

## Pengaruh Penambahan Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) Pada Komposit Poliester Terhadap Sifat Termal

*The Effect of Adding Rat Honey (*Eleocharis dulcis*) Fibers to Polyester Composites on The Thermal Properties*

Pardi<sup>1</sup>, Herawati<sup>2</sup>, Kurnia Rahmayanti<sup>3</sup>, Alex Aji Kusuma<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ubudiyah Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Sosial Sains dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ubudiyah Indonesia

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

### Abstrak

Masyarakat Desa Stambul Jaya di Kabupaten Aceh Tenggara telah lama memanfaatkan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*), sejenis rumput rawa yang tumbuh subur di lahan basah, untuk membuat berbagai kerajinan seperti tikar, topi, dan bakul. Kini, tanaman ini mulai dilirik sebagai bahan baku potensial dalam pembuatan material komposit yang ramah lingkungan. Sebuah penelitian dilakukan untuk membuat papan komposit berukuran  $20 \times 20 \times 0,5$  cm dari serat purun yang dicampur dengan resin poliester. Peneliti menguji beberapa variasi kadar serat (5%, 10%, dan 15%) serta arah susunan serat, yaitu sejajar, acak, dan anyaman, untuk melihat pengaruhnya terhadap ketahanan panas bahan komposit. Hasil uji *Thermogravimetric Analysis* (TGA) menunjukkan bahwa komposit dengan susunan sejajar 15%, acak 10%, dan anyaman 15% memiliki ketahanan panas tertinggi. Di antara semua variasi, susunan anyaman 10% menunjukkan hasil terbaik karena tetap stabil pada suhu tinggi. Uji *Differential Scanning Calorimeter* (DSC) memperkuat hasil tersebut, dengan suhu puncak tertinggi mencapai sekitar 500°C pada susunan anyaman 10%. Temuan ini membuktikan bahwa serat purun tikus dapat meningkatkan stabilitas termal dan kekuatan bahan komposit sekaligus mendukung prinsip keberlanjutan lingkungan. Dari bahan sederhana pembuat kerajinan, purun kini berpotensi menjadi sumber inovasi baru dalam industri hijau yang memberdayakan masyarakat lokal sekaligus menjaga kelestarian alam.

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

### Abstract

In Stambul Jaya Village, Aceh Tenggara Regency, local residents have long utilized purun tikus (*Eleocharis dulcis*), a swamp grass that thrives in wetlands, to make traditional crafts such as mats, hats, and baskets. Recently, this plant has gained new attention as a potential raw material for eco-friendly composite materials. A study was conducted to develop composite boards ( $20 \times 20 \times 0.5$  cm) from purun fibers mixed with polyester resin. Researchers tested different fiber contents (5%, 10%, and 15%) and arrangements parallel, random, and wove to see how these variations affected the composite's thermal properties. Thermal tests using Thermogravimetric Analysis (TGA) showed that composites with 15% parallel fibers, 10% random fibers, and 15% woven fibers had the highest heat resistance. Among them, the 10% woven fiber composite performed best, remaining stable even at high temperatures. Differential Scanning Calorimeter (DSC) analysis confirmed these results, showing that the 10% woven composite reached the highest peak temperature of about 500°C. These findings indicate that purun fibers can enhance the thermal stability and strength of composites while maintaining environmental sustainability. What was once used only for handicrafts now shows great promise as a modern green material. With further innovation, *Eleocharis dulcis* could help drive sustainable industries while empowering local communities through eco-friendly technology.

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

## PENDAHULUAN

Masyarakat Desa Stambul Jaya, Kabupaten Aceh Tenggara, memanfaatkan tanaman purun tikus (*Eleocharis dulcis*) sebagai bahan utama berbagai kerajinan tangan, seperti tikar, topi, keranjang, tas, dan bakul. Purun tikus merupakan serat alami yang paling banyak digunakan di daerah tersebut karena mudah tumbuh tanpa perlu budidaya intensif. Tumbuhan ini berkembang pesat di daerah rawa dan sering dianggap sebagai gulma. Batangnya dapat dipanen setiap dua bulan setelah tumbuh kembali (Safi'i dkk., 2021).

