



## The Utilization of Rice Sack Waste as a Substitute Material for Fiber in Fiber Tensile Strength

Mas Shobihatul Inayah<sup>1\*</sup>, Meilinda Eka Fatmawati<sup>2</sup>, Muhammad Akbar Febianto<sup>3</sup>, Riska Dwi Apriliani<sup>4</sup>, Denny Oktavina Radianto<sup>5</sup>  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

**Corresponding Author:** Mas Shobihatul Inayah  
[masshobihatul@student.ppns.ac.id](mailto:masshobihatul@student.ppns.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Composites, Rice Sacks, Fiberglass

*Received :* 03, April

*Revised :* 04, May

*Accepted:* 05, June

©2023 Inayah, Fatmawati, Febianto, Apriliani, Radianto: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

This research was conducted with the aim of testing the mechanical properties of fiberglass composites made from normal fiberglass and a mixture of used rice sack waste. This research was conducted using two treatments, namely normal fiberglass and mixed fiberglass with waste. The method used is experimental with one repetition. The experimental results show that the tensile strength of lamina composites with polyester resin matrix and used rice sack fiber reinforcement is strongly influenced by fiber orientation. Therefore, mixed fiber specimens with a mixture of used rice sack fiber can be used as an alternative material to replace normal fiber.

---

## Pemanfaatan Limbah Karung Beras sebagai Material Pengganti Serat Fiber pada Kuat Tarik Fiber

Mas Shobihatul Inayah<sup>1\*</sup>, Meilinda Eka Fatmawati<sup>2</sup>, Muhammad Akbar Febianto<sup>3</sup>, Riska Dwi Apriliani<sup>4</sup>, Denny Oktavina Radianto<sup>5</sup>

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

**Corresponding Author:** Mas Shobihatul Inayah

[masshobihatul@student.ppns.ac.id](mailto:masshobihatul@student.ppns.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Komposit, Karung Beras, Fiberglass

*Received :* 03, April

*Revised :* 04, Mei

*Accepted:* 05, Juni

©2023 Inayah, Fatmawati, Febianto, Apriliani, Radianto: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menguji sifat mekanik komposit fiberglass yang terbuat dari fiberglass normal dan campuran limbah karung beras bekas. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua perlakuan yaitu fiberglass normal dan fiberglass campuran limbah. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan satu ulangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kekuatan tarik komposit lamina dengan matrik resin poliester dan penguat serat karung beras bekas sangat dipengaruhi oleh orientasi serat. Oleh karena itu, spesimen fiber campuran dengan bahan campuran serat karung beras bekas dapat digunakan sebagai alternatif material pengganti serat normal.

---

## PENDAHULUAN

Saat ini fiberglass tidak hanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan kapal atau boat. Disisi lain penggunaan bahan baku serat sintetis fiber atau disebut juga serat kaca dengan nama pasaran MAT sangat mahal dan sampai saat ini masih impor dari luar negeri (Sulaeman, B., 2018). Sampai saat ini pengembangan industri komposit di indonesia masih mencari bahan komposit alternatif lain guna menunjang permintaan komposit di indonesia yang semakin besar.

Karung beras, karung pupuk dan karung tepung menjadi salah satu masalah pencemaran terhadap pencemaran lingkungan. Melimpahnya limbah karung beras bekas seperti ini lama kelamaan akan menimbulkan dampak negatif yaitu akan menimbulkan bau yang tidak enak, dapat menjadi sumber penyakit, dan dapat mengganggu pernapasan. Efek lebih jauh lagi dari pemakaian karung beras bekas adalah sampah dan polusi tanah akibat penguraian yang lama dan sulit.

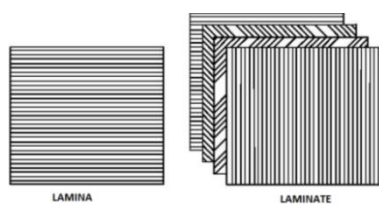
Untuk itu, penelitian ini akan dicoba untuk memanfaatkan limbah karung beras bekas sebagai material alternatif pengganti serat komposit fiber. Harapannya dengan adanya penelitian ini mampu mencari bahan komposit alternatif serta mampu mengurangi limbah karung beras bekas.

