

ISBN 978-602-18622-4-7

PROSIDING

SEMNAS 2014

HASIL-HASIL PENELITIAN

Diselenggarakan oleh :
Unmas Denpasar bekerja sama dengan
Forum Layanan IPTEK Masyarakat (FlipMas)
Wilayah Bali "Ngayah"

Didukung oleh :



INNA GRAND BALI BEACH SANUR-BALI
27-28 FEBRUARI 2014

Diterbitkan oleh:



UNMAS PRESS

Jalan Kamboja, Nomor 11A Denpasar, Telp. (0361) 227019, Fax. (0361) 227019,
Web. : <http://www.unmas.ac.id>, E-mail : info@unmas.ac.id

SUSUNAN TIM PENYUNTING

Penyunting Ahli

Dr. Drajat Tri Kartono, M.Si. (UNS Surakarta)
Prof. Dr. Sang Putu Kaler Surata, MS. (Unmas Denpasar)
Dr. Ir. I Ketut Arnawa, M.Si. (Unmas Denpasar)

Penyunting Teknis

Dr. Ir. Made Sukerta, M.Si. (Unmas Denpasar)
I Nyoman Adi Susrawan, S.Pd., M.Pd. (Unmas Denpasar)

Sekretaris Penyunting

Ir. Ni Putu Pandawani, M.Si. (Unmas Denpasar)

Diterbitkan oleh UNMAS PRESS

Jalan Kamboja, Nomor 11A Denpasar, Telp. (0361) 227019, Fax. (0361) 227019, Web. :
<http://www.unmas.ac.id>, E-mail : info@unmas.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa (Tuhan Yang Maha Esa) karena berkat rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya, *Prosiding Seminar Nasional tentang Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Sebagai Aktualisasi Tri Dharma Perguruan Tinggi* dapat diselesaikan sebagai mana mestinya.

Seminar Nasional ini diselenggarakan oleh Universitas Mahasaraswati Denpasar (Unmas Denpasar) bekerjasama dengan Forum Layanan Ipteks Masyarakat (FlipMas) Wilayah Bali “Ngayah”, pada tanggal 27-28 Februari 2014 di Inna Grand Bali Beach, Sanur-Denpasar yang diikuti oleh dosen, peneliti dan pelaksana pengabdian kepada masyarakat dari berbagai perguruan tinggi negeri dan perguruan tinggi swasta seluruh Indonesia.

Prosiding ini memuat kumpulan artikel hasil-hasil penelitian yang sudah diseminarkan dan telah dinilai memenuhi kriteria dan penilaian dari tim penyunting ahli maupun teknis yang selanjutnya akan dipublikasikan dalam bentuk *softcopy* (digital). Beberapa eksemplar dicetak dalam bentuk *hardcopy* untuk kepentingan pelaporan dan arsip.

Kami mohon maaf kepada Bapak/Ibu yang artikelnya tidak bisa dimuat dalam prosiding ini. Panitia menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pematery, peserta Seminar Nasional dan tim penyunting yang telah berkontribusi, baik dalam pelaksanaan Seminar Nasional maupun penerbitan prosiding ini. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan bisa dipakai sebagai rujukan atau referensi dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Ketua Panitia,

Dr. Ir. I Made Sukerta, M.Si.

DAFTAR ISI

	halaman
Profil kreativitas mahasiswa pendidikan matematika dalam pengajuan soal matematika ditinjau dari gaya kognitif <i>Ana Rahmawati dan Dian Novita Rohmatin</i>	1-6
Hubungan motivasi dan kompetensi terhadap sikap kewirausahaan (studi kasus mahasiswa Universitas Sumatera Utara) <i>Arwina Sufika, Diana Chalil, dan Oding Affandi</i>	7-10
Kondisi fundamental perusahaan yang berimplikasi terhadap harga saham pada perusahaan sub sektor telekomunikasi yang terdaftar di bursa efek indonesia periode 2009-2011 <i>Wayan Arya Paramarta</i>	11-20
Strategi pembinaan bahasa Indonesia dalam proses pembelajaran di Sigma Milinium Komputer Kabupaten Karangasem <i>I Nyoman Adi Susrawan, Ni Wayan Eminda Sari, Dewa Gede Bambang Erawan</i>	21-26
Profil berpikir kritis siswa smp dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan majemuk sebagai upaya dasar menentukan strategi pembelajaran <i>Dian Novita Rohmatin dan Ana Rahmawati</i>	27-31
Implementasi pengelolaan sawit yang berkesinambungan pada perkebunan rakyat: studi kasus perkebunan sawit rakyat di Sumatera Utara <i>Diana Chalil dan Riantri Barus</i>	32-36
Efektivitas modified colaborative strategic reading dalam mata kuliah reading di Universitas Mahasaraswati Denpasar <i>Paramita Dharmayanti, P. A., Ari Wiryadi Joni, D. A</i>	37-41
Keluhan-keluhan lanjut usia yang datang ke pengobatan gratis di salah satu wilayah pedesaan di Bali <i>I Gede Putu Darma Suyasa, dkk.</i>	42-48
Pengaruh metode induktif berbantuan asesmen otentik terhadap prestasi belajar aljabar linear I mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Mahasaraswati Denpasar tahun ajaran 2013/2014 <i>Kadek Rahayu Puspadewi</i>	49-53
Kepuasan pelanggan terhadap citra perusahaan dan <i>switching barrier</i> serta dampaknya terhadap loyalitas pelanggan industri jasa asuransi di Bali	54-61

