PEMANFAATAN JERAMI UNTUK PRODUK RAMAH LINGKUNGAN UKM MELALUI PROSES KEMPA

Utilization of Straw as SME Environmental Friendly Products via Felts Process

Pandu Purwandaru
Fakultas Seni Rupa & Desain, Institut Teknologi Bandung
Email: pandoe_poerwandaroe@yahoo.com

Diterima: 06 Maret 2013; Dikoreksi: 13 Maret 2013; Disetujui: 06 April 2013

Abstract
Indonesia is the third largest quantity of rice production country in the world with 64 millions metric tons per year. The quantity of rice that produced is running parallel to the quantity of hay, it can be seen from the harvest per kg to produce 1 to 1,5 kg of rice straw or 64-96 million tons per year. 62% of rice straw burned or used as animal feed, so that when burned, it will cause global warming and also pollution. One effort to provide more value of straw material is to process into products of small medium enterprises (SME), straw treatment alternative chosen was to compacting presses using heat and environmentally friendly adhesives. The method can be a new alternative in the processing of SME products that made by rice straw materials, because rice straw is mostly processed using woven. Press method is also a simple method that is commonly found in several SMEs in Indonesia. The output of this research is SMEs product and stationary product was choosen as the sample. Experiments structural adhesive is used internally (binderless) and external (gum rosin and gum damar cat's eye). Visual experiment divided into the natural character, natural dyes and primary staining. From the experimental results, we conclude that the best structure is generated from an external adhesive resins cat eye with the quantity of adhesive 20% and visual experiment results is variation to create a design with a variety of natural visual character of rice straw to modern.

Keywords*: rice straw, press, environmentally friendly, SME*

Abstrak
Indonesia merupakan negara dengan kuantitas produksi padi terbesar ketiga di dunia yaitu 64 juta metrik ton. Kuantitas padi yang melimpah tersebut berjalan paralel dengan kuantitas jerami yang dihasilkan, hal ini dapat dilihat dari per 1 kg beras menghasilkan 1 sampai 1,5 kg jerami atau 64-96 juta ton per tahunnya. Mayoritas (62%) jerami dibakar atau dijadikan pakan ternak, apabila dibakar secara tidak langsung akan menyebabkan pemanasan global serta polusi disekitarnya. Salah satu upaya untuk memberikan nilai lebih material jerami yaitu dengan mengolahnya menjadi produk UKM, alternatif pengolahan jerami yang dipilih adalah dengan metode pemadatan melalui proses kempa panas dan perekat ramah lingkungan. Metode tersebut bisa menjadi variasi baru dalam pengolahan produk UKM jerami, karena saat ini kebanyakan jerami diolah dengan menggunakan teknik anyam. Metode press merupakan metode sederhana yang sudah biasa ditemukan di beberapa UKM di Indonesia. Output dari penelitian ini adalah produk UKM dengan sampel produk perkantoran *stationary* yang ramah lingkungan. Eksperimen struktur menggunakan perekat internal (*binderless*) dan eksternal (gondorukem dan getah damar mata kucing), eksperimen visual dibagi atas karakter natural, pewarnaan alam dan primer. Dari hasil eksperimen tersebut dapat disimpulkan bahwa struktur terbaik adalah yang dihasilkan dari perekat eksternal damar mata kucing dengan kuantitas perekat 20 % dan visual adalah variasi desain dengan berbagai karakter visual dari natural hingga modern.

Kata kunci : jerami, press, ramah lingkungan, UKM

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang mayoritas petaninya menanam padi sebagai tanaman pertanian. Menurut FAO (*Food and Agriculture of the United Nation*) tahun 2007, Indonesia merupakan penghasil beras ketiga terbesar di dunia dengan 64 juta metrik ton beras yang dihasilkan. Dalam proses pemanenan, terdapat batang dan daun padi yang menjadi

limbah atau biasa disebut jerami. Secara kuantitas, rata-rata setiap 1 kg beras menghasilkan sekitar 1 sampai 1,5 kg jerami [1]. Apabila mengacu pada data di atas dapat diperkirakan produksi jerami di Indonesia mencapai 64-96 juta ton per tahunnya. Menurut Soejono *et al.* (1988) [2] jerami saat ini secara mayoritas (62 %) dibakar oleh petani dan sisanya (38 %) dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau keperluan industri [2], petani cenderung membakar jerami untuk mempercepat proses pembukaan lahan baru yang kemudian dilakukan proses penanaman padi kembali. Proses pembakaran jerami tersebut dapat menghasilkan polusi udara di sekitar wilayah pertanian sehingga menyebabkan gangguan kesehatan bagi petani dan masyarakat serta menghilangkan unsur hara dalam tanah [3].

