

**SIFAT FISIK DAN MEKANIS PAPAN SEMEN
BERBAHAN SABUT KELAPA PADA BERBAGAI
KOMPOSISI UKURAN PARTIKEL**

Oleh:

ABD. RAIS

M11116010



DEPARTEMEN KEHUTANAN

FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

HALAMAN PENGESAHAN

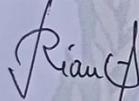
Judul Skripsi : Sifat Fisik dan Mekanis Papan Semen Berbahan Sabut Kelapa pada Berbagai Komposisi Ukuran Partikel
Nama Mahasiswa : Abd. Rais
Stambuk : M 111 16 010

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Menyetujui:

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Sahrivanti Saad, S.Hut., M.Si., Ph.D.
NIP. 19820705200812 2 004

Pembimbing II



Dr. Suhasman, S.Hut., M.Si.
NIP. 19690402200003 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Forest. Muhammad Alif K.S. S.Hut., M.Si
NIP. 19790831200812 1 002

Tanggal Lulus : 29 Mei 2021

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abd. Rais
Nim : M111 16 010
Program Studi : Kehutanan

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“Sifat Fisik Dan Mekanis Papan Semen Berbahan Sabut Kelapa pada Berbagai Komposisi Ukuran Partikel”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Makassar, 8 Juli 2021

Yang membuat
pernyataan:



Abd. Rais

M111 16 010

ABSTRAK

Abd. Rais (M111 16 010). Sifat Fisik dan Mekanis Papan Semen Berbahan Sabut Kelapa pada Berbagai Komposisi Ukuran Partikel di bawah bimbingan Sahriyanti Saad dan Suhasman

Dengan menurunnya produktifitas kayu perlu dilakukan pengembangan teknologi pemanfaatan bahan baku bukan kayu untuk mengurangi penggunaan kayu sebagai kebutuhan utama dengan memanfaatkan sabut kelapa sebagai bahan pembuatan produk papan semen. Papan semen partikel pada penelitian ini dibuat dari campuran partikel sabut kelapa dengan menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanis papan semen sabut kelapa pada berbagai komposisi ukuran partikel.

Metode penelitian dilakukan dengan mencampur partikel, semen dan air secara homogen dengan komposisi ukuran partikel yang berbeda, yaitu 100% partikel kasar, 100% partikel halus, serta kombinasi campuran partikel kasar dan halus dengan perbandingan 50:50, 80:30 dan 70:20.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa papan semen menghasilkan nilai kerapatan berkisar 1,00-1,08 g/cm³, kadar air 29,68-38,81%, pengembangan linear pada perendaman 2 jam dan 24 jam sekitar 0,20-0,49% dan 0,42-0,99%, pengembangan tebal pada 2 jam dan 24 jam sekitar 0,55-2,62% dan 1,29-4,19%, daya serap air pada perendaman 2 jam dan 24 jam sekitar 26,23-35,75% dan 27,81-37,2%, keteguhan patah sekitar 31,63-42,75 kg/cm² dan keteguhan lentur sekitar 8049,65-11055,51 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran dan komposisi partikel tidak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan mekanis papan semen yang dihasilkan. Kerapatan, pengembangan linear dan pengembangan tebal telah memenuhi JIS A5417-2019, namun kadar air, keteguhan patah dan keteguhan lentur belum memenuhi standar.

Kata Kunci : Semen, sabut kelapa, papan semen, komposisi partikel dan kombinasi partikel.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat, maka skripsi dengan judul : **“Sifat Fisik dan Mekanis Papan Semen Berbahan Sabut Kelapa pada Berbagai Komposisi Ukuran Partikel”** dapat terselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Progam Studi Strata 1 Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada Ibu **Sahriyanti Saad, S.Hut., M.Si., Ph.D** dan Bapak **Dr. Suhasman, S.Hut., M.Si** selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu dan pemikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi.

Penulis juga menyadari dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari kerja keras dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu penulis ingin berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Beta Putranto, M.Sc.** dan Bapak **Andang Suryana Soma, S.Hut., M.P, Ph.D** selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Seluruh **Dosen** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan selama menempuh pendidikan serta membantu dalam pengurusan administrasi.
3. Teman-Teman yang membantu dalam penelitian **Mimi Mayzurah, Sulpiana, Jusri S.Hut, Fitri Handayani, Lidya Rasti, Astika, Anggara Putra, Hariato S.Hut, Muh. Alwi S.Hut** terima kasih atas kerja samanya dan bantuannya selama melakukan penelitian.
4. Teman-teman **Laboratorium Pengolahan dan Pemanfaatn Hasil Hutan** yang telah memeberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian penyusunan skripsi.

