

**PERANCANGAN ICE COOL BOX MENGGUNAKAN BAHAN COMPOSITE (CBC)
PADA KAPAL IKAN LAPIS FIBER 2 GT (GROSS TONNAGE) DALAM MASA
KETAHANAN PANGAN DI MASA PANDEMI**

**DESIGN OF ICE COOL BOX USING COMPOSITE MATERIAL (CBC) ON 2 GT
(GROSS TONNAGE) FIBER LAYED FISHING SHIP IN FOOD SECURITY TIMES IN
PANDEMIC**

Nazaruddin Nazaruddin^{1*}, Muhammad Haiqal², Hendra Gunawan³, Lulusi Lulusi³, Akram Tamlicha⁴,
Iskandar Hasanuddin⁴, Sarwo Edhy Sofyan⁴, Syarifah Meurah Yuni⁵, Ichsan Setiawan⁶

¹Prodi Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala

²Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

³Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

⁴Prodi Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

⁵Prodi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala

⁶Prodi Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala

*Korespondensi: anzaro@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Memasuki era ekonomi persaingan bebas berbagai dukungan teknologi penangkapan ikan telah meningkat namun terdapat kesulitan dalam hal ketersediaan media penyimpanan ikan dalam jangka panjang. Produk yang beredar sekarang tidak mampu bertahan lama dan mudah mengalami kerusakan. Permasalahan yang terjadi yaitu *media storage* tidak memiliki daya tahan lama terhadap usia, benturan, perawatan dan kemudahan perbaikannya. Aplikasi *composite material* menerapkan metode *hand lay up*. Proses pengerjaan dilakukan secara bertahap dimulai dari pembuatan pola, cetakan hingga produk jadi. Material yang digunakan terdiri dari resin jenis *thermosetting*, didukung serat penguat yang terdiri dari serat *E-glass* dan serat organik ramie. Perpaduan antara keduanya disebut *hybrid material*. Tahapan proses ini dilakukan secara efisien dan teliti hingga dipenuhi target akhir produk *Ice cool box* berkualitas. *Ice cool box composite* sebagai aplikasi langsung hasil research kampus sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan nelayan Aceh.

Kata Kunci: *Ice Cool Box Composite, Hibrid Material, Hand Lay Up*

ABSTRACT

Entering the economic era of free competition, various fishing technology supports have increased, but there are difficulties in terms of the availability of fish storage media in the long term. Products circulating today are not able to last long and are easily damaged. The problem that occurs is that the storage media does not have long durability against age, impact, maintenance and ease of repair. The composite material application applies the *hand lay up* method. The work process is carried out in stages starting from making patterns, molds to finished products. The material used consists of *thermosetting resin*, supported by reinforcing fiber consisting of *E-glass fiber* and *organic ramie fiber*. The combination of the two is called a *hybrid material*. The stages of this process are carried out efficiently and carefully until the final target is met for a quality *Ice cool box* product. *Ice cool box composite* as a direct application of campus research results so that it can be used for the needs of Acehnese fishermen.

