



Kualitas Papan Semen dari Partikel Bamban (*Donax canniformis*) (Quality of Cement Board of Bamban (*Donax canniformis*) Particles)

Mahdi Santoso^{1*}, Gimson Luhan¹, Apri Wijaya Putra², Eva Oktoberyani Christy¹, Yosefin Ari Silvianingsih¹, Yanciluk¹, Chartina Pidjath¹

¹Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Kampus Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso Kotak Pos 2/ PLKUP Palangka Raya (73111A) Kalimantan Tengah

²Alumni Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

*Corresponding Author: mahdisantoso@gmail.com

Article History

Received : April 12, 2024

Revised : May 21, 2024

Approved : May 22, 2024

Keywords:

Cement board, ratio, lignocellulosic materials, Bamban particles

© 2024 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/>

Sejarah Artikel

Diterima : 12 April, 2024

Direvisi : 21 Mei, 2024

Disetujui : 22 Mei, 2024

Kata Kunci:

Papan semen, rasio, bahan lignoselulosa, partikel bamban

© 2024 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas
Pertanian, Universitas Palangka Raya.
Artikel ini dapat diakses secara terbuka di
bawah lisensi:



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

ABSTRACT

The ratio of cement and lignocellulosic materials in the mixture greatly influences the final properties of cement boards. An incorrect composition can cause the boards to become brittle or too heavy. Therefore, it is important to understand how variations in the ratio of cement and lignocellulosic materials affect the mechanical, physical, and durability properties of cement boards. The aim of this research is to determine the influence of mixture ratio of cement/bamban particles on the quality of the cement boards. This research was conducted by four mixture ratio cement/bamban particles (w/w) that was 1.25/1, 1.5/1, 1.75/1 and 2/1. Bamban particles was immersion on hot water (boiling at 100°C) for 3 hours to remove the extractives compounds. The mixture ratio between cement and bamban particles 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 mixture ratio cement/bamban particles has a very significant effect on the quality of the resulting cement boards.

ABSTRAK

Rasio semen dan bahan lignoselulosa dalam campuran sangat mempengaruhi sifat akhir dari papan semen. Komposisi yang tidak tepat dapat menyebabkan papan menjadi rapuh atau terlalu berat. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana variasi rasio semen dan bahan lignoselulosa mempengaruhi sifat mekanis, fisik, dan daya tahan papan semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh rasio campuran semen/partikel bamban terhadap kualitas papan semen. Penelitian ini dilakukan dengan empat rasio campuran semen/partikel bamban (b/b) yaitu 1,25/1, 1,5/1, 1,75/1, dan 2/1. Partikel bamban direndam dalam air panas (mendidih pada suhu 100°C) selama 3 jam untuk menghilangkan senyawa ekstraktif. Rasio campuran antara semen dan partikel bamban dipadatkan selama 1 jam pada tekanan 30 bar, diikuti dengan tekanan manual (pengjepitan) selama 24 jam. Sifat fisik dan mekanis papan semen diuji sesuai dengan SNI 03-2104-1991 untuk papan semen wol kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio campuran semen/partikel bamban memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kualitas papan semen yang dihasilkan.

1. Pendahuluan

Papan semen merupakan produk berbahan baku kayu atau non kayu yang tergolong dalam papan komposit dan memiliki sifat tahan api, tahan organisme perusak kayu dan memiliki stabilitas dimensi yang tinggi. Papan semen sebagai produk komposit sangat

potensial untuk dikembangkan di Indonesia karena ketersediaan bahan baku utama yang sangat berlimpah. Berdasarkan data Asosiasi Semen Indonesia, produksi semen pada tahun 2022 telah mencapai 116,8 ton, sedangkan permintaan domestik hanya 63 ton. Tingkat utilitas (*utilization rate*) produksi semen dalam

negeri hanya mencapai 54 persen, dan ada over produksi mencapai 44 persen. Pada sisi lain, Indonesia memiliki potensi kayu yang sangat besar. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia 2022, luas hutan produksi yang memiliki izin usaha kehutanan adalah sebesar 34,18 juta hektare. 18,8 juta hektare berada di bawah PBPH Kegiatan Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu yang tumbuh di hutan alam dan 11,27 juta hektare berada di bawah PBPH Kegiatan Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Hutan Tanaman. Walaupun memiliki potensi kayu yang sangat besar, pemanfaatan kayu untuk keperluan papan komposit harus dikurangi dan di komplementasi dengan bahan bukan kayu dan limbah biomassa. Salah satu material lignoselulosa yang berasal dari non kayu yang dapat digunakan untuk papan komposit semen adalah bamban.

