

## Pembuatan Alat *Hydraulic Hot Press* sebagai Teknologi Tepat Guna dalam Pencetakan Totebag dari Lembaran Pelepah Pinang

Muslimah<sup>1</sup>  
Kiki Kristiandi<sup>2</sup>  
Nuria<sup>3</sup>  
Ety Astuti<sup>4</sup>  
Novita<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup> Agribisnis Perikanan dan Kelautan, Jurusan Agrobisnis Politeknik Negeri Sambas

<sup>3,4,5</sup> Agroindustri Pangan, Jurusan Agrobisnis Politeknik Negeri Sambas

<sup>2</sup>Korespondensi penulis: kikikristiandi@gmail.com

**Article Info:** Received: September 17, 2025; Accepted: November 24, 2025; Available online: November 27, 2025

**DOI:** 10.30588/jeemm.v9i2.2419

**Abstract:** The purpose of this study is to describe the process and results of developing a Hydraulic Hot Press machine for molding areca palm sheath sheets into tote bags. Areca palm sheaths were selected as the sample material due to their abundance as organic waste in Sambas Regency, which has not yet been utilized in waste processing. This research was conducted through five stages: literature review, tool design, preparation of tools and materials, fabrication, and testing. The development process of the Hydraulic Hot Press included determining the dimensions, constructing the frame, assembling the heating system, and conducting functional tests. The press was designed with dimensions of 100 cm in length, 60 cm in width, and 130 cm in height. It was equipped with a heating system powered by an LPG gas cylinder as the main energy source, with heat delivered through a piping system to the main pressing point. The results indicated that when the steel base plate of the press was subjected to hydraulic pressure and direct heating, thermal expansion occurred, causing slight bending of the steel foundation. This condition led to less-than-optimal molding results of the areca palm sheath sheets into tote bags.

**Keywords:** hydraulic hot press, palm sheath, totebag

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mendeskripsikan proses dan hasil pembuatan alat *hydraulic hot press* pada lembaran pelepah pinang dalam pencetakan totebag. Pelepah pinang dipakai sebagai sampel karena banyaknya hasil limbah organik ini di Kabupaten Sambas dan belum dimanfaatkan untuk bidang pengolahan limbah. Penelitian ini merupakan pengembangan alat yang dilakukan dalam lima tahapan, diantaranya studi literatur, desain alat, persiapan alat dan bahan, pembuatan alat dan yang terakhir adalah pengujian alat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *research and development* Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa dalam proses pembuatan alat *hydraulic hot press* adalah penentuan ukuran panjang, tinggi, pembuatan kerangka, perangkaian alat pemanas dan uji fungsional. Alat *hydraulic hot press* dibuat dengan memiliki dimensi panjang 100 cm, lebar 60 cm dan tinggi 130 cm. Dilengkapi dengan pemanas yang berasal dari perapian konvensional yang berasal dari tabung gas sebagai sumber energi utama dalam menghasilkan panas dan dihantarkan melalui perpipaan kompor semawar untuk menyalurkan sumber panas ke titik utama alat pencetakan. Untuk hasil panas yang dihasilkan didapatkan bahwa saat kondisi besi yang menjadi pondasi pencetakan mengalami tekanan dari *hydraulic hot press* secara langsung pondasi yang telah ditempeli oleh plat cetakan tersebut terpapar oleh panas langsung, sehingga menyebabkan pemuaian pada besi pondasi dan menyebabkan sedikit mengalami pembekakan pada besi pondasi yang efek dihasilkan untuk cetak pelepah pinang menjadi tidak maksimal dalam pembuatan totebag.

