

Pelatihan Pembuatan Perahu Nelayan Berbasis Bahan komposit Sandwich Triplek Polyester Serat Gelas di Desa Lapang Barat Kecamatan Gandapura

Azwar Yunus, Bukhari, Darmein dan Syukri

*Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

azwaryunus@pnl.ac.id

Abstrak— Perahu tradisional selama ini menggunakan kayu sebagai bahan baku untuk konstruksinya, namun seiring dengan semakin sulitnya memperoleh kayu berkualitas, maka harus dicarikan berbagai bahan alternatif pengganti kayu. Triplek dikenal sebagai bahan yang terbuat dari lembaran vinir kayu yang direkatkan bersama dengan susunan bersilangan tegak lurus dan digunakan secara luas dalam kehidupan. Sifat mekanik dan fisik dari triplek yang dijual secara umum dipasaran belum memenuhi syarat fisik dan mekanik untuk digunakan sebagai bahan pembuatan perahu, sehingga melalui proses sandwich dengan polyester serat gelas telah dibuktikan dapat meningkatkan sifat fisik dan mekanik triplek sebagai bahan perahu nelayan. Bahan plywood dengan ketebalan 6 mm yang diperkuat secara sandwich pada kedua permukaannya menggunakan 1 lapis polyester serat gelas (roving) diperoleh kekuatan bending mencapai 87 MPa sehingga memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan pada pembuatan perahu nelayan mengacu pada SNI 01-7211-2006. Tujuan utamanya adalah untuk Melaksanakan penyebaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tentang pembuatan perahu nelayan dari bahan triplek yang di lapiasi dengan komposit polimer serat gelas. Dalam rangka mengajari masyarakat tentang teknologi pelapisan komposit sehingga dominasi kayu sebagai bahan perahu dapat digantikan oleh plywood yang dapat diperoleh dengan mudah di pasaran. Kegiatan ini telah berhasil melaksanakan penerapan teknologi tepat guna : Pengetahuan tentang Resin, serat gelas dan manfaat menggunakan lapisan Resin Polyester yang diperkuat dengan serat gelas. Selanjutnya Pembuatan Kerangka perahu dari triplek serta praktek proses pembuatan lapisan komposit polyester serat gelas pada permukaan perahu. Tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan perahu triplek kepada masyarakat desa Lapang Barat mencapai kisaran 82 % berdasarkan kemampuan membuat adukan antara resin dan pengeras secara tepat, pemotongan dan penanganan serat gelas dan memasang ke permukaan perahu, menuangkan dan mengolesi resin serta meratakannya yang diakhiri dengan kemampuan penyimpanan resin agar tetap utuh.

Kata kunci— Perahu tradisional, komposit sandwich, perahu komposit, resin polyester, serat gelas, sifat mekanik, sifat fisik

Abstract— Traditional boats have been using wood as raw material for their construction, due to lacking of wood, an alternative wood substitutes must be found. Plywood is known as a material made from a sheet of wood veneer glued together with a perpendicular cross-sectional arrangement and is used widely. The mechanical and physical properties of plywood do not meet the physical and mechanical requirements for use as boat building materials, so that the sandwich process with glass fiber polyester has been proven to improve the physical and mechanical properties for boat materials. Plywood material with a thickness of 6 mm that is strengthened by sandwich on both surfaces using 1 layer of glass fiber polyester (roving) obtained bending strength reaches 87 MPa so that it meets the requirements to be used as material in the manufacture of fishing boats referring to SNI 01-7211-2006. The main objective is to carry out the spread of Science and Technology about the manufacture of fishing boats from plywood materials coated with glass fiber polymer composites. In order to teach the public about composite coating technology so that the dominance of wood as a boat material can be replaced by plywood that can be obtained easily on the market. This activity has successfully implemented the application of appropriate technology: Knowledge of Resins, glass fibers and the benefits of using Polyester Fibers reinforced with fiberglass. Furthermore, the making of a boat frame from plywood and the practice of the process of making a glass fiber polyester composite layer on the surface of the boat. The success rate of conducting training activities in making plywood boats to the Lapang Barat village community reached a range of 82% based on the ability to make a proper mixture between resin and hardener, cutting and handling glass fiber and attaching it to the surface of the boat, pouring and smearing the resin and leveling it ended with storage capability resin to remain intact.