Berdasarkan potensi secara kuantitas serta upaya memberikan nilai lebih pada material jerami, maka perlu dilakukan upaya untuk memanfaatkannya. Pengolahan jerami menjadi suatu produk UKM adalah salah satu alternatif dalam memberikan nilai lebih terhadap material tersebut, yang dapat memberikan dampak langsung ekonomi terhadap masyarakat di daerah pedesaan.

Desain produk dari jerami saat ini sudah dapat ditemui di negara seperti Jepang, Korea Selatan, India, Taiwan dan Cina. Produknya berupa tatami (tikar), furniture, sandal tradisional, gelang dan kalung. Secara umum, pengolahan material jerami di negara-negara tersebut menggunakan metode anyam, alternatif lainnya yaitu metode kempa panas menjadi alternatif baru dalam produk jerami. Metode kempa panas merupakan metode yang sederhana dan juga mudah untuk diimplementasikan dalam skala UKM.

Metode pengepresan dengan menggunakan kempa panas adalah metode dengan tujuan membentuk suatu material yang masif dan padat atau membuat suatu lembaran-lembaran yang rata dengan penggunaan alat tekan dengan suhu panas, waktu dan tekanan tertentu. Proses pemanasan dari kempa panas juga menghasilkan suatu material padat dengan tingkat kemerataan antara material utama dan perekat yang baik. Waktu yang dibutuhkan untuk memadatkan material juga cenderung cepat antara 10 hingga 30 menit tergantung dengan material, perekat dan juga ketebalan.

Proses kempa panas menggunakan alat kempa panas saat ini sudah digunakan dari skala UKM hingga industri, dengan desain alat yang berbeda tergantung dengan skala produksi dan harganya.

Saat ini umumnya metode pemadatan material dengan kempa panas menggunakan perekat sintetis. Perekat sintetis memiliki dampak buruk terhadap manusia akibat emisinya yang berlebihan, seperti iritasi mata, penyakit ISPA, gangguan pencernaan, sakit kepala dan yang paling berbahaya adalah penyakit kanker yang menyerang pernapasan [4]. Limbah perekat sintetis tersebut juga mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan karena tidak terurai secara cepat dan juga mengandung zat kimia yang berbahaya bagi lingkungan. Perekat alami menjadi salah satu solusi alternatif sebagai pengembangan desain produk dengan metode kempa panas tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan material jerami press yang memiliki struktur yang baik serta alternatif visual untuk diaplikasikan menjadi produk UKM yang ramah lingkungan.

2. BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian kempa dan uji kekuatan struktur dilaksanakan di Laboratorium Biomaterial, UPT Balai Penelitian dan Pengembangan Biomaterial, LIPI Cibinong. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2012 sampai Januari 2013.

2.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami dan juga material perekat eksternal getah pinus atau gondorukem (GK) dan getah damar mata kucing (DMK), selain itu digunakan pula *sanding sealer* dan *coating* berupa *water based coating*.

2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan disesuaikan berdasarkan fase pengolahan jerami. Pada saat proses persiapan, peralatan yang digunakan adalah *disk mill* (untuk menghancurkan jerami), kompor (untuk perebusan jerami) dan oven (untuk eksperimen perekat eksternal). Pada saat proses kempa panas digunakan alat kempa panas. Pada proses *finishing* alat yang digunakan adalah kompresor (untuk pewarnaan terhadap jerami yang sudah jadi). Untuk pengujian kekuatan struktur digunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM).

