

**PENGARUH PERBANDINGAN PEREKAT MALTODEKSTRIN DAN
ASAM SITRAT TERHADAP MUTU PAPAN PARTIKEL
DARI PELEPAH PINANG**

**MUHAMMAD HARIF
J1A218048**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

**PENGARUH PERBANDINGAN PEREKAT MALTODEKSTRIN
DAN ASAM SITRAT TERHADAP MUTU PAPAN PARTIKEL
DARI PELEPAH PINANG**

**MUHAMMAD HARIF
J1A218048**

PROPOSAL SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi
Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas
Peranian Universitas Jambi**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS JAMBI

2025

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Perekat Maltodextrin Dan Asam Sitrat Terhadap Mutu Papan Partikel Dari Pelepah Pinang”**

Ucapan terima kasih dan rasa hormat juga penulis tujukan kepada semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Forst. Bambang Irawan, S.P., M. Sc IPU. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Fitry Tafzi, S. TP., M. Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jambi.
3. Ibu yernisa, S.TP., M. Si. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Jambi
4. Bapak Rudi Prihantoro, S.TP., M. Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Ir. Emanauli, M.P. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi I Serta Ibu Fera Oktaria, S.TP., M.P. Selaku Dosen Pembimng Skripsi II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penulisan proposal skripsi.
6. Ibu yernisa, S.TP., M. Si. selaku Dosen penguji yang telah memberikan arahan serta saran dalam penulisan skripsi ini.

Demikian proposal skripsi ini penulis buat. Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan dan perbaikan lebih lanjut proposal skripsi ini.

Jambi, 16 April 2025

Muhammad Harif

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Pinang	4
2.2 Papan Partikel	6
2.3 Bahan Perekat	7
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Rancangan Penelitian.....	9
3.4 Prosedur Penelitian	9
3.5 Pengujian Papan Partikel (SNI 03-2105-2006)	13
3.6 Analisis Data.....	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Kerapatan.....	17
4.2 Kadar Air	18
4.3 Daya Serap Air	20

4.4	Keteguhan Lentur atau Modulus Of Elasticity (MOE).....	21
4.5	Keteguhan Patah Atau Modulus Of Repture (MOR)	22
4.6	Perlakuan Terbaik	24
BAB V. PENUTUP.....		25
5.1	Kesimpulan	25
5.2	Saran	25
DAFTAR PUSTAKA		26
LAMPIRAN		28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel SNI 03-2105-2006	7
2. Nilai Rata-Rata Kerapatan (%) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan	17
3. Nilai Rata-Rata Kadar Air (%) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan	19
4. Nilai Rata – Rata Daya Serap Air (%) Papan Partikel Serabut Kelapa Sawit Pada Berbagai Perlakuan	20
5. Nilai Rata – Rata MOE (kgf/cm ³) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan	21
6. Nilai Rata – Rata MOR (kgf/cm ²) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan	23
7. Hasil Perhitungan Perlakuan Terbaik	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pelepah Pinang	4
2. Papan Partikel	7
3. Pola Pemotongan Contoh Uji	12
4. Grafik nilai rata – rata kerapatan (%) papan partikel pada berbagai perlakuan..	18
5. Grafik nilai rata - rata kadar air (%) papan partikel pada berbagai perlakuan....	19
6. Grafik nilai rata - rata daya serap air (%) papan partikel pada berbagai perlakuan	21
7. Grafik nilai rata - rata MOE (kgf/cm^2) papan partikel pada berbagai perlakuan	22
8. Grafik nilai rata - rata MOR (kgf/cm^2) papan partikel pada berbagai perlakuan	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Papan Partikel (Elisabet, (2023) modifikasi).....	28
2. Perhitungan Kebutuhan Partikel dan Perekat (Umemura, et al 2013)	29
3. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan.....	31
4. Data Analisis Sidik Ragam Kerapatan Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan.....	32
5. Data Analisis Sidik Ragam Daya Serap Air Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan.....	33
6. Data Analisis Sidik Ragam MOE Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan.....	34
7. Data Analisis Sidik Ragam MOR Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan.....	35
8. Dokumentasi Penelitian	36

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman pinang (*Areca catechu* L) merupakan tumbuhan palem yang tumbuh di daerah Afrika Timur dan Jazirah Arab hingga ke daerah Asia Tropis dan Indonesia (Staples, 2006). Luas tanaman pinang di Indonesia $\pm 147,890$ Ha dengan penyebaran hampir di semua wilayah Indonesia, terutama di pulau Sumatera 42,388 Ha. Salah satu daerah penghasil pinang yang ada di pulau Sumatera adalah Provinsi Jambi.

Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil pinang yang ada di pulau Sumatera. Tanaman pinang termasuk dari tujuh komoditi unggulan yang ada di Provinsi Jambi. Ketujuh komoditi tersebut yaitu, Karet, Kelapa Sawit, Kelapa Dalam, Kopi, Cassiavera, Pinang dan Tebu (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2018). Perkebunan pinang di Provinsi Jambi memiliki luas 20,986 Ha dengan produksi pada tahun 2018. Data dari Kementan (2019), setiap pohon pinang menghasilkan sekitar 6 pelepah per tahun. Satu hektar perkebunan pinang terdapat sekitar 1.600 pohon, sehingga totalnya dapat menghasilkan sekitar 9.600 pelepah per hektar per tahun.

Menurut Amin (2015), perkebunan pinang menghasilkan limbah organik, salah satunya adalah pelepah pinang. Pengelolaan pelepah ini umumnya masih dilakukan dengan cara dibakar atau dibiarkan membusuk di tanah. Padahal, pelepah pinang merupakan bahan yang tergolong *hard material* dengan kekuatan tarik yang baik. Potensi ini membuat pelepah pinang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk berbagai produk kerajinan seperti tas, sandal, peci, hingga wadah makanan.

Papan partikel merupakan salah satu papan yang dihasilkan dari partikel-partikel kayu dan diikat menggunakan zat perekat. Secara umum, pembuatan papan partikel menggunakan bahan yang mengandung hemiselulosa, selulosa dan lignin. Kelemahan papan partikel ialah stabilitas dimensi yang rendah sehingga pengaruhnya terhadap penggunaan, terutama bila digunakan sebagai bahan bangunan.

Pengembangan papan partikel dengan menggunakan perekat maltodekstrin dan asam sitrat menjadi alternatif yang menjanjikan untuk menghasilkan produk yang lebih ramah lingkungan.

Maltodekstrin merupakan polimer karbohidrat yang diekstraksi dari pati, telah dikenal sebagai agen pengikat alami yang efektif dalam berbagai aplikasi. Sementara itu, asam sitrat, asam organik yang ditemukan secara alami dalam buah-buahan, memiliki kemampuan untuk meningkatkan sifat adhesi melalui pembentukan ikatan silang antarpartikel. Kombinasi maltodekstrin dan asam sitrat berpotensi menjadi solusi inovatif sebagai perekat ramah lingkungan untuk papan partikel dari limbah pelepah pinang. Namun, penggunaan kedua bahan ini perlu dioptimalkan melalui penentuan perbandingan yang tepat agar diperoleh hasil produk dengan mutu terbaik.

Penelitian menggunakan campuran maltodekstrin dan asam sitrat yang optimal sebagai perekat pada pembuatan papan partikel pelepah salak sudah pernah dilakukan oleh Widyorini *et al.*, (2018). Rasio perekat yang digunakan antara asam sitrat dan maltodekstrin adalah (100/0; 87,5/12,5; 75/25; 62,5/37,5; 50/50 %wt) dengan suhu pengempaan 180° C. Hasil yang diperoleh menunjukkan penambahan asam sitrat dan maltodekstrin dalam rasio tertentu meningkatkan sifat mekanis. Sifat mekanis papan yang dibuat menggunakan asam sitrat/maltodekstrin memenuhi persyaratan standar JIS A 5908 tipe 13 (2003). Rasio perekat terbaik adalah asam sitrat/maltodekstrin (75/25 %wt) dengan suhu pengepresan optimal 180°C. Namun masih ada beberapa parameter yang tidak memenuhi standar JIS A 5908 (2003) seperti pengembangan tebal (TS). Nilai TS untuk rasio 75/25 pada suhu pengepresan 180°C adalah 26,8% , yang tidak memenuhi standar JIS A 5908 (2003) yang mensyaratkan nilai $TS \leq 12\%$. Selain itu juga Nilai WA untuk rasio 75/25 pada suhu pengepresan 180°C adalah 56% , yang menunjukkan bahwa papan komposit sangat rentan terhadap penyerapan air. Nilai kekasaran permukaan (RA) untuk rasio 75/25 adalah 9 μm , yang lebih tinggi dibandingkan dengan papan partikel komersial (rata-rata 3,67–5,46 μm).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Maltodextrin dan Asam Sitrat Terhadap Mutu Papan Partikel dari Pelepah Pinang”**

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan maltodekstrin dan asam sitrat terhadap mutu papan partikel dari pelepah pinang.
2. Menganalisis perbandingan maltodekstrin dan asam sitrat yang menghasilkan mutu papan dari partikel pelepah pinang yang terbaik.