Keywords— Traditional boat, composite sandwich, composite boat, polyester resin, glass fiber, mechanical properties, physical properties

I. Pendahuluan

Kabupaten Bireuen adalah salah satu dari 23 kabupaten/kota di Provinsi Aceh; yang membawahi dari 17 kecamatan dengan penduduk sekitar 443 ribu jiwa. Diantara 17 kecamatan tersebut, terdapat 11 kecamatan yang berada di kawasan pesisir pantai dengan profesi utama masyarakat sebagai nelayan. Menurut dinas Ketahanan pangan dan Perikanan kabupaten Bireuen, setiap hari Masyarakat kabupaten Bireuen membutuhkan sekitar 10 ton ikan segar, dan juga dipasok untuk kabupaten tetangga, sehingga kebutuhan ikan sangat banyak sehingga menjadi nilai positif bagi perekonomian para Nelayan di kawasan tersebut. Efek ekonomi bagi Nelayan sangat baik dan penentu munculnya profesi lain untuk menunjang aktivitas mereka, diantaranya adalah Pembuat Perahu dan pedagang ikan.

Dalam kegiatan Program penerapan IPTEK yang kami rencanakan di Desa Lapang Barat dengan Mitra dari Kelompok Nelayan 'ARON PUNTONG' yang beroperasi di Kuala Bugeng Desa Lapang Barat. Kelompok Nelayan ARON PUNTONG membawahi para nelayan yang menggunakan kuala Bugeng sebagai terminal penambatan dan pembongkaran hasil melaut. Mereka adalah nelayan desa Lapang barat dan sekitarnya (Lingka Kuta dan Alue mangki) yang menjalani kegiatan melaut secara rutin setiap hari kecuali hari jum'at untuk memenuhi kebutuhan keluarganya. Melalui kelompok Nelayan tersebut, mereka menjalin kerjasama dengan pihak luar dalam pembinaan dan perberdayaan, menjembatani nelayan dengan pemerintah dan mengatur aturan nelayan secara internal dalam melaksanakan aktivitas Melaut. Secara geografis, lokasi Mitra terletak di daerah yang sangat strategis, dinamakan kuala Bugeng desa Lapang Barat yang dibangun pemerintah dengan jetty

penahan ombak yang sangat baik dan panjang, sangat baik bagi aktivitas dan produktivitas Nelayan.

Pembuatan perahu Nelayan Tradisional di daerah Aceh, pembuatannya masih menggunakan bahan kayu sehingga dikenal dengan sebutan kapal atau perahu kayu. Kayu dengan kualitas baik dengan sifat mekanik yang handal adalah syarat untuk bahan baku kapal atau perahu. Sementara ketersediannya kayu yang sesuai dengan persyaratan diatas sangat sulit didapat, sehingga harganya menjadi sangat mahal. Akibatnya harga perahu menjadi mahal yang secara langsung mempengaruhi kondisi perekonomian para nelayan. Salah satu solusi yang sangat memungkinkan untuk dikembangkan adalah merekayasa bahan triplek sebagai pengganti kayu untuk dijadikan bahan dasar pembuatan perahu melalui proses sandwich dengan komposit polimer serat gelas [1]. Sehingga diharapkan dapat menjadi solusi bagi para pengrajin perahu nelayan ukuran sedang atau membantu para nelayan tradisional dalam membuat perahu dengan proses yang lebih mudah, ekonomis dan efisien.

