

**LAJU PERUBAHAN SIFAT FISIK PAPAN PARTIKEL BERBAHAN
SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PARAFIN WAX
SELAMA PENYIMPANAN**

Oleh
JONESMAN SIDABUTAR



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

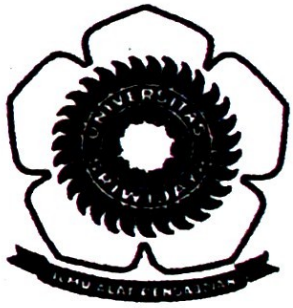
9
633.607
Sid
e
2013

R.24790 / 25 351



**LAJU PERUBAHAN SIFAT FISIK PAPAN PARTIKEL BERBAHAN
SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PARAFIN WAX
SELAMA PENYIMPANAN**

**Oleh
JONESMAN SIDABUTAR**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

JONESMAN SIDABUTAR. The Rate of Changes of Physical Properties on Rice Husk Particle Board with Addition of Paraffin Wax During Storage (Supervised by **TAMRIN LATIEF** and **RAHMAD HARI PURNOMO**).

The objective of this research was to study the effect of storage conditions and storage times on the physical properties of changes of particle board and the rate of changes of physical properties. The research was conducted in Juni 2012 to Juni 2013 at Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya and at Laboratory of PT. Indonesia Fiberboard Industry, Bayung Lencir, Musi Banyuasin, South Sumatera.

This research used a Factorial Block Randomized Design that consisted of two treatments as factors, and each factor consisted of two levels and seven levels, respectively. Each combination of treatment was replicated three times. The first factor was storage conditions (indoor : RH 83% - 85%, and outdoor : 87% - 91%) and the second factor was the storage times (0, 1, 2, 3, 4, 5, and 6 weeks). The parameters were the moisture content, thickness swelling, and density.

The research results showed that the storage condition and storage time had highly significant effect on the moisture content, thickness swelling and density while the interaction between the storage condition and storage time had highly significant effect on moisture content and thickness swelling, but had no significant effect on the density.

The analysis of rate changes of physical properties of particle board (water content, the thickness swelling and density) in indoor and outdoor showed that the rate of changes was followed the first order kinetics of Arrhenius equation. The rate of changes of water content in indoor were 0.056% per week (the first 4 weeks) and 0.0031% per week (after 4 weeks), while in outdoor were 0.2% per week (the first week) and 0.017 % per week afterwards. The rate of changes of thickness swelling in indoor were 0.067% per week (the first 4 weeks) and 0.026% per week (after 4 weeks), while in outdoor were 0.114% per week (the first 3 weeks) and 0.0048% (after 3 weeks). The rate of changes of density in indoor were 0.0024 kg/m³ per week (the first 4 weeks) and 0.00019 kg/m³ per week (after 4 weeks), while in outdoor were 0.0065 kg/m³ per week (first week) and 0.0015 kg/m³ per week afterwards.

RINGKASAN

JONESMAN SIDABUTAR. Laju Perubahan Sifat Fisik Papan Partikel Berbahan Sekam Padi dengan Penambahan Parafin Wax Selama Penyimpanan (dibimbing oleh TAMRIN LATIEF dan RAHMAD HARI PURNOMO).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh tempat dan lama penyimpanan terhadap perubahan sifat fisik papan partikel serta laju perubahan sifat fisiknya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2012 sampai Juni 2013 di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan di laboratorium PT. Indonesia Fibreboard Industry, Bayung Lencir, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan masing-masing faktor perlakuan terdiri dari dua dan tujuh taraf perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Faktor perlakuan yang pertama adalah tempat penyimpanan (dalam ruangan : RH 83% - 85% dan luar ruangan : RH 87% - 91%). Faktor perlakuan yang kedua adalah waktu penyimpanan (0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 minggu). Parameter yang diamati adalah kadar air, pengembangan tebal dan kerapatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempat dan waktu penyimpanan masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, pengembangan tebal dan kerapatan sedangkan interaksi antara tempat penyimpanan dan waktu penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan pengembangan tebal tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kerapatan.