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

<i>Ni Luh W. Sayang Telagawathi</i>	
Penguatan awig-awig subak untuk mencegah alih fungsi lahan pertanian di kawasan pesisir pantai di Kabupaten Buleleng <i>Putu Novarisna Wiyatna dan Lis Julianti</i>	62-67
Hubungan komunikasi terapeutik perawat dengan kepuasan pasien di ruang instalasi rawat inap non bedah (penyakit dalam pria dan wanita) RSUP DR. M. Djamil Padang Tahun 2013 <i>Rhona Sandra</i>	68-73
Hubungan tingkat pengetahuan dan sikap dengan perilaku pencegahan komplikasi pada penderita hipertensi <i>Taukhit</i>	74-79
Identifikasi kemampuan penyediaan ruang terbuka hijau pada kawasan kota yang memiliki keterbatasan area pengembangan (studi kasus Kota Bukittinggi) <i>Tom Eriawan</i>	80-83
Pengaruh penerapan pembelajaran matematika realistik berbantuan <i>software cabri 3D.V2</i> pada pokok bahasan geometri dimensi tiga terhadap prestasi belajar siswa kelas X SMK N 1 Denpasar tahun ajaran 2012/2013 <i>I Gusti Ayu Putu Arya Wulandari</i>	84-89
Identifikasi implementasi penguatan fungsi keluarga dalam pendidikan karakter di taman kanak-kanak Kota Yogyakarta <i>Sri Rejeki, Murdjanti, Rosalia Indriyati Saptatiningsih</i>	90-100
Dampak pemberdayaan masyarakat terhadap pengembangan agribisnis minyak kayu putih studi kasus di pusat kegiatan belajar masyarakat (PKBM) Sari Arum Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru <i>Kartini Napirah, Irmayani</i>	101-108
Rancang bangun dump tank dan wash tank secara bertingkat untuk meningkatkan kadar NaCl <i>Intan Baroroh, Bagiyo Suwasono, Ali Munazid</i>	109-117
Kapasitas adsorpsi karbon aktif tempurung kenari terhadap zat warna merah reaktif-1 <i>A. Ita Juwita, Paulina Taba, Yusafir Hala</i>	118-122
Analisis konsumsi pangan produk peternakan rumah tangga pesisir pantai di Kabupaten Minahasa Selatan <i>Femi H. Elly, dkk.</i>	123-129

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

Studi manfaat yang dicari nasabah UMKM dan pengaruhnya terhadap kepuasan pada layanan kredit Bank Konvensional <i>Rr Iramani, Anisa Sukma</i>	130-139
Potensi minuman kunyit asam (<i>Curcuma domestica</i> Val. - <i>Tamarindus indica</i> L.) sebagai penurun gula darah pada tikus hiperglikemik <i>Sri Mulyani, Bambang Admadi H dan GAK Diah Puspawati</i>	140-146
Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah di lahan kering dataran rendah <i>Sofyan Samad</i>	147-155
Keunggulan laminasi bambu sebagai bahan pembangunan kapal perikanan <i>Akhmad Basuki Widodo, dkk.</i>	156-160
Estetika desain vernakular rumah tinggal penduduk Bali Aga di Desa Tenganan Pegeringsingan, Karangasem <i>July Hidayat, I Made Bambang Oka Sudira</i>	161-171
The implementation of performance assessment to improve the writing skill of the students in class XI 2 SMA (SLUA) Saraswati 1 Denpasar <i>Ni Made Wersi Murtini dan Ida Ayu Made Wedasuwari</i>	172-176
Penelusuran dan evaluasi kinerja alumni S1 Pendidikan Teknik Kriya Universitas Negeri Gorontalo <i>Isnawati Mohamad</i>	177-185
Developing literary instructional media through movie adaptation of panji story asan effort to preserve Indonesian local culture <i>Karkono</i>	186-195
Persepsi dan ekspektasi orang tua lokal (Bali) terhadap penggunaan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris di Sekolah Dasar Bali Public School Denpasar kaitannya dengan langkanya penggunaan Bahasa Bali <i>Luh Ketut Sri Widhiasih dan Ni Putu Dian Sawitri</i>	196-202
Pembiayaan pembangunan infrastruktur melalui skema <i>value capture</i> (studi kasus: kawasan strategis dan infrastruktur Selat Sunda) <i>I Gusti Ayu Andani, Sri Maryati, Handini Pradhitasari</i>	203-214
Partisipasi perempuan dalam aktivitas wisata bahari (studi kasus objek dan daya tarik wisata pantai Tulamben Bali) <i>Apni Tristia Umiarti, Made Sukana</i>	215-221
Dampak pemberdayaan masyarakat terhadap pengembangan agribisnis minyak kayu putih studi kasus di pusat kegiatan belajar masyarakat	222-229