Bahan triplek yang telah di buat menjadi komposit structural sandwich, dimana triplek menjadi *core* dengan komposit polyester yang diperkuat dengan serat gelas bertindak sebagai *skin* telah dibuktikan memiliki kekuatan yang sesuai sebagai bahan baku pembuatan perahu nelayan. Kekuatan lentur dan kekuatan tariknya diatas kekuatan bahan kayu jenis bayu atau damasui yang selama ini menjadi sumber bahan perahu, atau bahkan hamper satara dengan kekuatan kayu keras jenis semaram bila triplek dilapisi dengan 2 lapis serat gelas type WR dengan matrik resin epoxy. Demikian juga dengan daya tahan di dalam lingkungan air juga cukup baik. Sehingga secara mekanik dan fisik bahan triplek yang telah di rekayasa menjadi bahan komposit sandwich, dapat dijadikan bahan utama pembuatan perahu nelayan [2] [3].

Beberapa permasalahan mitra hasil analisa situasi adalah:

1. Masalah perawatan perahu baik perawatan mayor atau perawatan rutin yang masih dilakukan secara tradisional dan tidak terencana serta tidak memiliki tempat perawatan yang layak dan strategis.
2. Umur pakai perahu kayu yang terbatas, sehingga perlu di coba teknologi perahu plywood yang dilapisi komposit polyester serat gelas.
3. Masalah waktu yang terbuang (*down time*) untuk melakukan perawatan perahu sehingga tidak bisa melaut karena mereka tidak menguasai teknologi tepat guna.

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam pelaksanaan kegiatan penerapan IPTEK ini adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan penyebaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan hasil penelitian terapan tentang teknologi Laminasi badan perahu kayu dengan komposit polyester serat gelas kepada Masyarakat.
2. Dapat meningkatkan produktifitas dan potensi ekonomi masyarakat, karena dengan menguasai IPTEK ini, maka mereka dapat meningkatkan potensi dan nilai dari pekerjaan mereka.
3. Menjalin kerjasama dan kemitraan bagi pelaksana kegiatan sebagai tanggung jawab sosial kemasyarakatan

II. Metodologi Penelitian

Lokasi kegiatan adalah Kuala Bugeng Desa Lapang Barat, Kecamatan Gandapura, Kabupaten Bieuen. Mitra kami adalah Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Aron Puntong Desa Lapang Barat. Adalah para nelayan yang menggunakan kuala Bugeng sebagai terminal penambatan dan

pembongkaran hasil melaut. Mereka adalah nelayan desa Lapang barat dan sekitarnya (Lingka Kuta dan Alue mangki) yang menjalani kegiatan melaut secara rutin setiap hari kecuali hari jum'at untuk memenuhi kebutuhan keluarganya. Adapun metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan penerapan IPTEKS ini adalah:

1. Penyampaian materi tentang teknologi perahu berbahan dasar plywood komposit melalui tutorial, dan audio visual.
2. Praktek langsung tatacara mempersiapkan resin polyester, proses pencampuran dengan hardener.
3. Latihan: simulasi pelapisan pada plywood sebagai representasi badan perahu.
4. Praktek pelapisan resin polyester pada badan perahu yang terbuat dari bahan plywood dengan metode hand lay up (wet process) dimana dilakukan secara bertahap per lapisan.

Solusi Yang Ditawarkan Terhadap Persoalan Mitra Mengacu pada akar masalah yang telah dapat dipetakan seperti yang telah diuraikan diatas, maka penulis menawarkan beberapa solusi untuk menyelesaikan persoalan mitra yaitu:

1. Membuat lapisan dari bahan komposit polyester dengan atau tanpa serat gelas pada permukaan plywood, dimana lapisan tersebut dapat berperan dalam mencegah permukaan kayu terkena air dan cuaca terik serta dapat memperkuat daya tahan terhadap gaya luar.
2. Memberikan pemahaman kepada mitra bahwa penggunaan lapisan komposit polyester lebih menguntungkan dari segi kekuatan dan tampilan dengan pilihan warna yang banyak daripada menggunakan cat minyak yang digunakan selama ini.
3. Pembuatan lapisan dilakukan secara manual melalui proses pengolesan menggunakan metode Hand lay up yang murah dan sederhana.
4. Proses pencampuran antara resin polyester dengan hardener menjadi bagian pekerjaan yang paling krusial karena membutuhkan ketelitian dan pengetahuan dalam menggunakan perbandingan jumlah resin: jumlah hardener, maka kepada para peserta akan kami ajarkan metode pencampuran konvensional metode gelas ukur dan tetes hardener.

