

## **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*) PADA KOMPOSIT POLIESTER TERHADAP SIFAT MORFOLOGI**

### *The Effect of Adding Rat Honey (*Eleocharis Dulcis*) Fibers to Polyester Composites on The Morphological Properties*

**Pardi<sup>1</sup>, Herawati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ubudiyah Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi S1 PGSD, Fakultas Sosial Sains dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ubudiyah Indonesia

\*Corresponding Author: [pardi@uui.ac.id](mailto:pardi@uui.ac.id)

#### **Abstrak**

Masyarakat di Desa Stambul Jaya, Kabupaten Aceh Tenggara, memanfaatkan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) sebagai bahan baku untuk pembuatan kerajinan tangan. Produk-produk yang dihasilkan meliputi tikar, topi, keranjang belanja, tas, dan bakul. Serat purun juga dapat diolah menjadi papan komposit. Dalam penelitian ini, pembuatan material komposit menggunakan metode pengepresan cetakan dengan ukuran 20x20x0,5 cm. Penelitian ini mempelajari pengaruh variasi komposisi serat purun (5%, 10%, dan 15%) terhadap resin poliester, serta susunan serat (sejajar, acak, dan anyaman). Analisis sifat komposit meliputi gugus fungsi dan morfologi menggunakan FTIR dan SEM. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan terhadap serat purun dapat menurunkan kandungan lignin dan hemiselulosa. Spektrum FTIR juga mengindikasikan adanya vibrasi C=C pada cincin aromatik dan pergeseran vibrasi C-O (glikosida) pada beberapa sampel komposit. Sampel sejajar 10% menunjukkan adanya ikatan Si-O-C dari *Vinyltrimethoxysilane* pada 744cm<sup>-1</sup>. Hasil SEM sampel sejajar 5% tidak sejajar, karena serat purun tidak teratur saat pencetakan komposit akibat poliester, sehingga cetakan tidak penuh. Sampel acak 5% berbentuk tidak teratur, tipis, dan saling tumpang tindih, sehingga tidak kuat dan mudah patah. Anyaman 5% menunjukkan poliester di sela-sela serat purun, karena jumlah serat purun sedikit saat pencetakan komposit.

**Kata Kunci:** Serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*), komposit, poliester, sifat morfologi.

#### **Abstract**

People in Stambul Jaya Village, Southeast Aceh Regency, use the purun Tikus plant (*Eleocharis dulcis*) as raw material for making handicrafts. The products produced include mats, hats, shopping baskets, bags and baskets. Purun fiber can also be processed into composite boards. In this research, composite material was made using a mold pressing method with a size of 20x20x0.5 cm. This research studied the effect of variations in purun fiber composition (5%, 10%, and 15%) on polyester resin, as well as fiber arrangement (parallel, random, and woven). Analysis of composite properties including functional groups and morphology using FTIR and SEM. The results of the analysis show that treatment of purun fiber can reduce the lignin and hemicellulose content. The FTIR spectrum also indicated the presence of C=C vibrations in aromatic rings and shifts in C-O (glycoside) vibrations in several composite samples. The 10% aligned sample shows the presence of Si-O-C bonds from *Vinyltrimethoxysilane* at 744cm<sup>-1</sup>. The SEM results of the parallel samples were 5% not parallel, because the purun fibers were irregular when printing the composite due to the polyester, so the mold was not full. The 5% random samples are irregularly shaped, thin, and overlap each

*other, so they are not strong and break easily. 5% webbing shows polyester in between the purun fibers, because the amount of purun fibers is small when molding the composite.*

**Keywords:** *Rat purun (Eleocharis dulcis) fiber, composite, polyester, morphological properties.*

## PENDAHULUAN

Masyarakat di Desa Stambul Jaya, Kabupaten Aceh Tenggara, menggunakan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) sebagai bahan baku untuk membuat berbagai kerajinan tangan, seperti tikar, topi, keranjang belanja, tas, dan bakul. Selain itu, terkait ketersediaan serat alami, jenis purun yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Aceh Tenggara adalah purun tikus. Purun tikus adalah tumbuhan yang tidak membutuhkan budidaya intensif, dimana setelah ditanam akan terus tumbuh dengan cepat. Purun tikus merupakan tumbuhan liar di daerah rawa, dan pertumbuhannya yang pesat membuat ia dianggap sebagai gulma. Batang purun dapat dipanen, dan dapat dipanen kembali setelah dua bulan (Safi'I dkk., 2021).