## TINJAUAN PUSTAKA

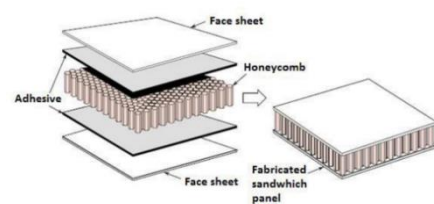
### *Komposit*

Komposit (Composite) adalah material sintetis yang diciptakan untuk mendapatkan sifat-sifat unggul yang diinginkan. Komposit dibuat dengan cara menggabungkan Matrik dan Reinforce. Contoh matrik komposit atau biasa disebut resin komposit adalah Epoxy, Polyester, Phenolic dan lain sebagainya. Sedangkan reinforce atau disebut juga fiber (serat) terbuat dari material tertentu yang diinginkan sifat-sifat mekaniknya oleh desainer komposit (Amrulloh & Nugroho, 2018).

Klasifikasi komposit berdasarkan strukturnya terdiri dari 2 tipe, yaitu: Laminar dan Sandwich



Gambar 1. Laminate



Gambar 2. Sandwich composite

Tipe Laminer merupakan komposit yang penguatnya/reinforce-nya berupa lapisan/fabric yang disusun secara tunggal atau bisa juga multi-layer. Sedangkan tipe Sandwich, tersusun dari lapisan reinforce dan memiliki inti/core untuk mendapatkan weight rasio yang besar (Amrulloh & Nugroho, 2018).

Syarat awal untuk memperoleh komposit yang baik yaitu adanya bonding yang baik, hal ini terjadi apabila ikatan bahan cair (matrik) dengan bahan padat (penguat) terjadi gaya adesi dan kohesi mengakibatkan absorpsi molekul sehingga matrik dapat membasahi permukaan pada benda padat (penguat). Matrik polymer mempunyai berbagai macam jenis dan karakteristik oleh karena itu perlu dilakukan penelitian sehingga diketahui berbagai sifat matrik yang baik digunakan untuk pembuatan komposit limbah yang kuat.

### Proses Pencetakan Komposit

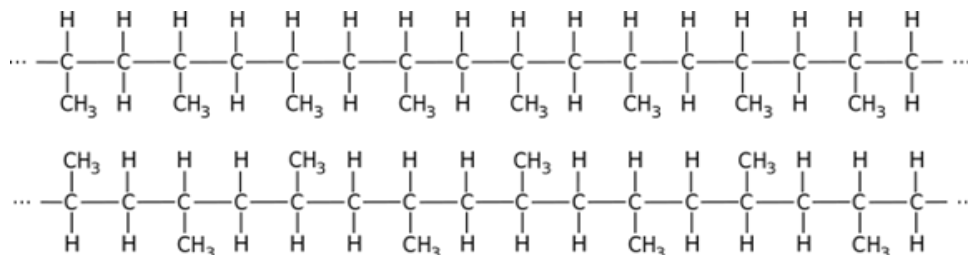
Berdasarkan proses pencetakan dan penelitian ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya (Yudiono, dkk., 2017):

1. Pada proses pencetakan komposit hendaknya serat disusun secara merata agar tidak terjadi rongga udara (void) pada komposit yang akan dibuat sehingga akan menaikkan kekuatan komposit.
2. Cacat fiber pull out dapat dikurangi dengan penambahan variasi bahan yang lain untuk memperkuat ikatan antar serat, sehingga kekuatan material dapat ditingkatkan.
3. Perhatikan dan amati perubahan yang terjadi pada spesimen uji saat diuji agar mengetahui perubahan yang terjadi dan catatlah perubahannya.

### Karung Beras

Karung beras (*woven bags*) merupakan kemasan berwujud kantong yang merupakan hasil anyaman berbentuk melingkar (*circular weaved Polypropylene*). Karung beras merupakan pengganti karung goni yang semula digunakan untuk mengemas berbagai bahan baku / hasil bumi. Ditemukan kembali pada 11 Maret 1954 oleh Giulio Natta, Polipropilena awalnya diyakini lebih murah daripada polietilena (Sulaeman, B., 2018).