Keywords: *Ice Cool Box Composite, Hybrid Material, Hand Lay Up*

PENDAHULUAN

Biota air yang salah satunya adalah ikan termasuk produk yang cepat mengalami pembusukan sehingga kualitas ikan akan terdegradasi. Hal ini dikarenakan proses penurunan kualitas atau pembusukan dari awal kematiannya sekitar 6 hingga 7 jam apabila tidak diberikan perlakuan khusus (Sondana, 2013). Kualitas ikan mengalami kerusakan paskakematiannya (Sedana, 2015). Metode pengawetan kesegaran ikan stabil pada suhu 0°C dalam proses pendinginan dapat menjadi lebih rendah saat terjadinya proses pembekuan (Saputra, 2017). Pada tahapan pendinginan, idealnya ikan disimpan dalam jangka temperature -2°C sampai 0°C (PPdPdTK Pertanian, 2010). Hasil tangkapan biota air jenis ikan oleh nelayan tradisional sekitar 15 - 20 kg setiap harinya hari dengan jangka waktu berlabuh sekitar 6 jam,. Hal ini mulai dari penangkapan ikan dan biota air lainnya dari laut hingga dikirim ke daratan. Sekarang ini kondisi nelayan Alue Naga mengalami kesulitan media penyimpanan ikan yang mampu bertahan dalam jangka waktu lama. Kedua mitra mengeluhkan kondisi ini dan menuntut tim pengabdian untuk membuat media penyimpanan ikan yang lebih mampu tahan terhadap segala permasalahan di lautan. Tong es berbahan plastik dan *streofoam* masih banyak memiliki berbagai kendala teknis dan non teknis, terutama pada kualitas bahan storage ikannya yang tidak mampu tahan lama dan menyebabkan bertambahnya biaya operasional sehingga menyebabkan nelayan kewalahan dalam menutupi biaya operasional tinggi tersebut. Biaya maintenance yang tinggi akan sangat memberatkan ekonomi para nelayan yang berpendapatan rendah. Biaya yang tidak terduga tersebut akan meningkat terus menerus dan hal ini semakin meberatkan apabila ditambahkan nelayan tidak melaut dikarenakan media pendingin untuk penyimpanan ikannya harus sering diperbaiki efek kerusakan berat maupun ringan. Untuk menyelesaikan problem tersebut, para mitra dicarikan pemecahan melalui menfasilitasi para nelayan teknologi terapan untuk pembuatan media penyimpanan ikan segar guna membantu mensosialisasi proses pembuatan *ice cool Box* ikan berbahan komposit hybrid. Perancangan dan pembuatan *cool box* pada sisi dalam dalam kapal sebagai alternative pengganti fungsi tulangan atau palka. Penerapan insulasi *Polyurethane* bisa diisi pada bagian rangka luar dan juga dalam. Desain ini juga menghitung aspek secara ekonomi dan harga dasar dari material pada media pendingin *cool box*. *Cool box* ini ditargetkan untuk dapat digunakan oleh mitra nelayan Aceh untuk diterapkan pada sector penyimpanan ikan saat melaut, sehingga kualitas simpanan ikan tetap dalam keadaan segar dan kualitasnya akan selalu tetap terjaga (ASHRAE Research, 2006).

Usaha penangkapan ikan menggunakan fasilitas Boat 2 GT (*Gross Tonnage*) terus berkembang. Hal ini juga di dukung perkembangan hasil budidaya ikan di daratan dari mitra kini telah berjalan baik melalui metode sederhana yaitu:

1. Proses dan metode pengelolaan cara penangkapan ikan dilakukan secara manual
2. Sistem penyimpanan menggunakan sistim penjagaan dingin oleh es batu batangan.
3. Metode penyimpanan ikan dan lainnya menggunakan pembantu tenaga manusia.

Permasalahan

Setelah berdiskusi dan juga melihat langsung kondisi mitra dan produk yang dihasilkan. Maka didapatkan beberapa masalah yang terhubung langsung secara teknis yaitu:

1. Banyaknya wadah pendingin untuk penyimpanan ikan mengalami kerusakan pada sisi dinding yang berefek kepada rusaknya system konstruksi pada rangka wadah sehingga sulit untuk dimanfaatkan lagi.
2. Pemilik wadah mengalami kesulitan keuangan dalam mereparasi objek tersebut.
3. Untuk memperbaiki wadah pendingin yang telah rusak dibutuhkan bahan material yang lebih banyak, namun belum menjamin akan kualitas ketahanan produk tersebut terhadap pembebanan yang terjadi.
4. Pasca tsunami sangat terbatas jumlah nelayan yang memiliki keahlian membuat produk menggunakan metode fiberglass.
5. Umur wadah pendingin lebih singkat apabila perawatan dan kondisi kerja yang terbuka terkena sinar matahari dan terus menerus terendam air.
6. Ketidaktahuan nelayan akan cara memperbaiki tong es fiber, memnjadikan mereka membuang begitu saja wadah pendingin tong es fiber yang terjadi kerusakan seperti retakan dan pecahan (Gambar 1).