Purun yang siap panen memiliki tinggi 1,5 hingga 2 meter, dan buahnya dapat dipetik dengan cara ditarik atau dipotong langsung. Beberapa penelitian telah menggunakan purun tikus sebagai biofilter, penyerap logam berat, bahan komposit papan semen, dan arang aktif. Purun adalah jenis rumput teka-teki yang memiliki batang lurus dan berongga tanpa daun, ditemukan di rawa-rawa tergenang air pada ketinggian 0 hingga 1350 meter di atas permukaan laut, dan dapat mentolerir kondisi tanah asam. Selain purun tikus, terdapat juga jenis purun lain seperti purun danau dan purun bajang. Selain itu, sisa-sisa tanaman purun juga diolah menjadi produk anyaman lainnya. Tanaman purun tikus dipilih karena memiliki serat yang kuat dan tahan lama. Selain itu, tanaman ini juga mengandung selulosa yang cukup tinggi, sekitar 32,62%, sehingga dapat menjadi alternatif bahan baku untuk produk komposit (Yuwita dkk., 2018).

Daun purun mengecil pada bagian pangkal, dengan pelepah tipis seperti membran, ujungnya tidak simetris, dan berwarna coklat kemerahan. Saat ini, banyak ilmuwan dan peneliti tertarik untuk mengembangkan produk ramah lingkungan dari bahan alami seperti serat. Tujuannya adalah untuk menggantikan sumber daya minyak yang semakin menipis. Penggunaan serat alami juga dikaitkan dengan nilai ekonomi bahan dan ketersediaan serat yang siap pakai, sehingga dapat mengurangi biaya produksi. Peneliti sebelumnya telah menggunakan serat kapas, linen, rami, kenaf, sisal, dan lain-lain untuk papan komposit. Serat purun memiliki potensi besar sebagai bahan komposit karena murah, berasal dari sumber yang berkelanjutan, ramah lingkungan, dan kompetitif (Sunsrdi dkk., 2012).

Sumber serat alami atau serat alam di Indonesia sangat melimpah karena Indonesia kaya akan sumber daya alam. Serat purun merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pengisi atau filler, sehingga dapat mengurangi limbah purun yang sebelumnya tidak termanfaatkan (Wirawan dkk., 2018). Industri komposit polimer saat ini sedang berkembang, terutama dalam penggunaan serat alami sebagai bahan pengisi. Komposit terbentuk dari penggabungan atau pencampuran dua atau lebih bahan yang memiliki sifat atau komposisi berbeda, dengan tujuan untuk menghasilkan bentuk atau wujud yang lebih baik dari bahan awal (Hairiyah, 2016). Penelitian ini akan mengkaji pengaruh penambahan serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*) pada komposit poliester terhadap sifat fisiknya. Penelitian serupa sebelumnya telah dilakukan, seperti pemanfaatan limbah kulit jagung sebagai penguat dalam material komposit untuk mengurangi limbah pertanian dan meningkatkan nilai tambah pengelolaan limbah (Ibrahim dkk., 2019).