Melalui penggabungan partikel karet, PP bisa dibuat menjadi liat serta fleksibel, bahkan di suhu yang rendah. Hal ini membolehkan polipropilena digunakan untuk membuat buram dan/atau berwarna-warni melalui penggunaan pigmen, Polipropilena memiliki resistensi yang sangat bagus terhadap kelelahan (bahan). Polipropilena memiliki titik lebur  $\sim 160\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $320\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), sebagaimana yang ditentukan Differential Scanning Calorimetry (DSC). MFR (Melt Flow Rate) maupun MFI (Melt Flow Index) merupakan suatu indikasi berat molekulnya PP serta menentukan seberapa mudahnya bahan mentah yang meleleh akan mengalir saat pengolahan berlangsung (Sulaeman, B., 2018).



Gambar 3. Ruas-ruas pendeknya polipropilena, menunjukkan berbagai contoh isotaktik (atas) dan taktisitas sindiotaktik (bawa)

Seperti kebanyakan polimer vinil yang lain, polipropilena yang berguna tak bisa dihasilkan oleh polimerisasi radikal dikarenakan lebih tingginya reaktivitas hidrogen alilik (yang mengarah ke dimerisasi) selama polimerisasi. Bahan yang dihasilkan dari proses itu akan memiliki gugus metil yang tersusun acak disebut PP ataktik. Polipropilena yang paling tersedia secara komersial dibuat dengan katalis Ziegler-Natta, yang menghasilkan polipropilena yang pada umumnya isotaktik. Untuk menghasilkan polipropilena yang elastis, katalis yang menghasilkan polipropilena isotaktik bisa dibuat, tetapi dengan gugus organik yang dapat memengaruhi taktisitas yang ditahan di tempat oleh sebuah ikatan yang relatif lemah (Sulaeman, B., 2018).

### ***Pengaruh Penggunaan Katalis***

Pemberian bahan tambahan katalis pada resin poliester berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan cairan resin (curing). Penambahan katalis dalam jumlah banyak akan menimbulkan panas yang berlebihan pada saat proses curing.

### ***Kekuatan Tarik***

Uji tarik adalah pemberian gaya atau tegangan tarik pada material dengan maksud untuk mengetahui atau mendeteksi kekuatan dari suatu material. Tegangan tarik yang digunakan adalah tegangan aktual eksternal atau perpanjangan sumbu benda uji. Uji tarik dilakukan dengan cara penarikan uji dengan gaya tarik secara terus menerus, sehingga bahan (perpanjangannya) terus menerus meningkat dan teratur sampai putus, dengan tujuan menentukan nilai tarik.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan dua perlakuan dan satu ulangan. Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2022 yang bertempat di Bengkel Non Metal dan Laboratorium Uji Bahan, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuas, gayung, triplek 40x40cm, lap kain, peniti, gunting, penggaris, spidol, jangka sorong, palu, cutter, gerinda, mesin amplas, mesin press, dan mesin uji Tarik. Sementara itu untuk bahan yang digunakan adalah fiberglass/serat MAT, ATK, resin, katalis, wax, dan karung beras. campuran limbah 2 dengan susunan MAT-Karung-Karung-MAT. Adapun prosedur dalam penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan, yaitu :

### **1. Pembuatan fiber normal**

Para proses pembuatan fiber normal, langkah yang pertama dilakukan adalah dengan memotong fiberglass Mat dan WR masing-masing 40cm. Selanjutnya, letakkan potongan fiberglass tersebut pada cetakan triplek yang sebelumnya telah dibersihkan dan dioleskan resin. Setelah fiberglass berada pada cetakan, segera olesi dengan resin hingga tertutup. Setelah itu, letakkan fiberglass kedua di atasnya dan tutupi lagi dengan resin. Adapun tumpukan atau susunan fiberglass normal adalah MAT-WR-MAT-WR secara berurutan.

Setelah semua susunan fiberglass telah selesai, kemudian didiamkan selama beberapa hari hingga kering.