Analisis laju perubahan sifat fisik papan partikel (kadar air, pengembangan tebal dan kerapatan) baik di dalam ruangan dan di luar ruangan mengikuti persamaan Arrhenius dengan kinetik ordo satu. Laju peningkatan kadar air terhadap lama waktu penyimpanan di dalam ruangan adalah 0,056% per minggu (4 minggu pertama) dan 0,0031% per minggu (setelah 4 minggu) sedangkan di luar ruangan 0,2% per minggu (1 minggu pertama) dan 0,017% per minggu (setelah 1 minggu). Laju pengembangan tebal terhadap lama waktu penyimpanan di dalam ruangan adalah 0,067% per minggu (4 minggu pertama) dan 0,026% per minggu (setelah 4 minggu) sedangkan di luar ruangan 0,114% per minggu (3 minggu pertama) dan 0,0048% (setelah 4 minggu). Laju peningkatan kerapatan terhadap lama waktu penyimpanan di dalam ruangan adalah 0,0024 kg/m³ per minggu (4 minggu pertama) dan 0,00019 kg/m³ per minggu (setelah 4 minggu) sedangkan di luar ruangan 0,0065 kg/m³ per minggu (1 minggu pertama) dan 0,0015 kg/m³ per minggu (setelah 1 minggu).

**LAJU PERUBAHAN SIFAT FISIK PAPAN PARTIKEL BERBAHAN
SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PARAFIN WAX
SELAMA PENYIMPANAN**

**Oleh
JONESMAN SIDABUTAR**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2013

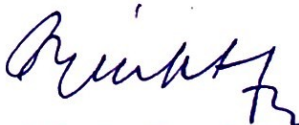
Skripsi
LAJU PERUBAHAN SIFAT FISIK PAPAN PARTIKEL BERBAHAN
SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PARAFIN WAX
SELAMA PENYIMPANAN

Oleh
JONESMAN SIDABUTAR
05071006022

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I

Indralaya, Juli 2013



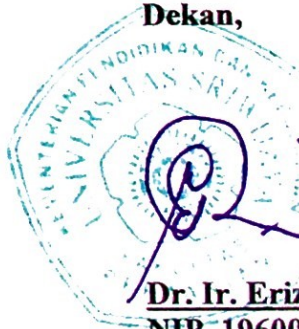
Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,

Pembimbing II




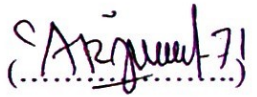
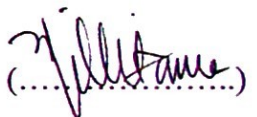
Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.



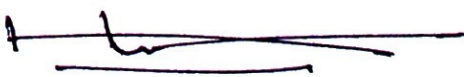
Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul “Laju Perubahan Sifat Fisik Papan Partikel Berbahan Sekam Padi Dengan Penambahan Parafin Wax Selama Penyimpanan” oleh Jonesman Sidabutar telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 28 Juni 2013.


TIM PENGUJI

- | | | |
|--|---------|---|
| 1. Ir. K. H. Iskandar, M.Si. | Ketua |  |
| 2. Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si. | Anggota |  |
| 3. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D. | Anggota |  |

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan, 11 Juli 2013
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian

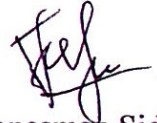

Hilda Agustina, S.T.P., M.Si.
NIP. 19770823 200212 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri yang belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2013

Yang membuat pernyataan,



Jonesman Sidabutar

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Juni 1988 di Tomok, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak ke empat dari lima bersaudara. Orangtua bernama Bapak Simson Sidabutar dan Ibu Rosmaida Sianipar.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2001 di SD Negeri 1 Tomok, Sumatera Utara. Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2004 di SMP Negeri 1 Simanindo, Sumatera Utara dan sekolah menengah atas diselesaikan tahun 2007 di SMA Negeri 1 Simanindo, Sumatera Utara. Sejak Agustus 2007 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kenikmatan terbesar dalam hidup dan berkat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi berjudul “Laju Perubahan Sifat Fisik Papan Partikel Berbahan Sekam Padi dengan Penambahan Parafin *Wax* Selama Penyimpanan” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. dan Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. masing-masing sebagai Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M, Si. selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing I dan Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M, Si. selaku pembimbing II yang dengan sabar memberikan nasehat, bimbingan, dan arahan selama penelitian maupun selama penulisan skripsi sampai dengan selesai.