Bamban merupakan tumbuhan yang memiliki batang lunak dan tidak berkayu. Bamban memiliki kandungan kimia seperti saponin dan flavonoida, 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 maupun non 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 (1985) bahwa kadar zat ekstraktif atau penghambat yang diperbolehkan adalah kadar zat gula 1 %, kadar tanin 2 %, kadar minyak 3 %. Menurut Syarief (1977) 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.

Menurut Sutigno (2007), salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas papan semen partikel adalah komposisi campuran antara partikel dan perekat/ semen yang di gunakan dan bahan tambahan/ katalisator (berfungsi untuk meningkatkan pengerasan semen) dalam campuran kayu, semen dan air Katalisator seperti kalsium klorida (CaCl_2), feri klorida (FeCl_3), feri sulfat ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$), magnesium klorida (MgCl_2) dan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dapat mengurangi hambatan pengerasan semen dan kayu. Penambahan katalisator CaCl_2 pada pasta semen mampu meningkatkan proses hidrasi/pengerasan semen hal ini terjadi karena adanya faktor kecocokan antara unsur-unsur kalsium yang terkandung dalam semen dan dalam katalis CaCl_2 .

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium dan Workshop Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Waktu yang diperlukan selama ± 3 bulan dimulai pada tanggal 1 Juni 2020 sampai dengan tanggal 30 Agustus 2020.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah partikel tumbuhan bamban. Bahan perekat yang digunakan adalah semen portland I (Semen Gresik) dan katalisator yang digunakan adalah CaOH_2 (konsentrasi 2,5% dari berat semen) dan air.

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Peralatan penyiapan bahan baku meliputi parang, kantong plastik, baskom, dan ayakan.
2. Peralatan pembuatan contoh uji meliputi oven, bak pengaduk, gelas ukur, cetakan

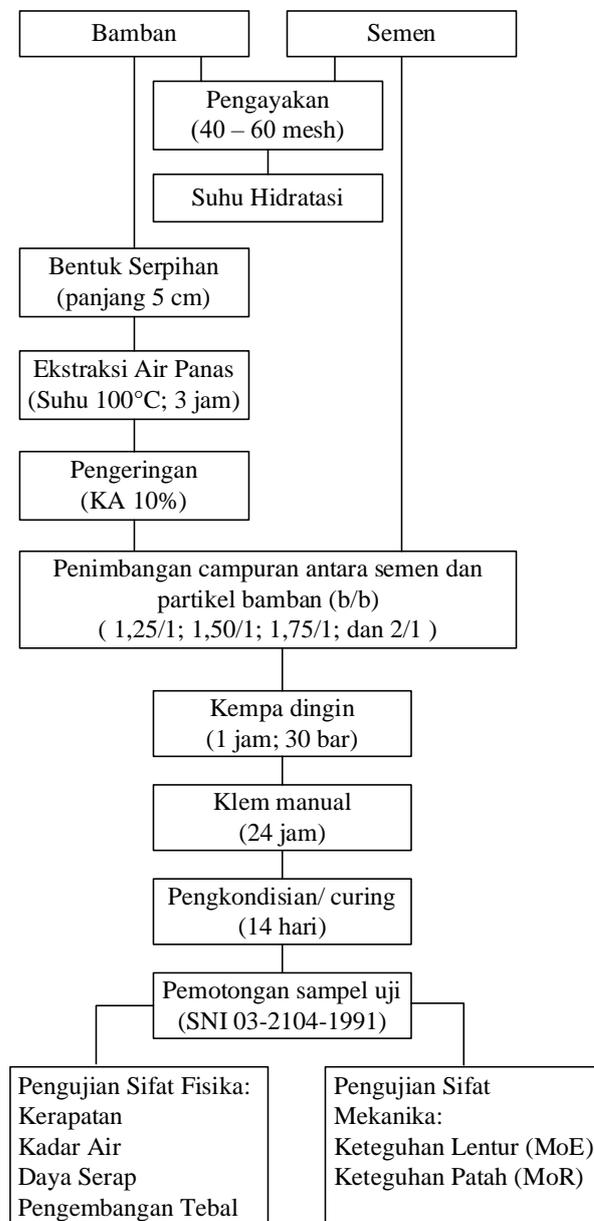
ukuran 30 cm×30 cm×1,5 cm, mesin/alat press, klem dan pencetak.