## 2. Pembuatan fiber campuran limbah

Pada proses pembuatan fiber campuran, langkah yang pertama dilakukan adalah dengan memotong fiberglass Mat dan karung masing-masing 40cm. Letakkan potongan fiberglass tersebut pada cetakan triplek yang sebelumnya telah dibersihkan dan dioleskan resin. Setelah itu, fiberglass berada pada cetakan, segera olesi dengan resin hingga tertutup. Setelah itu, letakkan karung di atasnya dan tutupi lagi dengan resin. Adapun tumpukan atau susunan fiberglass campuran adalah MAT-Karung-Karung-MAT secara berurutan. Setelah semua susunan fiberglass telah selesai, kemudian didiamkan selama beberapa hari hingga kering.

## 3. Pemotongan spesimen

Setelah fiber keras, maka proses selanjutnya adalah proses pemotongan fiberglass tersebut. Langkah yang pertama adalah dengan melepaskan lembaran fiberglass dari cetakan. Kemudian gambar pola spesimen pada lembaran fiberglass. Selanjutnya potong sesuai dengan pola yang sebelumnya telah digambar. Langkah terakhir adalah dengan menghaluskan fiberglass yang telah dipotong, dan spesimen fiberglass siap untuk dilakukan uji Tarik.

## 4. Uji Tarik specimen

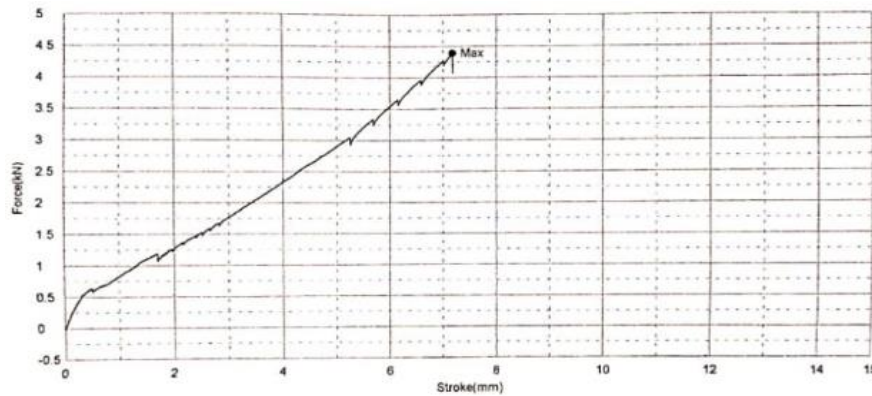
Langkah pertama yang dilakukan untuk pengujian spesimen adalah dengan menandai masing-masing spesimen agar tidak tertukar. Setelah itu membuat 2 jarak gate slab untuk Spesimen Fiber, dengan Panjang 50 ml atau 2 inch, lalu tempatkan jangka sorong pada permukaan benda uji kemudian beri tanda dengan pena. Kemudian, dilakukan pembuatan gate slab dengan menggunakan peniti dan palu. Setelah itu, specimen dipasang pada mesin uji Tarik, namun sebelum itu dilakukan pengukuran awal lebar dan ketebalan specimen. Setelah specimen terpasang pada mesin, mesin dinyalakan dan tekan run pada computer. Kemudian, diamati grafik yang terbentuk pada layar, dan dicatat hasil pengamatan pada formulir yang disediakan.

Adapun yang diamati dari penelitian ini adalah ketebalan, lebar, ukuran panjang, luas, gaya maksimal, dan tegangan maksimal. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif, yakni dengan memaparkan hasil penelitian secara langsung dengan disertakan tabel dan gambar jika diperlukan.