1.3 Hipotesis

1. Perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat berpengaruh terhadap mutu papan partikel dari pelepah pinang.
2. Terdapat perbandingan perekat maltodextrin dan asam sitrat yang menghasilkan mutu terbaik pada papan partikel dari pelepah pinang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan wawasan baru dalam pengembangan teknologi produksi papan partikel ramah lingkungan yang memanfaatkan limbah organik sebagai bahan bakunya. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung upaya pemanfaatan limbah pelepah pinang secara optimal sehingga memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan dan industri hijau di Indonesia.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pinang

Pinang (*Areca catechu*) (bahasa Inggris: *Betel palm*) adalah salah satu jenis tumbuhan monokotil yang tergolong palem-paleman. Pohon pinang masuk ke dalam famili *Arecaceae* pada ordo *Arecales*. Pohon ini merupakan salah satu tanaman dengan nilai ekonomi dan potensi yang cukup tinggi. Tanaman yang memiliki batang lurus dan ramping ini memiliki banyak sekali manfaat dan umum dikenal sebagai tanaman obat. Pemanfaatan tanaman pinang selain untuk ekspor ke Tiongkok dan beberapa negara Asia Selatan, di beberapa daerah Sumatra dan Kalimantan dimanfaatkan untuk acara seremonial seperti ramuan sirih pinang untuk upacara adat. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengubah pola pemanfaatan tanaman pinang seperti untuk keperluan farmasi dan industri. Menurut Peraturan Internasional bagi Tata Nama Botani kedudukan tanaman pinang (*Areca catechu* L.) dalam taksonomi diklasifikasikan seperti berikut:

Kerajaan	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: Monokotil
Ordo	: <i>Arecales</i>
Family	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Areca</i>
Spesies	: <i>Areca catechu</i> L.



Gambar 1. Pelepah Pinang

Di Indonesia, terdapat pinang varietas unggul yakni Pinang Betara. Pinang Betara berasal dari Betara, Tanjung Jabung Barat, Jambi. Saat muda, buahnya berwarna hijau tua dan berwarna oranye ketika matang. Bentuknya oval seperti telur dengan sabut berwarna putih agak kecoklatan pada bagian dalamnya, sedangkan bagian luarnya berwarna oranye. Tempurungnya berwarna putih kekuningan, sedangkan bijinya berwarna agak kecoklatan. Tanaman ini berkembang di lahan gambut di mana umur 4-5 tahun merupakan umur mulai berbunga dan 6-7 tahun merupakan umur mulai panen.

Bagian utama tanaman pinang yang biasa dimanfaatkan yakni biji dan batangnya. Biji pinang mengandung alkaloid seperti misalnya arekaina (*arecaine*) dan arekolin, yang sedikit banyak bersifat racun dan adiktif, dapat merangsang otak. Sediaan simplisia biji pinang di apotek biasa digunakan untuk mengobati cacingan, terutama untuk mengatasi cacing pita. Sementara itu, beberapa macam pinang bijinya menimbulkan rasa pening apabila dikunyah. Zat lain yang dikandung buah ini antara lain *arecaidine*, *arecolidine*, *guracine* (*guacine*), *guvacoline* dan beberapa unsur lainnya. Secara tradisional, biji pinang digunakan dalam ramuan untuk mengobati sakit disentri, diare berdarah, dan kudisan. Biji ini juga dimanfaatkan sebagai penghasil zat pewarna merah dan bahan penyamak. Selain digunakan sebagai ramuan dalam mengobati sakit disentri, biji pinang juga dapat mengobati luka kulit, mengecilkan rahim setelah melahirkan, mengobati mata rabun dan cacingan, menghasilkan zat pewarna merah, penyamak dan masih banyak manfaat lainnya.

