

PERUBAHAN SIFAT LENTUR KOMPOSIT *HIGH DENSITY POLYETHELENE* (HDPE) TERHADAP PENGARUH FRAKSI VOLUME PENGISI SERBUK GENTENG LIMBAH.

**Siswanto¹⁾, Rian Wahyu Edi Sarwono¹⁾,
Aris Setyawan¹⁾, Dedet Hermawan Setiabudi²⁾.**

¹⁾Jurusan Teknik Mesin Politeknik Pratama Mulia Surakarta, Jawa Tengah.

²⁾Jurusan Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta.

Email: mburik.siswanto@gmail.com

Dedet_hermawan@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian komposit high density polypropylene (HDPE)-serbuk genteng bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi fraksi volume serbuk genteng terhadap kekuatan lentur komposit.

Bahan matrik komposit menggunakan HDPE limbah botol kosmetik mesh 20-40, bahan pengisi menggunakan serbuk genteng mesh 100-120. Variasi fraksi volume serbuk genteng pada komposit adalah 20%, 25%, 30%, 35%. Pembuatan komposit menggunakan proses cetak tekan. Komposit diuji terhadap kekuatan lentur standar ASTM D 6272 metode four point bending.

Hasil pengujian didapat bahwa kekuatan lentur komposit HDPE-serbuk genteng vf 20% 10,28 N/mm², vf 25% 12,26 N/mm², vf 30% 11,39 N/mm², vf 35% 10,31 N/mm². Peningkatan fraksi volume genteng menurunkan kemampuan matrik dalam mengisi dan mengikat antar permukaan partikel sehingga menyebabkan komposit semakin kaku dan tidak elastis.

Kata Kunci : Komposit, matrik HDPE, filler serbuk genteng, pengujian lentur

ABSTRACT

This research using High Density Polyethylene (HDPE) – tile powder aims to determine the effects of volume fraction variations of tile powder on flexural strength of composite. Waste of HDPE cosmetic bottle with 20-40 mesh and filler powder with 100-120 mesh tiles were used in this investigation. Variations of powder composite tiles volume fraction (vf) applied were 20%, 25%, 30%, 35%. Composite was manufacture using compression molding process. The flexural strength of the composites was tested according to ASTM D6272 standard method of four-point bending. The results shows that the flexural strength of HDPE-powder composite tile for vf 20%, 25%, 30% and 35% are 10.28 N/mm², 12.26 N/mm², 11.39 N/mm² and 10.31 N/mm², respectively. Based on the results, it could be concluded that increasing the volume fraction of the matrix can reduce the ability of the tiles in filling and binding the surface between of the composite particles which can increase its rigidity and elasticity.

Keywords: Composite, HDPE matrix, tile filler powder, flexural testing.

1. LATAR BELAKANG.

Perkembangan dan rekayasa material dewasa ini sangat pesat. Perkembangan material tersebut merupakan salah satu upaya dalam menekan penghematan penggunaan energi dan bahan bakar. Konstruksi yang terbuat dari logam memiliki beban menjadi berat, hal tersebut berpengaruh pada berbagai hal yaitu mahalanya material, kesulitan produksi, dan berdampak borosnya energi. Material komposit merupakan material yang dewasa ini banyak di kembangkan dan penggunaanya telah meluas dalam berbagai sektor industri dan rumah tangga. Menurut Diharjo (2005), komposit merupakan material yang di buat dengan menggabungkan dua material atau lebih dengan skala makrokospis untuk menghasilkan suatu bahan baru yang lebih kuat.

Plastik merupakan bahan polimer dan merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan. Limbah daripada plastik ini sangatlah sulit untuk diuraikan secara alami. Untuk menguraikan agar dapat terdegradasi secara sempurna. (Syahwan, dkk, 2005

Polimer termoplastik merupakan salah satu jenis plastik yang mulai banyak di kembangkan oleh industri. Termoplastik lebih ramah lingkungan, karena memiliki sifat dapat didaur ulang.

Genteng merupakan bahan yang terbuat dari tanah lempung. Tanah lempung yang di gunakan sebagai genteng memiliki ketahanan terhadap panas yang tinggi serta kekerasan yang baik. Dalam berbagai aplikasi serbuk genteng telah di gunakan sebagai pengisi pada rekayasa material komposit.

2. TINJAUAN PUSTAKA.

1. Pengertian komposit.

Di dalam dunia industri kata komposit dalam pengertian bahan komposit berarti terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur menjadi satu. komposit adalah sruktur material yang terdiri dari 2 kombinasi bahan atau lebih, yang dibentuk pada skala makroskopik dan menyatu secara fisika (Diharjo K, 2005).

Komposit partikel adalah material komposit yang memanfaatkan partikel sebagai pengisi komposit. Keunggulan komposit partikel adalah mempunyai ketahanan terhadap aus, tidak mudah retak dan mempunyai daya pengikat dengan matrik yang baik. Sedangkan menurut Amit Kumar (2010). bahwa penggunaan partikel abu terbang sebagai pengisi pada komposit Matrik RPET dapat mempengaruhi kekuatan mekanik dan sifat kelistrikan.