## **HASIL PENELITIAN**

### ***Hasil Tarik Uji Spesimen***

Setelah proses pembuatan specimen fiberglass normal dan campuran limbahkarung, maka hasil dari masing-masing parameter adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Tarik Spesimen Fiber Campuran

Tabel 1. Hasil Uji Tarik Spesimen

No	Susunan Spesimen Fiber	Ketebalan (mm)	Lebar (mm)	Panjang/ Gauge Length (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	Gaya maksimal (kN)	Tegangan maksimal (N/mm <sup>2</sup> )
1	Fiber Normal (MAT-WR-MAT-WR-MAT)	4	26,8	0,0001	107,2	15,16	141,45
2	Fiber Campuran (MAT - Karung Karung - MAT)	4,05	21,35	0,0001	86,47	4,39	50,74

Sumber: Hasil Uji Tarik 22 Desember 2022

Setelah melakukan pengujian, didapati bahwa spesimen fiber campuran memiliki ketebalan 4,05 mm. Sementara untuk lebar spesimen fiber normal memiliki lebar paling besar yaitu 21,35 mm sedangkan untuk fiber normal memiliki tinggi 26,8. Sementara itu, semua spesimen memiliki panjang yang sama yaitu 0,0001 mm. Selanjutnya untuk spesimen fiber normal memiliki luas area yang tertinggi yaitu 107,2 mm<sup>2</sup>. Sementara itu, untuk parameter gaya maksimal dan tekanan maksimal spesimen fiber normal menunjukkan angka yang signifikan yaitu 15,16 kN dan 141 N/mm<sup>2</sup>.

## PEMBAHASAN

Dalam penelitian penggunaan Karung Beras sebagai bahan pengganti serat fiber pada pembuatan fiberglass digunakan analisis data secara statistik, yaitu analisis data dengan menggambarkan kualitas fiberglass secara umum yang disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Nomor 03 - 1027 - 2006 Lembaran serat semen rata

yang terdiri dari (a) bentuk dan sifat tampak, (b) ukuran lembaran, (c) Kesikuan, (d) Kuat lentur, (e) Kedap air dan (f) Kepadatan (density) (Sulaeman, 2018).

Pembuatan spesimen fiber berbahan karung beras bekas sama halnya dengan pembuatan spesimen serat fiber berbahan MAT- WR. Dengan perbandingan yang sama antara resin dengan katalis yaitu 1 : 1, dengan diawali pemotongan pada MAT dan juga untuk pengganti wr kami menggunakan karung beras bekas yang memiliki kekuatan yang hampir sama dengan wr. Pemotongan pada karung beras bekas dan juga MAT sama yaitu dilakukan pemotongan sesuai bahan cetak yaitu 40 x 40 cm.

Pengujian tarik adalah salah satu jenis pengujian yang merusak untuk mendapatkan data, dimana spesimen ditarik hingga rusak bahkan putus. Dari grafik hasil pengujian benda uji dengan susunan spesimen fiber yaitu MAT-KARUNG-KARUNG-MAT. Setelah tahap uji tarik fiber, didapatkan data yaitu thickness, width, gauge length, area, max\_force, dan max\_stress. Pada uji tarik benda uji dengan spesimen MAT-KARUNG-KARUNG-MAT memiliki ketebalan yaitu 4,0500 mm; lebar yaitu 21,3500 mm; panjang pengukur yaitu 0,0001 mm; area yaitu 86,47 mm<sup>2</sup>; kekuatan maksimal yaitu 4,39 kN; dan penekanan maksimal yaitu 50,74 N/mm<sup>2</sup>. Pada percobaan ini dapat diketahui jenis penampang patah yang terjadi adalah jenis fiber pull out, bentuk spesimen mengalami kerusakan pada sebagian serat karena pecahnya matriks yang mengikat serat, sehingga sebagian serat tercabut dari matriknya. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kekuatan tarik komposit lamina dengan matrik resin poliester dan penguat serat karung beras bekas sangat dipengaruhi oleh orientasi serat. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian K. He, et al. dalam Heri Yudiono (2016), yang spesifik mengungkapkan bahwa kekuatan komposit lamina sangat dipengaruhi oleh jenis serat, orientasi arah serat, dan matrik penguatnya. Selain itu, penambahan orientasi serat karung beras bekas pada material komposit cenderung membuat material menjadi lebih tangguh.