III. Hasil dan Pembahasan.

3.1. Penerapan teknologi tepat guna untuk peserta nelayan Tradisional di desa Lapang Barat yang meliputi :

a. Pengetahuan tentang Resin Polyester [4] meliputi :

1. Lokasi penjualan di sekitar Lhokseumawe dan harganya mengingat resin tidak di jual secara umum, hanya took bangunan tertentu yang menjualnya sehingga perlu di ketahui, harapannya peserta dapat membeli sendiri ketika memerlukan Resin dan perlengkapan pendukungnya.
2. Kami mengajarkan peserta Tatacara pencampuran Resin dengan pengeras (hardener); mengacu pada hasil penelitian yang telah kami lakukan bahwa penggunaan hardener sebanyak 1 s.d 1.5 % volume berbanding dengan 99 % volume resin, akan menghasilkan

campuran dengan waktu pengerasan yang moderate (5 s.d 10 menit). Bila menghendaki pengerasan yang lebih lama maka, persentase resin dapat dikurangi 0.8 % atau sebaliknya bila menghendaki pengerasan yang lebih cepat.

3. Saat pelatihan kami menggunakan jarum suntik untuk dapat mengukur volume hardener; dan menggunakan gelas ukur untuk mengukur volume resin sebelum di campur.
4. Kami mengajarkan metode pendekatan kepada peserta, karena mereka nantinya tidak memiliki timbangan atau jarum suntik. Mereka bisa menggunakan botol aqua gelas sebagai alat ukur volume resin (220 ml) dan menggunakan tutup botol hardener sebagai alat ukur volume hardener (takaran 1/2 tutup botol), sebagai takaran dasar dan dapat disesuaikan dengan jumlah resin yang digunakan. Pencampuran dan pengadukan dapat dilakukan dalam wadah yang lebih besar.

b. Pengetahuan tentang Resin EPOXY [4]

Dalam beberapa tahun belakangan, peserta pelatihan telah sering membeli resin epoxy untuk digunakan sebagai penutup celah antar lembaran papan lambung perahu. Mereka mengenalnya sebagai lem yang sangat membantu mereka dalam menambal atau menutup celah perahu, dimana selama ini mereka menggunakan damar yang diperkuat tali goni.

c. Pengetahuan tentang Serat Gelas [5]

1. Ada 2 jenis serat gelas yaitu jenis chop strand mat (CSM) dan jenis woven roving; jenis CSM agak sulit di tangani karena mudah terlepas dan membuat gatal dan elergy pada bagian yang terkena. Namun CSM mudah di masukkan pada bagian yang rumit. Sedangkan serat gelas jenis Woven Roving sangat mudah di tangani dan tidak gampang terlepas sehingga lebih aman bagi tangan atau kulit lainnya, namun dia nya agak sulit untuk dipakai pada daerah yang rumit, woven roving juga lebih sulit dipotong, sehingga memerlukan gunting yang lebih tajam.
2. Pada pembuatan perahu komposit sandwich, maka kami menyarankan penggunaan serat gelas jenis woven roving lebih dominan dibandingkan CSM. Untuk bagian yang rumit seperti sambungan antar lembaran triplek, maka di sambung dengan mengunaka serat CSM, hingga merata dan rapi.

d. Penetahuan tentang tatacara pelapisan badan dan lambung perahu dengan metode hand lay up [4]

1. Tahapan persiapan permukaan lambung perahu, harus bersih dari kotoran, cat, debu dan lumpur.
2. Menutup semua celah antar sambungan dengan rapi menggunakan resin epoxy serat gelas
3. Mengoleskan resin yang telah di campur dengan hardener ke permukaan lambung perahu, kemudian di lapisi dengan serat gelas, di tekan dan oles secara merata sehingga resin menembus secara merata ke dalam serat hingga ke permukaan triplek
4. Setiap lapisan dibiarkan mengeras membentuk padatan, atau setengah mengeras sebelum lapisan

berikutnya di oleskan. Ketebalan lapisan minimal 2 lapisan bagian luar lambung perahu dan 2 laisan bagian dalam perahu, namun dapat ditambah menjadi 5 lapisan (3 luar + 2 dalam) sehingga ketebalan perahu menjadi ± 12 mm.