3. Peralatan pembuatan sampel uji meliputi Mesin gerinda potong, penggaris dan spidol.
4. Peralatan pengujian sifat – sifat fisika dan mekanika meliputi oven, desikator, timbangan analitik, kaliper ketelitian 0,05mm, penggaris, mesin hitung dan *Universal Testing Machine*.
5. Pengujian kadar air partikel meliputi oven, tempat partikel, gelas piala, cawan, timbangan analitik, penjepit, desikator dan alat tulis menulis.

2.3. Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan baku; tumbuhan baman dengan kriteria kulit luar berwarna hijau tua dan sudah pernah berbuah dipotong 5 cm di atas permukaan tanah dengan panjangnya 2 m, kemudian dipotong 2,5 cm. Bahan baku diekstraksi air panas (perebusan suhu 100°C selama 3 jam), dan dikeringkan sampai kadar air sekitar 12%. Semen yang digunakan disaring dengan ukuran 40-60 mesh.
2. Pengujian suhu hidratisasi dilakukan dengan komposisi campuran semen (200 g) + air (100 ml) + partikel baman (20 gram). Campuran dimasukkan kedalam gelas plastik dan dihubungkan dengan termometer. Suhu hidratisasi dicatat selama 24 jam setiap 1 jam.
3. Perbandingan campuran antara semen dan partikel baman (b/b): 1,25/1; 1,50/1; 1,75/1; dan 2/1. Pembuatan papan semen partikel berukuran 30 cm×30 cm×1,5 cm dengan target kerapatan 0,7 g/cm³. Berat semen + partikel yang dibutuhkan adalah sebesar 945 gram (dihitung menggunakan rumus Simatupang (1995) dalam Rosita dan Handayani (2000)).
4. Campuran tersebut kemudian ditempatkan dalam *forming box* dan dikempa selama 1 jam dengan tekanan 30 bar, dilanjutkan dengan klem manual selama 24 jam. 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.



Gambar 1. Bagan alir proses penelitian

2.4. Analisis Data

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. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL)

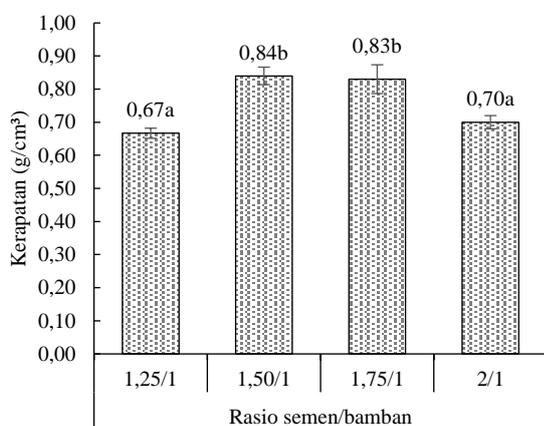
dengan Percobaan Satu Faktor. Faktor yang diteliti adalah komposisi rasio semen berbanding partikel bamban yaitu 1,25/1; 1,50/1; 1,75/1; dan 2/1. Uji lanjut dilakukan jika ditemukan pengaruh yang signifikan pada faktor yang diteliti dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sifat Fisika Papan Semen

3.1.1. Kerapatan

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, hasil uji homogenitas Levene-test mendapat nilai *p-value* sebesar 0,151 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,001 yang berarti perlakuan rasio semen/bamban memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai kerapatan papan semen. **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.



