

## PEMANFAATAN KOMPOSIT ENCENG GONDOK DAN SERABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN INSULASI PADA KOTAK PENDINGIN IKAN (COOLBOX)

Aurista Miftahatul Ilmah<sup>1\*</sup>, Triyanti Irmiyana<sup>1</sup>, Moh.Irfan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Negeri Madura, Sampang, Madura, Indonesia

\*e-mail: aurista.ilmah@gmail.com

### ABSTRAK

Kualitas kesegaran ikan hasil tangkapan nelayan tradisional harus dipertahankan, salah satu caranya adalah dengan penambahan insulasi coolbox agar dapat menyekat panas pada kapal ikan. Selama ini para nelayan menggunakan sterofoam (gabus) sebagai penahan temperature untuk tetap mempertahankan kesegaran ikan. Penggunaan sterofoam dapat mencemari lingkungan. Pada penelitian ini digunakan serat komposit enceng gondok dan serabut kelapa untuk pembuatan insulasi coolbox pengganti sterofoam sebagai material insulasi coolbox di kapal ikan. Serbuk enceng gondok dan serabut kelapa yang sudah kering dicampurkan kedalam polyurethane dengan presentase masa 40% dan 50% yang akan dibandingkan dengan polyurethane murni, pengujian kemudian dilakukan untuk mendapatkan data waktu dan temperature suhu terendah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa presentase 60% polyurethane dan 40% serbuk enceng gondok dan serabut kelapa memiliki daya insulasi yang lebih mendekati polyurethane murni dengan ketahanan waktu 690 menit dengan temperature terendah -3°C.

Kata Kunci: Kotak pendingin; Komposit; Sterofoam; Enceng gondok; Serabut kelapa

### ABSTRACT

*[Title: The Utilization Of Composite Determination and Coconut Hands as Insulation in Fish Coolbox] The quality of freshness of fish caught by traditional fishermen must be maintained, one way is by adding coolbox insulation so that it can insulate heat on fishing boats. So far, fishermen use styrofoam as a temperature barrier to maintain the freshness of the fish. The use of styrofoam can pollute the environment. In this research, water hyacinth composite fiber and coconut fiber are used to manufacture coolbox insulation to replace styrofoam as a coolbox insulation material on fishing boats. Water hyacinth powder and dry coconut fibers are mixed into polyurethane with a mass percentage of 40% and 50% which will be compared with pure polyurethane, testing is then carried out to obtain the lowest temperature time and temperature data. The test results show that the percentage of 60% polyurethane and 40% of water hyacinth powder and coconut fiber has an insulation power closer to pure polyurethane with a resistance time of 690 minutes with the lowest temperature of -3 ° C.*

Keywords: Coolbox; Composite; Styrofoam; Water hyacinth; Coconut fiber

### PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan material yang ramah lingkungan banyak digunakan sebagai bahan pengganti material insulasi. Salah satu yang memanfaatkan insulasi berbahan material ramah lingkungan adalah kotak pendingin yang digunakan oleh para nelayan untuk mengawetkan kesegaran ikan. Bahan isolasi yang biasanya digunakan oleh sebagian besar nelayan adalah sterofoam, namun penggunaan sterofoam ini masih belum maksimal hasilnya, hal ini disebabkan panas yang berasal dari luar palka atau coolbox masih menerobos masuk ke dalam sehingga es pun lebih mudah mencair (Setiawan, 2008)

Pendingin ikan yang biasanya terbuat dari fiber yang dilapisi sterofoam dibagian dalamnya

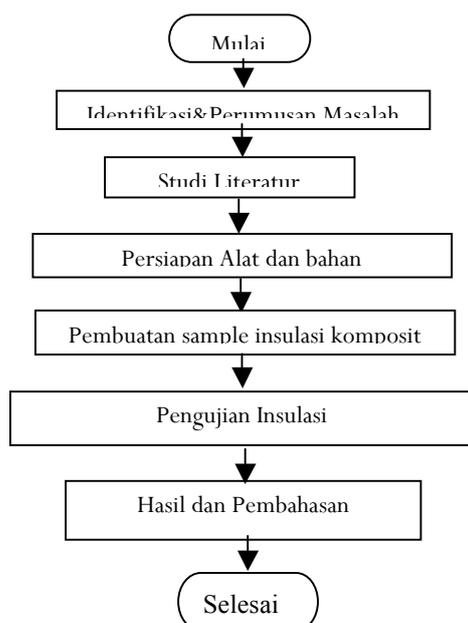
dapat mencemari lingkungan selain itu bahan perekat dalam pemanfaatan insulasi adalah polyurethane yaitu bahan yang biasa digunakan sebagai insulasi penahan suhu pada palka penyimpanan ikan. Namun sekarang ini, kendala yang sangat dirasakan khususnya oleh nelayan adalah masalah biaya bahan insulasi yang terus meningkat, keterbatasan ini disebabkan karena mahalnya harga bahan baku insulasi (Hidayat, 2017). Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibuat lapisan coolbox yang bahannya berasal dari komposit yang dapat mengurangi penggunaan bahan sterofoam.