**Kata Kunci:** hydraulic hot press, pelepah pinang pinang, totebag

## I. Pendahuluan

Pelepah pinang merupakan limbah organik dari hasil pertanian yang jarang dikembangkan menjadi suatu produk dan terurai seiring waktu. Limbah ini banyak ditemukan pada daerah tropis seperti Indonesia. Sebagian besar pelepah pinang hanya dibiarkan membusuk di lahan atau dibakar, yang dapat mencemari lingkungan dan menghasilkan emisi karbon yang berbahaya. Namun, struktur anatomis pelepah pinang menunjukkan potensi besar sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan produk ramah lingkungan, khususnya biofoam. Pelepah pinang ini memiliki karakteristik fisik yang cukup kuat dan ringan karena kandungan serat selulosa yang tinggi (Lathifah, S., Sarip Nawawi, D., & Fatiasari, W. (2023); Hertati et al., 2021).

Menurut Ramli et al. (2022), pelepah pinang mengandung  $\alpha$ -selulosa sebesar 66,08%, lignin sebesar 19,59%, dan hemiselulosa sekitar 7,4%. Kandungan ini mendukung sifat mekanik yang diperlukan dalam pembuatan bahan komposit seperti biofoam, di mana  $\alpha$ -selulosa berfungsi sebagai penguat utama, sementara lignin membantu dalam pembentukan struktur yang tahan terhadap tekanan dan kelembaban. Selain itu, pelepah pinang memiliki tekstur permukaan yang cocok untuk membentuk struktur berpori saat proses *thermopressing*, yaitu teknik pemanasan dan tekanan dalam pembuatan biofoam (Tamiogy, W. R., Kardisa, A., Hisbullah, & Aprilia, S. (2019); Yuda Malika et al., 2025). Struktur berpori menjadi pendukung yang baik dalam pembentukan biofoam dengan sifat isolasi panas dan ringan.

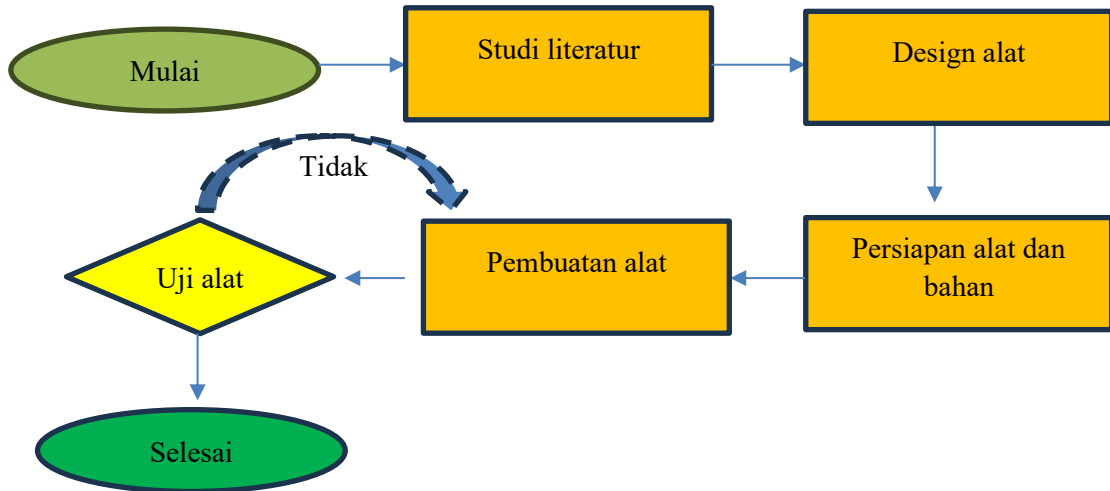
Penelitian lanjutan bahkan menunjukkan bahwa pelepah pinang dapat digunakan tanpa perlakuan kimia berat, yang berarti proses produksinya dapat dilakukan secara lebih hemat energi dan ramah lingkungan. Hal ini menjadikan pelepah pinang sebagai bahan yang sangat potensial sebagai biomaterial. Dalam konteks totebag, kebutuhan akan tas belanja yang ramah lingkungan semakin meningkat, terutama sejak diberlakukannya berbagai kebijakan pengurangan penggunaan kantong plastik sekali pakai di banyak daerah di Indonesia (Manalu, 2020; Syaikani et al., 2021). Penelitian oleh Hendrawati et al. (2019) menunjukkan bahwa penambahan kitosan sebesar 20% pada pati sagu termodifikasi secara signifikan meningkatkan kekuatan tarik biodegradable foam hingga mencapai 1,27 MPa.