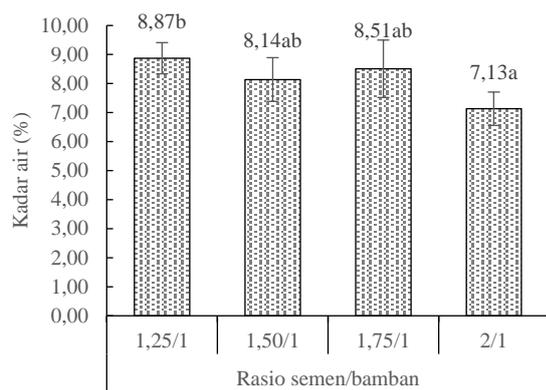
Gambar 2. Pengaruh rasio bahan baku terhadap kerapatan papan semen (*error bars* mempresentasikan standar deviasi, angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

Nilai kerapatan (**Gambar 2**) yang dihasilkan dari setiap contoh uji memenuhi standar DIN 1001 yang mensyaratkan kerapatan papan semen partikel adalah > 0,576 g/cm³. Hasil terbaik kerapatan papan semen

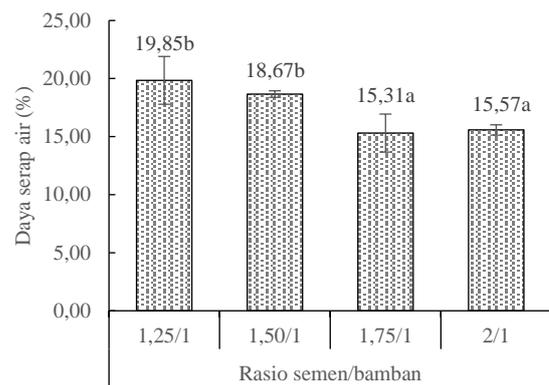
bamban pada penelitian ini adalah pada rasio 1,50/1 dengan nilai kerapatan 0,84 g/cm³. Kollman *et al.* (1975) menyatakan bahwa kerapatan suatu papan semen partikel dipengaruhi oleh konsentrasi perekat yang dipakai dengan keseragaman pelarutan partikel. Wahyuningsih (2011), menyatakan bahwa proporsi semen yang lebih tinggi dapat mengisi ruang antar partikel secara rapat, sehingga partikel tersebut sulit menyerap air, akibatnya kerapatan semakin tinggi. Penambahan partikel bamban terhadap campuran papan semen dengan rasio 1,50/1 dan 1,75/1 (semen/bamban) terbukti mampu meningkatkan kerapatan papan semen. Hal ini didukung oleh Bakri & Sanusi (2016) yang menyatakan bahwa kerapatan yang tinggi dihasilkan dari hubungan antara partikel dan semen, dimana partikel satu dengan lainnya berikatan dan berat semen lebih banyak mengisi ruang kosong yang ada sehingga meminimalisir adanya ruang atau rongga di dalam partikel.

3.1.2. Kadar Air

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, hasil uji homogenitas Levene-test mendapat nilai *p-value* sebesar 0,185 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,048 yang berarti perlakuan rasio semen/bamban memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai kadar air papan semen. **Gambar 3** 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%.



Gambar 3. Pengaruh rasio bahan baku terhadap kadar air papan semen (*error bars* mempresentasikan standar deviasi, angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).



Gambar 4. Pengaruh rasio bahan baku terhadap daya serap air papan semen (*error bars* mempresentasikan standar deviasi, angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

Hasil analisis DMRT (**Gambar 3**) menunjukkan bahwa papan semen dengan kandungan partikel baman yang sedikit menghasilkan papan semen dengan kadar air yang rendah. Hal ini disebabkan sifat baman sebagai absorben air, sehingga air yang diikat semakin banyak dengan bertambahnya partikel baman. Marsono (2013) menyatakan bahwa kadar air papan semen sangat dipengaruhi oleh udara sekitar, hal ini juga dapat dipengaruhi oleh temperatur suhu pada oven. Perubahan temperatur yang cukup tinggi menyebabkan terjadinya perubahan sifat pada papan semen partikel seperti porositas menunjukkan bahwa semen memiliki pori yang cukup besar akibat terjadinya penguapan air dan pemuai material pengisi semen.

