2.1 Menyiapkan alat dan bahan

Alat yang akan di gunakan adalah :

1. Alat Drop Test
2. Ayakan *Mesh 50*
3. Cetakan (*molding*)
4. Gerinda
5. Gelas ukur 10 ml
6. Pipet tetes
7. Kaca tipis
8. Mistar ukur
9. Jangka sorong
10. Neraca digital
11. *Kiln drum*

Bahan

1. Katalis *Methyl Ethyl Keton Peroxide* (MEKPO)
2. Resin 157
3. Serat daun nanas
4. Serbuk arang tempurung kelapa
5. Bubuk Aerosil

2.2 Pemilahan serat daun nanas

1. Mempersiapkan daun nanas dan sendok sebagai pengurut

2. Menyerut daun nanas menggunakan sendok atau benda tumpul hingga serat daun nanas terlihat dan terpisah dengan kulit luar daun nanas
3. Mengambil serat daun nanas dari daun nanas yang telah diurut
4. Mengeringkan serat daun nanas menggunakan sinar matahari selama 1 hari
5. Ketika serat daun nanas telah mengering, maka serat daun nanas siap digunakan

2.3 Menyiapkan serbuk arang tempurung kelapa

1. Menumbuk arang tempurung kelapa hingga berbentuk serbuk
2. Menyaring serbuk arang tempurung kelapa yang lolos ukuran *mesh 50*
3. Setelah disaring maka serbuk arang tempurung kelapa siap digunakan

2.4 Pembuatan spesimen

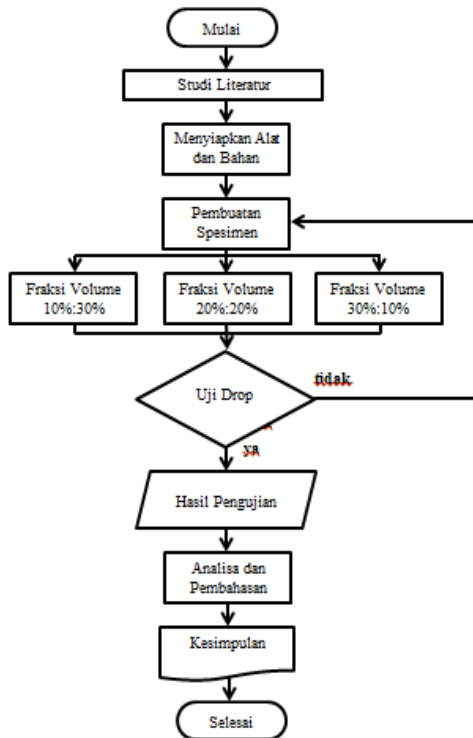
- a. Pembuatan Spesimen uji Drop Test

- 1) Menyiapkan cetakan sesuai dengan ukuran yang di butuhkan.
- 2) Menimbang serat dan serbuk arang yang akan digunakan sesuai dengan hasil perhitungan fraksi volumenya.
- 3) Membuat campuran antara resin dengan katalis dengan konsentrasi katalis 1% dari jumlah resin.
- 4) Mengaduk campuran resin katalis.
- 5) Memasukkan serbuk arang yang telah diukur pada adonan matriks.
- 6) Mengaduk campuran resin, katalis dan serbuk arang.
- 7) Menuangkan campuran resin, katalis dan serbuk arang kedalam cetakan yang disiapkan.
- 8) Menyisir serat daun nanas secara perlahan untuk menata posisi serat supaya lurus.
- 9) Mengikat serat yang akan digunakan pada bagian tengah dan ujung supaya serat tidak mengembang.
- 10) Memasukkan serat daun nanas ke dalam cetakan yang berisi campuran resin, katalis dan serbuk arang.
- 11) Memutar serat daun nanas dalam adonan resin secara perlahan untuk memasukkan resin pada tiap rongga serat.
- 12) Menutup cetakan dengan kaca supaya tidak terdapat udara yang masuk kedalam campuran.
- 13) Menunggu spesimen kering



2.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan seperti ditunjukkan pada diagram alir penelitian.



Gambar 1. Pelaksanaan Penelitian

a. Uji Drop Test

Langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan alat uji Drop Test.
- 2) Meletakkan pendulum pada pengait di atas.
- 3) Meletakkan spesimen pada dukungan spesimen.
- 4) Melepaskan pengait sehingga pendulum jatuh untuk menumbuk spesimen.
- 5) Pengamatan di lakukan.

3.6 Parameter Penelitian

Variasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

3. Pembahasan

Dari masing masing specimen yang telah dibuat akan di uji drop. Yang pengujian tersebut akan menggunakan pendulum yang beratnya adalah 0,5 kg, dengan ketinggian 3 meter dari jarak pendulum ke specimen. Dengan ketebalan specimen rata rata adalah 1,5

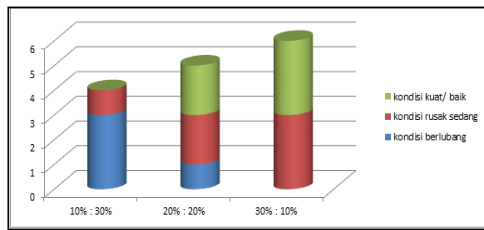
mm. Dari hasil pengujian tersebut akan menghasilkan kawah pada masing masing specimen. Kawah tersebut adalah hasil dari jatuhnya pendulum dari ketinggian 3meter ke permukaan specimen, yang kemudian akan diamati secara cermat dengan hasil gambar mikroskop.