Gambar 1. Wadah penyimpanan ikan mengalami kerusakan efek pembebanan tinggi

Studi Literatur

Kawasan pantai sisi barat dan timur Aceh termasuk lokasi area yang berpotensi sangat baik untuk di kembangkan bagi tujuan akhir penangkapan hasil laut. Setiawan *et al.* (2020) kemudian indikasi adalah para pengabdian budidaya biota air memiliki efisiensi waktu dan biaya untuk pembayaran tenaga kerja (Setiawan *et al.*, 2021). Untuk hasil tangkap perikanan kini meningkat berdasarkan tingginya permintaan para konsumen sedangkan kapasitas produksi dan daya tampung perikanan belum mampu mengimbangnya. Berdasarkan data dari Badan Pangan PBB (BPS Provinsi Aceh), pada tahun 2021 sejumlah konsumsi ikan dari hitungan setiap perkapita penduduk di beberapa belahan dunia telah mencapai 19,6 kg per tahun. Beberapa bagiandari sisi produksi dan penangkapan ikan, pada sekitaran tahun 2011 menghasilkan volume tangkapan dari perikanan hingga mencapai 12,39 juta ton. Dengan volume hasil tangkapan tersebut, hasil akhir dari produksi perikanan hasil tangkap terkumpul sebanyak 5,41 juta ton yang disertai produksi hasil lain dari hasil perikanan budidaya 6,98 juta ton. Sehingga total hasil produksi perikanan juga budidaya, kini kualitas hasil ikan telah mampu menyumbangkan hingga 1,1 juta ton atau 15,8%. Jadi usaha tersebut kini mencapai peningkatan jumlah yang kini telah mulai menjadi unit industri yang berkembang sangat pesat, Komposit serat sangat umum digunakan untuk aplikasi teknik

saat ini (Nazaruddin *et al.*, 2019). Metode pelaksanaan yang digunakan adalah penerapan pembuatan produk dengan metode hand lay up dan pelatihan langsung cara membuat perahu berbahan triplek yang diperkuat serat dan resin poliester, disertai pengenalan bahan dasar yang digunakan serta cara pembuatannya. Desain dan pelatihan teknik manufaktur langsung disertai dengan pengujian internal air (Hasanuddin *et al.*, 2018). Perpaduan ini menghasilkan material bodi kapal yang tahan terhadap pelapukan dan kerusakan hingga belasan tahun (Hasanuddin *et al.*, 2021). Pembuatan komposit hibrida dilakukan secara manual menggunakan mesin press pada tekanan 25 kg/cm² selama 24 jam (Akram *et al.*, 2019). Pembuatan komposit hibrida dilakukan secara manual menggunakan mesin press pada tekanan 25 kg/cm² selama 24 jam. Akram *et al.* (2019), kemudian penggunaan produk komposit bebentuk boat thep thep berukuran Panjang 7 meter sangat tepat untuk menjalankan semua aktifitas nelayan Aceh (Nazaruddin *et al.*, 2021) hal ini sangat penting dalam operasional kapal yang akan memanfaatkan *ice cool box* berbahan komposit hybrid dalam memudahkan operasional media penampung dan penjaga kualitas ikan dalam waktu lama. Selain itu dikarenakan adanya sejumlah peningkatan sejumlah ikan oleh permintaan konsumen yang sangat tinggi akan memenuhi nilai standar gizi manusia (Urbasa *et al.*, 2015). Untuk penyimpanan ikan yang didominasi oleh ikan air tawar dan air asin. Jenis-jenis biota tersebut merupakan hasil budidaya dari lokasi tambak air payau, tangkapan hasil laut, atau budidaya di lokasi laut, hasil karamba serta jaring apung. Untuk ikan hasil budidaya anggaran untuk jumlah pakan dan pemeliharaan terhadap berbagai hama juga penyakit ikan (Lumentut dan Hartarti, 2015). Jadi salah satu metode produksi perikanan yaitu aplikasi sejumlah peralatan teknologi tepat guna dalam bentuk produksi *Ice Cool Box*. Teknologi tersebut akan mampu meningkatkan efisiensi produksi bidang peningkatan intensifikasi perikanan, yang akan terus berkelanjutan.