5. Keluarga Besar **Kerukunan Keluarga Mahasiswa Bulukumba (KKMB-UNHAS)** yang selama ini menjadi tempat belajar di luar bangku kuliah. Terima kasih untuk segala ilmu.
6. **Teman-teman Lignum 2016** atas dukungan dan motivasinya selama penulisan skripsi dan penelitian
7. **Kedua orang tua** saya yang telah memeberikan motivasi dan doa sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Makassar, Juli 2021

Abd. Rais

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
II. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sabut kelapa	3
2.2 Semen.....	4
2.3 Papan Semen.....	6
III. METODE PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.3.1 Penyiapan Bahan.....	8
3.3.2 Pembuatan Papan Semen.....	9
3.4 Pengujian	10
3.4.1 Sifat Fisik Papan Semen.....	10

3.4.2 Sifat Mekanis Papan Semen	11
3.5 Standar Pengujian	12
3.6 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Sifat Fisik.....	14
4.1.1 Kerapatan.....	14
4.1.2 Kadar Air	15
4.1.3 Pengembangan Linear dan Tebal.....	16
4.1.4 Daya Serap Air.....	20
4.2 Sifat Mekanis	21
4.2.1 Keteguhan Patah (<i>Modulus of Rupture</i>)	21
4.2.2 Keteguhan lentur (<i>Modulus of Rupture</i>)	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Histogram Kerapatan	14
Gambar 2.	Histogram Kadar Air	15
Gambar 3.	Histogram Pengembangan Linear	17
Gambar 4.	Histogram Pengembangan Tebal.....	18
Gambar 5.	Histogram Daya Serap Air	20
Gambar 6.	Histogram Keteguhan Patah (<i>Modulus of Rupture</i>)	22
Gambar 7.	Histogram Keteguhan Lentur (<i>Modulus of Elasticity</i>).....	23

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Komposisi Bahan Kimia Semen Portland	5
Tabel 2.	Komposisi Ukuran Partikel.....	9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data Penelitian Kerapatan	30
Lampiran 2.	Data Hasil Kadar Air.....	32
Lampiran 3.	Data Hasil Pengembangan Linear dan Tebal	33
Lampiran 4.	Data Hasil Daya Serap Air	36
Lampiran 5.	Data Hasil MOR dan MOE	37
Lampiran 6.	Analisis Data Kerapatan	39
Lampiran 7.	Analisis Data Kadar Air	49
Lampiran 8.	Analisis Pengembangan Linear dan Tebal	49
Lampiran 9.	Analisis Data Daya Serap Air	40
Lampiran 10.	Analisis Data MOR	40
Lampiran 11.	Analisis Data MOE	41
Lampiran 12.	Dokumentasi Penelitian.....	42

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan manusia akan kayu semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk yang menyebabkan ketersediaan bahan baku semakin berkurang dari tahun ke tahun. Menurut Badan pusat statistik Indonesia (2018) jumlah produksi kayu bulat di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 42, 28 juta m³, tahun 2017 berkisar 34, 95 juta m³ dan pada tahun 2018 sebesar 31,11 juta m³. Hal ini menyebabkan industri pengolahan kayu mengalami krisis kebutuhan bahan baku seiring dengan menurunnya produksi kayu dari tahun ke tahun. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan teknologi mengenai pemanfaatan non kayu berbasis ramah lingkungan untuk mengurangi penggunaan kayu sebagai bahan baku kebutuhan utama seperti halnya sabut kelapa.

Kelapa merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang banyak ditemukan di setiap daerah yang ada di Indonesia, hal ini banyak menimbulkan limbah berupa tempurung atau sabut yang belum banyak dimanfaatkan. Menurut Sudarsono dkk (2010) sabut kelapa merupakan bahan yang mengandung lignoselulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan alternatif dalam pembuatan produk papan komposit. Adapun kandungan yang dimiliki sabut kelapa antara lain kandungan hemiselulosa, lignin, selulosa, kalium, magnesium, kalsium, nitrogen, protein, serta pektin. Selain itu sabut kelapa juga mengandung zat ekstraktif antara lain tanin, gula dan lain sebagainya. Sabut kelapa memiliki banyak keunggulan diantaranya daya apung yang tinggi, tahan terhadap air, tahan terhadap bakteri dan sangat mudah didapatkan serta terbelang sangat murah (Lukman, 2018).