5. Setiap lapisan dipastikan telah melekat dengan baik, dan tidak ada bagian yang terperangkap udara, bila masih terjadi maka bagian tersebut harus di potong dan di buat lapisan baru yang padu lapisan yang telah ada.
6. Tahapan terakhir adalah proses finishing menggunakan gerinda tangan, untuk memotong bagian yang menonjol dan tidak rapi, selanjutnya dipolish hingga rata untuk dilakukan pengecatan.

e. Memberi pemahaman pentingnya manfaat menggunakan lapisan Resin Polyester yang diperkuat dengan serat gelas.

1. Dapat meningkat kekuatan triplek atau kayu bila dilapisi dengan resin polyester yang diperkuat serat gelas. [1] [2] [3].
2. Peserta meyakini triplek adalah bahan yang tidak tahan air dan tidak bisa digunakan sebagai bahan perahu; namun melalui kegiatan penerapan IPTEK ini, kami membuat sample bahan triplek yang diperkuat polyester serat gelas dan di berikan kepada peserta untuk di uji melalui benturan atau di injak dan di duduki, hasilnya bahan tersebut cukup kuat.
3. Triplek dapat diperkuat dengan resin polyester serat gelas atau resin opoxy serat gelas untuk kebutuhan perahu, secara kekuatan mekanik, bahan tersebut telah memenuhi syarat standart SNI. Maka hasil yang mereka peroleh selaras dengan hasil penelitian kami, sehingga mereka yakin perahu triplek yang diperkuat dengan resin polyester serat gelas sudah mungkin untuk di buat dan di aplikasikan [2].
4. Manfaat lainnya yang paling penting adalah dapat melindungi perahu dari air, cuaca atau bagi perahu yang ditambatkan didalam air dapat melindungi permukaan perahu dari gerogotin binatang kecil penegroposan perahu.



Gambar 3.1. Pemaparan tentang resin dan proses pencampurannya

1. Proses pelapisan Perahu Triplek

a. Pembuatan Kerangka perahu dari triplek

1. Pembuatan kerangka perahu oleh tukang perahu, karena merupakan pekerjaan dengan keahlian khusus;
2. Pembuatan lambung perahu dari bahan triplek merek twin fish ketebalan 4 mm oleh tukang perahu, karena merupakan pekerjaan dengan keahlian khusus
3. Pemotongan Triplek mengikuti bentuk lambung perahu dan memasang ke kerangka menggunakan paku.
4. Merapikan dan menyambung antara lembaran triplek menggunakan hacker klip.
5. Menutup celah antar sambungan dengan menggunakan resin epoxy yang diperkuat dengan serat gelas
6. Perahu triplek telah siap untuk dilapisi dengan resin polyester serat gelas; sehingga badan lambung perahu telah membentuk komposit sandwich antara bahan triplek dengan bahan polyester yang diperkuat dengan serat gelas.
7. Kerangka dan perahu triplek yang sudah dibuat :



Gambar 3.2. Pembuatan Rangka Perahu Triplek.

2. Pembuatan lapisan komposit polimer serat gelas pada permukaan perahu :

1. Penyiapan serat gelas type roving untuk menutupi permukaan kerangka perahu;
2. Mempersiapkan dan mencampur resin + hardener dalam wadah pencampur dengan perbandingan 99 % volume resin : 1 % s.d 1.5 % volume hardener. Bagian ini adalah yang paling sulit, sehingga butuh latihan sehingga campuran resin tidak mengeras dengan cepat (kurang dari 5 menit) atau tidak mengeras..
3. **Cara pelapisan 1 :**

Menuangkan resin ke permukaan kerangka perahu yang telah dilapisi dengan serat gelas type woven roving, meratakan menggunakan kuas atau roller hingga resin terdistribusi secara merata pada

permukaan serat gelas dan menembus permukaan triplek.

