



Pengaruh Perlakuan Ekstraksi Terhadap Sifat Fisika dan Mekanika Papan Semen Berbahan Baku Tumbuhan Bamban (*Donax canniformis*)

(The Effect of Extraction Treatment on the Physical and Mechanical Properties of Cement Boards Made from Bamban (Donax canniformis))

Gimson Luhan¹, Mahdi Santoso¹, Apri Wijaya Putra², Wahyu Supriyati¹, Eva Oktoberyani Christy¹, Yosefin Ari Silvianingsih¹, Yanciluk¹

¹Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

²Alumni Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

*Corresponding Author: mahdisantoso@gmail.com

Article History

Received : October 08, 2023

Revised : October 20, 2023

Approved : October 26, 2023

Keywords:

Cement board, Bamban, hot water extraction.

© 2023 Authors

Published by the Department of Forestry,
Faculty of Agriculture, Palangka Raya
University. This article is openly accessible
under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

Wood or lignocellulosic materials with high extractives are not recommended for making cement boards. Extraction of raw materials before the cement board manufacturing is a treatment carried out to address this issue. The aim of this research is to determine the influence of cold and hot water extraction treatment on Bamban particles on the quality of the cement boards. This research was conducted by immersion bamban particles on hot water (boiling at 100°C) for 3 hours. The mixture ratio between cement and bamban particles was 1.5:1 (w/w), and it was compressed for 1 hour at a pressure of 30 bar, followed by manual pressure (clamping) for 24 hours. The physical and mechanical properties of cement boards was conducted according to SNI 03-2104-1991 for wood-wool cement boards. The results of the study show that hot water extraction treatment has a very significant effect on the quality of the resulting cement boards.

1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada peningkatan kebutuhan dalam berbagai hal, termasuk kebutuhan kayu. Kondisi ini menyebabkan permintaan kayu semakin meningkat dari waktu ke waktu. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 industri kayu Indonesia memproduksi 49.130.000 m³ kayu bulat dan pada tahun 2018 produksi kayu bulat hanya mencapai 48.730.000 m³. Semakin menurunnya luas hutan berakibat pada kemampuan hutan untuk menyediakan pasokan bahan baku kayu juga semakin menurun. Kondisi tersebut menyebabkan banyak industri kehutanan yang harus ditutup karena tidak mampu memenuhi kebutuhan bahan bakunya. Kurangnya pasokan yang sangat besar tersebut perlu segera

diantisipasi karena akan membahayakan kelestarian hutan di satu sisi dan kelanjutan industri perkebunan di sisi lainnya.

Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi kekurangan bahan baku kayu, diantaranya dengan mencari bahan lain sebagai komplementer penggunaan kayu. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai komplementer penggunaan kayu adalah papan komposit. Papan semen merupakan salah satu produk papan komposit kayu yang dibuat dari campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan semen sebagai perekat (Ajayi & Com, 2006). Semen portland sangat dianjurkan di Indonesia, karena bahan baku tersebut relatif murah dan mudah untuk didapatkan serta memberikan perekatan yang cukup baik (Sastradimadja, 1988).

Bamban merupakan tumbuhan terna yang memiliki batang lunak karena tidak membentuk kayu. Tumbuhan semacam ini dapat merupakan tumbuhan semusim, tumbuhan dwimusim, ataupun tumbuhan tahunan. Bamban memiliki batang yang berukuran kecil (panjang kurang dari dua meter), tidak berkayu (*nonwood*) yang merambat. Bamban memiliki kandungan kimia seperti saponin, flavonoida, dan polifenol. Bamban merupakan sumber hayati yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya sebagai bahan baku kerajinan tangan berupa kerajinan anyaman. Kegiatan produksi kerajinan anyaman dengan bahan baku batang bamban kini semakin berkurang dan pemanfaatannya dirasa masih belum dimanfaatkan secara maksimal (Heyne, 1987). Tumbuhan ini oleh sebagian masyarakat dinilai mempunyai khasiat obat, yaitu sebagai obat diabetes, obat bisul, mengempeskan bengkak, cairannya untuk tetes mata dan untuk menyembuhkan gigitan ular.