Produksi kelapa pada tahun 2018 sebanyak 2.899,725 ton pada tahun tersebut, produktivitas kelapa adalah sebanyak 1,157 kg/ha dengan bagian sabut kelapa merupakan yang cukup besar dari berat keseluruhan buah kelapa yaitu berkisar 35% dari bobot buah kelapa (Kementerian Pertanian, 2018). Dengan tingginya produksi kelapa yang dihasilkan maka perlu adanya pengembangan-pengembangan pemanfaatan sabut kelapa menjadi produk yang mempunyai nilai

tambah yang lebih tinggi dan memberikan keuntungan agar limbah sabut kelapa dapat bernilai ekonomis (Sawir, 2017).

Penelitian-penelitian sebelumnya pada pembuatan papan semen telah dilakukan menggunakan bahan baku kayu seperti papan semen kayu kemiri (Suhasman dkk, 2012) dan bahan baku non kayu seperti dari bambu (Suhasman dan Bakri, 2012), papan semen sabut kelapa dengan peningkatan taraf semen dan penambahan katalisator (Herdiyani, 2006), papan semen partikel sabut kelapa dengan campuran plastik polietilena daur ulang (Setyawati, 2006).

Khusus untuk pengembangan pada pembuatan papan semen yang dilakukan oleh Purwanto (2014) dengan memanfaatkan limbah kulit kayu galam sebagai bahan utama dalam pembuatan papan semen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk dan ukuran partikel sangat berpengaruh terhadap kualitas papan semen yang dihasilkan. Pada partikel dengan ukuran 2 cm menghasilkan kadar air, pengembangan tebal, penyerapan air, kerapatan, keteguhan patah dan keteguhan lentur memenuhi standar yang diinginkan dibandingkan dengan ukuran partikel lainnya. Oleh karena itu perlu penelitian pembuatan papan semen dengan kombinasi ukuran partikel dengan memanfaatkan sabut kelapa untuk meningkatkan kualitas papan semen.

1.2 Tujuan dan Kegunaan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik dan mekanis papan semen sabut kelapa dengan berbagai komposisi ukuran partikel. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah menemukan papan semen yang diharapkan memiliki karakteristik yang optimal untuk meningkatkan penggunaan bahan ramah lingkungan sebagai substitusi produk-produk kayu solid.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sabut Kelapa

Kelapa merupakan komoditas yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan kelapa dapat dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Kelapa diperdagangkan sejak abad ke- 17 dahulu termasuk Eropa dan Asia. Pemanfaatan limbah kelapa oleh masyarakat Indonesia dapat berupa serabut, tempurung, lidi dan daun. Kelapa sebagai bahan kerajinan tangan serta alat rumah tangga. Serabut kelapa dapat dimanfaatkan menjadi keset (Pratiwi dan Sutara, 2013). Sabut kelapa sendiri terdiri atas berbagai macam bagian yaitu terdiri dari empelur (*pith*) sebanyak 70% dan serat (*fibre*) sebanyak 30%. Serat sabut kelapa dikenal sebagai *coco fiber*, *coir fiber*, *cior yarn*, *coir mats* dan *rugs* yang merupakan produk hasil pengolahan sabut kelapa (Fernando dkk, 2015).

Sabut kelapa merupakan limbah kelapa yang banyak ditemukan pada kulit kelapa bagian luar. Jika hal ini dibiarkan limbah yang dihasilkan dari batang kelapa utamanya kulit kelapa dapat berdampak buruk bagi lingkungan yang ada disekitar kita maupun berdampak pada manusia ataupun bagi kesehatan. Dari segi aspek kerusakan yang ditimbulkan dari limbah sabut kelapa terhadap pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, tanah maupun lingkungan lainnya yang sangat berdampak negatif (Pawestri, dkk 2018).