Karakteristik endurable, atau daya tahan terhadap tekanan fisik, kelembaban, serta stabilitas bentuk dalam berbagai kondisi lingkungan, merupakan parameter penting dalam mengevaluasi kualitas biofoam dan totebag berbasis serat alami. Material yang dikategorikan sebagai endurable harus mampu mempertahankan bentuk dan fungsinya ketika digunakan untuk menampung beban atau dalam kondisi lembab, seperti saat menyimpan makanan panas atau saat totebag membawa barang basah. Dalam penelitian oleh Lestari et al. (2022), pengujian terhadap produk biofoam yang diformulasikan dari campuran serat batang pisang dan kulit pisang menunjukkan bahwa komposisi bahan serta perlakuan kimia memainkan peran penting dalam menentukan sifat mekanik dan ketahanan produk (Kurniawan et al., 2018; Bhername, B. G. (2024)). Di sisi lain, kebutuhan masyarakat terhadap produk ramah lingkungan semakin meningkat seiring dengan maraknya kampanye pengurangan penggunaan plastik sekali pakai. Totebag dari bahan alami dapat menjadi alternatif yang menarik karena dapat menggantikan kantong plastik, memiliki daya guna tinggi, serta mendukung konsep ekonomi sirkular berbasis pemanfaatan limbah organik. Namun, untuk menghasilkan totebag dari lembaran pelepah pinang diperlukan suatu teknologi yang mampu memproses bahan baku dengan baik agar memiliki bentuk, kekuatan, dan keawetan sesuai kebutuhan konsumen (Anwar et al., 2024; Marzuki & Hamdani, 2025). Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan teknologi tepat guna berupa *Hydraulic Hot Press*. Alat ini bekerja dengan memadukan tekanan hidrolis dan panas sehingga mampu mencetak lembaran pelepah pinang menjadi bentuk tertentu sesuai kebutuhan, termasuk pembuatan totebag. Pengembangan *Hydraulic Hot Press* diharapkan dapat menjadi sederhana namun aplikatif, mudah digunakan oleh masyarakat, serta mendorong pemanfaatan limbah pelepah pinang menjadi produk bernilai tambah (Sumit et al, (2022).

## II. Bahan dan Metode

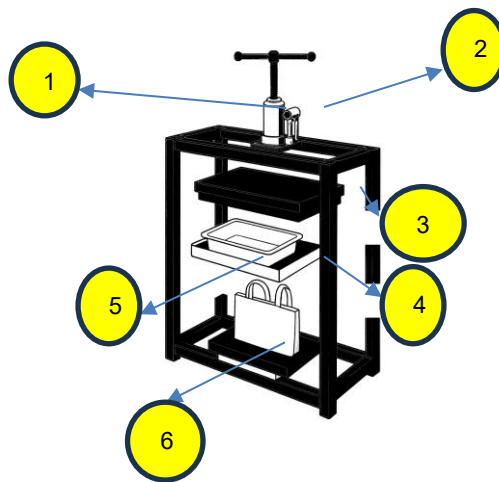
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Desember 2025 dengan pengembangan alat yang terdiri lima tahapan yakni studi literatur, desain alat, persiapan alat dan bahan, pembuatan alat dan pengujian alat. Berdasarkan Gambar 1 diagram alur pembuatan alat, tahap awal yang dilakukan adalah

melakukan studi literatur. Tujuannya untuk mendapatkan informasi, mempelajari berbagai teori dan konsep yang mendukung terhadap alat yang akan dibuat. Tahapan ini meliputi merencanakan konsep, desain dari alat yang akan dibuat. Studi literatur dilakukan pada jurnal-jurnal nasional, buku dan karya ilmiah yang telah terpublikasi, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dalam pembuatan alat yang akan dibuat.