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

(PKBM) sari arum Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru <i>Kartini Napirah, Irmayani</i>	
Kajian pangan tradisional Bali dalam rangka pengembangannya menjadi produk unggulan di Kabupaten Gianyar <i>Ni Made Yusa dan I Ketut Suter</i>	230-236
Kandungan informasi laba dan nilai buku dengan <i>earning manajement</i> sebagai variabel pemoderasi <i>Umi Murtini</i>	237-242
Menyeimbangkan kaje kelod perekonomian Bali: menggali potensi agrowisata di Kabupaten Buleleng <i>Nyoman Utari Vipriyanti</i>	243-250
Estimasi pemanfaatan sumberdaya Penyu Belimbing (<i>Dermochelys Coriacea</i>) di pantai Jamursba Medi dan Wermon oleh masyarakat di pesisir utara Papua <i>Ferawati Runtuboi, Luky Adrianto, Mukhlis Kamal</i>	251-257
Strategi pengembangan produk abon ikan kering untuk mengakses pasar Internasional <i>Sutinah Made, Sri Suro Adhawaty, Hamzah, Amiluddin</i>	258-266
Model revitalisasi metafisik pertanian di Kabupaten Buleleng <i>Wayan Guwet Hadiwijaya, Cening Kardi, I Ketut Widnyana</i>	267-275
Model peningkatan kinerja melalui peningkatan kapabilitas inovasi pada usaha kecil dan mikro (UKM) yang dikelola oleh kaum perempuan <i>Darna, Fatimah</i>	276-285
The practice of bilingual instruction of math and natural sciences at international standard schools in Medan Indonesia <i>Erikson Saragih</i>	286-296
Bentuk dan struktur rumah tradisional etnis Tetun di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur <i>Linda W. Fanggidae</i>	297-303
The Development of ICT-Based Learning Document of Mathematic Learning Proses and Result Evaluation Subject <i>Marwati Abdul Malik</i>	304-309
Peran pemerintah dalam kemajuan UMKM di Indonesia <i>Christimulia Purnama Trimurti</i>	310-321

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

Komposisi kimia minyak atsiri daun pandan wangi hasil re-ekstraksi dengan etanol <i>Ni Made Wartini, G.P. Ganda Putra, dan Putu Timur Ina</i>	322-327
Formulasi kefir sari kecambah kacang hijau (<i>vigna radiata</i>) dengan lama fermentasi yang berbeda <i>Ridawati I, Alfred Nobel, Alsuhendra</i>	328-333
Karakteristik cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao yang ditambahkan ragi tape untuk produksi cuka makan <i>G.P. Ganda-Putra dan N.M. Wartini</i>	334-339
Pemurnian cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao dengan wadah sistem “termos” untuk produksi asam asetat <i>G.P. Ganda-Putra</i>	340-346
Eksplorasi keragaman plasma nutfah padi lokal asal Tana Toraja dan enrekang berdasarkan karakterisasi morfologi <i>Zulkifli Maulan, dkk.</i>	347-352
Pengembangan paket teknologi budidaya anggur menggunakan kombinasi mineral plus dan pestisida nabati <i>Ni Putu Pandawani</i>	353-360
Pengaruh penggunaan tepung komposit protein tinggi dari jagung (<i>zea mays L</i>), kedelai (<i>glycine max (L) merill</i>) dan beras merah (<i>oryzanivara</i>) terhadap kualitas organoleptik <i>butter cookies</i> <i>Alsuhendra, Sonya Fitra Sari dan Ridawati</i>	361-368
Strategi pengembangan supply chain : pengembangan rumput laut di Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku <i>Ery Supriyadi Rustidja, Ina Primiana, Inem Ode, Anita Padang</i>	369-380
Skrinning fitokimia ekstrak etanol daun pancasona (<i>Tinospora Coriaceae Beumee</i>) <i>I Putu Darmawijaya, N.L.G.Ari Natalia Yudha</i>	381-385
Penggunaan CH ₃ OH sebagai bahan bakar alternatif untuk <i>spark ignition engine</i> ditinjau dari unjuk kerja dan emisi gas buang yang dihasilkan <i>Muhammad Hasan Albana, Djoko Sungkono Kawano</i>	386-394
Uji ketahanan padi aromatik lokal enrekang terhadap penyakit hawar daun bakteri <i>Syamsia, Tutik Kuswinanti, Elkawakib Syam'un A. Masniawati</i>	395-399

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

Pengaruh perendaman dalam ekstrak buah mengkudu (<i>morinda citrifolia</i>) terhadap kualitas sensori daging bebek afkir <i>Yati Setiati, Ridawati, dan Alsuhendra</i>	400-408
Dukungan masyarakat dan daya dukung biofisik terhadap keberhasilan pelaksanaan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah di daerah sekitar mata air lahan marginal di Bali Timur <i>I G.N. Alit Wiswasta, I Ketut Widnyana, I Made Budiasa</i>	409-413
Uji aplikasi bakteri <i>pseudomonas alcaligenes</i> terhadap kandungan asam salisilat dan total fenol dalam upaya menekan penyakit layu <i>fusarium</i> pada tanaman tomat <i>I Ketut Widnyana, Ni Putu Pandawani, NI GAG Eka Martiningsih</i>	414-419
Peningkatan mutu buah salak gulapisir melalui pemberian air dan pupuk majemuk <i>I Ketut Sumantra</i>	420-425
The effect of in ovo feeding on hatching weight and small intestinal tissue development of native chicken <i>Asmawati, dkk.</i>	426-432
Kualitas semen segar sapi pejantan pada penyimpanan dan lama simpan yang berbeda <i>Enike Dwi Kusumawati dan Henny Leondro</i>	433-439
Penggunaan isolat jamur dan bakteri pelapuk dalam dekomposisi limbah kulit kakao serta efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan patogen <i>phytophthora palmivora</i> dan <i>lasiodipodia theobromae</i> <i>Tutik Kuswinanti, dkk.</i>	440-445
Performance kapal ikan 5 GT pring prahu 1 dengan menggunakan material laminasi bambu <i>Akhmad Basuki Widodo, dkk.</i>	446-452
Desain molding pada mesin produksi fishing lure untuk industri rumah tangga <i>Cahyo B. Nugroho dkk.</i>	453-459
Model penanggulangan erosi dan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) dalam upaya konservasi tanah dan rehabilitasi lahan kritis di Bali <i>I Dewa Nyoman Raka, dkk.</i>	460-470
Peningkatan mutu buah salak gula pasir melalui penjarangan dan pembungkusan tandan buah <i>I Nyoman Labek Suyasdi Pura dan I Ketut Sumantra</i>	471-476