*Fourier* mengungkapkan bahwa ikatan hidrogen antarmolekul meningkat setelah serat diaktifkan. Kwon et al. (2013) meneliti serat kenaf dan tepung kulit jagung sebagai penguat dalam sistem bio-komposit hibrida biodegradabel baru. Komposit menyerap banyak air, yang mengurangi ikatan antara serat selulosa dan polietilen, menyebabkan kerusakan. Penyerapan air dan pengembangan meningkat dengan meningkatnya kandungan serat selulosa. Komposit dengan 20% serat selulosa dan 80% polietilen menunjukkan penyerapan air terendah (2,39%) setelah 6 hari perendaman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mendapatkan karakterisasi awal serat purun menggunakan FTIR, XRD, dan (2) mendapatkan karakterisasi sifat fisika-kimia serat purun pada variasi susunan serat (sejajar, acak, anyaman) dan variasi rasio serat purun terhadap resin poliester (5%, 10%, 15%), dengan densitas 0,9577 g/cm<sup>3</sup>, dan daya serap air 10.07977%, serta ketebalan pengembangan 24,57-3%. Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menangani limbah alam dan menciptakan material komposit berbasis serat purun. Hasilnya juga dapat digunakan untuk pembuatan karpet (tikar) sebagai bahan komposit.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dari Maret 2024 hingga September 2024 di Laboratorium Dasar Jurusan Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala. Analisis FTIR (*Fourier Transform Infra-Red*) dilakukan di Laboratorium Lingkungan Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala, dan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Peralatan yang digunakan meliputi neraca analitik, oven dryer, cetakan komposit, spatula, gelas kimia, gelas ukur, dan gunting. Bahan-bahan yang digunakan adalah serat purun, resin polyester, NaOH, MEKPO, dan air suling. Variabel tetap dalam penelitian ini mencakup konsentrasi NaOH 6%, waktu alkali treatment 30 menit pada suhu 50°C, waktu pengeringan serat purun dalam oven 60°C hingga berat konstan, ukuran serat 4 cm, waktu pengeringan serat purun setelah alkali treatment dengan pencucian air suling sebanyak 3 kali, tekanan pencetakan komposit 250 bar, dan waktu curing selama 24 jam. Komposisi material terdiri dari 15% berat resin poliester, dengan serat disusun dalam berbagai pola, yaitu sejajar, acak, dan anyaman.