Bagian lain dari tanaman pinang yang bisa dimanfaatkan adalah pelepah nya. Pelepah pinang adalah bagian pelindung berbentuk selubung pipih dan panjang yang melingkari batang tanaman pinang, berfungsi sebagai pelindung alami bagi daun muda sebelum berkembang sepenuhnya serta memberikan dukungan tambahan pada batang untuk menjaga stabilitas tanaman saat tumbuh tinggi; pelepah ini memiliki tekstur kasar dan berserat dengan warna yang bervariasi dari hijau tua hingga coklat kekuningan tergantung usia, dan seiring waktu akan terlepas secara alami dari batang setelah daun dewasa tumbuh sempurna, meninggalkan bekas berupa lingkaran atau garis horizontal yang menjadi ciri khas tanaman ini.

2.2 Papan Partikel

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 atau bahan pengikat lain kemudian dikempa panas. Dibandingkan dengan kayu asalnya, papan partikel mempunyai beberapa kelebihan diantaranya yaitu papan partikel bebas mata kayu, ukuran dan kerapatannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tebal dan kerapatannya seragam serta mudah dikerjakan, mempunyai sifat isotropis, kemudian sifat dan kualitasnya dapat diatur (Maloney, 1993)

Sedangkan penggolongan papan partikel berdasarkan kerapatan (Maloney, 1993) sebagai berikut:

1. Tipe kerapatan rendah (*low density board*)

Papan partikel dengan kerapatan kurang dari $0,6 \text{ gr/cm}^3$, bersifat sebagai isolator terhadap panas dan suara serta dapat digunakan untuk pembuatan mebel yang memerlukan kekuatan besar.

2. Tipe kerapatan sedang (*medium density board*)

Papan partikel dengan kerapatan berkisar antara $0,6 \text{ gr/cm}^3$ - $0,8 \text{ gr/cm}^3$, papan ini biasanya digunakan untuk bagian atas dari meja, lemari, peti, tempat tidur, dan lain-lain.

3. Tipe kerapatan tinggi (*high density board*)

Kerapatan lebih dari $0,8 \text{ gr/cm}^3$, papan ini digunakan untuk dinding pemisah, langit-langit, lantai dan pintu yang biasanya memerlukan kekuatan besar.



Gambar 2. Papan Partikel

Berdasarkan SNI 03-2105-2006, nilai sifat fisik dan mekanik papan partikel harus dipenuhi dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel SNI 03-2105-2006

Sifat papan	Satuan
Kerapatan	0,4 – 0,9 g/cm ³
Kadar Air	≤14%
Pengembangan Total	≤12%
Modulus Patah (MOR)	≥814 N/cm ²
Modulus Elastisitas (MOE)	≥200055 N/cm ²
Internal Banding	≥1,5 kg/cm ²
Kuat Pegang Skrup	≥31 kg

Sumber : (Badan Standar Nasional, 2006)

2.3 Bahan Perekat

Perekat adalah bahan yang mengandung zat yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan (Sucipto, 2009). Ada dua jenis perekat: alami (dibuat dari tumbuhan) dan sintesis (dibuat dari bahan kimia utama). Perekat sintetis biasanya digunakan untuk menggantikan perekat alami, seperti pati, dekstrin, getah, dan lain-lain.

a. Maltodekstrin

Maltodekstrin diketahui berpotensi sebagai perekat papan partikel. Kemampuan maltodekstrin dalam membentuk ikatan dengan bahan baku papan partikel dibutuhkan sehingga perekatan dapat terjadi. Karakteristik maltodekstrin ditentukan oleh sumber pati dan sumber enzim α -amilase yang digunakan serta proses produksi yang dilakukan. Limbah dekortikasi rami memiliki kandungan lignoselulosa yang tinggi dan dapat dijadikan bahan baku papan partikel. Dalam proses perekatan dengan limbah lignoselulosa, maltodekstrin akan terdegradasi menjadi produk furfural dan melakukan ikatan crosslinking dengan produk hasil

degradasi lignoselulosa.

Bahan pengikat maltodekstrin memiliki beberapa keunggulan lain, yaitu mengalami dispersi yang cepat, memiliki sifat daya larut yang tinggi maupun membentuk film, membentuk sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk body, sifat browning yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan juga memiliki daya ikat yang kuat (Ja *et al*, 2025)

b. Asam Sitrat

Asam sitrat adalah asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus citrus. Selain berfungsi sebagai penambah rasa pada makanan dan minuman, senyawa ini juga berfungsi sebagai bahan pengawet alami yang baik. Ini adalah zat pembersih yang ramah lingkungan dan antioksidan. Asam sitrat ada di buah-buahan seperti jeruk, nanas, pir, dll.