Gambar 1. diagram alur pembuatan alat Hydraulic Hot Press

Tahap kedua yaitu desain alat, tujuan dari desain untuk memastikan bahwa alat yang ingin dibuat dapat sesuai, sekaligus memandu dalam pembuatan alat dan dapat menggambarkan kondisi aslinya. Desain alat *Hydraulic Hot Press* dapat tersaji Gambar 2.



Gambar 2. Desain Pembuatan Alat *Hydraulic Hot Press*

Keterangan

1. Dongkrak hidrolik botol
2. Pemanas pita
3. Pelat pemanas atas
4. Cetakan tas
5. Nampan busa
6. Pelat pemanas bawah

Pada **Gambar 2** hipotesis cara kerja alat yang akan digunakan yaitu, tekanan yang diberikan oleh dongkrak hidrolik botol dapat menekan dan berfungsi pada cetakan pemanas sehingga akan terbentuk totebag yang diharapkan. Pemanas yang digunakan dalam alat ini merupakan berasal dari api yang menggunakan gas tabung sebagai sumber energi pemanasan.

### III. Hasil dan Pembahasan

Proses dalam pembuatan alat *hydraulic hot press* sebagai teknologi tepat guna dalam pencetakan totebag dari lembaran pelepah pinang dibuat dengan dimensi panjang 100 cm, lebar 60 cm dan tinggi 13- cm dengan kapasitas 5 ton. Rangka utama sebagai pondasi terbuat dari besi hollow yang dilengkapi dengan sistem hidrolik manual sebagai sumber tekanan untuk dapat menghasilkan cetakan totebag sesuai harapan, selain itu untuk pemanasan berbasis gas LPG yang dialirkan melalui pipa semawar untuk menghantarkan panas ke pelat cetakan. Untuk pembuatan alatnya itu sendiri meliputi pembuatan kerangka utama, instalasi sistem pemanas, pemasangan hidrolik dan uji fungsional. Pemanasan yang digunakan dalam pembuatan alat ini masih tergolong konvensional.

Hasil uji fungsional menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan panas hingga suhu di atas  $\pm 60 - 130^{\circ}\text{C}$  dengan distribusi panas yang cukup merata, meskipun terdapat kendala yaitu dengan adanya pemuai besi pondasi yang menyebabkan hasil cetakan tidak selalu konsisten dan penurunan daya tahan besi sebagai penahan pelat cetakan saat ditekan oleh hidrolik botol. Pengujian alat ini dilakukan sebanyak 10 kali, namun kontrol terhadap pemuai besi selalu terjadi dan menyebabkan pembengkokan pada pondasi. Sedangkan untuk penggunaan suhu yang digunakan bertujuan untuk memastikan keakurasian hasil cetakan lebih kuat dan cepat. Untuk penggunaan suhu dalam alat ini tidak menggunakan alat pengukur suhu secara langsung. Hal ini dapat menjadi sebuah indikasi perlu adanya perombakan pada pondasi pelat dan penggantian material agar dapat tahan panas. Pemanasan yang lama dapat menyebabkan terjadinya kondisi besi mengalami penurunan daya kekerasan karena adanya pemuai panas yang berlangsung lama, selain itu perlu adanya perhitungan secara fisika dan kelistrikan untuk mendapatkan tekanan dan kontrol suhu yang optimal (Widyianto, A, (2025); Luzardi Alfebien et al., 2023). Untuk perombakan yang perlu dilakukan adalah jarak dari bara api perlu direnggakan, sehingga faktor pemuai tidak terkoneksi secara langsung.