Purun yang siap panen memiliki tinggi sekitar 1,5–2 meter dan dapat dipetik dengan cara ditarik atau dipotong. Selain sebagai bahan kerajinan, penelitian juga menunjukkan bahwa purun tikus dapat dimanfaatkan sebagai biofilter, penyerap logam berat, bahan komposit papan semen, dan arang aktif. Tanaman ini termasuk jenis rumput teka-teki dengan batang lurus dan berongga, tumbuh di rawa-rawa pada ketinggian 0–1350 meter di atas permukaan laut, serta mampu beradaptasi dengan tanah asam. Selain purun tikus, ada juga jenis purun lain seperti purun danau dan purun bajang. Sisa tanaman purun juga dapat diolah menjadi berbagai produk anyaman. Keunggulan purun tikus terletak pada seratnya yang kuat, tahan lama, dan memiliki kandungan selulosa tinggi sekitar 32,62%, sehingga berpotensi menjadi alternatif bahan baku untuk produk komposit (Yuwita dkk., 2018).

Daun purun memiliki bentuk yang mengecil di bagian pangkal dengan pelepah tipis menyerupai membran, ujungnya asimetris, dan berwarna coklat kemerahan. Saat ini, banyak ilmuwan tertarik mengembangkan produk ramah lingkungan berbahan serat alami untuk menggantikan sumber daya minyak yang semakin menipis. Penggunaan serat alami dinilai lebih ekonomis karena ketersediaannya yang melimpah, sehingga dapat menekan biaya produksi. Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan serat kapas, linen, rami, kenaf, dan sisal dalam pembuatan papan komposit. Serat purun memiliki potensi besar sebagai bahan komposit karena murah, berkelanjutan, ramah lingkungan, dan kompetitif (Sunsrdi dkk., 2012). Indonesia memiliki sumber serat alami yang melimpah berkat kekayaan sumber daya alamnya. Serat purun, yang sebelumnya dianggap limbah, dapat dimanfaatkan sebagai filler dalam komposit, sehingga membantu mengurangi limbah yang tidak termanfaatkan (Wirawan dkk., 2018). Saat ini, industri komposit polimer terus berkembang, terutama dalam penggunaan serat alami sebagai bahan pengisi. Komposit sendiri terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material dengan sifat berbeda untuk menghasilkan bahan dengan karakteristik lebih baik (Hairiyah, 2016).

Penelitian ini akan mengkaji pengaruh penambahan serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*) pada komposit poliester terhadap sifat fisiknya. Penelitian serupa telah dilakukan sebelumnya, seperti pemanfaatan limbah kulit jagung sebagai penguat material komposit guna mengurangi limbah pertanian sekaligus meningkatkan nilai tambahnya (Ibrahim dkk., 2019). *Fourier* menyatakan bahwa aktivasi serat meningkatkan ikatan hidrogen antarmolekul. Kwon dan kawan-kawan., (2013) meneliti pemanfaatan serat kenaf dan tepung kulit jagung dalam bio-komposit hibrida yang dapat terurai secara hayati. Namun, komposit ini cenderung menyerap air dalam jumlah besar, yang dapat melemahkan ikatan antara serat selulosa dan polietilen serta menyebabkan degradasi. Penyerapan air dan pengembangan komposit meningkat seiring bertambahnya kandungan serat selulosa. Komposit dengan 20% serat selulosa dan 80% polietilen menunjukkan tingkat penyerapan air terendah, yaitu 2,39% setelah enam hari perendaman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mendapatkan karakterisasi awal serat purun menggunakan Uji *thermogravimetric analysis* (TGA) menunjukkan bahwa rasio serat purun yang lebih besar membuat nilai *weight loss* naik pada komposit, dengan nilai tertinggi terletak pada sampel sejajar 15%, acak 10%, dan anyaman 15%. Pada sampel sejajar, acak, dan anyaman dengan variasi 10% menunjukkan nilai *weight loss* yang terbaik terletak di sampel anyaman. Naiknya dan

turunnya nilai *weight loss* terhadap komposit dikarenakan serat purun lebih sulit terdekomposisi pada suhu yang sama. Sedangkan Uji *differential scanning calorimeter* (DSC) komposit dari serat purun memperlihatkan adanya puncak tertinggi terletak pada sampel sejajar 15%, acak 5%, dan anyaman 10%, yang menandakan bahwa poliester dan serat purun telah bercampur dengan baik. Sedangkan pada sampel sejajar, acak, dan anyaman dengan kisaran 10% menunjukkan nilai terbaik terletak pada sampel anyaman 10% dengan suhu 500.87°C. Hal ini memperlihatkan adanya terjadi turunnya titik leleh sesudah dilakukan saat pembuatan komposit. *Crystalline melting* ( $T_m$ ) dengan adanya terjadi pada saat sampel komposit yang terbentuk padat meleleh hingga menjadi cairan. Hal ini terjadi juga dengan adanya penyerapan panas terhadap sampel komposit sehingga terjadi transisi dari fase padat hingga fase cair.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan sejak Maret sampai dengan Juni 2025 di Laboratorium Dasar, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala.