Material komposit bahan alam banyak digunakan sebagai alternatif dari pembuatan insulasi contoh dari bahan alam tersebut adalah ampas tebu, kain perca, serabut kelapa, sekam padi, serat pisang,

ijuk, enceng gondok dan serbuk gergaji. Ketersediaan material tersebut sangat melimpah di Indonesia. Beberapa penelitian pernah dilakukan dalam pemanfaatan serat alam sebagai pengganti bahan insulasi pada kotak pendingin ikan antara lain dari hasil penelitian Hekar et al. (2014), salah satu bahan baku isolator yang baik dan ramah lingkungan untuk kotak pendingin (*cool box*) adalah serabut kelapa dan serbuk gergaji, tetapi dalam penelitian itu ia tidak memfokuskan pada jenis kayu yang digunakan dan tidak menggunakan perbandingan serbuk kayu dengan bahan perekat serta dalam penelitian Arifin (2015), serbuk kayu juga digunakan sebagai bahan pengisi dalam pengemasan udang mantis yang berfungsi sebagai penyerap air secara homogen sehingga suhu tetap mendekati suhu pembusukan (Pengemasan lembab). Pada penelitian iniserat alam yang akan digunakan pada pembuatan insulasi *coolbox* adalah serat eceng gondok dan serabut kelapa. Di Indonesia serat tersebut biasanya adalah bahan habis pakai yang tidak digunakan. Dari permasalahan diatas maka penelitian ini akan dibahas Pembuatan insulasi *coolbox* menggunakan bahan komposit. Pemanfaatan enceng gondok dan serabut kelapa pada kotak pendingin diharapkan dapat menghambat panas agar suhu didalam *coolbox* tetap terjaga dan dapat mengurangi penggunaan sterofoam sebagai bahan sintesis.

## METODE

Langkah - langkah yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini yaitu:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### a. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi dan perumusan masalah adalah tahapan awal dalam pembuatan dan penulisan penelitian. Pada tahap ini dilakukan identifikasi beberapa permasalahan yang didapat pada saat dilakukan pengamatan sehingga terwujud sebuah penelitian.

### b. Studi Literatur

Langkah kedua dalam perancangan penelitian ini adalah melakukan studi literatur dapat bersumber dari buku, jurnal maupun hasil penelitian yang berkaitan tentang pembuatan insulasi *coolbox*.

### c. Desain dan pembuatan insulasi *coolbox*

Dalam pembuatan *coolbox* ini bertujuan untuk meningkatkan kesegaran dan kualitas ikan jika dibandingkan dengan *coolbox* yang sudah ada sebelumnya, oleh sebab itu dalam pembuatan *coolbox* dengan insulasi berbahan komposit serat alam ini diperlukan beberapa tahap, antaralain :

#### • Lapisan *Coolbox*

Pembuatan lapisan insulasi pada *coolbox* tersebut mempunyai 2 lapisan, yaitu lapisan luar dan lapisan insulasi. Lapisan luar berfungsi sebagai cover atau pelindung dimana pada penelitian ini menggunakan lapisan fiber, sehingga memungkinkan terhadap benturan dan paparan sinar matahari. Lapisan tengah yakni insulasi yang terbuat dari bahan polyurethane dengan kombinasi serat enceng gondok dan serabut kelapa, sehingga dapat digunakan sebagai penahan keluar masuknya suhu panas atau dingin dari luar ke dalam atau sebaliknya. Lapisan luar berfungsi sebagai cover atau pelindung dimana pada penelitian ini menggunakan lapisan fiber, sehingga memungkinkan terhadap benturan dan paparan sinar matahari.

#### • Pembuatan sample

Enceng gondok dan serabut kelapa yang sudah didapatkan dipisahkan dari kotoran yang menyatu. Setelah dibersihkan kedua serabut tersebut kemudiandikeringkan selama 4 – 6 hari tergantung dari kondisi cuaca pada saat penjemuran. Kemudian setelah dikeringkan kedua serabut tersebut di potong untuk memudahkan proses penggilingan, hal ini bertujuan untuk memudahkan pada saat pencampuran polyurethane. Dalam percobaan ini akan dilakukan variasi insulasi *coolbox* dari bahan insulasi *coolbox* yang berbeda dengan masing – masing menggunakan campuran serbuk bahan organik dan polyurethane.