4. Cara pelapisan 2 :

Atau dapat juga dilakukan dengan mengoleskan resin pada permukaan perahu triplek hingga merata, kemudian menutupinya dengan serat gelas dan dengan menggunakan kuas di ratakan hingga resin merata ke dalam serat, dan, selanjutnya ditambahkan resin hingga permukaan serat gelas tertutupi secara merata.

5. Kemudian membuat lapisan dengan proses yang sama pada bagian dalam kerangka perahu. Setelah lapisan pertama mengeras, maka lapisan kedua dapat di buat kembali dengan proses yang sama dengan lapisan pertama.
6. Maka setelah terbentuk 4 lapisan yaitu 2 lapisan bagian luar dan 2 lapisan bagian dalam sehingga ketebalan perahu menjadi 10 mm, maka permukaan harus dilakukan finishing menggunakan kertas pasir sehingga lebih mulus untuk persiapan pengecatan



Gambar 3.3. Proses pelapisan Perahu Triplek menggunakan Resin Polyester serat gelas.

Tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan perahu triplek kepada masyarakat desa Lapang Barat mencapai kisaran 82 % berdasarkan hasil pengamatan objective yang kami lakukan berdasarkan beberapa parameter yang kami jadikan patokan yaitu kemampuan membuat adukan antara resin dan pengeras secara tepat, pemotongan dan penanganan serat gelas dan memasang ke permukaan perahu, menuangkan dan mengolesi resin serta meratakannya yang diakhiri dengan kemampuan penyimpanan resin agar tetap utuh.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi Penerapan teknologi tepat guna: Pengetahuan tentang Resin, serat gelas dan manfaat menggunakan lapisan Resin Polyester yang diperkuat dengan serat gelas. Selanjutnya Pembuatan Kerangka perahu dari triplek serta praktek proses pembuatan lapisan komposit polyester serat gelas pada permukaan perahu.
2. Tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan perahu triplek kepada masyarakat desa Lapang Barat mencapai kisaran 82 % mengacu pada kemampuan membuat adukan antara resin dan pengeras secara tepat,

3. pemotongan dan penanganan serat gelas dan memasang ke permukaan perahu, menuangkan dan mengolesi resin serta meratakannya yang diakhiri dengan kemampuan penyimpanan resin agar tetap utuh.
4. Kendala teknik dan krusial selama pelatihan adalah proses pembuatan campuran resin dan hardener yang tepat; untuk menghasilkan lapisan yang baik dan kuat, keteledoran dalam hal ini berakibatkan kerugian, karena resin harus dibuat karena telah mengeras sebelum sempat di pakai.

Acknowledgement

Ucapan Terima Kasih kepada Politeknik Negeri Lhokseumawe melalui unit P3M atas dukungan dana penelitian terapan sesuai dengan keputusan direktur PNL nomor 988 tahun 2019. Terima kasih juga kepada Jurusan Teknik Mesin PNL atas dukungan fasilitas dan tempat pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- [1] A. Azwar, A. S. Ismy, and S. Saifuddin, "Penguatan Kayu dan Plywood Melalui Proses Sandwich dengan Komposit Polyester Serat Gelas Untuk Bahan Pembuatan Perahu," *J. POLIMESIN*, vol. 14, no. 1, p. 14, Dec. 2016.
- [2] M. Azwar Yunus, Saifuddin, "Kekuatan Dan Durabilitas Bahan Komposit Sandwich Plywood Polimer Serat Gelas," in *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2018.
- [3] A. S. I. Azwar Yunus, Abdul Arif Lubis, "Kekuatan Bending Komposit Sandwich Plywood dan Polimer Serat Gelas," *Malikussaleh J. Mech. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [4] S. K. Mazumdar, *Composites manufacturing: Materials, product, and process engineering*. 2001.
- [5] BUREAU VERITAS, *Hull in Composite Materials and Plywood, Material Approval, Design Principles, Construction and Survey*. 92571 Neuilly sur Seine Cedex – France, 2012, p. 78.