Hasil dari uji drop di gambarkan sesuai dengan urutan pengujian, yang kemudian di jelaskan dengan mikroskop dengan pembesaran 500x

No	Hasil Gambar area drop	Hasil Gambar Di Mikroskop	keterangan
1			Pada hasil tumbukan pendulum terhadap komposit (specimen ke 4) terlihat jelas akan kurangnya serat pada specimen tersebut, sehingga diameter titik tumbuk atau kawah terlihat besar dan berlubang. Perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang 10% : 30%
2			Hasil tumbukan pendulum terhadap komposit (specimen ke 11) terlihat jelas kawah dari hasil tumbuk pada specimen tersebut, sehingga diameter titik tumbuk/kawah terlihat dan tidak sampai berlubang. Perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang 20% : 20%
3			Hasil tumbukan pendulum terhadap komposit (specimen ke 17) terlihat kawah dari hasil tumbuk pada specimen tersebut amat dangkal, sehingga diameter titik tumbuk/kawah terlihat kecil. Perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang 30% : 10%

Gambar 2. Hasil Uji Drop

Hasil dari pada gambar tabel di atas adalah hasil dari pengujian yang secara bersamaan maka di dapat yaitu, untuk specimen dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 10% : 30% di dapat hasil tumbukan pendulum terhadap komposit (specimen 1 sampai specimen ke 7) terlihat jelas akan kurangnya serat pada specimen tersebut, sehingga diameter titik tumbuk atau kawah terlihat besar dan berlubang. Sedangkan untuk specimen dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 20% : 20% di dapat Hasil tumbukan pendulum terhadap komposit (specimen 8 sampai specimen ke 14) terlihat jelas kawah dari hasil tumbuk pada specimen tersebut, sehingga diameter titik tumbuk/kawah terlihat dan tidak sampai berlubang. Kemudian yang terakhir adalah untuk specimen dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 30% : 10% di dapat Hasil tumbukan pendulum terhadap komposit (specimen 15 sampai specimen ke 21) terlihat kawah dari hasil tumbuk pada specimen tersebut amat dangkal, sehingga diameter titik tumbuk/kawah terlihat kecil.



Gambar 3. Grafik *speciment*

Pada gambar grafik di jelaskan bahwa masing masing *speciment* yang sudah di uji dapat di mengerti bahwasanya material atau *speciment* dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 10% : 30% mendapat kondisi yang getas atau kurangnya serat, sehingga apabila terkena hantaman pendulum dengan berat 0,5 kg dengan ketinggian 3 meter maka akan menimbulkan luka berat atau berlubang di permukaan *speciment*. Sedangkan untuk *speciment* dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 30% : 10% mendapatkan kondisi yang baik, yaitu tidak adanya lubang atau kawah yang terlalu besar, hanya saja menimbulkan kawah yang kecil di permukaan *speciment*.

4. Kesimpulan

Material atau *speciment* dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 30% : 10% mendapatkan kondisi yang baik, yaitu tidak adanya lubang atau kawah yang terlalu besar, hanya saja menimbulkan kawah yang kecil di permukaan *speciment*. Jadi *speciment* dengan perbandingan volume filler antara serat daun nanas dan serbuk arang antara 30% : 10% adalah terbaik dari *speciment* dari ke tiga pengujian tersebut.

5. Ucapan Terima Kasih

kami menyampaikan terima kasih kepada P3M. Dengan diadakannya kegiatan penelitian ini kami sebagai teknisi PLP mendapatkan peluang dalam mengemukakan sebuah gagasan. Serta kepada pihak terkait dalam pembuatan yang terlibat saya ucapkan banyak terimakasih. Kami menyadari bahwa dalam menyusun karya tulis dan kata kata masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat kami butuhkan untuk

kesempurnaan karya tulis ini di kesempatan yang akan datang.

6. Daftar Pustaka

- [1]. Asmoro, R.W. 2012. Pengaruh Prosentase Serbuk Arang Batok Kelapa Bermatrik Polyester Pada Komposit Bahan Kampas Rem Sepeda Motor. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [2]. Astuti, N.J. 2012. Pembuatan dan Karakterisasi Genteng Polymer Menggunakan Aspal dan Polypropilen dengan Variasi Komposisi dan Serat Nanas Terorientasi. Medan: Universitas Sumatera Utara
- [3]. Firman, SH., Muris., Subaer. 2015. Studi Sifat Mekanik dan Morfologi Komposit Serat Daun Nanas-Epoxy Ditinjau dari Fraksi Massa dengan Orientasi Serat Acak. Jurnal. Makassar: Universitas Negeri Makassar
- [4]. Hartono, M., Rifai, H., Subawi. 2016. Pengenalan Teknik Komposit. Yogyakarta: Deeppublish
- [5]. Nuryati, L., Noviaty. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Nenas. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian 2015
- [6]. Perdana, M., R. Perdana Yursaldi. 2016. Pengaruh Fraksi Volume Penguat Terhadap Kekuatan Lentur Green Composite Untuk Aplikasi Pada Bodi Kendaraan. Padang: Jurnal Ipteks Terapan. Hal 276-284
- [7]. Salit, M.S. 2014. Tropical Natural Fibre Composites. Singapura: Springer
- [8]. Sriwita, D., Astuti. 2014. Pembuatan Dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Daun Nenas Polyester Ditinjau dari Fraksi Massa dan Orientasi Serat. Jurnal. Padang: Universitas Andalas
- [9]. Wahyudyanto, J. 2016. Pengaruh Filler Mikro Partikel Karbon Tempurung Kelapa (CMP-CS) Terhadap Photo Makro dan Kekuatan Tarik Komposit Polyester. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta