

# Sintesis Material Komposit Sampah Plastik Dengan Serbuk Kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*)

Ristika Oktavia Asriza<sup>1a</sup>, Diah Humaira<sup>1</sup>, Sri Hawa Thu Insan<sup>1</sup>, Zomi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung  
Jl. Kampus Peradaban, Balunijuk, Kepulauan Bangka Belitung, 33172, Indonesia

<sup>a)</sup> email korespondensi: ristika@ubb.ac.id

## ABSTRAK

Pemanfaatan sampah plastik untuk didaur ulang menjadi sesuatu yang berguna perlu dilakukan agar tercipta pelestarian lingkungan. Salah satu usaha tersebut adalah mensintesis material komposit dari sampah plastik dengan serbuk kayu pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) sebagai bahan baku untuk junjung tanaman lada. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pencampuran sampah plastik dan serbuk kayu pelawan pada suhu 180 °C selama 15 menit. Karakteristik yang diamati dalam penelitian ini adalah gugus fungsi, morfologi permukaan, dan sifat termal dari komposit sampah plastik dengan serbuk kayu pelawan yang dibandingkan dengan plastik murni. Hasil spektrum FTIR menunjukkan bahwa terdapat serapan yang khas dari selulosa yang berasal dari serbuk kayu Pelawan. Hasil ini juga didukung oleh analisis sifat permukaan dengan menggunakan SEM. Sedangkan dari analisis termal, terjadi pemutusan ikatan atom C-C penyusun polietilen pada suhu 456 °C. Berdasarkan hasil analisis tersebut, material komposit kayu dengan serbuk kayu Pelawan telah berhasil disintesis.

**Kata kunci:** material komposit, sampah plastik, serbuk kayu pelawan.

## PENDAHULUAN

Sekarang ini, penggunaan material komposit diberbagai bidang terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena material komposit mempunyai sifat mekanik yang baik, lebih tahan lama, dan harganya yang relatif murah (Sriwita dan Astuti, 2014). Material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda fasa melalui pencampuran yang tidak homogen (Mardiayati, 2018). Komposit tersusun atas matriks dan *filler* (pengisi). Matriks bersifat sebagai penguat *filler* namun tidak ada ikatan secara kimia. Plastik paling banyak sebagai matriks dalam membuat material komposit. Hal ini disebabkan karena sifat dari plastik tersebut yang stabil, tahan terhadap zat kimia lainnya dan mudah didapat (Asriza dan pitulima, 2017).

Pada tahun 2018, The World Bank mengumumkan bahwa jumlah sampah plastik Indonesia mencapai 9 juta ton. Kalau tidak ditanggulangi maka sampah plastik ini akan merusak lingkungan hidup. Karena sampah plastik ini sulit terdegradasi di alam dan susah dicerna oleh mikroba yang terdapat di tanah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, seperti membuat *furoshiki*, membuat plastik biodegradasi dan membuat material komposit (Nasution, 2015; Sari dkk, 2011). Untuk mengatasi permasalahan ini maka diperlukan suatu usaha untuk mendaur ulang sampah plastik tersebut menjadi suatu material komposit.

Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, khususnya Kabupaten Bangka Tengah banya terdapat pohon Pelawan. Pohon pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) merupakan salah satu spesies dari famili *Myrtaceae* (Yarli, 2011). Pohon Pelawan ini memiliki batang yang berwarna merah dan bersifat keras. Karena

kayu Pelawan ini bersifat keras maka kayu dari pohon pelawan ini banyak dimanfaatkan sebagai kayu api, bahan bangunan dan sebagai tajar atau junjung untuk tanaman lada (Akbarini, 2017). Untuk itu, penelitian ini dilakukan sebagai upaya pemanfaatan sampah plastik dan serbuk kayu Pelawan dan menghasilkan suatu prosuk yang berguna dan ramah lingkungan.

## METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas kimia, ayakan mesh, termometer oven, dan cetakan aluminium. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampah plastik dan serbuk kayu pelawan (*Tristaniopsis merguensis*)

Pengolahan serbuk kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*)

Pengumpulan serbuk kayu Pelawan dilakukan di daerah Namang Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung. Serbuk tersebut dijemur dibawah sinar matahari sampai kering. Setelah kering, serbuk tersebut diayak dengan menggunakan Mesh 70. Serbuk ini telah bisa digunakan untuk bahan pembuat material komposit.