Pengujian *thermogravimetric analysis* (TGA) dilakukan di Laboratorium Lingkungan Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala, Uji *differential scanning calorimeter* (DSC) komposit juga dilaksanakan di laboratorium yang sama. Berbagai peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, oven pengering, cetakan komposit, spatula, gelas kimia, gelas ukur, dan gunting. Adapun bahan utama yang digunakan terdiri dari serat purun, resin poliester, natrium hidroksida (NaOH), metil etil keton peroksida (MEKPO), dan air suling.

Penelitian ini menggunakan beberapa variabel tetap, di antaranya konsentrasi NaOH sebesar 6%, waktu perlakuan alkali selama 30 menit pada suhu 50°C, serta proses pengeringan serat purun dalam oven pada suhu 60°C hingga mencapai berat konstan. Ukuran serat yang digunakan adalah 4 cm, dengan proses pencucian setelah perlakuan alkali menggunakan air suling sebanyak tiga kali. Selain itu, tekanan pencetakan komposit ditetapkan sebesar 250 bar, dan waktu curing dilakukan selama 24 jam. Komposisi material dalam penelitian ini terdiri dari 15% berat resin poliester, sementara serat purun disusun dalam tiga pola berbeda, yaitu sejajar, acak, dan anyaman.

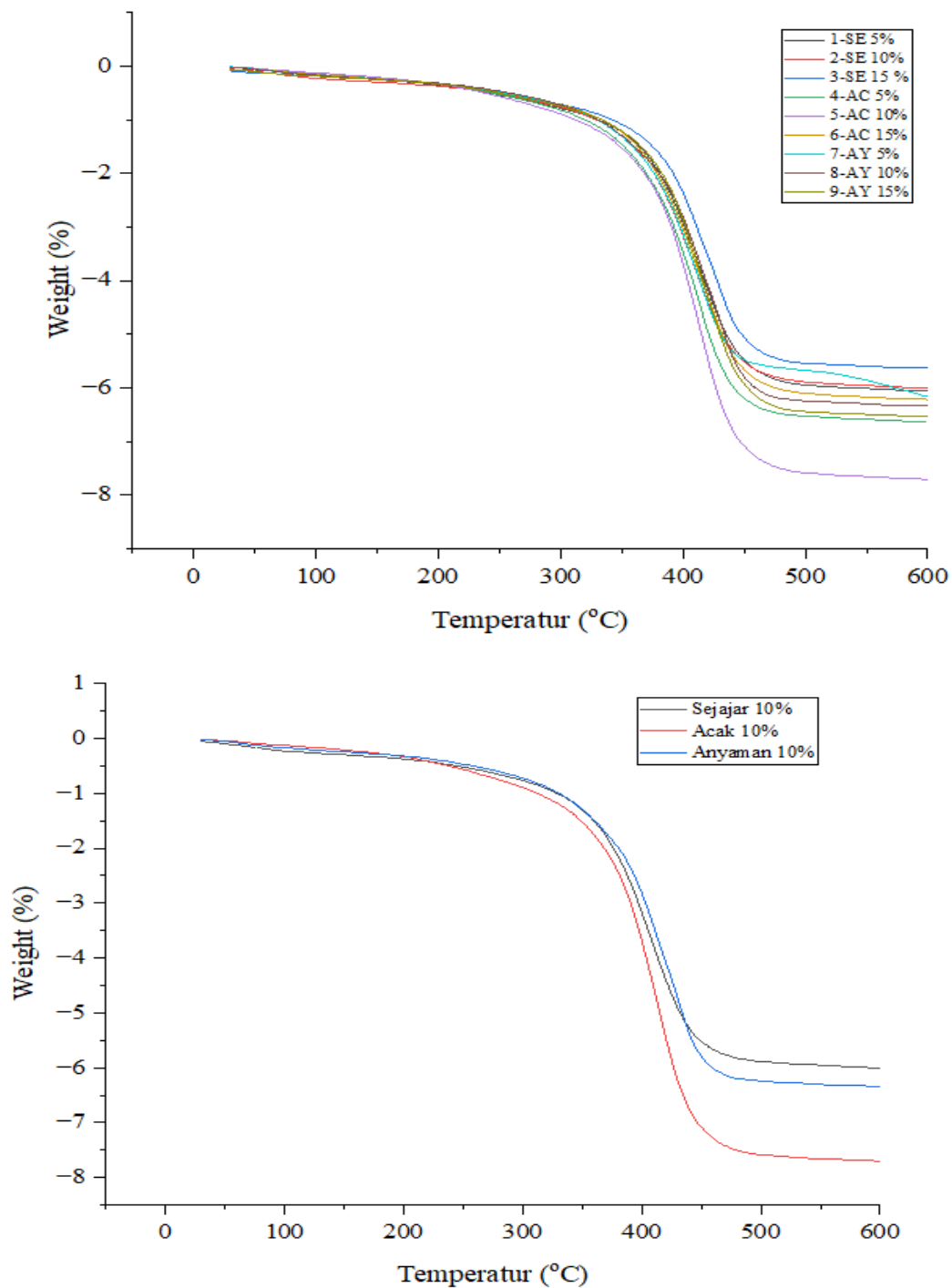
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### A. Mekanika Termal Komposit