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

Pengaruh pencucian kubis (<i>Brassica oleracea var Capitata</i>) menggunakan larutan klorin dan pengemasan individu menggunakan <i>wrapping-plastic film</i> terhadap kehilangan berat dan kualitas selama penyimpanan <i>P.K Diah Kencana, Made Supartha Utama, I Gusti Putu Umbara Yasa</i>	477-482
Identifikasi penyakit pada karang keras (<i>Scleractinia</i>) di Pulau Barrang Lompo <i>Rahmi, Baso Hamdani, Arniati, Jamaluddin Jompa</i>	483-489
Studi cara penyimpanan <i>ledok</i> instan yang ditambahkan ubi jalar ungu <i>I Ketut Suter, dkk.</i>	490-496
Rancang bangun filter pasif sebagai modul peraga <i>Irawati Razak, dkk.</i>	497-503
Potensi hasil dan adaptabilitas genotipe padi mutan hasil iradiasi sinar gamma di enam lokasi kelompok tani Kabuten Maros Sulawesi Selatan <i>Abdul Kadir, dkk.</i>	504-510
Kajian varietas dan bagian daging umbi ubi ungu dalam rangka penyediaan tepung ubi ungu sehat termodifikasi <i>GA Ekawati, IMI Hapsari dan PA Wipranyawati</i>	511-516
Ekstraksi komponen bioaktif limbah buah lokal berwarna sebagai ekstrak pewarna alami sehat <i>GAKD. Puspawati, dkk.</i>	517-524
Efek waktu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan, total fenol dan kadar antosianin ekstrak ubi ungu <i>PT Ina, GAKD Puspawati, GA Ekawati</i>	525-528
Keefektifan teknologi ozon dalam perbaikan mutu buah mangga gedong gincu lokal Lombok <i>I Wayan Sweca Yasa, Zainuri dan Abbas Zaini</i>	529-534
Pengaruh penggunaan limbah dan gulama tanaman pangan melalui produksi biosuplemen berprobiotik berbasis limbah isi rumen terhadap ternak itik Bali <i>Gusti Ayu Mayani Kristina Dewi, dkk</i>	535-544
Elastisitas permintaan produk pakan dari kedelai di Indonesia <i>I Ketut Arnawa, I Made Tamba</i>	545-554
Studi evaluatif kualitas pengelolaan Sekolah Dasar Swasta favorit di	555-564

HASIL-HASIL PENELITIAN

SEBAGAI AKTUALISASI PELAKSANAAN TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

lingkungan Perguruan Rakyat Saraswati Pusat Denpasar <i>Putu Sri Astuti</i>	
Improving speaking skill and developing character of the students through collaboration of Think-Pair-Share and the concept of Tri Kaya Parisudha <i>I Komang Budiarta dan Ni Wayan Krismayani</i>	565-573
Audit eksternal sebagai variabel intervening untuk faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja keuangan koperasi <i>Ratna Wijayanti Daniar Paramita</i>	574-582
Pengaruh suhu inkubasi <i>Aspergillus oryzae</i> 6005 terhadap kandungan protein dan asam amino meteonin serta penilalanin selama penempean biji kacang gude (<i>Cajanus cajan</i> Millsp) <i>Duniaji, A.S, IGN Agung dan I.A. Mahatma Tuningrat</i>	583-589
Kemampuan degradasi senyawa lignoselulosa dari isolat bakteri limbah isi rumen sapi Bali <i>Mudita, I M., I. Wirawan, A. A. P. P. Wibawa, dan I. B. G. Partama</i>	590-600

KEUNGGULAN LAMINASI BAMBU SEBAGAI BAHAN PEMBANGUNAN KAPAL PERIKANAN

oleh :

Akhmad Basuki Widodo

Viv Djanat Prasita

Marx Jefferson

Nur Yanu Nugroho

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan

Universitas Hang Tuah

SURABAYA

SUMMARY

Utilization of bamboo for construction is still very limited and only used in lightweight structures. The development of the use of bamboo structures, especially in the marine construction, can be said to be still untouched. With the expected utilization of bamboo laminate technology can be extended to the greater use of construction of fishing boats.

In accordance with the terms of the materials used as boats construction material is lightweight but strong, has a high elasticity strength, able to dynamically load and able to attack by marine borer in the long term (BKI, 1996).

Testing performed of laminated sengon and betung include testing : physical and mechanical properties, properties of elasticity and tensile strength, resistance to dynamic loads or fatigue characteristic and resistance to attack marine borer .

From the results of research and testing indicated that laminated betung (*Dendrocalamus asper*) and Sengon (*Paraserianthes falcataria*) has the physical properties and mechanical properties better than teak. As ship construction materials, betung and sengon has density is lower than that of teak wood. The density of the material is very influential on the ship weight (weight calculation), the cargo hold, boats speed and fuel requirements. Betung and Sengon laminate has resistance to dynamic loads, and that the use of the ship survived a long period.

Sengon Bamboo Laminate with immersion Borax 5 % during the a week to withstand the attack of marine borer.

Keywords : Sengon, Density, Weight Calculation, Fatigue, Palka

RINGKASAN

Pemanfaatan bambu dibidang konstruksi sampai saat ini masih sangat terbatas dan hanya digunakan pada struktur ringan. Pengembangan penggunaan bambu dibidang struktur, khususnya dibidang kelautan, dapat dikatakan masih belum tersentuh. Dengan adanya teknologi laminasi diharapkan pemanfaatan bambu dapat diperluas pada penggunaan dibidang konstruksi dan dibidang kapal perikanan.