3.1.3. Daya Serap Air

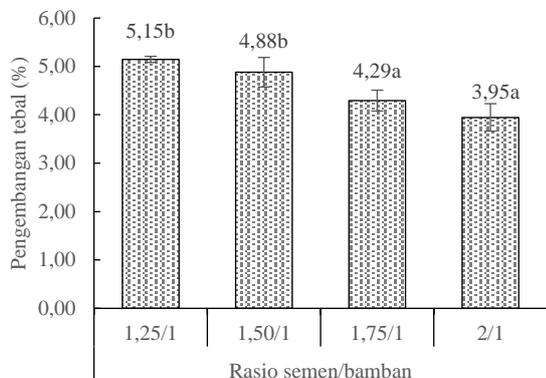
Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, hasil uji homogenitas Levene-test mendapat nilai *p-value* sebesar 0,519 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,002 yang berarti perlakuan rasio semen/baman memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai daya serap air papan semen. **Gambar 4** menunjukkan nilai rata-rata daya serap air papan semen pada setiap perlakuan. Nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan daya serap air berkisar antara 10-30%.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa nilai rata-rata daya serap air papan semen meningkatkan seiring dengan semakin sedikitnya partikel baman yang ditambahkan ke dalam campuran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bahri (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar semen yang digunakan maka nilai daya serap air semakin menurun karena rasio semen yang banyak akan mempermudah semen mengikat partikel, dengan pemakaian *gypsum* yang semakin tinggi maka papan semen juga semakin cepat mengering dan mengeras. Pasaribu (2007) menyatakan bahwa nilai daya serap air berbanding terbalik dengan nilai kerapatan papan semen. Jika dilihat dari nilai kerapatan papan semen baman pada penelitian ini yaitu nilainya semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah semen sedangkan pada daya serap air semakin menurun dengan meningkatnya jumlah semen.

3.1.4. Pengembangan Tebal

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, hasil uji homogenitas Levene-test mendapat nilai *p-value* sebesar 0,142 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,001 yang berarti perlakuan rasio semen/baman memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai daya serap air papan semen. **Gambar 5** menunjukkan nilai rata-rata pengembangan

tebal papan semen pada setiap perlakuan. Nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan pengembangan tebal maksimal 12%.



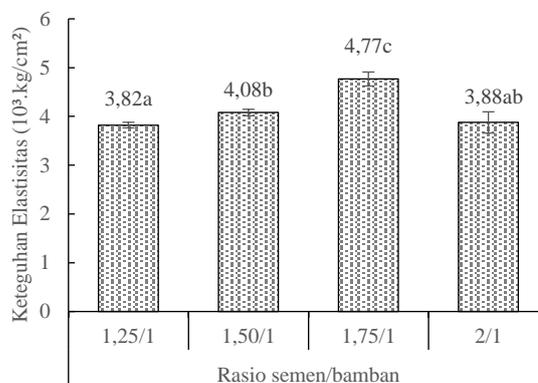
Gambar 5. Pengaruh rasio bahan baku terhadap pengembangan tebal papan semen (*error bars* mempresentasikan standar deviasi, angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