##### 1. *Thermogravimetric analysis* (TGA) komposit

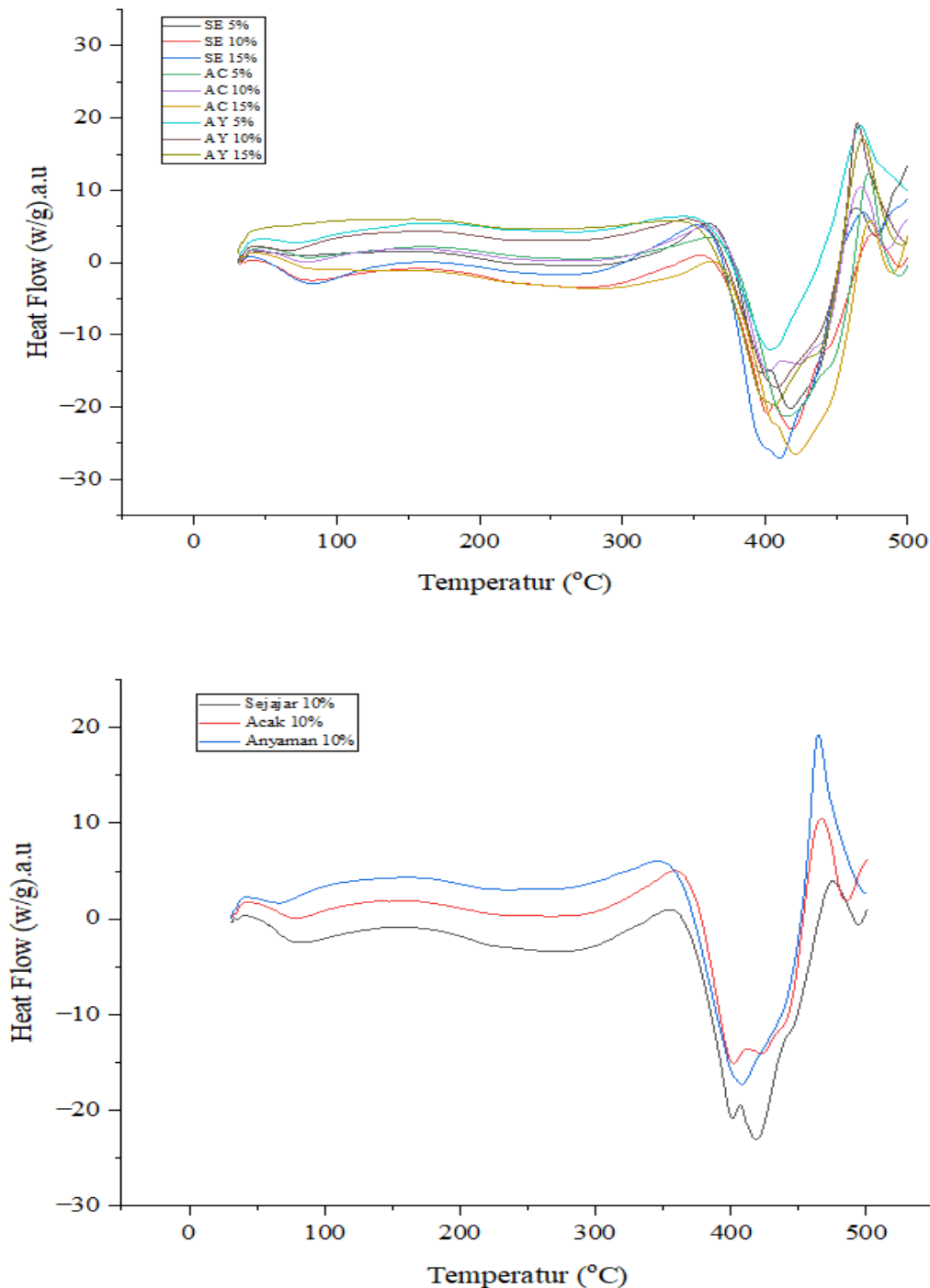
Gambar 1 memperlihatkan pengaruh serat purun terhadap *weight loss* komposit. Hasil uji dari sifat termal yang dilaksanakan menggunakan analisa TGA, diketahui bahwa rasio serat purun yang lebih besar membuat nilai *weight loss* naik pada komposit, dengan nilai tertinggi terletak pada sampel sejajar 15%, acak 10%, dan anyaman 15%. Pada sampel sejajar, acak, dan anyaman dengan variasi 10% menunjukkan nilai *weight loss* yang terbaik terletak di sampel anyaman. Naiknya dan turunnya nilai *weight loss* terhadap komposit dikarenakan serat purun lebih sulit terdekomposisi pada suhu yang sama. Sifat termal suatu material tidak lagi berhubungan dengan ikatan antara filer dengan matriks terjadi, tetapi dengan adanya jenis bahan penyusun atau filer yang digunakan didalam matriks tersebut. Apabila bahan yang dipakai memiliki suhu dekomposisi yang tinggi, maka suhu dekomposisi terhadap material komposit akan menyesuaikan dengan filernya (Nagendiran dkk., 2016).