### d. Pengujian

Pada pengujian ini ada tiga pengujian, yakni pertama *coolbox* insulasi polyurethane, kedua

coolbox dengan insulasi komposisi 50% polyurethane dan 50% serat komposit enceng gondok dan serabut kelapa serta ketiga coolbox dengan insulasi komposisi 60%polyurethane dan 40% serat komposit enceng gondok dan serabut kelapa.

Pada pengujian ini dilakukan dengan interval waktu 30 menit dengan pembebanan berupa es dan ikan. Pada waktu yang telah ditentukan yakni 30 menit akan dicatat suhu dalam coolbox tersebut. Setelah mendapatkan suhu yang sudah dicatat, maka kita bisa menentukan coolbox mana yang lebih efisien untuk digunakan sebagai pendingin. Sebelum melakukan pengecekan suhu didalam coolbox, kita harus mengetahui suhu di luar coolbox karena dapat mempengaruhi dalam proses pencairan yang ada didalam coolbox dengan menggunakan thermokopel.

#### e. Analisa Data Hasil Percobaan

Pada tahap ini dilakukan Analisa Data Hasil Percobaan specimen yang menggunakan polyurethane murni dan campuran yang sudah ditentukan sehingga dapat diketahui percobaan pembuatan insulasi yang bisa menahan suhu terendah dan mempunyai jangka waktu yang lama.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pembuatanspesimen

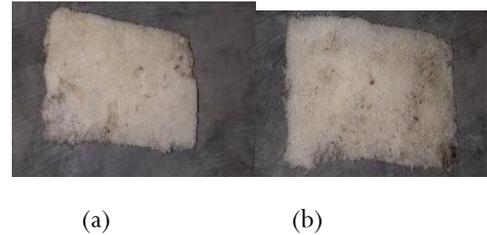
Pengujian diawali dengan pembuatan specimen uji Pembuatan lapisan insulasi pada coolbox dengan dimensi 28 cm x 18 cm x 10 cm yang disamakan dengan coolbox yang ada di pasaran. Coolbox tersebut mempunyai 2 lapisan, yaitu lapisan luar dan lapisan insulasi.

1. Lapisan luar berfungsi sebagai cover atau pelindung dimana pada penelitian ini menggunakan lapisan fiber, sehingga memungkinkan terhadap benturan dan paparan sinar matahari.
2. Lapisan tengah yakni insulasi yang terbuat dari bahan polyurethane dengan kombinasi serat enceng gondok dan serabut kelapa, sehingga dapat digunakan sebagai penahan keluar masuknya suhu panas atau dingin dari luar ke dalam atau sebaliknya.
3. Lapisan luar berfungsi sebagai cover atau pelindung dimana pada penelitian ini menggunakan lapisan fiber, sehingga memungkinkan terhadap benturan dan paparan sinar matahari.

**Tabel 1.** Kebutuhan spesimen dengan variasi

No Pengujian	Jenis	Polyurethane	Komposit
1	Spesimen A	60 %	40%komposit
2	Spesimen B	50 %	50%komposit

Berikut hasil pembuatan spesimen A dan Spesimen B sebagai pengganti insulasi dari sterofom dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pembuatan spesimen (a) Spesimen A (b) Spesimen B

#### Perhitungan Beban

Perhitungan beban produk ikan merupakan besarnya energi yang diperlukan untuk menurunkan temperatur ikan. Perbandingan antara es batu dan ikan adalah 1:1. Maka jumlah muatan masing – masing adalah 50% dari volume coolbox yang digunakan, sehingga dari volume coolbox dapat diketahui jumlah massa ikan dan massa es batu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V \text{ es basah} &= 50\% \times \text{volume coolbox} \\ &= 0.005040 \text{ m}^3 \\ &= 0.00252 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$P \text{ es basah} = 920 \text{ kg/ m}^3$$

$$\begin{aligned} M. \text{ es basah} &= 0.00252 \text{ m}^3 \times 920 \text{ Kg/m}^3 \\ &= 2.31 \text{ Kg} \sim 2 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Dari data yang sudah dilakukan yakni perbandingan es basah dengan ikan adalah 1 : 1, maka massa dari ikan yang digunakan adalah 2 kg.