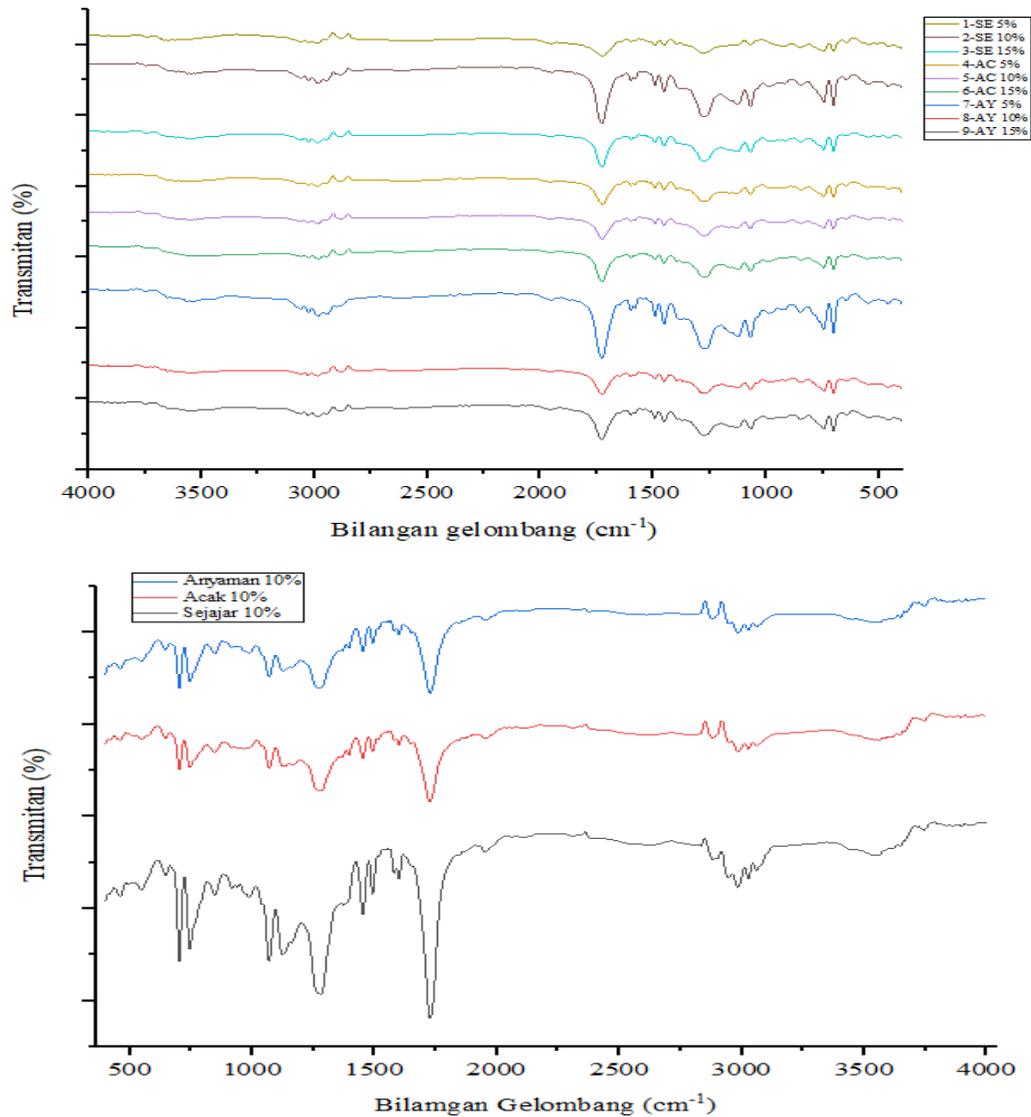
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### **A. Morfologi Komposit**

##### **1. Gugus Fungsi Komposit**

Analisis FTIR digunakan untuk menganalisa gugus fungsi secara kualitatif suatu material. Uji karakteristik FTIR dengan rentang bilangan gelombang 400-4000 cm<sup>-1</sup> telah dilakukan pada seluruh material untuk pembuatan komposit yaitu untuk serat purun hasil sintesis untuk memastikan kandungan gugus fungsinya. Spectrum FTIR dari serat purun yang telah diberikan *treatment* seperti Gambar 1.