Tujuan Kegiatan

Jadi Tujuan utama dalam kegiatan ini adalah membangun semangat inovasi produk berbahan komposit untuk produksi media penyimpanan ikan dan biota air lainnya agar mampu bertahan dalam jangka waktu yang lama tanpa mengurangi kesegaran dan kualitas isi objek yang didalamnya. Hal ini merupakan aplikasi nyata dari terwujudnya pengaplikasian hasil riset para akademisi kampus untuk masyarakat nelayan Aceh. Selain itu juga berguna untuk melatih mahasiswa yang ingin berwirausaha melalui pelatihan ketrampilan langsung cara memproduksi boat atau kapal berbahan komposit hybrid.

Berdasarkan data pengamatan dan masukan dengan masyarakat pelaku bisnis perkapalan, dan input data dari mitra nelayan, tim pengabdian telah membuat kesepakatan bahwa penyelesaian permasalahan mitra akan dibuatkan dua unit produk *Cool Box Composite* (CBC) yaitu Storage penyimpanan ikan berbahan komposit hybrid yang diberi merek Dagang ***Eungkot Ice Box***.

Berdasarkan hasil uji coba uji coba produk menunjukkan bahwa:

1. Masyarakat nelayan sangat tertarik dengan *ice cool box* yang diproduksi
2. Para nelayan mampu memenuhi banyaknya permintaan ikan khususnya permintaan hasil tangkapan ikan segar.
3. Kendala para nelayan yaitu salah satunya tetap mempertahankan kesegaran ikan hasil tangkapan terpenuhi dengan adanya *ice cool box* tersebut.

4. Perbedaan harga ini memotivasi nelayan untuk mengupayakan agar kesegaran ikan dapat dipertahankan.
5. Hasil tangkapan ikan konvensional melalui penggunaan es balok (es batu) menunjukkan upaya yang optimal

Berdasarkan perhitungan secara ekonomi, storage penyimpanan ikan ini akan memberikan pemasukan uang 4 -9 juta per bulan tergantung hasil tangkapan. Jumlah ini didapat dari hemat dan awetnya ikan yang tersimpan baik dalam *Cool Box Composite* (CBC) yang digunakan lebih hemat 35 % dari tong plastik. Produk ini akan diperuntukkan langsung untuk Mitra Nelayan Pukat Darat berlokasi di Desa pesisir Alue Naga dan transfer teknologi akan langsung diterapkan untuk mitra usaha Bengket Cot Irieh Fiberglass melalui pembinaan dan peningkatan ilmu material komposit melalui penerapan pembuatan *Cool Box Composite* (CBC) menggunakan metode aplikasi langsung yaitu *hand lay up*.

Mengenai spesifikasi terhadap unit produk yang akan dilakukan produksi adalah:

1. Panjang 1,50 meter
2. Lebar 1,05 meter
3. Tinggi 0,9 meter
4. Kapasitas 1000 Kg
5. Material (komposit Hibrid)

METODE PELAKSANAAN

Adapun tahapan dan langkah-langkah dalam melaksanakan solusi dari permasalahan kedua mitra adalah:

I. Tahapan Pelaksanaan Produksi

Adapun tahapan solusi untuk mengatasi permasalahan seperti tersebut diatas adalah:

- a. Mendesain bentuk wadah pendingin tong es fiber yang akan dibuat agar peserta tahu referensi desain secara teknik
- b. Mendesain langsung bentuk produk yang akan dibuat secara langsung
- c. Meletakkan titik referensi bagian yang akan dipotong secara langsung diatas *plywood*
- d. Memotong *plywood* yang telah didesain seperti pada gambar sebelumnya
- e. Membentangkan hasil potongan *plywood* sebelum dilakukan penyambungan
- f. Melakukan penyambungan dan perakitan antar potongan *plywood*
- g. Pelapisan dengan wax atau lilin untuk mencegah resin *polyester* melekat erat pada *plywood*. Setelah permukaan *plywood* halus dan licin, dilanjutkan dengan pengolesan resin ke dasar permukaan *plywood* dan dilanjutkan dengan pelapisan serat gelas ke seluruh permukaan dinding yang akan menjadi cetakan dasar wadah pendingin tong es fiber (serat gelas memiliki kelebihan yaitu serat yang memiliki sifat material kuat dari segi ketahanan fisik)
- h. Penutupan dengan pengolesan resin lagi ke seluruh bagian wadah pendingin tong es fiber. Lalu menunggu selama 2 jam hingga lapisan resin mengeras sebelum hasil cetakan bisa dilepaskan dari mal *plywood* yang menjadi rangka dasar.
- i. Kemudian cetakan tersebut digunakan untuk membuat wadah pendingin tong es fiber
- j. Pengolesan keseluruhan cetakan dilakukan secara bertahap setelah dioleskan lilin ke permukaan cetakan dilanjutkan dengan pengolesan resin ke permukaannya lalu di lentangkan serat gelas keseluruh permukaan yang telah diolesin resin hingga beberapa lapis.
- k. Setelah beberapa jam pasca mengering dan mengerasnya resin, hasil olesan tersebut dilepas dari cetakannya.
- l. Kemudian hasil produk tersebut dilakukan penyambungan antara bahagian dalam dan bahagian luar hasil cetakan murni.
- m. Lalu setelah terbentuknya wadah berbentuk kotak tersebut, bahagian yang kosong diisi dengan busa *polyurethane* agar tampak penuh dan mampu menjaga temperature suhu didalam wadah pendingin tersebut.
- n. Begitu juga tahapan yang berlaku untuk pembuatan tutup dari wadah pendingin tong es fiber.
- o. Hasil akhir wadah pendingin tong es fiber setelah penyempurnaan akan tampak sempurna dan siap untuk digunakan untuk segala kebutuhan penyimpanan.

- p. Kerapian dan kesempurnaan pasangan tutup dan isi wadah pendingin tong es fiber akan menentukan tingkat kualitas dan nilai spesifik produk yang di produksi tersebut.

Setelah semua metode pelaksanaan ini dilakukan maka semua mitra akan diarahkan langsung untuk menerapkan dan mengaplikasikan semua aplikasi teknologi lanjutan tentang cara produksi material komposit yang telah memenuhi standar yang diterapkan oleh SNI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaplikasian *Ice Cool Box*

Ice cool box yang didesain mempunyai dimensi panjang 150 cm, lebar 1,05 cm dan tinggi 0,90 cm dengan kombinasi rangka bagian dalam dan bagian luar yang di bentuk oleh nmaterial *hybrid composite* setebal 0,5 cm, serta diberikan insulasi *Polyurethane* tebal 5 cm. adapun bentuk tampilan pola atau *pattern Ice cool box* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola atau *pattern* cetakan *Ice Cool Box*

Tahapan pembuatan cetakan produk di atas membutuhkan keahlian yang diterapkan dengan sebaik- baiknya. Untuk menghasilkan sebuah *Ice Cool Box* yang didukung konstruksi rangka yang kuat guna memiliki kemampuan menahan beban dari rangka yang datang dari dinding dalam dan luar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Cetakan produk *Ice Cool Box*

Untuk membuat bagian yang halus pada bahagian dalam produk cetakan tersebut makan harus diberikan bahan yang terbuat dari *plywood* jenis mika yang memiliki permukaan yang halus dan licin guna memudahkan untuk melepaskan bahagian yang

akan dilakukan pencetakan selanjutnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Cetakan bagian dalam *Ice Cool Box*

