

LAMINASI *FIBERGLASS* SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK MELINDUNGI KONSTRUKSI LAMBUNG KAPAL KAYU

Oleh :

Jozua CH. Huwae dan Heru Santoso

Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung
Jl. Tandurusa Kotak Pos. 12 BTG/Bitung Sulawesi Utara

ABSTRACT

Hampir 90% material kapal ikan yang ada di Indonesia adalah kapal ikan yang terbuat dari kayu. Keunggulan utama material ini adalah dalam pembuatan dan perbaikannya memerlukan teknologi yang sederhana, dan harganya relatif murah. Kekurangan material kayu paling besar adalah sifat kayu yang mudah lapuk dan terserang organisme perusak kayu mengakibatkan kapal ikan dengan material kayu mudah rusak dan dalam operasionalnya harus di perbaiki (*docking*) setidaknya sekali dalam 6 bulan.

Laminasi body kapal kayu dengan menggunakan *fiberglass* mampu meningkatkan kekuatan mekanik kayu 20% untuk kayu kelas II dan 50% untuk kayu III. Kayu dengan kadar air yang tinggi mengakibatkan kerusakan serat dan tidak menempelnya resin pada serat dan kayu secara sempurna. Absorpsi kayu yang terendam dalam air juga mempengaruhi berat kapal kayu yang selanjutnya akan mengurangi laju kapal ketika bergerak.

Efek lain dari terendahnya kapal ikan pada air adalah kayu jadi lebih cepat melapuk dan umur kapal kayu jadi semakin pendek. Penggunaan laminasi *fiberglass* terbukti mampu memproteksi lambung kapal kayu dari pengaruh luar akibat air dengan kayu kapal dan juga meningkatkan kekuatan mekanik kapal kayu. Pada penulisan ini saya akan memaparkan tahapan laminasi *fiberglass* terhadap kapal ikan dengan bahan baku kayu di TEFA Bangunan dan Jasa Docking Kapal Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung

I. Pendahuluan

Kapal merupakan suatu bangunan konstruksi yang sifatnya dinamis, beroperasi berpindah-pindah dengan muatan yang harus diangkutnya. Material kapal dalam konstruksi kapal mampu menahan beban-beban dinamis yang bekerja pada konstruksi kapal tersebut. Sebagian besar gaya yang bekerja pada kapal adalah gaya dinamis (Widodo 2004). Beberapa beban yang ada di kapal antara lain adalah beban muatan, beban gelombang baik itu *Hogging* maupun *Sagging* dan juga beban karena getaran mesin. Meninjau dari kapal ikan yang ada di Indonesia, hampir 90% kapal ikan yang ada di Indonesia adalah kapal ikan yang terbuat dari kayu. Keunggulan utama material ini adalah dalam pembuatan dan perbaikannya memerlukan teknologi yang sangat sederhana, dan harganya relatif murah. Kekurangan material kayu paling besar adalah sifat kayu yang mudah lapuk dan terserang organisme perusak kayu

mengakibatkan kapal ikan dengan material kayu mudah rusak dan dalam operasionalnya harus di perbaiki (*docking*) setidaknya sekali dalam 6 bulan. Komponen biaya perawatan kapal kayu untuk kapal ikan dengan material kayu dengan ukuran LOA 20 meter, lebar 4 meter dan tinggi 1,5 meter adalah Rp 10.000.000.00 untuk setiap 6 bulan sekali, jumlah yang cukup besar untuk nelayan kecil. Kegiatan ini adalah salah satu upaya untuk memperbaiki kapal ikan kayu dengan cara melaminasi kapal kayu dengan lapisan komposit *fiberglass* sebagai pelapis utamanya.

Laminasi *fiberglass* terhadap kapal kayu telah dilakukan di TEFA Bangunan dan Jasa Docking Kapal Perikanan sejak tahun 2011, dimana kapal nelayan tradisional berbahan baku kayu banyak yang melakukan perawatan dan perbaikan kapal dengan menggunakan lapisan/laminasi *fiberglass*. Menurut Widodo, AB. (2012) Laminasi body kapal kayudengan

menggunakan *fiberglass* mampu meningkatkan kekuatan mekanik kayu 20% untuk kayu kelas II dan 50% untuk kayu III. Kayu dengan kadar air yang tinggi mengakibatkan kerusakan serat dan tidak menempelnya resin pada serat dan kayu secara sempurna. Absorpsi kayu yang terendam dalam air juga mempengaruhi berat kapal kayu yang selanjutnya akan mengurangi laju kapal ketika bergerak. Berdasarkan penelitian Azwar (2013) absorpsi kayu selama 24 jam untuk kayu Bayu adalah 26.5% dan 8.14% untuk kayu Damasui. Efek lain dari terendahnya kapal ikan pada air ini adalah kayu jadi lebih cepat melapuk dan umur kapal kayu jadi semakin pendek. Penggunaan laminasi *fiberglass* terbukti mampu memproteksi lambung kapal kayu dari pengaruh luar akibat air dengan kayu kapal dan juga meningkatkan kekuatan mekanik kapal kayu. Pada penulisan ini saya akan memaparkan tahapan laminasi *fiberglass* terhadap kapal ikan dengan bahan baku kayu di TEFA Bangunan dan Jasa Docking Kapal Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung

II. Metode Pelaksanaan Kegiatan

A. Metode Kegiatan

Metode yang digunakan adalah aplikasi langsung perbaikan kapal dengan laminasi *fiberglass* pada kapal nelayan di TEFA Bangunan dan Jasa Dock Kapal Perikanan.