Sesuai dengan persyaratan bahan yang digunakan sebagai bahan pembangunan adalah ringan tapi kuat, mempunyai daya elastisitas yang tinggi, mampu terhadap beban dinamis dan mampu terhadap serangan binatang laut dalam jangka waktu yang lama (BKI, 1996)

Pelaksanaan pengujian terhadap laminasi bambu betung dengan kayu sengon meliputi pengujian : sifat fisis dan mekanis, sifat ke-elastisitasan dan kekuatan tarik, ketahanan terhadap beban dinamis (*fatigue*) dan ketahanan terhadap serangan binatang laut.

Dari hasil penelitian dan pengujian ditunjukkan bahwa laminasi bambu betung (*Dendrocalamus asper*) dengan kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) mempunyai sifat fisis dan sifat mekanis yang lebih baik dibandingkan dengan kayu jati. Sebagai bahan pembangunan kapal, laminasi bambu betung dan kayu sengon mempunyai *density* (kerapatan) yang lebih rendah dibandingkan dengan kayu jati. Kerapatan bahan sangat berpengaruh terhadap berat kapal (*weight calculation*), ruang muat (palka), kecepatan kapal dan kebutuhan bahan bakar. Laminasi bambu betung dengan mempunyai ketahanan terhadap beban dinamis, artinya dalam penggunaan untuk kapal mampu bertahan dalam kurun waktu yang langgamam.

Laminasi bambu sengon dengan rendaman Borax 5% selama seminggu mampu bertahan terhadap serangan binatang laut.

Kata Kunci : Kayu Sengon, Density, Weight Calculation, Fatigue, Palka.

PENDAHULUAN

Material yang digunakan pada struktur kapal harus mampu menahan beban bergerak (*dynamic loading*), karena gaya yang bekerja pada struktur kapal pada umumnya adalah beban dinamis. Salah satu kelemahan dari material adalah apabila menerima beban dinamis dalam jangka waktu yang relatif lama adalah kekuatan material tersebut akan menurun, tidak terkecuali kayu. Akan tetapi penurunan kekuatan pada kayu akibat beban dinamis tersebut tidak sebesar penurunan pada baja (Faherty, 1999). Mengingat bahwa kekuatan material pembentuk kapal harus mendapat perhatian yang lebih, maka material tersebut harus diketahui karakternya terhadap beban dinamis. Dengan diketahuinya karakter kelelahan (*fatigue characterization*) dari material laminasi bambu, maka dapat pula didesain atau dirancang material yang cocok digunakan pada bagian-bagian utama konstruksi kapal, baik mengenai tebal, lebar, dan panjangnya yang cocok untuk produksi kapal kayu. Dari perencanaan berat konstruksi kapal, perbandingan anatara muatan dengan berat lambung sebesar mungkin dengan stabilitas yang baik dan perencanaan optimum. Kita ketahui bahwa bambu mempunyai perbandingan kekuatan dengan berat yang baik dibandingkan dengan material lain. Selain itu dengan mengetahui sifat dan karakter kelelahan material akan diketahui pula umur pakai (*life time*) dari material tersebut.

Walaupun bambu banyak mempunyai beberapa keunggulan dibidang sifat fisis dan sifat mekanis, maka yang perlu diperhatikan adalah ketahanan bambu terhadap serangan serangga atau binatang laut. Bambu atau kayu yang tidak diawetkan dan digunakan dilaut atau di air tawar cepat menjadi rusak karena dirusak atau diserang oleh organisme perusak kayu. Penyerangan organisme perusak ini, terutama yang berupa binatang laut dapat berlangsung dengan sangat cepat, sehingga dalam waktu yang relatif pendek bambu atau kayu sebagai bahan pembuatan kapal akan menjadi rusak dan hancur. Ada beberapa usaha untuk mencegah terhadap serangan organisme perusak atau binatang laut, baik berupa usaha pencegahan atau dengan pengawetan. Pada daerah tropis seperti yang ada di Indonesia, banyak sekali jenis organisme perusak dan dapat berkembang dengan cepat serta dijumpai sepanjang tahun. Tetapi dengan beberapa cara pemberian treatment, bambu mapu bertahan lama, bahkan sampai 20 tahun bambu mampu bertahan terhadap serangan serangga ataupun pelapukan.

Industri kapal kayu merupakan suatu kelompok usaha tradisional yang mencerminkan penyelesaian kreatif para pengrajin lokal dalam mengembangkan bentuk kapal kayu sebagai suatu alat penangkap ikan dan alat transportasi manusia dan barang antar pulau di seluruh wilayah Indonesia.

Salah satu jenis kapal nelayan yang ada di Jawa Timur adalah perahu jenis Etek. Perahu jenis ini mempunyai bentuk konstruksi yang sederhana, tetapi bentuk linggi depan dan belakang ada perbedaan. Linggi belakang mempunyai ciri khas dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai tempat dudukan mesin. Jenis perahu ini disebut juga dengan nama perahu bokongan (di Weru, Lamongan). Perahu Etek ini diawaki sebanyak 3-4 orang.

Sesuai dengan peraturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI, 1996) tentang persyaratan bahan untuk kapal, maka tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui :

- Sifat Fisis dan Mekanis Laminasi Bambu.
- Pengaruh beban bergerak (*dynamic loading*) terhadap kekuatan laminasi bambu.
- Ketahanan laminasi bambu terhadap serangan binatang laut (*marine borer*).



Jenis Perahu Etek yang ada di Lamongan Jawa Timur.