Menurut Dumanauw (1984) bahwa tidak semua jenis kayu dapat dipergunakan untuk pembuatan papan wol kayu, sebab jenis kayu yang mengandung gula, tanin, dan minyak tidak baik untuk pembuatan papan wol kayu. Menurut (Kasmudjo, 2010) kadar zat ekstraktif yang diperbolehkan adalah kadar zat gula 1 %, kadar tanin 2 %, kadar minyak 3 %. Kadar gula dapat diturunkan dengan merendam wol dalam air sebelum bahan tersebut dicampurkan dengan semen, dan lamanya tergantung dari banyaknya zat gula tersebut, tetapi pada umumnya cukup dilakukan selama 24 jam (Fahmi & Zainuri, 2017). Perlakuan ekstraksi dilakukan terhadap partikel bamban untuk mengetahui pengaruh zat ekstraktif terhadap kualitas papan semen yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan perebusan bahan baku bamban terhadap kualitas papan semen yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan papan semen yang memenuhi standar SNI 03-2104-1991: Papan Semen Wol Kayu (Badan Standar Nasional, 1991) dan

menambah informasi dan panduan dalam pembuatan papan semen berbahan baku bamban dalam upaya mencari bahan alternatif pengganti kayu dan pemanfaatan bamban secara maksimal.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Waktu pelaksanaan dilakukan selama 6 bulan dimulai pada bulan Juni 2020 sampai dengan bulan 30 Desember 2020 yang meliputi persiapan bahan (pengambilan bamban, pemotongan bamban, perebusan bamban dan pengeringan bamban), pencetakan papan semen, pengkondisian papan semen, pemotongan sampel uji, pengujian sifat fisika, mekanika papan semen, pengolahan dan analisa data.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan utama dalam penelitian ini antara lain ialah bamban (berasal dari Desa Hurung Kecamatan Banama Tingang Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah) dan semen portland I (semen gresik) sebagai bahan utama pembuatan papan semen, serta CaOH_2 dan air (akuades) yang berfungsi sebagai katalisator. Peralatan utama yang digunakan ialah mesin press dan klem yang digunakan untuk membentuk papan semen. Peralatan tambahan antara lain gelas ukur, cetakan papan semen ukuran $30 \times 30 \times 1,5$ cm, gergaji potong, oven tanur, timbangan analitik, kaliper, desikator, dan *Universal Testing Machine*.

2.3. Prosedur Penelitian

Batang bamban yang sudah tua (kulit luar berwarna hijau tua kehitaman dan sudah pernah berbuah) dipotong dari rumpunnya ± 5 cm di atas permukaan tanah dengan panjangnya ± 2 m, kemudian dipotong ukuran $\pm 2,5$ cm. Bahan baku diberi dua perlakuan berbeda yaitu tanpa ekstraksi dan dengan ekstraksi air panas (perebusan suhu 100°C selama 3 jam), dan

dikeringkan sampai kadar air sekitar 12%. Batang bamban juga dibuat dalam bentuk serbuk berukuran 40-60 mesh untuk pengujian suhu hidratisasi.

Pengujian suhu hidratisasi dilakukan dengan menggunakan komposisi standar campuran yaitu semen (200 g) + air (100 ml) + partikel bamban (20 gram). Campuran dimasukkan kedalam gelas plastik dan dihubungkan dengan termometer. Suhu hidratisasi dicatat selama 24 jam dengan interval waktu setiap 1 jam. Target dimensi papan semen ialah $30 \times 30 \times 1,5$ cm dan kerapatan $0,7 \text{ g/cm}^3$. Perbandingan campuran antara semen dan partikel bamban ialah 1,5:1 (b/b). Papan semen dibuat mengacu pada Rosita dan Handayani (2000) yaitu dengan mencampurkan 504,9 g semen + 336,60 g partikel bamban kering tanur + 109,39 g akuades + 12,63 g CaOH_2 .