Standar DIN 1101 tidak mensyaratkan nilai pengembangan tebal pada papan semen partikel. Simbolon (2015) menyatakan bahwa nilai daya serap air berbanding lurus dengan nilai pengembangan tebal. Semakin banyak air yang diserap maka dimensi akan bertambah tebal. Pengembangan tebal yang dihasilkan pada penelitian ini semakin menurun dengan bertambahnya jumlah semen, sama halnya dengan daya serap air semakin menurun dengan bertambahnya jumlah semen. Pengembangan tebal dipengaruhi oleh variabel-variabel pengolahan produk itu sendiri, seperti kerapatan bahan baku, ketebalan partikel, kadar perekat, dan besarnya tekanan kempa yang diberikan. **Gambar 5** menunjukkan bahwa nilai pengembangan tebal papan semen bamban tertinggi terdapat pada rasio 1,25/1. Hal ini didukung oleh Bakri & Sanusi (2016) yang menyatakan bahwa kerapatan yang tinggi dihasilkan dari hubungan antara partikel dan semen, dimana partikel satu dengan lainnya berikatan dan berat semen lebih banyak mengisi ruang kosong yang ada sehingga meminimalisir adanya ruang atau rongga di dalam partikel.

3.2. Sifat Mekanika Papan Semen

3.2.1. Keteguhan Elastisitas

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, hasil uji homogenitas Levene-test mendapat nilai *p-value* sebesar 0,206 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,001 yang berarti perlakuan rasio semen/bamban memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai daya serap air papan semen. **Gambar 6** menunjukkan nilai rata-rata keteguhan elastisitas papan semen pada setiap perlakuan. SNI 03-2104-1991 tidak mensyaratkan nilai keteguhan elastisitas papan semen.



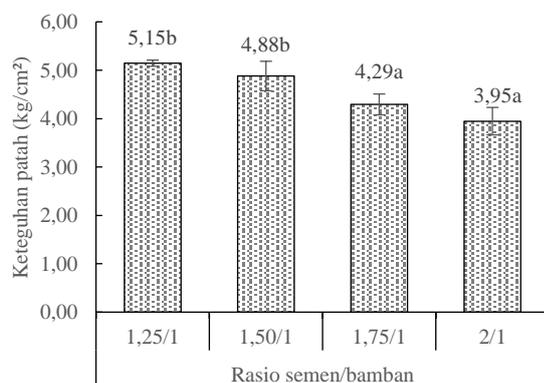
Gambar 6. Pengaruh rasio bahan baku terhadap keteguhan elastisitas papan semen (*error bars* mempresentasikan standar deviasi, angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

Nilai keteguhan lentur yang dihasilkan dari setiap contoh uji tidak memenuhi standar DIN 1101 yang mensyaratkan keteguhan lentur >17 kg/cm². Nilai rata-rata keteguhan lentur papan semen bamban tertinggi terdapat pada rasio 1,75/1 sebesar 4,77 kg/cm². Hal ini sejalan dengan penelitian Pasaribu (2007) bahwa nilai keteguhan lentur papan semen partikel yang dihasilkan semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah semen. Semakin meningkat jumlah semen akan semakin optimal ikatan antar partikel-partikel kayu dengan semen sehingga hasil akhir yang diperoleh lebih baik. Beberapa faktor yang mempengaruhi MoE adalah kerapatan dan kadar air. Semakin tinggi nilai kerapatan maka

semakin tinggi juga nilai MoE pada papan semen, semakin tinggi nilai kadar air maka semakin rendah nilai MoE sehingga nilai MoE berbanding terbalik dengan nilai kadar air (Armaya, 2012). Jika dilihat pada hasil penelitian ini nilai kerapatan semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah semen, dan kadar air semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah baman. Maka dalam penelitian papan semen partikel baman ini teori tersebut adalah benar.

3.2.2. Keteguhan Patah

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, hasil uji homogenitas Levene-test mendapat nilai *p-value* sebesar 0,267 yang menunjukkan data homogen. Hasil uji anova satu faktor mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,001 yang berarti perlakuan rasio semen/baman memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai keteguhan patah papan semen. **Gambar 7** menunjukkan nilai rata-rata keteguhan patah papan semen pada setiap perlakuan. Nilai tersebut belum memenuhi standar SNI 03-2104-1991 yang mensyaratkan keteguhan patah minimal 17 kg/cm².



Gambar 7. Pengaruh rasio bahan baku terhadap keteguhan patah papan semen. *Error bars* mempresentasikan standar deviasi, angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda pada taraf uji 95%).