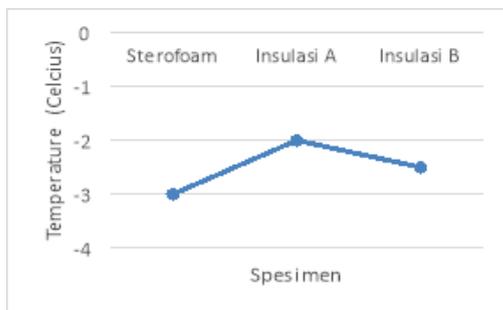
#### Hasil Pengujian

Dari pengujian *coolbox* yang telah dilakukan didapatkan hasil waktu pendinginan insulasi sterofom, insulasi A dan insulasi B yang akan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Perbandingan Spesimen terhadap Suhu dan Waktu

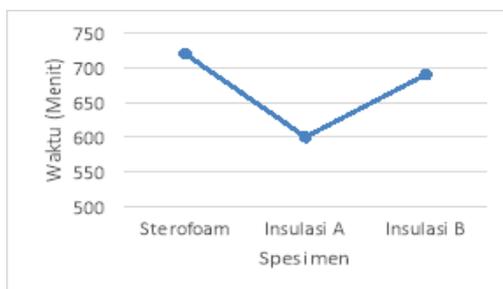
No	Insulasi	Suhu	Waktu
1	Insulasi <i>sterofom</i>	-3°C	720 menit
2	Insulasi A	-2°C	600 menit
3	Insulasi B	-2.5°C	690 menit

Coolbox insulasi sterofom dapat mencapai suhu terendah yaitu -3 derajat celcius dan waktu tempuh es mencair sekitar 720 menit, kemudian coolbox dengan insulasi A dapat mencapai suhu terendah yaitu 600 derajat celcius dengan waktu tempuh es mencair sekitar 600 menit, kemudian coolbox dengan insulasi B dapat mencapai suhu terendah yaitu -2.5 derajat celcius dengan waktu tempuh es mencair sekitar 690 menit. Pada pengujian ini sebelumnya telah dilakukan pengecekan suhu luar ruangan yakni 30 derajat celcius. Untuk mengetahui grafik perbandingan temperature maka dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Suhu

Berikut ini adalah perbandingan waktu dari pengujian yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik Perbandingan Waktu

Grafik pada specimen Sterofoam menunjukkan bahwa insulasi dengan insulasi sterofom yang ada di pasaran mampu menahan temperature selama 720 menit. Grafik specimen insulasi dengan specimen B menunjukkan bahwa insulasi dengan campuran 50% polyurethane dan 50% serat komposit enceng gondok dan serabut kelapa mampu menahan temperature selama 600 menit. Grafik specimen C menunjukkan bahwa insulasi dengan campuran 60% polyurethane dan 40% serat komposit enceng gondok dan serabut kelapa mampu menahan temperature selama 690 menit.

Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa specimen B memiliki ketahanan waktu yang paling lama dari pada specimen A, sehingga dari sini didapatkan bahwasanya specimen B bisa dijadikan alternatif dalam pengganti sterofom dengan menggunakan bahan alam untuk pengurangan pencemaran lingkungan.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Insulasi yang didapatkan pada percobaan ini yang lebih mendekati dengan polyurethane murni adalah komposisi B, yakni 60 % polyurethane dan 40% serat enceng gondok dan serabut kelapa.
2. Pada pengujian thermokopel didapatkan pengaruh suhu yang paling dingin dengan suhu terendah  $-3^{\circ}\text{C}$  dengan waktu tempuh sekitar 620 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Y. 2015. Respon Fisiologi Benih Udang Mantis Pasca Transportasi Sistem Kering, Lembab dan Basah. In : repository.ipb.ac.id. Bogor, 1-59
- Hidayat, Mochamad., 2017. Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Sebagai Campuran polyurethane pada insulasi palka kapal ikan tradisional, Surabaya, ITS
- Hekar, MF., Sofyan, I., Bustari, 2014. Comparative Research On Resistance Temperature Variation Of Composition Sawdust and Coconut Coir as Isolator Raw Material in Making Boxes Cooling Fish (Coolbox) . In: jom.unri.ac.id, Riau.
- Wulandari (2016, Februarisela). Dipetik januarikamis, 2020, dari <https://wulandari.wordpress.com/2015/06/01/> Analisa kualitas hasil tangkapan ikan pada kapal nelayan /
- Rina. (2014, januarisela). Dipetik januarisela, 2020, dari <https://rinasulistya.wordpress.com/2018/02/15/> Studi mikrobiologi pada ikan untuk mengetahui kesegaran hasil tangkapan /
- Setiawan, W. (2008). Studi Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Material Inti (Core) Kapal F.R.P. Surabaya, ITS