Campuran tersebut kemudian ditempatkan dalam *forming box* dan dikempa selama 1 jam dengan tekanan 30 bar, dilanjutkan dengan klem manual selama 24 jam supaya lembaran terbentuk maksimal. Papan semen yang terbentuk kemudian diletakkan diruangan pada suhu kamar untuk pengerasan lanjutan (*curing*) selama ± 14 hari). Pengujian sifat fisika dan mekanika papan semen dilakukan dengan mengacu pada SNI 03-2104-1991 untuk papan semen wol kayu.

Analisis data berupa uji homogenitas levene test dan uji anova satu faktor (*one way anova*) dilakukan terhadap parameter kadar air, kerapatan, penyerapan air, pengembangan tebal, *modulus of elasticity* dan *modulus of rupture* dengan menggunakan software SPSS 26.

3. Hasil dan Pembahasan

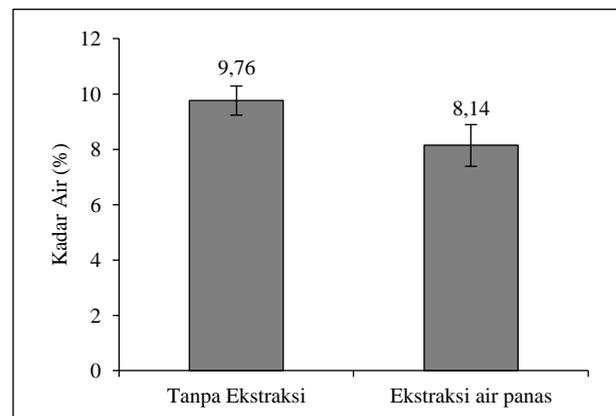
3.1. Suhu Hidratisasi

Suhu hidratisasi maksimum yang dihasilkan dari penelitian ini adalah 32°C yang didapat pada jam ke-11 baik untuk partikel tanpa ekstraksi maupun yang dengan ekstraksi. Suhu maksimum hidratisasi pada kontrol (Semen portland I) adalah sebesar 32°C yang didapat

pada jam ke-12. Suhu hidratisasi kurang dari 36°C digolongkan dalam kategori buruk (Kamil, 1970). Berdasarkan hasil pengujian suhu hidratisasi dapat dikatakan bahwa partikel bamban termasuk dalam kategori buruk. Waktu pengerasan dan suhu hidratisasi ini dipengaruhi oleh kandungan air, bahan kimia maupun zat ekstraktif yang terdapat pada kayu, dan bahan tambahan lain yang akan mempercepat waktu pengerasan semen.

3.2. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik papan semen yang menunjukkan kandungan air papan semen partikel dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan dan sekitarnya. Kadar air papan semen partikel bamban berkisar antara 8,14-9,76%. Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan perebusan partikel menurunkan kadar air papan semen, hal ini diakibatkan oleh semakin sedikitnya jumlah zat ekstraktif hidrofilik yang terkandung dalam partikel kayu akibat terlarut selama proses perebusan sehingga sifat higroskopisnya semakin menurun (Santoso et al., 2019).