Standar DIN 1101 tidak mensyaratkan keteguhan patah pada papan semen partikel. Nilai keteguhan patah pada penelitian ini semakin meningkat dengan meningkatnya

rasio semen. Hal ini didukung oleh Pasaribu (2007) yang pada penelitiannya menyatakan bahwa nilai keteguhan patah papan semen akan semakin meningkat dengan meningkatnya kerapatan papan semen. Hasil penelitian papan semen partikel baman ini menunjukkan nilai kerapatan yang baik tetapi pada keteguhan patah nilainya masih terbilang rendah, hal ini disebabkan oleh tekanan kempa yang tidak stabil sehingga kekuatan papan yang di dapatkan belum maksimal. **Gambar 7** diatas menunjukkan bahwa nilai keteguhan patah papan semen partikel baman terbaik terdapat pada rasio 1,25/1. Pasaribu (2007) menyatakan bahwa nilai keteguhan patah dipengaruhi oleh tingkat substitusi *gypsum*. Maloney (1993) yang menyatakan bahwa nilai keteguhan patah dipengaruhi oleh kandungan bahan baku dan jenis bahan baku yang digunakan. Keteguhan patah dipengaruhi oleh nilai kerapatan papan semen, semakin tinggi nilai kerapatan maka semakin tinggi juga nilai keteguhan patah.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh rasio partikel semen (1,25:1, 1,5:1, 1,75:1 dan 2:1) berpengaruh sangat signifikan terhadap sifat fisika (kerapatan, daya serap air dan pengembangan tebal). Sedangkan pada kadar air rasio bahan baku berpengaruh tidak signifikan. Sifat mekanika yaitu keteguhan lentur (MoE) dan keteguhan patah (MoR) rasio bahan baku berpengaruh sangat signifikan terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Perlakuan terbaik pada pengaruh rasio partikel dan semen didapat pada rasio 1,75:1 terhadap sifat fisika dan mekanika.
2. Berdasarkan hasil pengujian standar DIN 1101 untuk kerapatan semua contoh uji memenuhi standar dan untuk keteguhan lentur (MoE) seluruh contoh uji tidak memenuhi standar DIN 1101, sedangkan untuk kadar air, daya serap air,

pengembangan tebal dan keteguhan patah (MoR) tidak ada syarat nilai pada standar DIN 1101.

4.2. Saran

Papan semen partikel berbahan baku bamban dapat digunakan sebagai bahan isolasi dan dinding (*interior*) dilihat dari nilai kerapatannya yang memenuhi standar.

Daftar Pustaka

- Ajayi B. 2004. Properties of Maize–Stalk–Based Cement-Bonded Composites. dalam Structural Condition Assessment of In-Service Wood. Forest Product Journal Vol. 56. No. 6. Akure. Nigeria.
- Armaya, R. 2012. Karakteristik Fisis Dan Mekanis Papan Semen Bambu Hitam. (Gigantochloa Atroviolacea Widjaja) Dengan Dua Ukuran. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Badan pusat Statistika. 2018. <https://produksi-kehutanan.bps.go.id/>. Diakses pada 08 Agustus 2019.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 03-2105-2006 (Revisi SNI 03-2105-1996) Mutu Papan Partikel. BSN. Jakarta
- Bahri, S. 2008. Pemanfaatan Limbah Kayu untuk Pembuatan Papan Semen Partikel dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan di NAD. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Bakri & Sanusi. 2016. Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Kayu Semen Serbuk Gergajian. Jurnal. Jurusan Kehutanan. Universitas Hasanuddin.
- Gasperz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung.
- Hadi, S. 1991. Pengaruh Perebusan Panas dan Dingin Sabut Kelapa terhadap Kualitas Papan Partikel. <http://www.academia.edu/9395873/>. Diakses Pada Tanggal 29 Agustus 2019.
- Hanafiah, K.A. 1994. Rancangan Percobaan, Teori & Aplikasi (edisi ketiga). PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haygreen, J. & Bowyer, J. L. 1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Terjemahan dari : Forest Product dan Wood Science, and Introduction.
- Hechkel. 2007. Kualitas Papan Semen dari Kayu Acacia Mangium willd. dengan Substitusi Fly Ash. Skripsi. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Institut Pertanian Bogor.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia, jilid. 1:606-607 Terjemahan. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Kamil, N. 1970. Prospek Pendirian Industri Papan Wol Kayu di Indonesia. Pengumuman No. 95. Lembaga-lembaga Penelitian Kehutanan, Bogor.
- Kasmudjo. 1985. Pengantar Teknologi Hasil Hutan. Cakrawala Media. Yogyakarta.
- Kollman, F. F. Kuenzi, P. E, Stamm W. A. J, 1975. Principles of Wood Science and Teknologi Val. II Wood Based Material. Springer-Varlag Berlin Heiderberg. New York. Terjemahan.
- Maloney, T.M. 1977. Modern Particleboard & Dry-Process Fibreboard Manufacturing. Miller Freeman Publication, San Francisco, California.
- Marsono. 2013. Analisis Kandungan Kimia Zat Ekstraktif Kulit Kayu Eucalyptus grandis W.Hill ex Maiden Berdasarkan Letak Kulit pada Batang dan Perbedaan Umur Pohon. Skripsi Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Maskar. 2010. Sifat Papan Semen. <http://hutanku.blogspot.com.html>. Diakses pada tanggal 01 September 2019.
- Mujtahid. 2010. Pengaruh Ukuran Serbuk Aren Terhadap Kekuatan Bending, Densitas dan Hambatan Panas Komposit Semen-