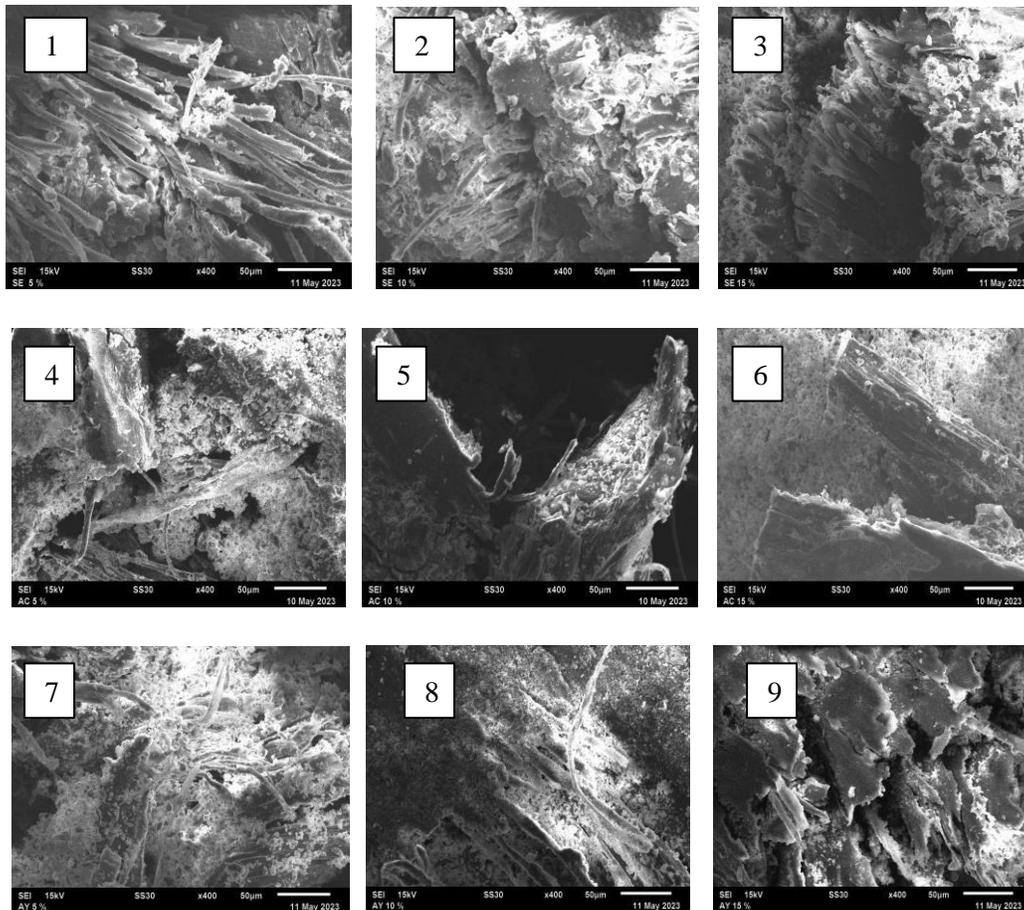


**Gambar 1** Spektrum FTIR *treated* serat purun: (1) SE5%, (2) SE 10%, (3) SE 15%, (4) AC 5%, (5) AC 10%, (6) AC 15%, (7) AY 5%, (8) AY 10%, dan (9) 15%.

Spektrum FTIR yang ditampilkan pada Gambar 1 diatas menunjukkan adanya serapan yang cukup tajam pada sampel sejajar 10%, dan acak 5%, serta anyaman 5%, dengan puncak serapat sebesar  $1735\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya vibrasi dari C=C pada cincin aromatik (Senardi dkk., 2012). Hal yang sama terjadi pada spektrum yang menunjukkan vibrasi C-O (glikosida) mengalami pergeseran pada bilangan gelombang  $1070\text{ cm}^{-1}$  dipuncak serapan pada sampel anyaman 10% dan acak 10%. Perbedaan yang lainnya pada Spektrum Gugus Si-O-C yang terdapat pada *Vinyltrimethoxysilane* muncul dipuncak serapat pada sampel sejajar 10% pada bilangan gelombang  $744\text{ cm}^{-1}$ . Hal ini menunjukkan bahwa adanya metode preparasi komposit yang digunakan. Berdasarkan penelitian dari (Silva dkk., 2019).

## 2. Struktur Komposit

Material yang digunakan terhadap komposit yang dihasilkan pada penelitian ini dianalisa patahannya (*crosssection*) menggunakan SEM dan bentuk patahan dalam material komposit saat proses pengujian dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kurangnya ikatan serat dengan matrik, proses penyusunan serat serta lain sebagainya. Foto makro merupakan suatu pengujian yang digunakan untuk mengamati pola bentuk patahan yang terjadi pada spesimen hasil pengujian. Dengan cara proses pengambilan gambar pada permukaan spesimen, kemudian dari gambar tersebut diamati keadaan pola patahan yang terjadi (Astika dkk, 2013), Hasil analisa SEM diperlihatkan pada Gambar 2.



**Gambar 2** Hasil analisa SEM terhadap komposit: (1) SE 5%, (2) SE 10%, (3) SE 15%, (4) AC 5%, (5) AC 10%, (6) AC 15%, (7) AY 5%, (8) AY 10%, dan (9) AY 15%.