Tingginya potensi sabut kelapa yang tersedia baik dalam bentuk limbah maupun yang akan dimanfaatkan, maka perlu dilakukan upaya pemanfaatan limbah tersebut sebagai bahan baku dalam pembuatan papan komposit, sabut kelapa ini merupakan limbah dan merupakan bagian yang sangat besar dari kelapa berkisar 35% dari total keseluruhan buah kelapa, bagian sabut kelapa terdiri dari serat dan sabut kelapa, dengan presentasi sabut berkisar 35% dan seratnya berkisar 75% (Sawir, 2017).

Sawir (2017) menyatakan bahwa hal yang sangat penting dalam pembuatan produk papan komposit adalah jenis bahan yang akan digunakan seperti alat dan

temperatur pada saat proses pembuatannya, selain jenis bahan baku yang digunakan faktor yang terpenting dan perlu diperhatikan dalam pembuatan papan semen dari serat sabut kelapa adalah ukuran serat dan banyaknya perekat yang akan digunakan dalam pembuatannya, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik.

Limbah sabut kelapa merupakan limbah perkebunan yang banyak ditemukan disekitar kita, sabut kelapa mengandung unsur penyusun diantaranya unsur organik dan mineral yaitu hemiselulosa, nitrogen, protein serta peptin. Adapun rasio perbandingan komponen penyusun sabut kelapa tergantung pada umur sabut kelapa yang akan digunakan, keunggulan sabut kelapa dapat dilihat antara lain daya apung yang sangat tinggi, tahan terdapat bakteri, tahan terhadap kandungan garam dan air seta sangat muda didapatkan, tidak terlepas dari kelebihan yang dimiliki sabut kelapa tentunya memiliki kekurangan yang dapat berpengaruh terhadap hasil papan komposit yang dihasilkan (Astari dkk, 2018)

Serat sabut kelapa memiliki sifat hidrofilik (suka terhadap air) sulit berikatan dengan matriks yang bersifat hidrofobik (tidak suka air). Permukaan serat sabut kelapa yang mengandung banyak zat sktraktif akan mempengaruhi proses perikatannya dengan matriks. Perlakuan permukaan serat dapat dilakukan dengan cara perendaman air dingin atau air panas. Salah satu cara yang banyak dilakukan untuk menghilangkan zat ekstraktif pada permukaan serat ialah proses perendaman air dingin. Perlakuan ini bertujuan untuk melarutkan zat-zat ekstraktif dan kotoran lainnya. Dengan hilangnya zat tersebut maka ikatan antara serat dan matriks akan menjadi lebih kuat (Kondo dan Arsyad, 2018). Adapun presentasi kandungan utama yang dimiliki sabut kelapa antara lain terdiri atas 22% selulosa, 10% hemiselulosa, 47% lignin, 12% air, 1,5% debu, dan 7,5% ekstrak (Mulyawan dkk, 2015).

2.2 Semen

Semen adalah paduan bahan baku : batu kapur/gamping sebagai bahan utama dan lempung/tanah liat atau bahan pengganti lainnya dengan hasil akhir berupa padatan berbentuk bubuk/bulk, dan mengeras atau membatu apabila dicampur dengan air dan dibiarkan membeku. Batu kapur/gamping adalah bahan

alam yang mengandung senyawa Calcium Oksida (CaO), sedangkan lempung/tanah liat adalah bahan alam yang mengandung senyawa: Silika Oksida (SiO₂), Alumunium Oksida (Al₂O₃), Besi Oksida (Fe₂O₃) dan Magnesium Oksida (MgO) (Yusril, 2012). Kemudian bahan tersebut dicampur dan dibakar pada temperatur yang tinggi dan dicampur gips hingga diperoleh tepung kering yang dikemas dalam kantong semen (Herdiyan, 2006).