5. Tim penguji, terdiri atas Bapak Ir. K. H. Iskandar, M.Si, Ibu Arjuna Neni Triana, S. TP., M.Si. dan Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D, yang telah memberikan masukan dan arahan untuk kemajuan dari tulisan skripsi ini.
6. Staff administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Kak Jhon, Yuk Ana dan Kak Hendra atas semua bantuannya selama penulis menyelesaikan masa kuliah.
7. Keluarga tercinta (Bapak S. Sidabutar dan Ibu R. Sianipar) selaku orang tua kandung, serta saudara-saudara saya (Bernike Sidabutar, Sunggul Sidabutar, Tuppan Sidabutar dan Hensanya Sidabutar) terima kasih atas limpahan doa, nasihat, curahan kasih sayang, dan dorongan semangat yang berguna dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
8. Teman-teman dan adik-adik saya yang ada di sektor Mutiara terima kasih atas bantuan, dorongan semangat, pengertian dan kebersamaannya.
9. Teman seperjuangan (Edison Sitanggang, Folmer Pardosi, Kiagus M. Habibillah dan Jibrail Christian Siahaan) terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya.
10. Teman-teman angkatan 2007, dan adik-adik tingkat terima kasih untuk semuanya.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu terselesainya skripsi ini.

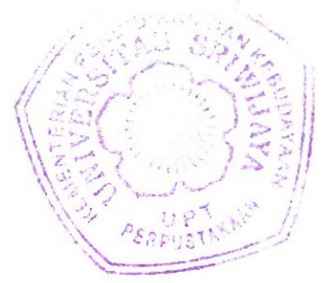
Indralaya, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Papan Partikel	5
B. Sekam Padi	7
C. Polivinil Asetat	8
D. Parafin	9
E. Sifat Fisik Papan Partikel	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Metode Penelitian	12
D. Cara Kerja	18

E. Parameter yang Diamati	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Kadar Air	22
B. Pengembangan Tebal	31
C. Kerapatan	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sifat fisik dan mekanik papan partikel berdasarkan JIS A 5908:2003	6
2. Sifat fisik dan mekanik papan partikel berdasarkan SNI 03-2105-2006	7
3. Komposisi dan sifat sekam padi	8
4. Daftar analisis keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial	14
5. Penentuan ordo kinetik laju perubahan sifat fisik papan partikel terhadap waktu	17
6. Uji BNJ pengaruh tempat penyimpanan terhadap nilai kadar air papan partikel (%)	23
7. Uji BNJ pengaruh waktu penyimpanan terhadap nilai kadar air papan partikel (%)	24
8. Uji BNJ pengaruh interaksi tempat dan waktu penyimpanan terhadap nilai kadar air papan partikel (%)	26
9. Uji BNJ pengaruh tempat penyimpanan terhadap nilai pengembangan tebal papan partikel (%)	33
10. Uji BNJ pengaruh waktu penyimpanan terhadap nilai pengembangan tebal papan partikel (%)	34
11. Uji BNJ pengaruh interaksi tempat dan waktu penyimpanan terhadap nilai pengembangan tebal papan partikel (%)	36
12. Uji BNJ pengaruh tempat penyimpanan papan partikel terhadap nilai kerapatan papan partikel (kg/m^3)	43
13. Uji BNJ lama waktu penyimpanan papan partikel terhadap nilai kerapatan papan partikel (kg/m^3)	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Nilai kadar air dengan kombinasi perlakuan tempat penyimpanan dan waktu penyimpanan	22
2. Data peningkatan kadar air papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	27
3. Plot data peningkatan kadar air papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	28
4. Data peningkatan kadar air papan partikel terhadap waktu penyimpanan di luar ruangan	29
5. Plot data peningkatan kadar air papan partikel terhadap waktu penyimpanan di luar ruangan	30
6. Nilai pengembangan tebal dengan kombinasi perlakuan tempat penyimpanan dan waktu penyimpanan	32
7. Data peningkatan pengembangan tebal papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	37
8. Plot data peningkatan pengembangan tebal papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	38
9. Data peningkatan pengembangan tebal papan partikel terhadap waktu penyimpanan di luar ruangan	39
10. Plot data peningkatan pengembangan tebal papan partikel terhadap waktu penyimpanan di luar ruangan	40
11. Nilai kerapatan papan partikel dengan kombinasi perlakuan tempat penyimpanan dan waktu penyimpanan	42
12. Data peningkatan kerapatan papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	45
13. Plot data peningkatan kerapatan papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	45