B. Material

Material yang digunakan dalam laminasi kapal kayu dengan laminasi *fiberglass* ini adalah:

1. Kapal kayu
2. *Resin Yulac 157*

Resin merupakan material cair sebagai pengikat serat penguat yang mempunyai kekuatan tarik serta kekakuan lebih rendah dibandingkan serat penguatnya. Jenis resin yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- Massa jenis : 1.23 gr / cm³
- Modulus Young : 3.2 GPa
- Angka Poisson : 0.36
- Kekuatan tarik : 65 MPa



Gambar 1. *Resin* (Cairan Pengikat)

3. **Mat/mesh (serat halus)** : terbuat dari bahan polyester, berguna sebagai media lapisan permukaan sebuah plat fiber



Gambar 2. *Mat/Mesh* (serat Halus)

4. **Roving (serat kasar)** : terbuat dari bahan polyester/epoxy, digunakan sebagai media lapisan tengah dari plat *fiberglass*.



Gambar 3. *Roving* (Serat kasar)

5. Katalis (catalis) :
Cairan kimia untuk campuran minyak resin supaya terjadi pengerasan secara kimia atau sering juga di sebut hardener

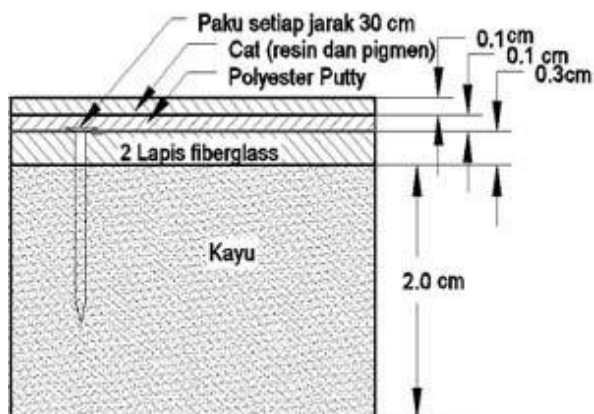


Gambar 4. Cairan Katalis

6. **Talk** (tepung khusus)
Talk diguna untuk membuat lem fiber (*jackcoat*) serta untuk membuat campuran *cat plincoat*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Laminasi *fiberglass* pada kapal kayu adalah proses pelapisan kapal kayu dengan merekatkan serat *fiberglass* pada lambung kapal. Tujuan dari laminasi ini adalah melindungi lambung kapal kayu dari merembesnya air ke dalam kapal dan memperkuat konstruksi antar papan di lambung kapal. Laminasi serat *fiberglass* menambah ketebalan lambung kapal sekitar 5 centimeter, adapun laisan penyusun laminasi *fiberglass* ditunjukkan oleh gambar sebagai berikut:



Gambar 5. Lapisan penyusun laminasi *fiberglass* pada lambung kapal

Proses laminasi serat *fiberglass* pada kapal kayu tradisional diawali dengan pengeringan dan pembersihan badan kapal, laminasi *fiberglass* dan diakhiri dengan penghalusan dengan dempul dan pengecatan.

1. Pengedokan kapal.



Gambar 6. Pengedockkan Kapal



Gambar 7. Biota Laut yang Menempel di Lambung Kapal

2. Pembersihan Body Kapal dan Pengeringan kapal kayu

Karena beberapa bulan kapal berada di laut maka tentunya banyak di hinggapi berbagai macam biota laut maupun lumut yang menempel pada body kapal, untuk itu harus dilakukan pembersihan dengan cara di sekrap dan di cuci dengan air tawar.

Sebelum dilaminasi harus di keringkan setidaknya seminggu sebelum proses laminasi dilaksanakan

Tujuan dari pengeringan ini adalah untuk menghindari kandungan air dala kayu yang akan merusak lapisan *fiberglass* yang akan merekat erat pada lambung kapal. resin, serat *fiberglass* dan kayu tidak akan bisa merekat erat jika terkena air meski dalam jumlah yang sangat sedikit.