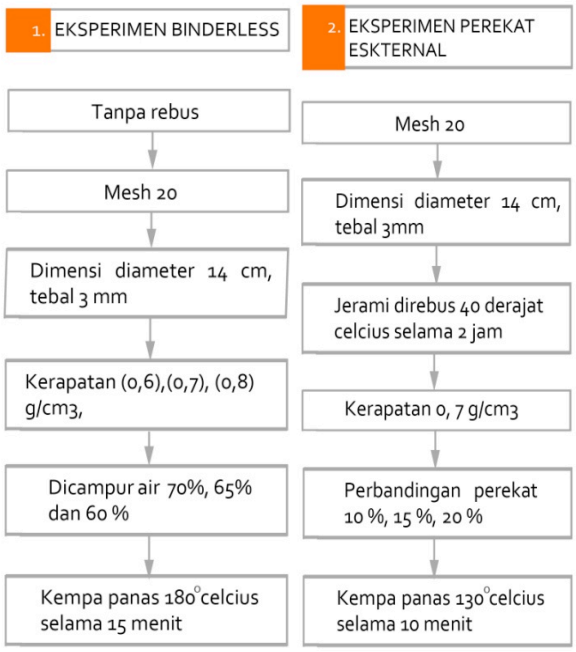
2.3 Pemadatan Material Jerami Dengan Kempa Panas

Dalam uji kempa panas, digunakan dua pendekatan yaitu dengan perekat internal (*internal bonding/binderless*) dan perekat eksternal (*eksternal bonding*). Kedua uji tersebut dilakukan dengan tujuan menemukan komposisi terbaik dalam pengolahan jerami *press* menggunakan perekat ramah lingkungan. Metode perekat internal atau *binderless* adalah pengepresan tanpa menggunakan perekat tambahan melalui uap air yang terkandung dalam material berlignoselulosa dengan menggunakan kempa panas.

Uji perekat internal dilakukan dengan menggunakan temperatur 180°C ke atas. Dimensi mesh jerami yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 mesh. Lama kempa panas adalah ±15 menit. Proses pencetakan jerami untuk uji strukturnya menggunakan cetakan lingkaran berdiameter 14 cm dengan tebal papan 3 mm.

Untuk menentukan kebutuhan mesh jerami maka digunakan rumus sebagai berikut :

(Volume dimensi press cetakan) x target kerapatan + (10 % dari kuantitas mesh)



Gambar 1. Alur Eksperimen Struktur Jerami Press

Gambar 2. Metode Pembuatan Variasi Visual Jerami Press

Variabel penelitian dalam uji perekat internal adalah kerapatan dan penambahan air. Eksperimen variabel kerapatan jerami yang digunakan adalah 0,6 g/cm^3, 0,7 g/cm^3 dan 0,8 g/cm^3. Sedangkan penambahan kuantitas air yang dicampur ke dalam jerami adalah 50 %, 65% dan 70% dari berat jerami yang dipress.

Untuk melakukan uji pengepresan dengan menggunakan perekat eksternal, mesh jerami yang digunakan sama dengan uji *binderless* yaitu mesh 20. Pada tahap persiapan jerami sebelum di press dilakukan proses perebusan dan pengeringan jerami hingga kadar air yang terkandung dalam jerami mencapai 2 % hingga 5%.

Proses tersebut dilakukan dengan cara menjemur jerami dibawah sinar matahari selama 3 hari dan kemudian di oven dengan suhu 100°C dengan lama ± 3 menit.

Proses selanjutnya adalah kempa panas dengan suhu 130°C selama ±10 menit. Untuk menentukan kekuatan terbaik dari perekat gondorukem maupun getah damar mata kucing, dilakukan uji dengan variabel kuantitas.

2.4 Variasi Visual Jerami Press

Untuk mendapatkan variasi visual jerami press, dilakukan eksperimen ekspos karakter natural, pewarnaan primer dan juga pewarnaan alam. Dalam pengolahan visualnya, setelah jerami di press, ditambahkan *sanding sealer* untuk menutupi pori-pori jerami dari kelembaban udara, sehingga menghindari sifat higroskopis terhadap air serta pengaruh eksternal lainnya. Produk *sanding sealer* yang digunakan *water based,* tidak beracun, tidak berbau, serta memiliki substansi berbahaya < 0,001 %.

Metode pembuatan variasi visual jerami press dapat dilihat pada Gambar 2. Dalam eksperimen ini dipilih bentuk sudut yang *rounded* sebagai cetakan dinamisnya yang bertujuan untuk menghasilkan produk kotak dengan bentuk sudut tumpul. Studi cetakan yang dilakukan adalah untuk merealisasikan desain *stationary* jerami press. Sementara untuk uji sampel eksperimen, cetakan yang digunakan adalah diameter 14 cm dan ketebalan 3 mm.