14. Data peningkatan kerapatan papan partikel terhadap waktu penyimpanan di dalam ruangan	47
15. Plot data peningkatan kerapatan papan partikel terhadap waktu penyimpanan di luar ruangan	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir proses pembuatan papan partikel dan penyimpanan	54
2. Alat pengempa papan partikel	55
3. Papan partikel yang dihasilkan	56
4. Pembungkusan papan partikel dengan plastik dan box	57
5. Penyimpanan papan partikel	58
6. Pengujian sifat fisik papan partikel	59
7. Data dan teladan analisis kadar air papan partikel (%)	60
8. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) nilai kadar air papan partikel	62
9. Data pengembangan tebal papan partikel (%)	64
10. Data kerapatan papan partikel (kg/m^3)	65
11. Penentuan ordo kinetik laju perubahan sifat fisik papan partikel	66
12. Turunan persamaan Arrhenius	67

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan produk-produk komposit terutama papan komposit saat ini adalah sangat pesat. Penggunaan produk tersebut menggantikan fungsi kayu padat dalam beberapa aplikasi, misalnya untuk konstruksi ringan dan bahan baku mebel. Hal ini disebabkan produk komposit tersebut mempunyai sifat fisik dan mekanik yang dapat memenuhi standar yang telah dipersyaratkan. Papan komposit mempunyai sifat yang kurang baik dibandingkan dengan kayu, diantaranya adalah kekuatan mekanik dan stabilitas dimensi (Erniwati *et al.*, 2006).

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat sintesis atau bahan pengikat lain kemudian dikempa panas (Maloney, 1993). Sebagai salah satu produk komposit, papan partikel mempunyai kelemahan yaitu, berupa stabilitas dimensi yang rendah. Pengembangan tebal papan partikel sekitar 10 hingga 25% dari kondisi kering ke basah melebihi pengembangan kayu utuhnya serta pengembangan liniernya sampai 0,35%. Pengembangan panjang dan tebal pada papan partikel ini sangat besar pengaruhnya terhadap pemakaian, terutama bila digunakan sebagai bahan bangunan (Haygreen dan Bowyer, 1996).

Sekam padi dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, salah satunya adalah sebagai bahan baku papan komposit. Sekam padi dapat diperoleh dari proses penggilingan padi dengan jumlah antara 20%

sampai 30% dari berat gabah (Departemen Pertanian Republik Indonesia, 2008). Sekam mengandung lignin dan silika dalam konsentrasi tinggi. Kandungan kimia sekam padi yaitu silika (18,80% -22,30%), selulosa (28% – 38%), dan lignin (9% - 20%) (Yunus, 2007 *dalam* Wahyuningsih, 2011). Pemanfaatan sekam padi sebagai bahan baku papan partikel sangat memungkinkan sehingga dapat digunakan sebagai bahan substitusi bahan baku kayu (Setiawan, 2008).

Parafin *wax* atau lilin adalah salah satu zat aditif yang ditambahkan pada campuran untuk meningkatkan sifat fisik papan komposit yang dihasilkan. Emulsi *wax* dalam komposisi papan menghasilkan daya tahan air yang baik dan stabilitas dimensi yang tinggi. Hal ini sangat penting untuk memberikan perlindungan terhadap papan partikel (Maloney, 1977 *dalam* Malau, 2009).