Gambar 8. Pembersihan Body Kapal

3. Pembersihan kapal kayu dari sisa-sisa kerak dan dempul dan cat di kapal kayu

Pembersihan lambung kapal bertujuan untuk menghilangkan sisa cat dan dempul yang masih menempel di lambung kapal, sehingga laminasi *fiberglass* pada tahap berikutnya bisa merekat dengan erat dan sempurna



Gambar 9. Pembersihan/Gerinda lambung kapal

4. Pendempulan dan penghalusan

Campuran dempul yang digunakan adalah campuran talek dan resin dengan ditambahkan katalis secukupnya. Jika sudah kering, permukaan lambung kapal akan sangat keras dan halus

5. Lapisan serat *fiberglass* dengan chopped strand mat (CSM)

a. Proses Pelapisan

Laminasi *fiberglass* sebanyak 2 lapis (resin-mat-resin-mat-resin) akan menambah ketebalan kapal sebesar 3mm. membuat lambung kapal sangat kedap menghindari kapal dari bahaya merembesnya air masuk ke konstruksi kapal.



Gambar 10. Pelapisan serat *fiberglass* pada lambung kapal

Lapisan *fiberglass* ini akan mampu apalagi mengatasi kebocoran kapal. Selain itu, laminasi *fiberglass* ini juga akan menguatkan sambungan antar papan di lambung dan konstruksi kapal secara keseluruhan.

b. Pemakuan laminasi *fiberglass* pada lambung kapal kayu

Penguatan dengan paku ukuran 1 cm dilakukan setiap jarak 20-30 cm. Tujuan dari pemakuan ini adalah untuk memperkuat lapisan *fiberglass* pada lambung kapal sehingga tidak ada kemungkinan lapisan *fiberglass* terlepas dari lambung kapal kayu

6. Pengecatan dan finishing

Lapisan terakhir adalah cat khusus dengan campuran pigmen warna dan resin yang dicampur dengan adiktif untuk membuat permukaan kapal jadi lebih mengkilap dan tidak mudah kotor. selain itu dengan cat khusus campuran ini akan menghindari menempelnya binatang laut, kerak pada lambung kapal, hanya lumut

yang mampu menempel dan cukup dibersihkan dengan cara yang mudah.



Gambar 11 .Pengacatan Lambung Kapal

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Laminasi *fiberglass* untuk melapisi kapal kayu tradisional ini akan memberikan keuntungan bagi nelayan tradisional sebagai berikut:

1. Dengan dilapisi fibre glass maka papan bagian lambung kapal yang terbenam pada air tidak termakan oleh biota laut sehingga tidak memungkinkan adanya kebocoran.
2. Dengan dilapisi fibre glass maka untuk perawatan kapal akan lebih ringan karena hanya dengan membersihkan kotoran (lumut) yang menempel pada lambung, tidak akan ada lagi kerangka an yang menempel pada kapal ikan.
3. Kecepatan kapal lebih tinggi dengan daya yang sama karena permukaan kapal yang halus, tidak ada kerak yang menempel dan air yang merembes ke dalam lambung kapal.
4. Dengan dilapisi fibre glass maka kapal terhindar dari terlepasnya papan pada saat operasi penangkapan ikan di laut serta umur kapal dapat bertambah lebih lama,
5. Dengan dilapisi fibre glass maka para nelayan dapat menghemat biaya pemeliharaan kapal

B. SARAN

Karena proses laminasi *fiberglass* pada pada lambung kapal kayu dikerjakan secara tradisional, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui besarnya kekuatan rekat antara lapisan *fiberglass* dengan kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Klasifikasi Indonesia, 1996. *Peraturan Konstruksi Kapal Kayu*, Jakarta
- Biro Klaifikasi Indonesia, *Peraturan Klasifikasi Dan Konstruksi Kapal Laut, Jilid II*, Peraturan Konstruksi Lambung, 1978
- Azwar, 2013, *Peningkatan Sifat Mekanik Dan Fisik Kayu Bahan Perahu Melalui Pelapisan Dengan Komposit Polyester*.Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe
- Karlinasari, Lina, 2010, *Pengaruh Pengawetan Kayu Terhadap Kecepatan Gelombang Ultrasonik Dan Sifat Mekanis Lentur Serta Tekan Sejajar Serat Kayu Acacia*, Jakarta
- Mangun Wild, *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, IPB, Bogor
- Widodo, AB. (2012). *Pengembangan Material Laminasi bambu Sebagai Komponen Konstruksi Utama Kapal Kayu*. Laporan Akhir Penelitian Hibah Fundamental, DP2M DIKTI. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Rosyd, D.M., Setyawan Dony, 1999. *Kekuatan Struktur Kapal*. Pradnya Paramita. Jakarta. 127 hal
- Salamony A.F. 1985. *Kekuatan Kapal*. Fakultas Teknik Universitas Pattimura. Ambon.
- Tim Kurikulum SMK Perkapalan. ITS. 2003. *Urutan dan metode Pembuatan Kapal*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.