Tabel 1. Komposisi bahan kimia semen portland

No	Komposisi Bahan Kimia	Jumlah (%)
1	Kapur (CaO)	30-35 %
2	Silika (SiO ₂)	95-99 %
3	Alumina (Al ₂ O ₃)	3-4 %
4	Besi Oksida (Fe ₂ O ₃)	20-35 %
5	Magnesia (MgO)	<5 %
6	Sulfur Trioksida (SO ₃)	40-45 %
7	Soda (H ₂ O)	15-25 %

Sumber: Herry (2008)

Semen berfungsi sebagai bahan pengikat, selain sebagai bahan pengikat semen juga berfungsi sebagai isolator dan pengawet. Sehingga dapat mengurangi penerapan panas dan serangan jamur maupun serangga (Dewi, 2003). Untuk menjadikan semen sebagai bahan pengikat dilakukan pencampuran dengan air sehingga menghasilkan suatu adonan kental yang akan mengering dan mempunyai kekuatan seperti batu. Jumlah air yang digunakan untuk sejumlah semen sangat menentukan kualitas adukan campuran yang dihasilkan. Jumlah ini dinyatakan dalam FAS (Faktor Air-Semen). Untuk memperoleh hasil yang baik, umumnya nilai FAS berkisar antara 0,4 sampai 0,65. Apabila air terlalu sedikit, maka kelecekan atau kemudahan dalam pekerjaan tidak tercapai. Sedangkan apabila air terlalu banyak akan mengurangi kekuatan semen (Mulyono 2003).

2.3 Papan Semen

Papan semen partikel adalah salah satu jenis papan komposit yang dibuat dari campuran partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan menggunakan semen sebagai perekatnya. Partikel berpengikat semen memiliki ketahanan yang istimewa terhadap perusakan, pembusukan, serangga dan api. Papan semen juga sangat cocok untuk permukaan dinding eksterior dan interior. Dalam pemakaiannya tidak diperlukan bahan pengawet. Kerapatannya yang tinggi menyebabkan papan semen partikel sulit dipotong dan dipasang sehingga menjadi penghambat dalam perkembangannya (Herdiyani, 2006).

Proses pembuatan papan semen tidak begitu rumit, sehingga dapat dilakukan dengan keterampilan tangan. Selain itu, mesin yang sudah diproduksi dan banyak dipasarkan secara luas sehingga sangat membantu dalam pembuatan papan semen hingga dalam jumlah yang banyak yang dapat memenuhi ketentuan kebutuhan perumahan dan lainnya (Bambang, 1998). Sifat khusus dari papan semen adalah ditentukan oleh dua komponen utama yaitu partikel dan semen yang digunakan. Murni (2003) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar semen pada pembuatan papan semen maka nilai *internal bond* dan suhu hidrasi semakin tinggi. Selain itu ada beberapa faktor yang mempengaruhi papan semen yaitu penggunaan geometri partikel dan rasio pencampuran antara kayu dan semen, faktor ini menentukan kualitas papan semen dan penggunaan akhir produk. Lebih lanjut geometri partikel adalah ukuran atau bentuk partikel dalam pembuatan papan semen, dapat mempengaruhi sifat fisik mekanik (Purwanto, 2014)

Beberapa penelitian yang terkait papan semen yaitu pada penelitian Herdiyani (2006) yaitu pembuatan papan semen dari sabut kelapa dengan pengamatan peningkatan taraf semen dan penambahan katalisator dengan melakukan beberapa pengujian. Hasil penelitian menunjukkan pada pengujian kerapatan, kadar air, pengembangan linier, pengembangan tebal, daya serap air telah memenuhi standar pengujian, pada pengujian keteguhan lentur nilai rata yang didapatkan dengan penambahan katalisator ataupun tanpa katalisator berkisar antara 5546,69-9724,39 kg/cm², sedangkan standar pengujian menurut JIS 5417-1992 mensyaratkan papan semen partikel minimal 24,000 kg/cm², dan pada pengujian keteguhan patah

penambahan katalisator telah memenuhi standar pengujian yaitu minimal 63 kg/cm² dengan hasil diperoleh berkisar antara 50,67-68,41 kg/cm², pada pengujian tanpa katalisator belum memenuhi standar pengujian.

Selain itu pada penelitian Purwanto (2014) yaitu mengenai sifat fisik mekanik papan semen dari limbah kulit kayu galam, dalam penelitian tersebut kayu galam dibagi dengan tiga jenis ukuran partikel yaitu 2 cm, 3 cm dan 6 cm. Hasil yang diperoleh partikel dengan ukuran 2 cm dengan perbandingan kayu dan semen 1:2 pada pengujian sifat fisik dan mekanik adalah yang terbaik dan memenuhi standar pengujian JIS A 5417-1992 dengan nilai keteguhan lentur 38181,06 kg/cm² dan keteguhan patah 79,26 kg/cm².