METODA PENELITIAN.

Bahan dan metoda yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan Penelitian ini seagai berikut :

A. Uji Material :

Kegiatan uji material ini dilaksanakan pada uji laboratorium dan uji dilapangan. Adapun uji yang dilakukan :

- (1). Pengujian sifat fisis dan sifat mekanis bambu laminasi.
- (2). Pengujian ketahan laminasi bambu terhadap serangan binatang laut (*marine borer*).
- (3). Ketahan laminasi bambu terhadap beban dinamis (*dynamic loading*) atau uji Kelelahan (*Fatigue test*).

Bahan dan metoda penelitian dari Uji Material tersebut adalah :

1. Bahan Penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*), Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dan Perekat bahan dasar phenol formaldehyde.

2. Pengujian.

1. Uji Fisis
Uji/pengukuran kembang-susut dan pengukuran kerapatan.
2. Uji Mekanis.
Uji Bending, Kekuatan Tarik dan Kekuatan pukul.
3. Uji Pengaruh Ruas Bambu dalam Konstruksi Laminasi.
4. Uji Kelelahan Material Laminasi Bambu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

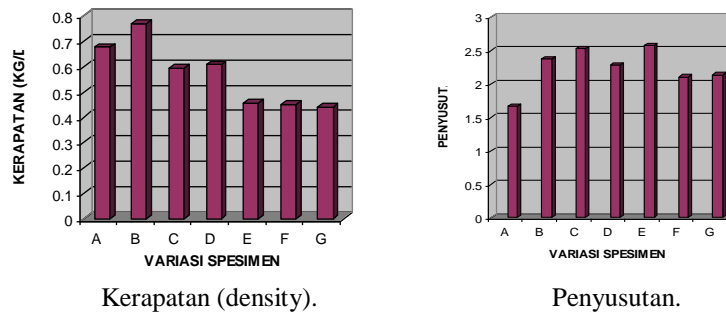
1. Uji Sifat Fisis.

a. Kerapatan.

Dari hasil pengukuran kerapatan dari berbagai macam variasi laminasi bambu-sengon diperoleh hasil bahwa :

1. Laminasi bambu mempunyai kerapatan 113.61 % dibandingkan dengan kayu jati solid.
2. Laminasi bambu dan sengon 3 lapis dengan komposisi kayu sengon sebesar 33.33 % mempunyai kerapatan sebesar 77.59 % (67.61~87.51) dibandingkan dengan kayu jati solid.
3. Laminasi bambu dan sengon 5 lapis dengan komposisi kayu sengon sebesar 60 % mempunyai kerapatan sebesar 45.93 % dibandingkan dengan kayu jati solid.

b. Kembang Susut.



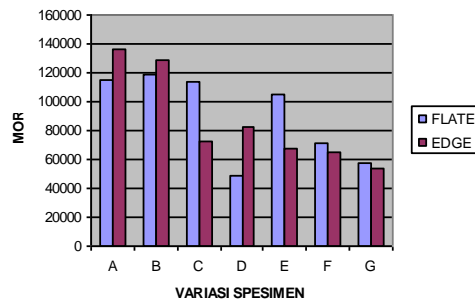
Kerapatan (density).

Penyusutan.

2. Uji Sifat Mekanis.

a. Bending Statis

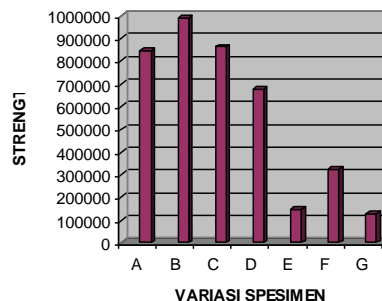
Kekuatan lentur dengan posisi garis rekat tegak lurus dengan beban yang diterima atau terlentang (*flatwise*), menunjukkan bahwa kayu jati, laminasi bambu dan laminasi bambu - sengon 3 lapis mempunyai kekuatan yang tinggi dibandingkan dengan variasi spesimen lainnya.



Kekuatan Lentur Statik (*Bending*).

b. Kekuatan Tarik (*Tension*).

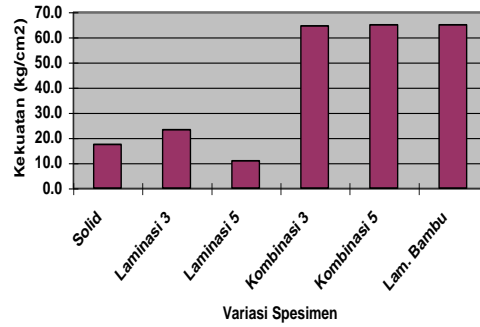
Laminasi bambu mempunyai kekuatan tarik paling tinggi, hal ini disebabkan bahwa bambu mempunyai kekuatan tarik yang tinggi dibandingkan dengan kayu jati, sehingga dengan konstruksi laminasi akan menjadikan bambu lebih kuat lagi.



Kekuatan Tarik (*Tension*).

c. Kekuatan Pukul (*Impact*).

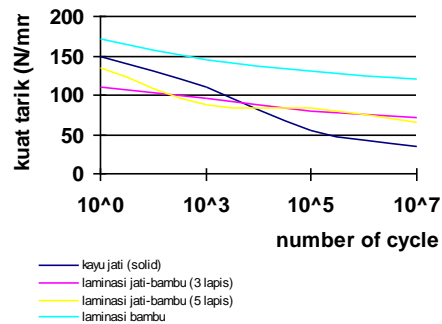
Kekuatan pukul material komposit kayu-bambu dan laminasi bambu mempunyai ketahanan pukul yang lebih baik dibandingkan dengan kayu solid atau laminasi kayu. Serat bambu mempunyai kekuatan yang lebih baik dibandingkan dengan kekuatan serat kayu.