Hasil SEM memperlihatkan pada sampel (1) sejajar 5% berbentuk tidak terlihat sejajar. Hal ini, ketika proses pencetakan komposit serat purunnya berserakan dikarenakan adanya poliester sehingga dalam cetakan tersebut tidak penuh dikarenakan adanya yang dimasukkan hanya 5% serat purun, dan dengan sampel (2) sejajar 10% berbentuk sudah hampir terlihat sejajar. Hal ini karena ketika proses pencetakan komposit, serat purun dimasukkan dengan kisaran 10%, sedangkan untuk sampel (3) sejajar 15% sudah berbentuk sejajar dan padat. Hal ini dikarenakan ketika proses pencetakan papan komposit, serat purun tersebut sudah memenuhi cetakan komposit, sehingga bentuk dari sampel sejajar 15% sudah terlihat sejajar (Chairul dkk., 2014).

Dan hasil SEM pada sampel (4) acak 5 % berbentuk tidak teratur, tipis, teragregat dan saling tumpang tindih antara serat purun satu dengan serat purun yang lain. Sehingga untuk sampel acak 5% tidak kuat dan mudah patah. Hal ini karena ketika proses pencetakan papan komposit, serat purun hanya dimasukan dengan kisaran 5% saja, kemudian pada sampel (5) acak 10% , belum begitu kuat. Hal ini dikarenakan ketika proses pencetakan papan komposit, serat purun dimasukan hanya dengan kisaran 10%, sedangkan pada sampel (6) acak 15% berbentuk sangat kuat. Hal ini dikarena ketika proses pencetakan papan komposit, serat purun sangat memenuhi cetakan dengan kisaran 15% serat purun (Gunam dkk., 2010).

Sedangkan untuk sampel (7) anyaman 5% terlihat bahwa adanya nampak disela-sela serat purun poliester. Hal ini dikarenakan serat purun tersebut sangat sedikit ketika proses pencetakan papan komposit dengan kisaran sekitar 5% saja, dan pada sampel (8) anyaman 10% terlihat bahwa poliester nya tidak begitu terlihat jelas lagi dikarenakan ketika proses waktu pencetakan papan komposit serat purun nya hampir memenuhi cetakan komposit. Hal ini dikarenakan serat purun begitu banyak dengan kisaran 10% serat purun, sedangkan pada sampel (9) anyaman 15% tidak terlihat lagi poliester disela-sela serat purun tersebut. Hal ini dikarenakan serat purun sudah memenuhi standar cetakan pada papan komposit. Sehingga untuk anyaman 15% sangat kuat dan kokoh (Syarief., 2011).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada papan komposit berpenguat serat purun tikus (*eleocharis dulcis*), dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis FTIR menunjukkan perubahan intensitas pada gugus fungsi serat purun sebelum dan setelah perlakuan. Terjadi penurunan intensitas gugus C=O dan C=O yang menunjukkan kandungan lignin dan hemiselulosa, serta peningkatan intensitas gugus Si-O-C yang menunjukkan kandungan silika pada serat purun setelah perlakuan.
2. Analisis SEM sampel sejajar 5% tidak sejajar, karena serat purun tidak teratur saat pencetakan komposit akibat poliester, sehingga cetakan tidak penuh. Sampel acak 5% berbentuk tidak teratur, tipis, dan saling tumpang tindih, sehingga tidak kuat dan mudah patah. Anyaman 5% menunjukkan poliester di sela-sela serat purun, karena jumlah serat purun sedikit saat pencetakan komposit.