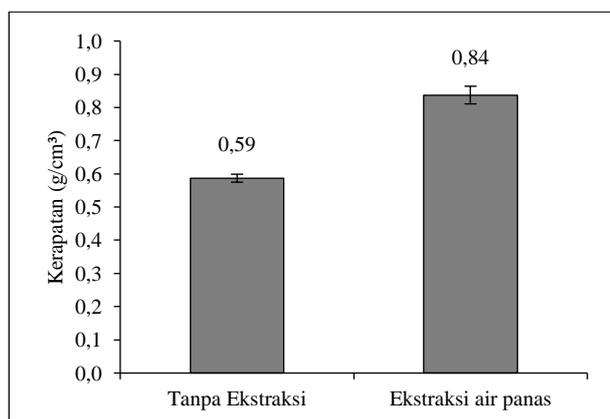
Gambar 1. Histogram kadar air papan semen

Hasil uji homogenitas mendapat nilai *p-value* sebesar 0,561 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,038 yang berarti perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai kadar air papan semen. Gambar 1 menunjukkan nilai

rata-rata kadar air papan semen pada setiap perlakuan. Nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan kadar air maksimal 14%.

3.3. Kerapatan

Merupakan nilai perbandingan antara massa papan semen dibandingkan volumenya. Kerapatan mengindikasikan kekompakan partikel yang berada didalam papan semen, semakin besar nilai kerapatan berarti semakin kompak partikel-partikel penyusun papan semen tersebut. Gambar 2 menunjukkan nilai rata-rata kerapatan papan semen pada setiap perlakuan. Nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan kerapatan minimal 0,57 g/cm³.

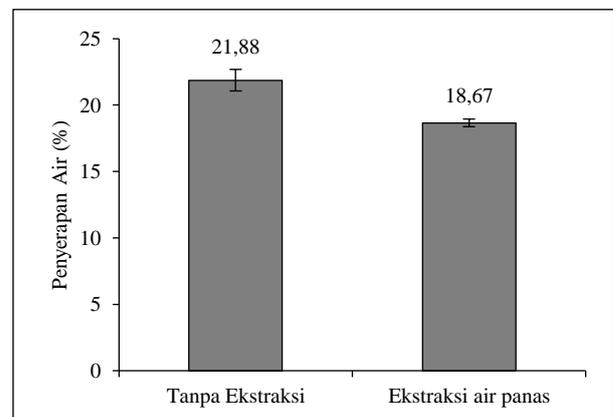


Gambar 2. Histogram kerapatan papan semen

Hasil uji homogenitas mendapat nilai *p-value* sebesar 0,275 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar <0,001 yang berarti perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai kerapatan papan semen. Rendahnya kerapatan papan partikel semen yang dihasilkan pada bahan baku tanpa ekstraksi diduga karena tingginya kandungan ekstraktif dalam partikel bamban. Perlakuan ekstraksi menghasilkan partikel yang bersih dan memiliki rongga yang lebih banyak yang dapat diisi oleh semen ketika proses pembentukan papan semen terjadi (Santoso et al., 2019).

3.4. Penyerapan air

Penyerapan air adalah perbandingan anantara berat total air yang terserap oleh suatu benda dan berat benda sebelum perebusan dalam air selama 24 jam yang dinyatakan dalam persen. Penyerapan air merupakan persentase jumlah air yang terserap oleh suatu benda terhadap berat benda sebelum perendaman. Penyerapan air pada papan semen berhubungan erat dengan stabilitas dimensi papan partikel semen, yaitu pengembangan tebal papan partikel semen. Semakin kecil nilai penyerapan air secara umum akan menyebabkan nilai pengembangan tebal papan semen juga rendah.



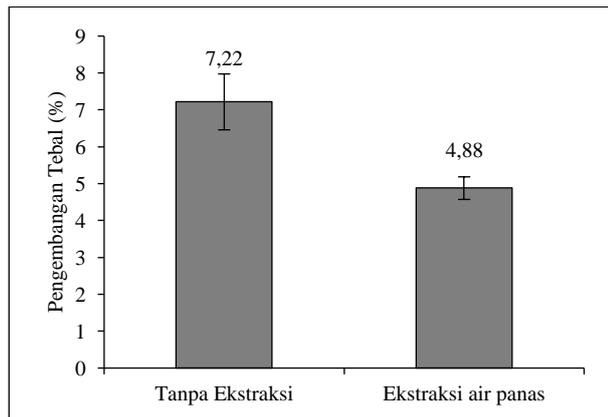
Gambar 3. Histogram penyerapan air papan semen

Hasil uji homogenitas mendapat nilai *p-value* sebesar 0,074 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,003 yang berarti perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai penyerapan air papan semen. Gambar 3 menunjukkan nilai rata-rata penyerapan air papan semen pada setiap perlakuan. Nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan penyerapan air berkisar antara 10-30%.