Hasil penelitian Hermawan (2005), menunjukkan bahwa penambahan parafin minimal 8% berdasarkan berat kering partikel mampu meningkatkan sifat fisik mekanik papan partikel serta dapat memenuhi standar JIS A 5908-1994. Maloney (1993) menyatakan bahwa penambahan parafin lebih besar dari 1% akan menurunkan sifat kekuatan papan. Hasil penelitian Pardosi (2012) menunjukkan bahwa penambahan parafin sebanyak 4% berdasarkan berat kering akan meningkatkan sifat fisik papan partikel.

Kadar air papan partikel tergantung pada kondisi udara di sekitarnya. Papan partikel terdiri atas bahan-bahan yang mengandung lignoselulosa sehingga bersifat higroskopis. Air yang terikat pada permukaan mengadakan kesetimbangan dengan udara di sekitarnya sehingga jumlahnya tergantung kepada kelembaban dan suhu lingkungannya (Malau, 2009).

Lama waktu penyimpanan bahan baku kayu memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisik seperti kerapatan, kadar air, dan pengembangan tebal. Semakin lama waktu penyimpanan bahan baku kayu, maka sifat fisik dan mekanik papan partikel cenderung menurun (Salahuddin, 1995 *dalam* Safrika, 2008).

Sifat fisik papan partikel akan menentukan suatu papan komposit dapat digunakan untuk keperluan interior atau eksterior. Apabila sifat fisik seperti pengembangan tebal suatu papan komposit tinggi berarti stabilitas dimensi produk tersebut rendah sehingga produk tersebut tidak dapat digunakan untuk keperluan eksterior dan sifat mekanisnya akan menurun dalam jangka waktu yang tidak lama (Iswanto, 2005).

Gnatowski (2009) menyatakan bahwa papan komposit kayu dengan perekat plastik jika diletakkan di luar ruangan menyerap air lebih banyak dibanding dengan penyimpanan di dalam ruangan. Faktor utama yang dapat mempengaruhi penyerapan air pada papan partikel adalah komposisi partikel dan perekat yang digunakan. Laju perubahan sifat fisik papan partikel berbahan sekam padi dengan penambahan parafin *wax* selama penyimpanan di dalam ruangan (kelembaban udara 83% - 85%) dan di luar ruangan (kelembaban udara 87% - 91%) dianalisa. Sifat fisik yang dianalisis adalah kadar air, pengembangan tebal dan kerapatan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh tempat dan lama penyimpanan terhadap perubahan sifat fisik papan partikel serta laju perubahan sifat fisiknya.

C. Hipotesis

Diduga tempat dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap perubahan sifat fisik papan partikel selama penyimpanan. Laju perubahan sifat fisik di dalam ruangan lebih lambat dibanding dengan di luar ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, A. 2008. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Bahan Baku Limbah Penyulingan Biji Pala dengan Kayu Karet. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Blomquist, R. F. 1983. Fundamentals of Adhesion. In : Blomquist, R. F., Christiansen, A. W., Gillespie, R. H. and Myers, G. E. (Eds.) ; Adhesive Bonding of Wood and Other Structural Materials. Forest Product Technology USDA Forest Service and The University of Wisconsin. Chap. 1.
- Bowyer, J. L., R. Shmulsky., Haygreen, J. G. 2003. Forest Products and Wood Science: An Introduction.
- Carll, C. 1986. Wood Particleboard and Flakeboard: Types, Grades, and Uses. United States Department of Agriculture.
- Departemen Pertanian Republik Indonesia. 2008. Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif Dalam Rumah Tangga Petani. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Diana, Y. 2011. Sifat Fisik Papan Partikel Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) dengan Kadar Air Purun dan Konsentrasi Perekat yang Berbeda. Skripsi. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Erniwati., Hadi S. Y., Massijaya, Y., Nugroho, N. 2006. Kualitas Papan Komposit Berlapis Anyaman Bambu (II): Penggunaan Berbagai Kadar Parafin. Skripsi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gnatowski, M. 2009. Water Absorbtion and Durability of Wood Plastic Composites. Jurnal Penelitian. Canada
- Gomez, A. dan Gomez, K. 1995. Prosedur Statitik untuk Penelitian Pertanian. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UI-Press, Jakarta.
- Haryadi. 2006. Teknologi Pengolahan Beras. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Haygreen, J. G. dan Bowyer, J. L. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Gadjah Mada University. Yogyakarta.