## **SARAN**

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya terkait komposit serat purun antara lain:

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan susunan serat yang optimal dan perlakuan serat yang tepat agar mendapatkan kekuatan mekanik yang lebih baik, serta proses analisis yang lebih teliti sehingga diperoleh hasil mekanik yang baik.
2. Pada penelitian lanjutan, dapat dicari susunan serat purun tikus (*eleocharis dulcis*) dengan kekuatan maksimum untuk pembuatan komposit yang dapat diaplikasikan untuk kebutuhan masyarakat.
3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terkait material komposit dari serat alam, khususnya serat purun tikus yang jumlahnya sangat banyak. Selain itu, proses pembuatan papan komposit harus dilakukan dengan hati-hati agar mendapatkan hasil penelitian yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brum A. M., Luz, S. M. Winowlin Jappes, J. T., & Amico, S. C. (2019). Effect of silane treatment on the Curaua fibre/polyester interface. *Plastics, Rubber and Composites*, 48(4), 160–167.
- Bhagat, V. K., Biswas, S., & Dehury, J. (2014). Physical, Mechanical, and Water Absorption Behavior of Coir/Glass Fiber Reinforced Epoxy Based Hybrid Composites. *Polymer Composites*, 35(5), 925–930.
- Hairiyah, Nina. (2017). ‘Karakteristik mekanik mikrokomposit dari tongkol jagung dan limbah plastik polipropilene’. *Jurnal Teknologi Agro-Industri Volume 4 Nomor 1*.
- Ibrahim, Dkk. (2019). “Potensi Penggunaan Serat Kulit Jagung Multiskala Sebagai Pengisi Penguat Dalam Biokomposit Berbasis Tepung Jagung”. *Jurnal Of Advanced Engineering Materials And Composites Research Centre, Department Of Mechanical And Manufacturing Engineering, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia*.
- Kwon, Dkk. (2013). “Sifat Tarik Serat Keanf dan Tepung Kulit Jagung Reinforced poly (asam laktat) Bio-Komposit Hibrida: Peran Rasio Aspek Serat Alam”. *Jurnal Of Laboratorium. Adhesi & Bio-Komposit, Program Ilmu Material Lingkungan, Universitas NasionalSeoul, 151-921, Republik Korea*.
- Silva, I., Winowlin Jappes, J. T., & Amico, S. C. (2019). Effect of silane treatment on the Curaua fibre/polyester interface. *Plastics, Rubber and Composites*, 48(4), 160–167.
- Syarief, A. (2011). “Uji Lentur Komposit Poliester – Serat Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*)”. *Jurnal Staf Pengajar Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin*.
- Siakeng, R., Jawaid, M., Ariffin, H., & Salit, M. S. (2018). Effects of Surface Treatments on Tensile, Thermal and Fibre-matrix Bond Strength of Coir and Pineapple Leaf Fibres with Poly Lactic Acid. *Journal of Bionic Engineering*, 15(6), 1035–1046.
- Song, H., Tang, M., Lei, X., Feng, Z., & Cheng, F. (2020). Preparation of ultrafine fly ash-based superhydrophobic composite coating and its application to foam concrete. *Polymers*, 12(10).
- Sunardi dan Istikowati, W.T. (2012). ‘Analisis Kandungan Kimia Dan Sifat Serat Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis ulcis*) Asal Kalimantan Selatan’. *Jurnal Bioscientiae Volume 9, Nomor 2, Halaman 15-25*.
- Sari, Dkk. (2020). “Pengaruh Perendaman Air dan Kadar Serat Terhadap Sifat Serat Sekam Jagung Yang Diperkuat Komposit Poliester Termoset”. *Jurnal Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia*.
- Sari, N. H., & Sinarep, S. (2011). Analisa Kekuatan Bending Komposit Epoxy Dengan Penguatan Serat Nilon. *Dinamika Teknik Mesin*, 1(1).
- Singh, Y., Singh, J., Sharma, S., Lam, T.-D., & Nguyen, D.-N. (2020). Fabrication and characterization of coir/carbon-fiber reinforced epoxy based hybrid composite for helmet shells and sports-good applications: influence of fiber surface modifications on the mechanical, thermal and morphological properties. *Journal of Materials Research and Technology*, 9(6), 15593–15603.