Sintesis material komposit

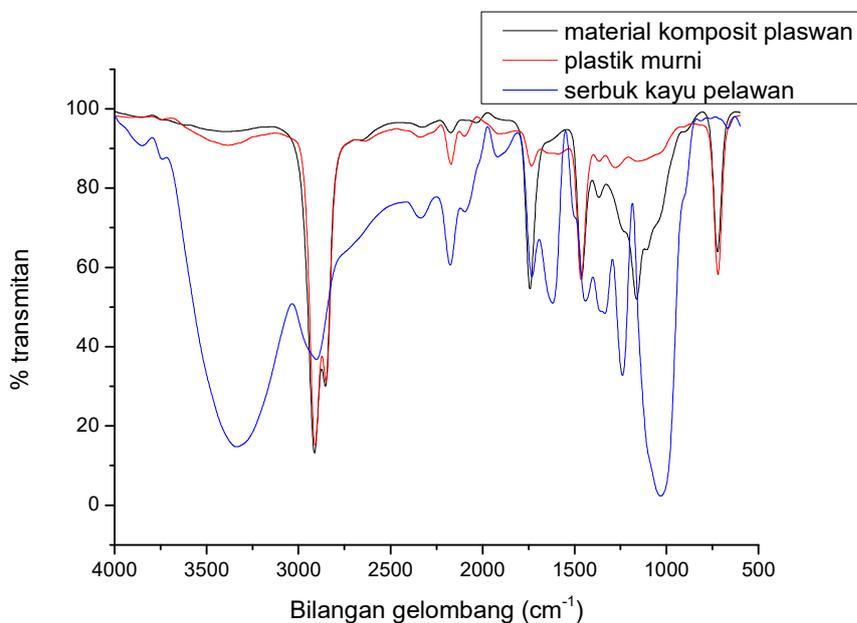
Plastik yang telah murni, dilelehkan pada suhu 180 °C selama 15 menit. Lelehan plastik tersebut dicampurkan dengan serbuk kayu Pelawan yang berukuran 70 mesh. Hasil campuran ini dicetak dalam lempeng aluminium berbentuk bulat. Sintesis material komposit ini memvariasikan komposisi sampah plastik dengan serbuk kayu adalah 10:0; 9:1; 8:2; dan 7:4

(w/w). Selanjutnya material komposit ini dikarakterisasi dengan FTIR, SEM, dan TGA untuk mengetahui gugus fungsi, morfologi permukaan, dan sifat termalnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, sintesis material komposit plastik dengan serbuk kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) dilakukan dengan cara pencampuran sampah plastik yang telah murni dengan serbuk kayu

Pelawan. Proses pencampuran ini dilakukan melalui pemanasan pada suhu 180 °C selama 15 menit. Penggunaan suhu ini disebabkan karena agar plastik meleleh dengan sempurna karena titik leleh polietena adalah 120-135 °C (Stevens, 2001). Dengan sempurnanya lelehan plastik ini maka proses pencampuran dengan serbuk kayu Pelawan jadi lebih homogen.