- Hermawan D. 2005. Kualitas Papan Partikel Kenaf (*Hibiscus Cannabinus L.*) Pada Berbagai Kadar Parafin. Jurnal Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Herodian, S. 2011. Peluang dan Tantangan Industri Berbasis Hasil Samping Pengolahan Padi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Iswanto, A. H. 2005. Upaya Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sengon dan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Langkah Alternatif untuk Mengatasi Kekurangan Kayu Sebagai Bahan Bangunan. Jurnal Komunikasi Penelitian 17(3): 24-27.
- JIS A 5908:2003. 2003. Particleboards. Japanese Standards Association.
- Khazaei, J. 2007. Water Absorbtion Characteristics Of Three Wood Varieties. University of Tehran, Iran, 2(134) 5-16
- Malau, M. K. 2009. Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Papan Partikel. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Maloney, T. M. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. San Fransisco: Miller Freeman Inc.
- Mantanis, G. I., Young, R. A., and Rowell, R. M. 1995. Effect of Temperature and Ectractives on Rate and Maximum Swelling, 49: 239-248
- Masturi, Mikrajuddin dan Khairurrijal. 2010. Efektivitas Polyvinyl Acetate (PVAc) Sebagai Matriks pada Komposit Sampah. Berkala Fisika, 13(2): 61-66.
- Niemz, P. 2010. Water Absorption of Wood and Wood-Based Panels – Significant Influencing Factors. Brunei University Press.
- Pardosi, F. 2012. Karakteristik Papan Partikel Berbahan Sekam Padi Dengan Penambahan Parafin. Makalah Hasil Penelitian. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Putri, M. D. 2002. Peningkatan Mutu Papan Partikel Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan Limbah Plastik Polypropylene: Peranan Maleic Anhidride Sebagai Compatibilizer. Skripsi Institut Pertanian Bogor
- Rao, K. 2013. Differences Between Zero-order Kinetics and First-order Kinetics. www.pharmainfo.net/og/rcp/downloads. Diakses pada tanggal 18 April 2013.

- Rowell, R.M., Raymond, A.Y., and Judith, K.R. 1997. Paper and Composites from Agro- Based Resources. United State America : CRC Press, Inc.
- Safrika, A. T. 2008. Pengaruh Lama Penumpukan Bahan Baku Kayu Karet Terhadap Sifat-Sifat Papan Partikel. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sellers, T. 2001. Wood Adhesive : Innovation and Aplication in North America. Forest Product Journal.
- Setiawan, B. 2008. Kualitas Papan Partikel Sekam Padi. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Sinha, A., Nairn, J. A., Gupta, R. 2010. Thermal Degradation of Bending Strength of Plywood and Oriented Strand Board: A Kinetic Aapproach. Wood Sci. Technol, DOI: 10.1007/s00226-010-0329-3.1-16.
- Sinha, A., Nairn, J. A., Gupta, R. 2011. Thermal Degradation of Bending Properties of Strutural Wood and Wood-Based Composites: *Holzforschung* 65: 1-9.
- SNI 03-2105-2006. 2006. Papan Partikel. Badan Standarisasi Nasional.
- Suchland, O. 2004. The swelling and Shrinking of Wood: A practical Technology Primer. Madison WI. Forest Product Soc.
- Sucipto, T. 2009. Perekat Lignin. Karya Tulis. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Suzuki, S. 1998. Effect of Manufacturing Parameters on The Linear Expansion and Density Profile of Particleboard. Faculty of Agriculture, Shizuoka University, 1-14.
- Wahyuningsih, S. N. 2011. Pengaruh Perendaman dan Geometri Partikel Terhadap Kualitas Papan Partikel Sekam Padi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widarmana, S. 1977. *Panil – panil* Berasal dari Kayu Sebagai Bahan Bangunan. Proceeding Seminar Persaki di Bogor tgl 23-24 Juni 1977. Pengurus Pusat Persaki : Bogor.
- Yunus, N. 2007. Papan Partikel dari Sekam Padi : Singkat Pengenalan. Malaysia