Gambar 3. mesin *Hydraulic Hot Press* sebagai pencetak totebag

Totebag yang dicetak dari pelepah pinang diuji secara langsung supaya dapat melihat hasil cetakan dari alat yang telah dibuat. Untuk parameter yang digunakan yaitu pengamatan secara langsung saat hidrolik botol dan pemanas dijalankan. Pengamatan langsung tersebut pada ketahanan beban dan kekuatan hasil cetakan. Pengamatan langsung dapat memberikan penilaian secara langsung terhadap alat yang dibuat sehingga dapat memberikan penilaian sementara untuk hasil yang telah didapatkan Luzardi Alfebien, S, (2023).

### **1. Ketahanan beban**

Totebag mampu menahan beban hingga 1,5 kg dan tidak mengalami robekan, meskipun terjadi sedikit deformasi pada bagian sambungan, hasil ini menunjukkan bahwa totebag berbasis pelepah pinang memiliki potensi sebagai pengganti kantong plastic sekali pakai, meskipun perlu peningkatan presisi cetakan untuk memperbaiki kekuatan tarik pada titik lemah, selain itu pula pelat yang menempel pada hidrolik botol dibagian tepi sebagai pengontrol posisi tidak terlalu kuat, sehingga pelat cetak menjadi mudah lepas dari rotasi yang telah dibuat sebelumnya (Yadav, D, (2023); Subramaniyan, S. P., Boehnlein, J. D., & Prabhakar, P. (2024))

### **2. Kekuatan hasil cetakan**

Totebag yang telah dicetak memiliki bentuk yang sesuai dengan pelat cetakan, meskipun pada bagian bawah mengalami pembakaran yang berlebih atau kerusakan mekanis pada bagian permukaan luarnya, hal ini disebabkan kondisi api dan pelat yang terlalu dekat dan tekanan yang diberikan oleh hidrolik terlalu lama, namun kerusakan tersebut terjadi karena lamanya tekanan dan panas yang berlebih. Untuk durasi waktu penekanan dengan panas  $\pm 60-130^{\circ}\text{C}$  dengan waktu 5 menit sudah dapat memberikan bentuk sesuai cetakan pelat. Perubahan hasil cetakan terjadi pada suhu maksimal yaitu  $130^{\circ}\text{C}$  dan langsung membentuk pola sesuai cetakan. Hanya saja kendalanya adalah kondisi pondasi yang tidak mampu menahan panas lebih lama. Pengujian alat terhadap bahan baku pada suhu maksimal lebih baik dan cepat, Dimana pengujian sebanyak 3 kali dapat memberikan bentuk yang sesuai dengan cetakan, namun dalam hal ini perlu adanya perubahan bentuk cetakan agar lebih memberikan estetika dari hasil yang diinginkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat *hydraulic hot press* dapat digunakan sebagai teknologi yang tepat guna dengan mengolah limbah pelepah pinang menjadi produk yang ramah lingkungan yang berupa totebag. Kelebihannya yaitu produk yang dihasilkan adalah kekuatan yang cukup baik dan kemampuan terurai alami yang tinggi. Namun, kelemahannya adalah rendahnya terhadap ketahanan panas untuk besi pondasi karena terlalu dekat dengan perapian, sehingga pemuaiian melemahkan besi pondasi dan tidak bertahan lama untuk melakukan tekanan agar cetakan dari pelepah pinang menjadi sempurna. Selain itu kelemahannya adalah mesin hidrolik yang masih manual menyebabkan tekanan suhu saat melakukan pencetakan sedikit lebih lama dan berakibat pada hasil pelepah pinang menjadi berwarna hitam efek panas yang berlebih. Penekanan dan besi yang digunakan dalam cetakan dapat mempengaruhi kondisi produk yang digunakan (Sodikin, (2023); Chavan, G., & Nagdeve, G. (2025)).