Kemudian pembuatan pola atau pattern juga dilakukan untuk tutup cetakan. Adapun pembuatannya dilakukan sama seperti pembuatan pola untuk pembuatan cetakan pada produk jadi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pola dan cetakan tutup *Ice Cool Box*

Pembuatan produk dilakukan setelah memenuhi semua tahapan yang dimulai dari pembuatan pola baik produk dan tutupnya, kemudian pembuatan cetakan dan tutupnya yang diakhiri dengan pembuatan produk jadi yang siap untuk digunakan secara komersial yang mampu ditingkatkan hingga mampu memberikan income tambahan bagi mitra pengabdian. Untuk lengkapnya produk hasil cetakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil jadi produk dan tutup *Ice Cool Box*

Proses pembuatan *ice cool box* ini secara langsung dilaksanakan oleh mitra pengabdian yang ikut dalam kegiatan secara langsung menerapkan pembuatan produk tersebut yang termasuk belum terlalu familiar bagi pengetahuan mereka. Hasil akhir dari pembuatan *ice cool box* ini akan sangat berguna bagi peningkatan kualitas. Hal ini akan sangat mendukung bagi para mitra dalam membangun tingkat kepercayaan terhadap metode pembuatan *ice cool box*, karena selama ini mereka mengalami kesulitan dalam pengaplikasian penggunaan *ice cool box* dikarenakan rumit sekali dalam proses pembuatan, produksi, dan modifikasi bentuk yang sesuai dengan kekuatan dari segi konstruksi.

Spesifikasi Ice Cool Box

Produk penyimpanan ikan ini di desain untuk pembuatan *ice cool box* melalui aplikasi perangkat lunak *Solidwork*, perangkat ini digunakan secara langsung untuk mencari jumlah dan ukuran seluruh *ice cool box* berdasarkan jumlah unit produk yang direncanakan. Adapun spesifikasinya ini yaitu: 1. Muatan 1000 kilogram, 2. Ukuran ketebalan lapisan 0,3-0,5 cm, 3. Tinggi produk 0,9 meter dan 4. Ketebalan *Polyurethane* 5 cm

Desain produk *Ice Cool Box* untuk industri penyimpanan ikan segar yang berasal dari hasil tangkapan laut yang dioperasikan dengan cara membawa ikan serta produk tersebut dan ditempatkan di dalam kapal *Boat Thep Thep 2 GT* dengan memberi keuntungan yaitu produk tersebut ikut memperkuat system palka atau rancangan pada struktur dinding kapal atau boat nelayan Aceh. Beberapa aspek ergonomis pada penyimpan biota air ini secara otomatis merupakan bagian mekanisme susunan dari bentuk geometris alat penyimpan ikan ini berdasarkan hasil desain untuk keudahan para nelayan Aceh dalam menyimpan ikan di laut hingga di bawa ke daratan.

SIMPULAN

Bahwa program kegiatan perancangan dan pembuatan produk *Ice Cool Box* sebagai wadah alternative yang sangat menjanjikan untuk penyimpanan ikan atau biota air sangat tepat untuk digunakan secara masal oleh nelayan Aceh dan sangat tepat lagi untuk dilakukan produksi massal pada masa yang akan datang. Pembuatan *Ice Cool Box* pada program merupakan hasil akhir dari luaran dari kegiatan program Pengabdian Berbasis Produk yang menghasilkan output bagi para nelayan pekerja tambak dan kolam juga laut, sehingga akan memberikan hasil yang baik guna meningkatkan jumlah pendapatan *extra income* untuk para nelayan Aceh

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian ini telah melakukan produksi pembuatan *ice cool box* mengucapkan terimakasih kepada Universitas Syiah Kuala terutama kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM USK). Karena melalui kegiatan program Pengabdian kepada Masyarakat berbasis produk tahun 2022 ini telah dapat melakukan kegiatan secara sukses berkat alokasi dana dan dukungan terhadap kelancaran produksi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Sondana A. 2013. *Desain Sistem Pendingin Ruang Mutu Kapal Ikan Tradisional Dengan Teknologi Insulasi Vakum*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