2. Pengujian Komposit.

Untuk mengetahui kekuatan lentur suatu material maka perlu dilakukan pengujian terhadap material tersebut. Pada pengujian lentur, bagian atas spesimen akan mengalami tegangan tekan dan bagian bawah akan mengalami tegangan tarik. Pengujian lentur dengan menggunakan metode *Four Point Bending*, besarnya tegangan lentur dapat di hitung dengan persamaan sebagai berikut (ASTM D 6272):

$$\sigma_b = \frac{3 P L}{4 b d^3} \quad (1)$$

dengan:

$$\sigma_b = \text{Kekuatan lentur (N/mm}^2\text{)}.$$

P = Beban (N).
 L = Jarak tumpuan (mm).
 d = Tebal spesimen (mm).
 b = Lebar spesimen (mm).

3. METODOLOGI.

a. Bahan Penelitian.

Matrik menggunakan plastik high density polyethelene (HDPE) limbah botol berbentuk butiran mesh 20-40. Pengisi komposit (filler) menggunakan serbuk genteng reject yang di giling dan diayak mesh 100-120.

b. Pembuatan spesimen.

Bahan serbuk HDPE dan serbuk genteng di campur menggunakan mixer dengan variasi fraksi volume pencampuran serbuk genteng 20%, 25%, 30 % dan 35%. Pembuatan komposit dengan cara di cetak tekan menggunakan mesin hot press tekanan 30 bar, temperatur 150⁰ C dan lama pengepresan 25 menit.

c. Pengujian Spesimen.

Pengujian spesimen menggunakan uji banding dengan standar ASTM D 6272 metode pengujian Four point bending. Ukuran spesimen 127 x 12,7 x 3,2 mm. Jumlah spesimen tiap variasi di buat 6 buah.

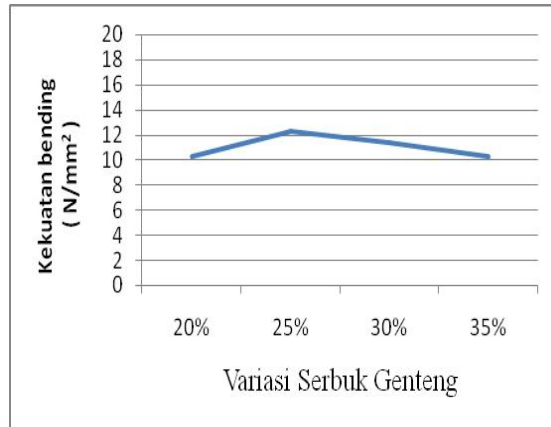
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian komposit terhadap kekuatan lentur ditunjukkan pada Gambar 1. Fraksi volume (vf) serbuk genteng 20% memiliki kekuatan lentur 10,28 N/mm², vf 25% memiliki kekuatan lentur 12,26 N/mm², vf 30% 11,39 N/mm² dan vf 35% 10,31N/mm².



Gambar1. Spesimen setelah pengujian.

Peningkatan fraksi volume serbuk genteng berpengaruh pada kemampuan matrik HDPE untuk mengisi dan mengikat antar partikel, keleluasaan matrik HDPE untuk mengisi antar permukaan partikel menurun seiring dengan meningkatnya fraksi volume serbuk genteng. Semakin besar Vf serbuk genteng maka kekakuan komposit meningkat, tetapi sifat elastisitas komposit mengalami penurunan. Peningkatan kekakuan akibat adanya lempung (*clay*) dimungkinkan disebabkan karena sifat dasar dari *clay* sendiri yang merupakan material yang memiliki kekakuan yang tinggi yang kemudian membatasi gerakan molekul polimer (Susmono, 2010).



Gambar 2: Grafik kekuatan lentur komposit.

5. KESIMPULAN

Peningkatan fraksi volume serbuk genteng memberikan efek pada penurunan kemampuan matrik polimer yaitu matrik tidak dapat mengikat antar permukaan partikel genteng dengan baik sehingga komposit mengalami penurunan elastisitas (komposit semakin kaku). Komposit HDPE-serbuk genteng ini dapat diaplikasikan sebagai material pada komponen kendaraan yang tidak dipersyaratkan kekuatan bending yang tinggi misalnya pada board kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annual Book of Standards, D 6272 – 00 , “Standard Test Methods for flxural properties of unrenforced and reinforced Plastics and Electrical Insulating Material By Four-Point Bending, ASTM, 2002.
- [2] Diharjo Kuncoro, 2005, Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Tarik Bahan Komposit Serat Rami-Polyester, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [3] Kusmono, 2010, Studi Sifat Mekanik dan Morfologi Nano Komposit Berbasis Poliamid 6/Polipropilen/Clay, Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [4] Sahwan F.L, Martono D.H, Wahyono S, Wisoyodharmo L. 2005. *Sistim pengelolaan limbah plastik di Indonesia*, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan, P3TL-BPPT, Indonesia.
- [5] Schwart, M.M. 1984, Composite Material Hand Book, Mc Graw Hill Inc, NewYork.