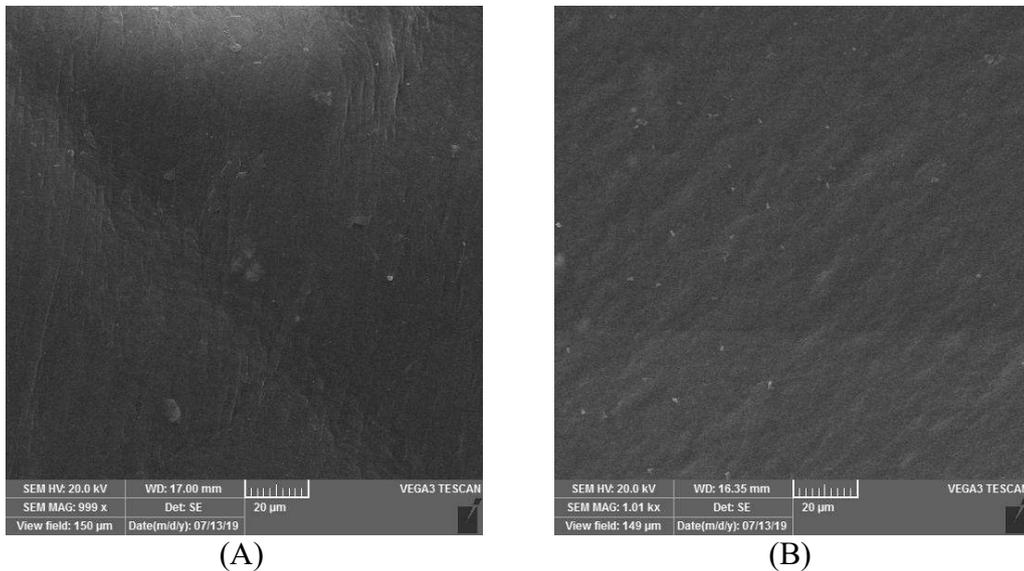
Gambar 1. Spektrum FTIR

Gambar 1 menunjukkan Spektroskopi FTIR dari material komposit yang telah disintesis. Spektrum FTIR dari plastik murni dan serbuk kayu Pelawan digunakan untuk sebagai pembandingan dalam menganalisis spektrum FTIR dari material komposit hasil sintesis. Pada puncak serapan spektrum FTIR pada bilangan gelombang 3327  $\text{cm}^{-1}$  dan melebarinya serapan pada daerah bilangan gelombang 3000-3550  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus fungsi O-H. Pita serapan dari vibrasi O-H ini sebagai akibat adanya molekul air yang terdapat pada selulosa yang terkandung dalam serbuk kayu pelawan.

Sedangkan pada spektrum FTIR material komposit, serapan pada bilangan ini tidak terlalu melebar. Hal ini disebabkan karena adanya molekul air yang hilang ketika serbuk kayu pelawan dicampurkan dengan lelehan plastik yang masih panas. Pada puncak serapan dengan bilangan gelombang 2913 dan 2854  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus C-H alkana dan puncak serapan pada bilangan gelombang 1461  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus  $\text{CH}_2$ . Ketiga puncak ini ditambah dengan adanya puncak serapan pada bilangan gelombang 1378 dan 727  $\text{cm}^{-1}$  merupakan serapan khas dari FTIR polimer polietilen (Rajandas dkk, 2015).

Sementara itu, pada bilangan gelombang 1737 dan 1300-1000  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi regangan dari gugus fungsi C=O dan C-O yang berasal dari selulosa pada serbuk kayu Pelawan yang sudah terikat dengan molekul plastik.

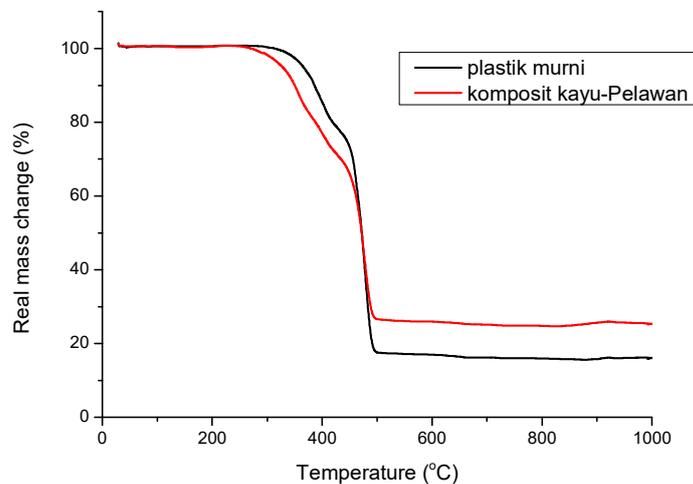
Gambar 2. menunjukkan hasil SEM dengan perbesaran 1000x dari plastik yang telah dimurnikan dan material komposit plaswan. Gambar A merupakan morfologi permukaan dari plastik yang telah dimurnikan, teramati bahwa permukaan film lebih polos dan homogen. Sedangkan Gambar B merupakan morfologi permukaan dari material komposit plastik kayu dengan serbuk kayu Pelawan. Pada permukaan film ini lebih heterogen dengan adanya bercak-bercak atau bintik-bintik kecil yang menempel pada permukaan film. Bintik kecil tersebut merupakan serbuk kayu Pelawan. Menempelnya bintik-bintik kecil tersebut di permukaan film ini menandakan bahwa partikel dari serbuk kayu pelawan tertahan pada plastik yang berperan sebagai matriksnya (Moreno dan Saro, 2017). Data ini mengkonfirmasi dan sesuai dengan analisis FTIT untuk plastik yang telah dimurnikan dan material komposit.