2.5 Pengujian Struktur dan Visual

Pengujian stuktur menggunakan metode JIS (*Japan Industrial Standard*) dengan tujuan mengetahui struktur kekuatan terbaik dalam hal modulus elastisitas (MOE) dan modulus patah (MOR). Sementara untuk visual adalah kesesuaian dengan imej dan uji cetakan disesuaikan dengan bentuk desain yang diharapkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Struktur dan Kekuatan Jerami Press

Tabel 1. Hasil Uji Kekuatan Binderless Jerami

No	Sampel eksperimen *binderless*	MOE (GPa)	MOR (MPa)	JIS A 5905 : 2003 tipe 5
				MOR ≥5.00 MOE ≥0.80
1	*Binderless* kerapatan 0,6	-	0.85	-
2	*Binderless* kerapatan 0,7	0.21	1.77	-
3	*Binderless* kerapatan 0,8	0.48	3.72	-

Untuk *binderless* jerami dengan kerapatan 0,6 g/cm^3, modulus elastisitasnya sangat kecil dalam uji menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM). *Binderless* jerami dengan kerapatan 0,7 g/cm^3 dan 0,8 g/cm^3 MOE dan MORnya masih jauh dibawah standar JIS A 5905 : 2003 tipe 5 dalam kategori MDF.

Kadar air yang paling tepat dalam eksperimen *binderless* adalah 65 %, karena sewaktu pengepresan tidak terjadi peluberan dan kuantitas air didalamnya cukup untuk proses pemadatan *binderless*.

Gambar 3. Sampel Uji Jerami Press

Hasil Uji Jerami press dengan GK dan DMK adalah bahwa GK 20 % dan DMK 15 % masuk kategori JIS A 5905 : 2003 untuk kategori MDF tipe 5 dalam hal MOR saja. Sementara untuk DMK 20 % diperoleh hasil paling maksimal dari keseluruhan variabel eksperimen, dengan masuknya angka MOR dan MOE dalam kategori JIS A 5905 : 2003 untuk MDF tipe 5. Angka MOR DMK 20 % juga masuk kategori JIS A 5908 : 2003 tipe 8 untuk *particle board.*

Tabel 2. Hasil Uji Kekuatan Jerami Dengan Perekat Eksternal GK dan DMK

No	Sampel eksperimen jerami GK & DMK	MOE (GPa)	MOR (MPa)	JIS A 5905 : 2003 tipe 5 MOR ≥5.00 MOE ≥0.80
1	GK 10 %	0.21	2.09	-
2	GK 15 %	0.55	3.98	-
3	GK 20 %	0.79	7.99	MOR
4	DMK 10 %	0.29	4.16	-
5	DMK 15 %	0.73	5.82	MOR
6	DMK 20 %	1.22	9.68	MOR & MOE
7	DMK 20 % tanpa rebus	0.28	2.79	-

Hasil uji eksternal tanpa perebusan jerami dengan menggunakan perekat eksternal DMK 20 % menunjukkan bahwa papan memiliki kekuatan yang lemah dikarenakan masih banyaknya kandungan ekstraktif dan silika jerami sehingga mempengaruhi proses perekatan eksternal.

Material jerami memiliki kendala dalam proses perekatan menggunakan perekat eksternal, hal ini dikarenakan jerami memiliki kandungan ekstraktif dan silika yang lebih besar daripada kayu khususnya *softwood*. Kadar ekstraktif dari jerami adalah antara 10 %, sementara untuk kadar silikanya antara 9 % hingga 14 %.

Zat ekstraktif menjadi kelemahan dari material jerami karena zat tersebut dapat menghambat penetrasi perekat sewaktu proses pengepresan berlangsung, sehingga daya rekat perekat eksternal tersebut tidak bekerja secara maksimal.

Sementara itu zat silika dapat menyebabkan abrasif terhadap mata pisau ketika proses penghancuran jerami dilakukan. Oleh karena itu dalam pengolahan jerami dibutuhkan perlakuan khusus sebelum dilakukan pengepresan. Untuk mengurangi pengaruh zat ekstraktif terhadap proses pengepresan maka salah satu caranya yaitu dengan direbus dengan air, karena zat ekstraktif memiliki sifat larut terhadap pelarut organik termasuk air.