3.5. Pengembangan Tebal

Merupakan perubahan tebal papan partikel ketika dikenai dengan kelembaban/ air. Pengembangan tebal dapat terjadi karena adanya ketidakstabilan dimensi suatu panel

akibat perubahan bentuk partikel karena penekanan yang terjadi secara temporer selama pengempaan, dan akan kembali ke bentuk awal ketika partikel menyerap air atau uap air. Nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan pengembangan tebal maksimal 12%.



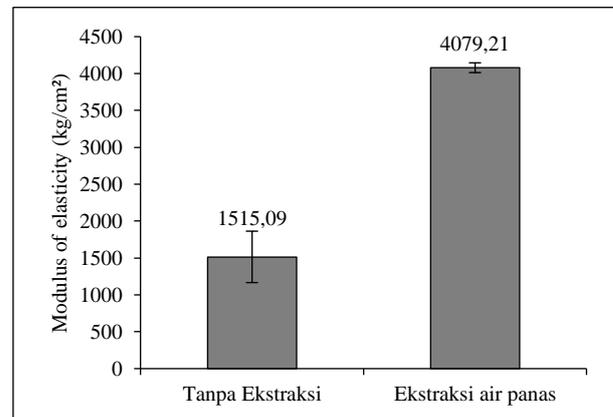
Gambar 4. Histogram pengembangan tebal papan semen

Gambar 4 menunjukkan nilai rata-rata pengembangan tebal papan semen dengan bahan baku bamban yang diekstraksi memiliki stabilitas dimensi yang lebih baik dibandingkan dengan bahan baku yang tanpa perlakuan. Hasil uji homogenitas mendapat nilai *p-value* sebesar 0,179 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,008 yang berarti perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai pengembangan tebal papan semen.

3.6. Modulus of Elasticity (MOE)

Gambar 5 menunjukkan nilai keteguhan lentur papan semen dengan tambahan bahan lignoselulosa bamban tanpa perlakuan ekstraksi lebih rendah dibandingkan yang mengalami perlakuan. Hal ini diduga dikarenakan kandungan ekstraktif pada bamban yang tinggi mempengaruhi daya ikat antara bahan menjadi tidak maksimal yang menyebabkan rongga-rongga kosong pada dan antar partikel lebih banyak (Thamrin et al., 2005). Hal ini didukung dengan hasil penelitian

(Renhart Jemi et al., 2018) yang menyatakan bahwa semakin banyak rongga kosong pada papan semen partikel akan menyebabkan daya ikat semen semakin menurun dan keteguhan lenturnya semakin rendah.

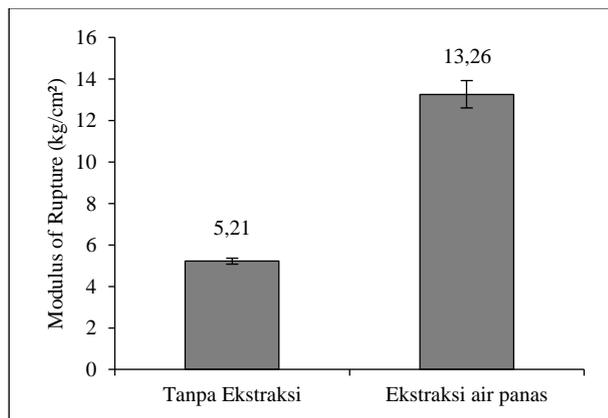


Gambar 5. Histogram Modulus of Elasticity papan semen

Nilai rata-rata *modulus of elasticity* papan semen pada setiap perlakuan. SNI 03-2104-1991 tidak mensyaratkan nilai *modulus of elasticity* papan semen. Hasil uji homogenitas mendapat nilai *p-value* sebesar 0,174 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar <0,001 yang berarti perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai *modulus of elasticity* papan semen.