Grafik Uji Pukul

3. Kekuatan Komposit Bambu Terhadap Beban Dinamis (*Dynamic Loading*).

Laminasi bambu mempunyai ketahanan terhadap beban dinamis paling baik dinatara bahan uji lainnya.



Grafik Uji Kelelahan Komposit Bambu.

4. Ketahanan Komposit Bambu Terhadap Binatang Laut (*marine attack*).

Dari hasil pengujian ketahanan Komposit Bambu terhadap serangan binatang laut (*marine attack*) menunjukkan bahwa komposit bambu mampu bertahan terhadap serangan binatang laut dengan treatment CCP 3%.



Hasil Pengujian ketahanan Kayu Laminasi (diawetkan) terhadap Binatang Laut.

Sedangkan laminasi kayu dengan bambu yang tidak diawetkan akan mengalami serangan binatang laut. Tampak pada gambar berikut ini.



Hasil Pengujian ketahanan Komposit Bambu (tidak diawetkan) terhadap Binatang Laut.

Tetapi dengan pengawetan menggunakan CCB 3% bambu mampu bertahan terhadap serangan binatang laut. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 31. Kerusakan Bambu Betung (diawetkan) terhadap Binatang Laut (*marine attack*).

Dari hasil pengujian ketahanan kayu dan/atau bambu betung terhadap serangan binatang laut menunjukkan bahwa dengan perlakuan pengawetan CCB 3% mampu bertahan terhadap serangan binatang laut. Hal ini sudah memenuhi persyaratan Biro Klasifikasi (BKI) tentang peraturan Kapal Kayu tahun 1996, yaitu bahan untuk pembangunan kapal kayu harus mampu bertahan dalam waktu yang lama terhadap serangan binatang laut.

KESIMPULAN.

Dari hasil penelitian dan pengujian berbagai kombinasi laminasi kayu jati dan/atau bambu betung serta analisa yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sifat Fisis.

Laminasi bambu Betung dengan bahan pengisi kayu Sengon mempunyai kerapatan (*density*) yang lebih besar (15.71 %) dibandingkan dengan kayu jati (solid). Tetapi dengan kerapatan yang lebih besar, bukan berarti bahwa laminasi bambu Betung dan kayu Sengon tidak dapat digunakan sebagai pengganti kayu jati.

Kembang susut arah lebar maupun volume laminasi bambu Betung-Sengon lebih besar dibandingkan dengan kayu jati (solid), tetapi perbedaan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Sehingga ditinjau dari penyusutannya, laminasi bambu Betung-Sengon dapat digunakan sebagai bahan pembangunan kapal kayu.

2. Sifat Mekanis.

Laminasi bambu Betung-Sengon mempunyai kelenturan bending statik sampai batas proporsi (MPL) lebih tinggi (76.26 %) dibandingkan dengan kayu jati (solid). Sedangkan untuk kekuatan bending statik sampai MOE dan MOR, laminasi bambu bambu Betung-Sengon lebih tinggi masing 33.36 % dan 52.32 % dibandingkan dengan kayu jati (solid).

Laminasi bambu bambu Betung-Sengon mempunyai kuat tarik yang jauh lebih tinggi hingga mencapai 2 kali lipat (263.64 %) dibandingkan dengan laminasi kayu jati (solid). Kuat tarik Laminasi bambu Betung-Sengon juga lebih tinggi dibandingkan dengan baja tulangan. Kuat tarik merupakan gaya yang sangat dominan dalam kapal. Hal dapat dilihat pada saat kapal pada posisi *hogging* dan *sagging*.

Laminasi bambu Betung-Sengon juga mempunyai kekuatan pukul (*impact*) yang lebih tinggi (46.78 %) dibandingkan dengan laminasi kayu maupun kayu jati (solid). Kekuatan pukul ini seperti kejadian pada kapal saat terjadi hantaman gelombang maupun saat kapal menerjang benda keras ditengah lautan seperti balok kayu dan juga benturan-benturan pada saat kapal sandar.

3. Uji Kelelahan.

Dari hasil pengujian dan analisa data, dapat disimpulkan sebagai berikut : Laminasi bambu Betung-Sengon mempunyai ketahanan terhadap beban dinamis lebih baik dibandingkan

dengan kayu jati (solid) dan laminasi bambu Betung-Sengon. Penurunan kekuatan yang dialami oleh laminasi bambu Betung-Sengon setelah menerima beban dimamis relatif lebih kecil dibandingkan dengan kayu jati (solid) dan laminasi bambu Betung-Sengon lainnya. Setelah menerima beban yang berulang-ulang (*repeated loading*), laminasi bambu Betung-Sengon masih mempunyai kuat tarik paling tinggi dan mengalami penurunan kekuatan sekitar 23.20 %, sedangkan kayu jati (solid) yang merupakan bahan pembangunan kapal kayu mengalami penurunan kekuatan mencapai 63.26 %. Sehingga diantara material kayu jati (solid), laminasi kayu bambu Betung-Sengon dan laminasi bambu, ternyata laminasi bambu Betung-Sengon mempunyai ketahanan terhadap beban dinamis yang paling baik. Dalam konstruksi kapal kayu, material yang mempunyai *endurance limit* tinggi merupakan persyaratan utama dalam pemilihan material.