Dalam penelitian Fardianto (2009) [5] menunjukan bahwa perlakuan perebusan jerami pada suhu 40° C menghasilkan panil dengan sifat terbaik, dibuktikan dengan peningkatan sifat-sifat panil secara fluktuatif setelah dilakukan perebusan, seperti kadar air, pengembangan tebal 24 jam, modulus patah (MOR) dan kuat pegang sekrup.

3.2 Karakteristik Visual

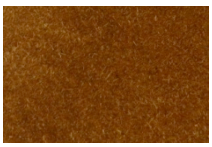
Aspek visual material merupakan salah satu pertimbangan utama dalam produk UKM, hal tersebut dikarenakan aspek visual material merupakan daya tarik bagi produk dan menjadi satu paket dengan desain produk UKM tersebut. Untuk menghasilkan daya tarik tersebut maka terdapat beberapa output karakteristik visual yang dihasilkan dalam eksperimen jerami press.

Output karakteristik visual dibagi atas pewarnaan natural, alam dan juga primer. Untuk pewarnaan natural jerami, fungsi jerami pada lapisan terluar memperkuat fungsi *coating*, karena batang jerami memiliki kandungan wax sehingga melindungi permukaan dari air.

Untuk pengolahan karakter natural sekam terdapat beberapa kendala, antara lain sekam harus dipilah terlebih dahulu dengan sekam yang kotor, untuk merekatkannya juga harus merata, jika tidak maka akan banyak sekam yang terlepas dari permukaan jerami press.

Pewarnaan alam kayu tingi pada *mesh* jerami menghasilkan variasi warna yang menarik sebagai kombinasi. Sementara warna primer memberikan kesan modern dalam desain produk jerami press yang dihasilkan.

Tabel 3. Hasil Eksperimen visual Jerami

No.	Target visual	Top coat	Dokumentasi Visual
1.	Karakter natural jerami	Doft	
2.	Karakter natural sekam	Doft	
3.	Karakter mesh	Doft	
4.	Mesh dengan pewarna alam kayu tingi	Doft	
5.	Pewarna primer	Doft	

3.3 Estimasi Usaha Pengolahan Jerami Press

Apabila dikalkulasi, keseluruhan modal usaha untuk memproduksi produk jerami press ini adalah Rp.8.150.000 diluar proses pengolahan lanjutannya (Tabel 5). dan apabila merujuk pada Undang Undang Usaha Kecil, maka modal untuk membuat produk jerami press ini masih masuk dalam kategori Usaha Kecil Menengah (UKM).

Tabel 4. Estimasi Modal Usaha UKM Untuk Pengolahan Jerami Press.

No.	Alat	Harga
1.	Disk Mill 700 Watt	Rp.700.000
2.	Kempa panas 1000 Watt	Rp.6.000.000
3.	Kompressor	Rp.700.000
4.	Kompor gas	Rp.350.000
5.	Cetakan	Rp.400.000
	Estimasi total biaya	**Rp.8.150.000**

Jenis produk UKM yang dijadikan sampel implementasi output penelitian ini adalah produk perkantoran. Produk perkantoran dengan menggunakan material alam yang diambil dari limbah alami memiliki potensi baik dipasar negara maju, seperti contoh produk tempat pensil dan juga *stationary*. Beberapa contoh produk tempat pensil yang dibuat dengan menggunakan serat mendong dan juga batok kelapa yang diolah secara natural memiliki daya tarik tersendiri bagi pasar negara-negara maju. Oleh karena itu, jerami bisa menjadi satu alternatif produk UKM potensial lagi yang berasal dari material limbah khususnya pertanian.

Produk *stationary* dari jerami yang di desain dalam penelitian ini lebih mengekspos karakter visual natural dari jerami serta beberapa aksen jerami pewarna alam dan memberikan kesan produk minimalis, elegan dan juga natural (Gambar 5). Untuk merealisasikan *stationary* jerami press tersebut digunakan cetakan sudut tumpul (*rounded*) dan juga cetakan datar.