**Gambar 1.** Pengaruh serat purun terhadap *weight loss* komposit

## 2. *Differential scanning calorimeter (DSC)* komposit

Kemampuan terhadap material komposit dengan ketahanan panas bisa diketahui dengan adanya analisis termal DSC. Pengukuran akan dilakukan dengan rentang pada suhu 30°C sampai dengan 400°C pada kenaikan suhu 10°C per menit. Dapat dilihat dari hasil analisis DSC komposit.



**Gambar 2.** Pengaruh serat purun terhadap *Heat flow* komposit

Gambar 2 menunjukkan pengaruh serat purun terhadap *Heat flow* komposit. Hasil uji dari sifat termal yang dilaksanakan menggunakan analisa DSC komposit dari serat purun memperlihatkan adanya puncak tertinggi terletak pada sampel sejajar 15%, acak 5%, dan anyaman 10%, yang menandakan bahwa poliester dan serat purun telah bercampur dengan baik. Sedangkan pada sampel sejajar, acak, dan anyaman dengan kisaran 10% menunjukan nilai terbaik terletak

pada sampel anyaman 10% dengan suhu 500.87°C. Hal ini memperlihatkan adanya terjadi turunnya titik leleh sesudah dilakukan saat pembuatan komposit. *Crystalline melting* ( $T_m$ ) dengan adanya terjadi pada saat sampel komposit yang terbentuk padat meleleh hingga menjadi cairan. Hal ini terjadi juga dengan adanya penyerapan panas terhadap sampel komposit sehingga terjadi transisi dari fase padat hingga fase cair. Saat adanya molekul tersebut menyerap energi panas terhadap material, melalui proses adanya pelelehan serta perubahan dari zat padat ke zat cair, sehingga demikian adanya penyebab ikatan antara molekul mulai melemah (Rizki dkk., 2018).

## KESIMPULAN

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

1. Sifat termal komposit menunjukkan bahwa peningkatan rasio serat purun menyebabkan penurunan nilai *weight loss*, menandakan komposit menjadi lebih stabil terhadap panas.
2. Analisis *heat flow* memperlihatkan adanya penurunan titik leleh serta munculnya puncak tertinggi dan terendah, yang mengindikasikan bahwa campuran antara resin poliester dan serat purun telah berpadu dengan baik.

## SARAN

Beberapa rekomendasi untuk penelitian selanjutnya terkait komposit berbasis serat purun adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan susunan dan perlakuan serat purun agar diperoleh kekuatan mekanik komposit yang lebih baik.
2. Disarankan pengembangan lebih lanjut terhadap material komposit berbasis serat purun tikus guna meningkatkan kualitas dan memperluas penerapannya di berbagai bidang industri.

## 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 Nasional Seoul, 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.