- Serbuk Aren (Arenca Pinnata). Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pasaribu RP. 2007. Analisis Kemampuan Papan Semen Ringan – Abu Sekam Padi dengan Penambahan Gypsum. Jakarta; Lembaga Penelitian dan Publikasi Ilmiah Universitas Tarumanagara.
- Prayitno, T. A., 1994. Teknologi Papan Serat. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Jemi,R. Jagau,Y. Nion,A.Y. Anggreini,T. Anjalani,R. Koroh,D.N. Cipta,E. Putra,A.W. Wahyu,K., 2018. Sifat Fisika Mekanika Papan Semen Purun Tikus. Jurnal Hutan Tropika (ISSN:1693-7643) Vol. XIII No.2 Hal 141-147.
- Rosita, E., dan Handayani, S. A.,2000. Petunjuk Praktikum Papan Komposit Bagian I Papan Semen Partikel dan Papan Partikel. Laboratorium Industri Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Santoso A. 2007. Komunikasi pribadi tentang pengaruh zat ekstraktif berbentuk minyak terhadap kualitas perekatan. Peneliti Utama Komposit Kayu pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Saputra, A. M. 2014. Pengujian Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Papan Semen Partikel Pelepah Aren (Arenca Pinnata). Fakultas Teknik. Universitas Semarang.
- Sastradimadja, E. 1988. Papan Majemuk Seri Papan Semen. Seksi Teknologi Hasil Hutan Kayu Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Simatupang, 1974. Pembuatan dan Penggunaan Campuran Semen dan kayu Sebagai Bahan Bangunan. Kehutanan Indonesia I :390-392.
- Simbolon, I.L. 2015. Pengaruh Ukuran Partikel dan Rasio Semen-Partikel terhadap Kualitas Papan Semen dari Cangkang Kemiri. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara.
- Sk Menhut: http://portal.mahkamahkonstitusi.go.id/eLaw/mg58ufsc89hrsg/SK_72_2007.pdf/tgl28-10-2009.
- Sukaton. 2000. Pengaruh Pemberian Accelerator CaCl₂ dan Na₂SO₄ Terhadap Sifat Fisis Mekanis Papan Semen Partikel. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Sutigno. Kliwon PS,. 2007. Sifat Papan Semen Lima Jenis Kayu.
- Laporan (Report) No.96. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Tsoumis, G. 1991. Ilmu dan Teknologi Kayu. Struktur Kayu, Bahan Bangunan. USA. Terjemahan.
- Wahyuningsih, N. S. 2011. Pengaruh Perebusan dan Geometri Partikel terhadap Kualitas Papan Partikel Sekam Padi. Institut Pertanian