- Sedana IGW. 2015. *Pengaruh Teknik Bleending dan Jenis Media Pendingin Terhadap Mutu Fillet Ikan kakap Putih (Lates Calcarifer Bloch)*.
- Saputra AC. 2017. *Studi Eksperimen Penggunaan Ice Gel Propylene Glycol Sebagai Media Pendingin Coolbox Kapal Ikan Tradisional*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- P. P. d. P. d. T. K. Pertanian. 2010. *Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap*. [Online]. Available : [http://thp.faperika.unri.ac.id/wpcontent/uploads/2014/04/Modul penanganan hasil tangkap_2.pdf](http://thp.faperika.unri.ac.id/wpcontent/uploads/2014/04/Modul_penanganan_hasil_tangkap_2.pdf). [Accessed: 13-Juli-2018].
- ASHRAE Research. 2006. *ASHRAE Handbook Refrigeration*, Atlanta: American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers Inc.
- Setiawan I, Sofyan SE, Tamlicha A. 2020. Pemanfaatan Lokasi Tambak Kawasan Alue Naga Aceh Besar Untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut Jenis *Glacilaria* Menggunakan Floating House Method Dalam Mendukung Ketahanan Pangan. *Marine Kreatif*. 4(2): 39 – 47.
- Setiawan I, Sofyan SE, Saidi T, Yuni SM, Lulusi L, Azan SA, Tamlicha A. 2021. Pengembangan Mesin Pakan Otomatis Memanfaatkan Energi Matahari Untuk Budidaya Biota Air Sebagai Salah Satu Solusi Ketahanan Pangan Dan Pemanfaatan Energi Terbaharukan Di Masa Pandemi. *Marine Kreatif*. 5(2): 58 – 66.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Aceh. 2016. *Aceh dalam Angka 2016*.
- Nazaruddin N, Akram A, Hasanuddin I, Iqbal M, Kurniawan R, Putra R. 2019, May. Mechanical properties of glass fiber reinforced polyester resin for use as the wall of the Acehnese boat 'Thep-Thep', In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 523, No. 1, p. 012080), IOP Publishing.
- Hasanuddin I, Akram A, Pahlefi A. 2018. Analisis Dinamis Tegangan, Regangan, dan Displacement Badan Perahu Jaloe Kayoh Berbahan Material Komposit dengan Pembebanan Merata Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin USK*. 6(2): 32 – 36.
- Hasanuddin I, Sofyan SE, Setiawan I, Suryani FM. 2021. Teknologi Manufaktur Perahu Penangkap Ikan Berbahan Komposit Matrik Thermosetting. *Jurnal Pengabdian Aceh*. 1(1): 19 – 25.
- Akram A, Hasanuddin I, Nazaruddin N, Putra R, Noor MM. 2019, May. Mechanical behavior of hybrid glass Fiber-Jute reinforced with polymer composite for the wall of the Acehnese boat 'Jalo Kayoh'. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 523, No. 1, p. 012076). IOP Publishing.
- Nazaruddin N, Gunawan H, Sabri S, Hasanuddin I, Tamlicha A, Sofyan SE., Setiawan I, Sofyan, S. 2021. Pembuatan Boat Ikan 2 Gt (Gross Tonnage) Bagi Nelayan Aceh Untuk Peningkatan Tangkapan Ikan Menuju Ketahanan Pangan Selama Pandemi Covid 19. *Marine Kreatif*. 5(2): 75 – 84.
- Urbasa PA, Undap SL, Rompas RJ. 2015. Dampak kualitas air pada budi daya ikan dengan jaring tancap di Desa Toulimembet Danau Tondano. *E-Journal Budidaya Perairan*. 3(1): 59 – 67.
- Lumentut, HB, Hartati S. 2015. Sistem pendukung keputusan untuk memilih budidaya ikan air tawar menggunakan AF-TOPSIS. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*. 9(2): 197 – 206.