4. Ketahanan terhadap Binatang Laut.

Perendaman dengan bahan pengawet CCB selama satu minggu menunjukkan bahwa perlakuan tersebut efektif terhadap serangan binatang laut, sehingga dalam proses pembangunan nanti, laminasi bambu cukup direndam kemudian dikeringkan dengan pengeringan alami (dijemur).

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, (1985), *The Gougeon Brothers on Boat Construction*, Wood & West System* Materials (New Revised, Fourth Edition), Trademark of Gougeon Brothers, Inc., USA
2. -----, (1996), *Buku Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi Kapal Laut*, Peraturan Kapal Kayu, Biro Klasifikasi Indonesia. Bina Hati, Jakarta.
3. -----, (2010). Tipe Perahu Perikanan di Jawa Timut. Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
4. -----, (2010). Jenis-jenis Penangkap Ikan dan Alat Bantu Penangkapan Ikan di Jawa Timut. Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
5. Ananda S, Ichikawa Y, Munelata, Nagase Y and Shimizu H. 1996. Fiber Texture and Mechanical Graded Structure of Bamboo. Dep. of Mechaniccal Engineering, Gumme University. Japan.
6. ASTM E-739. 1988. Standard Practice for Statistical Analysis of Linier or Linearized Stress-Life (S-N) and Strain-Life (ϵ -N) Fatigue Data. In Annual Book of ASTM Standards, American Society for Testing and <aterials, Philadelphia.
7. ASTM D-390. 1972. Standard Spesification for Coal-tar Creosote for the preservative treatment of pile, poles and timbefr for marine, land and freshwater use. In Annual Book of ASTM Standards, American Society for Testing and <aterials, Philadelphia.
8. ASTM D-391. 1977. Standard Spesification for Creosote –coal tar Solution. In Annual Book of ASTM Standards, American Society for Testing and <aterials, Philadelphia.
9. AWP 1987. Book of Standard (includes standards on preservatives, treatments, methods of analisis and inspection) Grabury, TX American Wood Preservers Association.
10. British Standard 1204 : Part 1 : (1964), *Specification for Synthetic Resin Adhesives (Phenolic & Aminoplastic) for Wood*, Part 1, Gap-filling Adhesives, British Standard Institution, London.
11. Bodiq, J and Benyamin AJ. 1982. Mechanics of Wood and Wood Composites. Nostrand Reinhold Company.
12. China National Bamboo Research Centre, 2001. Cultivation and Integrated Utilization on Bamboo in China. Hangzhou. China.
13. Coolins, JA. 1981. Failure of Materials in Mechanical Design. John Willey and Sons. New York.

14. Chugg, WA., (1964), *The Manufacture of Glue Laminated Structures*, Ernest Benn Limited, London .
15. Douglas C. Montgomery. 1997. *Design and Analysis of Experimental*. John Wiley and Sons.
16. Fangchun, Z. 2000. *Selected Works of Bamboo Research*. The Bamboo Research Editorial Committee, Nanjing Forestry University, Nanjing, China.
17. Idris AA, Firmanti A dan Purwito. 1998. *Penelitian Bambu untuk Bahan Bangunan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan PU. Bandung.
18. Karnasudirdja, S., (1979), *Tegangan dasar Beberapa Jenis kayu Indonesia (Basic Stresses of Some Indonesian Timber Species)*, Laporan no.140, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian Republik Indonesia, Bogor
19. Keith, F and Thomas GW. 1999. *Wood Engineering and Construction Handbook* 3rd edition. McGraw Hill. Inc. New York.
20. Krisdianto, Sumarni G dan Ismanto A. 2000. *Sari Hasil Penelitian Bambu*. Pusat Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
21. Logan, DL., (1991), *Mechanics of Materials*, Rose-Hulman Institute of Technology, Harper Collins Publisher, New York..
22. Martawidjaja, A., (1978), *Kayu untuk Industri Perkapalan di Indonesia*, Timber Used for the Shipbuilding Industry in Indonesia, Bagian I, Laporan Penelitian Hasil Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian Republik Indonesia, Bogor.
23. Morisco, (1999), *Rekayasa Bambu*, Fakultas Teknik Sipil, PAU Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
24. Pizzi A. 1983. *Wood Adhesives, Chemistry and Technology*. Marcel Dekker Inc. New York.
25. Popov, EP. 1976. *Mechanics of Materials* (second edition). Prentice Hall. New Jersey.
26. Rosyid, DM. dan **Widodo, AB**. 2000. *Pengembangan Material Konstruksi Laminasi untuk Aplikasi Kelautan*. Riset Unggulan Kemitraan (RUK) VI tahun 2001, Kerjasama antara ITS dengan PT. PAL dan PT. Pamolite Adhesive Industry. Surabaya.
27. Walpole, RE. 1995. *Pengantar Statistika*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
28. **Widodo, AB**. 2012. *Pengembangan Material Laminasi bambu Sebagai Komponen Konstruksi Utama Kapal Kayu*. Laporan Akhir Penelitian Hibah Fundamental, DP2M DIKTI. Kementerian pendidikan dan Kebudayaan.
29. **Widodo, AB**. 2012. *Teknologi Pembangunan Kapal Kayu Sebagai Sarana Penangkap Ikan Dengan Menggunakan Material Laminasi bambu Untuk Memenuhi Kebutuhan Kapal Nelayan Di Jawa Timur*. Laporan Akhir Penelitian Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025, DP2M DIKTI. Kementerian pendidikan dan Kebudayaan.
30. US Forest Product Laboratory. 1987. *Wood Handbook*. US Department of Agriculture Handbook 72. US Government Printing Office. Washington DC.
31. Williamson TG. 2002. *APA Engineered Wood Handbook*. McGraw-Hill. London.