Gambar 4. Visualisasi Hasil Akhir Produk *Stationary* Jerami Press Untuk Skala UKM

4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dari penelitian ini adalah struktur terbaik jerami press yang dihasilkan yaitu dengan menggunakan perekat DMK sebanyak 20 %, seluruh hasil eksperimen visual menghasilkan output material jerami secara natural. Press jerami yang dilapisi oleh batang jerami memberikan perlindungan lebih, sedangkan untuk pemrosesan jerami dengan pelapisan sekam terkendala dengan kualitas sekam secara visual. Estimasi modal yang dibutuhkan untuk proses pengolahan jerami adalah Rp.8.150.000 dan dengan modal tersebut masih dikategorikan sebagai UKM. Sampel produk press dari jerami berupa *stationary* merupakan alternatif pengolahan jerami menjadi suatu produk yang memiliki nilai lebih dan diharapkan memiliki potensi pasar yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Situmeang, S.H. (2010). Prospek Pengembangan Potensi Jerami di Indonesia. Fakultas Teknik :Universitas Sumatera Utara. Medan.
2. Soejono, M., R. Utomo, Widyantoro. (1988). Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Dengan Berbagai Perlakuan. Dalam : M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N.K. Wardhani, J.B. Schiere. Limbah Pertanian Sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya. *Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and other Purpose*.

Grati 16-27 November 1987. Hal 21-35.
3. Husnain. (2010). Kehilangan Unsur Hara Akibat Pembakaran Jerami Padi dan Potensi Pencemaran Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 30 November - 1 Desember 2010. Buku II: Konservasi Lahan, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Bogor.
4. Kurniawan, R. (2007). Studi Pembuatan Papan Partikel *Binderless* dari Inti Kenaf (*Hibiscus cannabicus L.*). Bogor : Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
5. Rino, F. (2009). Pengaruh Suhu Perebusan Partikel Jerami Terhadap Sifat-Sifat Papan Partikel. Fakultas Kehutanan : Institut Pertanian Bogor. Bogor
6. Mediastika, C.E. (2007). Potensi Jerami Padi Sebagai Bahan Baku Panel Akustik. Dimensi Teknik Arsitektur Vol. 35, No. 2, Desember 2007 : 183-189.
7. Hassan, L.M. 2010. *Nanofibers From Bagasse and Rice Straw : Process Optimization and Properties*. *Wood Science Technology* DOI 10.1007/s00226-010-0373-z.
8. Matsuo, T., K. Kumazawa, , R. Ishii, K. Ishihara , H. Hirata. (1995). *Science of Rice Plant*. *Physiology*, *Vol*. II. *Food and Agriculture Policy Research Center*, Tokyo, Japan.
9. Mulyono, N., A. Apriyantono. (2004). Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Damar. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol XV, No.3 Th.2004. Bogor.
10. Nasution, J.A. (2010). Pembuatan dan Karakterisasi Kertas dari Limbah Jerami Untuk Tatakan Gelas Cetak Tangan. Berita Selulosa, Vol. 45, No.1, Juni 2010 : 16-21.
11. Nurkertamanda, D., D.W.Ratri, A.H. Hadi. (2011). Alternatif Perekat Alami Pada Produksi Bambu Laminasi Dengan Metode *Value Engineering* Dalam Usaha Menuju *Sustainable Production*. Simposium Nasional RAPI X FT UMS. Semarang.
12. Salim, A. (1995). Studi Pengendalian Kualitas Gondorukem di PGT. Paninggaran-KPH Pekalongan Timur Perum Perhutani Unit 1 Jawa Tengah. Fakultas Kehutanan : Institut Pertanian Bogor. Bogor.
13. http://faostat.fao.org. Diakses tanggal 12 mei 2012.
14. Syamani, F.A., I. Budiman, Subyakto, B. Subiyanto. 2006. Pemanfaatan Serat Abaca (*Musa Textilis*) dan Serat Sisal (*Agave Sisalana*) Untuk Produk Komposit. Laporan Teknik Akhir Tahun 2006. UPT BPP Biomaterial LIPI. Cibinong-Bogor.
15. Wijayanto, A. (2012). Sifat Fisiko-Kimia Damar Mata Kucing (Shorea Javanica K. et V.) Hasil Klasifikasi Mutu di Pasar Domestik. Fakultas Kehutanan : Institut Pertanian Bogor. Bogor.