3.7. Modulus of Rupture (MOR)

Gambar 6 menunjukkan nilai rata-rata keteguhan patah papan partikel berkisar antara berturut turut 5,21 kg/cm² untuk bahan baku tanpa ekstraksi dan 13,36 kg/cm² yang mengalami proses ekstraksi. Hilangnya zat ekstraktif akibat proses perebusan menyebabkan partikel bahan baku menjadi lebih bersih sehingga meningkatkan ikatan semen dan partikel semakin kuat. Nilai tersebut belum memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan nilai modulus of rupture minimal 17 kg/cm².



Gambar 6. Histogram Modulus of Rupture papan semen

Hasil uji homogenitas mendapat nilai *p-value* sebesar 0,059 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar <0,001 yang berarti perlakuan ekstraksi memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai modulus of rupture papan semen.

4. Kesimpulan

Perlakuan ekstraksi terhadap tumbuhan sebelum dijadikan bahan tambahan untuk pembuatan papan semen terbukti efektif untuk meningkatkan sifat fisika dan mekanika papan semen yang dibentuk. Kondisi bahan baku bamban yang bersih dari material yang berpotensi untuk mengganggu ikatan yang akan terbentuk antara bamban dengan semen selama proses pembentukan papan semen diduga berperan penting untuk menghasilkan papan semen yang baik. Sebagian besar sifat papan semen yang dibentuk telah memenuhi SNI 03-2104-1991.

Daftar Pustaka

- Ajayi, B., & Com, W. (2006). Properties of maize-stalk-based cement-bonded composites. In *Forest Products Journal* (Vol. 56, Issue 6).
- Badan Standar Nasional. (1991). *SNI 03-2104-1991: Papan Semen Wol Kayu*.
- Fahmi, A. N., & Zainuri, M. (2017). Kualitas Papan Semen Partikel Dari Batang Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.)

Dengan Perlakuan Pendahuluan Perebusan. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(1).

<https://doi.org/10.32522/ujht.v1i1.810>

Heyne, K. (1987). Tumbuhan Berguna Indonesia, jil. 3, terjemahan Badan Litbang Kehutanan Jakarta. In *Yayasan Sarana Warna Jaya, Jakarta*.

Kamil, R. N. (1970). *Prospek Pendirian Papan Wol Kayu Di Indonesia (Laporan No. 95 LPHH)*.

Kasmudjo. (2010). *Teknologi Hasil Hutan Suatu Pengantar* (Yudo E.B Istoto, Ed.). Cakrawala Media.

Renhart Jemi, Yusurum Jagau, Yanetri Asi Nion, Trisna Anggreini, Ria Anjalani, Dessy Natalia Koroh, Endra Cipta, Apri Wijaya Putra, & Krisna Wahyu. (2018). Sifat Fisika Mekanika Papan Semen Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) Pada Berbagai Pengeras. *HUTAN TROPIKA*, 13(2), 141–147. <https://doi.org/10.36873/jht.v13i2.303>

Santoso, M., Widyorini, R., Agus Prayitno, T., & Sulisty, J. (2019). The Effects of Extractives Substances for Bonding Performance of Three Natural Binder on Nipa Fronds Particleboard. *KnE Life Sciences*, 4(11), 227. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i11.3868>

Sastradimadja, E. (1988). *Papan Majemuk Seri Papan Semen Seksi Teknologi Hasil Hutan*.

Thamrin, Gt. A. R., Mahdie, M. F., & Anuari, M. R. (2005). Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Semen Partikel Pelepah Rumbia (*Metroxylon sagus* Rottb). *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, 17.