Gambar 2. Morfologi permukaan film (a) plastik yang telah dimurnikan, (b) material komposit sampah plastik dengan serbuk kayu Pelawan

Analisis TGA digunakan untuk menganalisis sifat termal dari material komposit plastik sampah plastik dengan serbuk kayu Pelawan. Adapun sifat termal yang diamati adalah perubahan sifat fisika dan kimia dari material yang diukur berdasarkan fungsi dari kenaikan suhu terhadap waktu (Horta dkk, 2017). Dari hasil TGA pada Gambar 3. tersebut, diperoleh bahwa proses penguraian hanya berlangsung satu kali. Proses ini berlangsung pada suhu 456 °C, yang mana pada suhu ini terjadi pemutusan ikatan antara karbon-karbon pada

rantai polimer polietilen menjadi senyawa yang mudah menguap atau bersifat *volatile* (Tidjani dkk, 2006). Selain itu, hasil analisis TGA juga diperoleh informasi mengenai pengurangan berat pada film plastik yang telah dimurnikan dan material komposit kayu dengan serbuk kayu Pelawan. Pengurangan berat pada material komposit sampah plastik dengan serbuk kayu Pelawan sebesar 73,87%. Sementara itu, pengurangan berat sampah plastik murni sebesar 82,87%.



Gambar 3. Analisis Termal plastik murni dan komposit plastik-serbuk kayu Pelawan

## KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, material komposit disintesis dari sampah plastik dengan serbuk kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) yang berasal dari provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Material komposit yang telah disintesis dianalisis dengan FTIR, SEM dan TGA. Berdasarkan analisis FTIR, pada material komposit terdapat gugus-gugus fungsi penyusun selulosa dari serbuk kayu Pelawan. Hal ini, selaras dengan data analisis SEM yang menunjukkan menempelnya serbuk

kayu Pelawan di permukaan film. Selain itu, material komposit ini tidak menghilangkan molekul penyusun dari material plastik, hal ini juga didukung dari data thermal dari analisis TGA. Dari data analisis ini menunjukkan bahwa material komposit dari sampah plastik dengan serbuk kayu Pelawan telah berhasil disintesis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) yang telah memberikan dana hibah Penelitian melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Penelitian terhadap pelaksanaan penelitian ini.

## REFERENSI

- Akbarini, D., Iskandar, J., Partasasmita, R. (2017). Collaborative planning for development of the Pelawan Biodiversity Park in Bangka, Indonesia. *Biodiversitas*. Vol. 18 (4); 1602-1610.
- Asriza, R.O., Pitulima, J., 2017. Photodegradation Of High Density Polyethylene Containing Oxo-Biodegradation Additives. *Ind. J. Chem. Res.* 4(2), pp. 402-405
- Horta, J.F., Simoes, F.J., Mateus, A., 2017. Study of Wood-Plastic Composites with reused High Density Polyethylene and Wood Sawdust. *International Conference on Sustainable and Intelligent Manufacturing*, 12, pp. 221-229
- Mardiyati, 2018. Komposit Polimer sebagai Material Tahan Balistik. *Jurnal Inovasi Pertahanan dan Keamanan*, 1(1), pp. 20-28
- Moreno, D.D.P., Saron, C., 2017. Low-density polyethylene waste/recycled wood composites. *Composite Structures*, 176, pp. 1152-1157
- Nasution, R.S., 2015. Berbagai Cara Penanggulangan Sampah Plastik. *Journal of Islamic Science and Technology* Vol. 1, No.1,
- Rajanda, H., Parimannan, S., Sathasivam, K., Ravichandran, M., & Yun, L.S., 2012. A novel FTIR-ATR spectroscopy based technique for the estimation of low-density polyethylene biodegradation. *Polymer Testing*, 31, pp. 1094-1099.
- Sari, E.F., Nirwana, Bahruddin, 2011. Pengaruh Ukuran dan Kadar Partikel Batang Sawit Terhadap Sifat dan Morfologi Material *Wood Plastic Composites* (WPC) Berbasis Sampah Batang Sawit. *PROSIDING SNTK TOPI 2011*. ISSN.1907-0500
- Sriwita, D., Astuti., 2014. Pembuatan dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Daun Nenas-*Polyester* Ditinjau Dari Fraksi Massa dan Orientasi Serat. *Jurnal Fisika Unand*, 3(1), pp. 30-36
- Stevens, M.P., Sopyan Iis. 2001. *Kimia Polimer*. Jakarta; Pradnya Paramita.
- Tidjani A., Wilkie, C.A., 2006. Analysis of c-irradiated linear low-density polyethylene. *J Appl Polym Sci.* 100, 2790-5.
- Yarli, N. (2011). *Ekologi pohon pelawan (Tristaniopsis merguensis Griff.) sebagai inang jamur Pelawan di kabupaten Bangka Tengah*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.