Dari aspek ini penggunaan sistem pemanas berbasis gas LPG masih menimbulkan permasalahan efisiensi panas. Alternatif yang dapat dikembangkan untuk penggunaan berikutnya adalah elemen pemanas dengan kontrol suhu otomatis agar pemanasan lebih stabil dan presisi. Dari segi material yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu adanya modifikasi pada pelat cetakan untuk meningkatkan dan meratanya pemanasan yang lebih baik (Ahmad et al., 2023; Kurniawan et al., 2018).



Gambar 4. hasil cetakan totebag dengan *hydraulic hot press*

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa dalam pengembangan alat Hydraulic Hot Press sebagai teknologi tepat guna untuk mencetak lembaran pelepah menjadi produk jadi masih perlu penguatan dan pengembangan, sehingga menjadi alat yang dapat digunakan dalam menurunkan limbah organik, namun dari sisi suhu yang lebih optimal ada pada range maksimal yaitu 130°C. sehingga hal ini mengindikasikan perlu adanya penguatan pada rangka pondasi dan memberikan bentuk cetakan totebag menjadi lebih sesuai dan menghasilkan produk sesuai dengan permintaan pasar. Selain itu penelitian ini juga berpotensi menghasilkan produk ramah lingkungan dan bernilai tambah dan perlu adanya lanjutan pengembangan agar alat lebih stabil

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Sambas melalui pendanaan DIPA POLTESA dengan No. 004/PL37/AL.04.03/2025 yang telah memberikan kesempatan untuk dapat mendukung dalam melakukan penelitian ini dan juga semua pihak yang terlibat dalam pembuatan alat ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

#### Daftar Pustaka

- Ahmad, A., Alfirdaus, M., Ashari, F., & Ma'rifatul Maghfiroh, A. (2023). *Perancangan Alat Press Hidrolik Material Komposit* (Vol. 26, Issue 2). [Http://Univ45sby.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Industri/Index](http://Univ45sby.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Industri/Index)
- Akhir, L., Memenuhi, U., & Madya, A. (N.D.). *Rancang Bangun Alat Pres Hidrolik Kapasitas 5 Ton*.
- Anwar, K., Bakri, B., Chandrabakty, S., & Naharuddin, N. (2024). Pelatihan Penggunaan Mesin Hot-Press Untuk Daur Ulang Sampah Plastik Di Bank Sampah Navoe Kelurahan Taipa. *Jurnal Abmas Negeri (Jagri)*, 5(1), 9–18. <https://doi.org/10.36590/jagri.v5i1.808>
- Bhernama, B. G., Nadhila, H., Amalia, J., Arfi, F., & Yulian, M. (2024). *Utilization Of Areca Nut (Areca Catechu L.) Shell Waste For Cellulose Acetate Membranes*. *Indonesian Journal Of Environmental Sustainability*, 2(2), 71–84. [ar-raniry journal](http://ar-raniryjournal.com)
- Chavan, G., & Nagdeve, G. (2025). *Design And Analysis Of Hydraulic Mini Press Machine*. *International Journal Of Innovation Studies*, 9(1).
- Hertati, L., Puspitawati, L., Gantino, R., & Ilyas, M. (2021). Industri Kreatif Kearifan Lokal Kerajinan Limbah Pelepah pinang Pinang Masyarakat Pinggiran. *Indonesia Berdaya*, 2(2), 103–111. <https://doi.org/10.47679/ib.202199>
- Hendrawati, N., Dewi, E. N., & Santosa, S. (2019). Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Pati Sagu Termodifikasi Dengan Kitosan Sebagai Aditif. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(1), 7–13.