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Dari penelitian pembuatan spesimen fiber dari campuran limbah yang tidak terpakai dan telah dilakukan uji tarik terhadap spesimen bahan uji dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Tahapan pembuatan spesimen fiber campuran limbah menggunakan serat karung beras bekas yang dimana pembuatannya dapat dilakukan seperti langkah yang telah dijelaskan pada bagian metodologi penelitian.
2. Benda uji dengan spesimen MAT-KARUNG-KARUNG-MAT, dari hasil uji tarik percobaan menunjukkan bahwa kekuatan tarik komposit lamina dengan matrik resin poliester dan penguat serat karung beras bekas sangat dipengaruhi oleh orientasi serat. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian K. He, et al. dalam Heri Yudiono (2016), yang spesifik mengungkapkan bahwa kekuatan komposit lamina sangat dipengaruhi oleh jenis serat, orientasi arah serat, dan matrik penguatnya. Selain itu, penambahan orientasi serat karung beras bekas pada material komposit cenderung membuat material menjadi lebih tangguh.

## **PENELITIAN LANJUTAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini, ada beberapa saran untuk penelitian lanjutan yang dapat dilakukan, yaitu: Penelitian mengenai pengaruh ketebalan benda uji campuran limbah karung bekas terhadap kuat tarik specimen. Dengan melakukan penelitian lanjutan seperti saran di atas, dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai sifat mekanik specimen fiber normal dan specimen fiber campuran, serta potensi penggunaan specimen fiber campuran sebagai bahan alternatif pengganti serat normal dalam berbagai aplikasi industri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Caprara, G. V., & Zimbardo, P. G. (2004). Personalizing politics: A congruency model of political preference. *American Psychologist*.  
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.7.581>
- Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*.  
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.34>
- Haerani, S., Parmitasari, R. D. A., Aponno, E. H., & Aunalal, Z. I. (2019). Moderating effects of age on personality, driving behavior towards driving outcomes. *International Journal of Human Rights in Healthcare*.  
<https://doi.org/10.1108/IJHRH-08-2017-0040>
- Heri Yudiono. 2016. Pemanfaatan Karung Beras Bekas Untuk Panel Komposit Lamina Sebagai Material Alternatif Kuat Dan Tangguh. Laporan Akhir Penelitian Pusat Kajian. Tidak Dipublikasikan. Semarang : FT Universitas Negeri Semarang
- Lubis, P. C. (2022). Analisa Pengaruh Variasi Waktu Post Weld Heat Treatment Pada Pengelasan SMAW Baja A36 Terhadap Kekuatan Uji Tarik, Uji Impak, Dan Struktur Mikro. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 10(3).
- Lusardi, A., Mitchell, O. S., & Curto, V. (2010). Financial literacy among the young: EvidencAmrullah, U. S., & Nugroho, R. H. (2018). Optimalisasi Variasi Volume Resin Komposit Serat Limbah Karung Glangsing. *Jurnal Energi dan Teknologi Manufaktur (JETM)*, 1(01), 17-23. ASTM, 1998, Annual Book of ASTM Standart Section 4, Vol.13, ASTM, New York, C 393  
- 9
- Ruzuqi, R., Maryanto, E. T., & Rahmat, A. (2022). KUAT TARIK BAJA TULANGAN POLOS (STUDI KASUS: PT. GHODY BIMANTARA MANDIRI). *Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan dan Sains*, 2(1), 9-14.

Sabri, M. F., & MacDonald, M. (2010). Savings Behavior and Financial Problems among College Students: The Role of Financial Literacy in Malaysia | Sabri | Cross-cultural Communication. *Crosscultural Communication*.  
<https://doi.org/10.3968/j.ccc.1923670020100603.009>

Standar Nasional Indonesia (SNI). No. 03 - 1027 - 2006 Lembaran serat krisotil semen rata. Dewan Standardisasi Indonesia.

Sulaeman, B. (2018). Pemanfaatan Limbah Karung Beras. PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, 3(1), 93-106.

Yudiono, H., Rusiyanto, R., & Kiswadi, K. (2017). Kekuatan tarik komposit lamina berbasis anyaman serat karung beras bekas (woven bag). *Jurnal Kompetensi Teknik*, 9(2), 1-7.e and implications. *National Bureau of Economic Research*, 358-380. Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w15352.pdf>