- Kurniawan, S., Isnen, M., Setiawan, A., Wahyudi Legi Program Studi Teknik Elektronika, I., Jambi, P., Lingkar Barat, J., Pete Alam Barajo Kota Jambi, B., Mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika, I., & Artikel, I. (2018). Pengaruh Temperatur Dan Lama Pengepresan Pada Alat Hot Press Pelepah pinang Pinang. In *Jurnal Inovator* (Vol. 1, Issue 1).
- Lathifah, S., Sarip Nawawi, D., & Fatriasari, W. (2023). *Lignin Dan Lignosulfonat Dari Kayu Eukaliptus Untuk Meningkatkan Sifat Ketahanan Api Papan Partikel Pelepah pinang Pinang*. (Tesis / Repository).
- Luzardi Alfebien, S. L. A., Kurnia Safitri, H., & Rifa'i, M. (2023). Pengontrolan Suhu Pada Alat Pencetak Piring Dari Pelepah pinang Pohon Palembang Menggunakan Metode Pid. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(1), 26–34. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i1.2746>
- Lestari, N., Putri, R., & Arifin, S. (2022). Pemanfaatan Serat Batang Dan Kulit Pisang Untuk Pembuatan Biofoam Ramah Lingkungan. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 7(2), 55–63.
- Manalu, K. (2020). *Review Jurnal Potensi Pemanfaatan Serat Pinang (Areca Catechu L.) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Seni*. 4(2), 78–82.
- Marzuki, & Hamdani. (2025). Fabrikasi Mold Dan Dies Pencetak Piring Dari Pelepah pinang Pinang Menggunakan Mesin Cnc Vmc-50e. *Jurnal Mekanova Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 11(1).
- Sodikin, J., Ariawan, R., Pradana, R. N. A., & Cahyo, R. A. D. (2023). *Rancang Bangun Mesin Hot Press Hidrolik 10 Ton Untuk Cetakan Spesimen Bahan Uji Komposit Fiberglass*. Infotek Mesin, 16(1).
- Sumit, Gupta, D., Juneja, S.; Nauman, A., Hamid, Y., Ullah, I., Kim, T., Tag eldin, E. M., Ghamry, N. A. (2022). *Energy saving implementation in hydraulic press using Industrial Internet of Things (IIoT)*. Electronics, 11(23), Article 4061.
- Subramaniyan, S. P., Boehnlein, J. D., & Prabhakar, P. (2024). Microscale Morphology Driven Thermal Transport In Fiber Reinforced Polymer Composites. *Arxiv*. [arxiv](https://arxiv.org/abs/2408.12345)
- Syaukani, M., Paundra, F., Qalbina, F., Dwi Arirohman, I., Yunesti, P., Studi Teknik Mesin, P., Teknologi Produksi Dan Industri, J., Teknologi Sumatera, I., Terusan Ryacudu, J., Huwi, W., Jati Agung, K., Lampung Selatan, K., Studi Teknik Sistem Energi, P., & Studi Teknik Elektro, P. (2021). *Desain Dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton*.
- Tamiogy, W. R., Kardisa, A., Hisbullah, & Aprilia, S. (2019). *Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Kulit Buah Pinang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioplastik*. Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan, 14(1), 63–71
- Widyianto, A., Arrozi, W., Sampurno, Y. G., Paryanto, P., Widowati, A., Aminatun, T., & Sunarta, S. (2025). *Development of a mobile hydraulic press machine using finite element analysis*. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, (7), 76-8.
- Yadav, D., Singh, G. P., & Shekhawat, M. S., Et Al. (2023). Thermo-Physical Analysis Of Natural Fiber Reinforced Phenol Formaldehyde Biodegradable Composites. *Journal Of Condensed Matter*, 1(2), 94-99.
- Yuda Malika, K., Aulia Saabira, K., Aji Nugroho, A., Rahayu, S., & Trensains Muhammadiyah Sragen, S. (2025). Efektivitas Pelepah pinang Pinang (Areca Catechu) Dan Ampas Tebu (Saccharum Officinarum) Dalam Pembuatan Bio-Styrofoam. In *Jisqu* (Vol. 4, Issue 2).