Proses kimia dan mikrobiologi juga dapat menghasilkan asam sitrat. Alternatif yang digunakan untuk mendapatkan asam sitrat adalah jeruk nipis. Berdasarkan penelitian Umemura *et al.* (2011) dan Widyorini *et al.* (2015), ikatan ester terbentuk pada gugus karboksil asam sitrat dan gugus hidroksil bahan lignoselulosa. Sifat produk dipengaruhi oleh pembentukan ikatan ester, yang membuatnya tahan air. Umemura *et al.* (2013) menambah sukrosa ke perekat asam sitrat dengan cara yang mirip dengan penambahan gugus OH pada bahan lignoselulosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan partikel bahan kayu lebih kuat dengan penambahan dua puluh lima persen sukrosa. Ada kemungkinan bahwa penambahan gugus OH ke sukrosa dapat meningkatkan ikatan ester dengan gugus karboksil dengan asam sitrat. Ini akan menghasilkan produk papan partikel dari campuran kayu lembut (Umemura *et al.*, 2013). Ini menunjukkan bahwa sifat kimia bahan baku mempengaruhi proses perekatan asam sitrat dan sukrosa.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2025 di Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian dan Workshop Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi Kampus Pondok Meja, Mestong, Muaro Jambi.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari oven, timbangan digital, aluminium foil, termometer, jangka sorong, gelas piala, gelas ukur, pisau, baskom, mistar, mikrometer, saringan, blender, mesin hammer mill dan mesin hot press.

Penelitian ini menggunakan bahan berupa pelepah pinang dan perekat yaitu maltodextrin dan asam sitrat dan ditambahkan dengan aquadest.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan pembuatan papan partikel dari serbuk pelepah pinang dengan menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan Maltodextrin : Asam sitrat yang terdiri:

P1 = 80% Maltodextrin : 20% Asam Sitrat

P2 = 75% Maltodextrin : 25% Asam Sitrat

P3 = 70% Maltodextrin : 30% Asam Sitrat

P4 = 65% Maltodextrin : 35% Asam Sitrat

Masing – masing perlakuan di ulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 16 satuan percobaan.

3.4 Prosedur Penelitian

a. Persiapan Bahan

Bahan baku yang digunakan yaitu pelepah pinang yang di sortir. Bahan yang digunakan yaitu bahan yang kering, tidak berjamur, tidak lapuk, dan juga dimana bagian pangkal pelepah pinang tidak digunakan, karena serat bagian pangkal pelepah pinang berbeda dengan serat bagian tengah pelepah pinang. Proses ini dilakukan agar diperoleh serbuk pelepah pinang yang seragam. Setelah itu pelepah pinang digiling menggunakan mesin shredder, kemudian di haluskan dengan mesin hammmmer mill hingga menghasilkan cacahan halus dan cacahan

kasar, selanjutnya disaring menggunakan saringan berukuran 60 mesh. Untuk bahan yang akan digunakan yaitu bahan yang tidak lolos pada proses penyaringan.

b. Pencampuran dan Pengeringan

Partikel pelepah pinang ditimbang dan diberikan perlakuan perbandingan perekat maltodextrin dan asam sitrat yang dilarutkan dalam air dengan rasio tertentu, dan konsentrasi larutan disesuaikan menjadi 59 hingga 60 wt%. Rasio campuran maltodeskrin : asam sitrat dan penambahan air sebanyak 131 ml, kemudian di aduk rata pada setiap perlakuan ditetapkan sebagai berikut (wt%): 80/20; 75/25; 70/30; 65/35. Dengan perbandingan tersebut kemudian serbuk pelepah pinang dimasukkan kedalam baskom, selanjutnya diaduk terlebih dahulu dengan tangan sambil menuangkan maltodekstrin dan asam sitrat secara perlahan sampai bahan apabila ditekan sedikit menggumpal. Bahan yang sudah dicampur dengan perekat selanjutnya di keringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 6 jam.

c. Pembuatan Lembaran

Partikel yang telah dicampur dengan perekat dan dikeringkan dimasukkan kedalam cetakan. Pembentukan lembaran dilakukan dengan menggunakan alat pencetak lembaran ukuran 300mm x 300mm x 10mm dengan target kerapatan 0,7 gr/cm³. Menurut Mintora (2013), untuk mengetahui banyaknya jumlah bahan baku yang digunakan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Partikel} = P \times L \times T \times \text{TKr}$$

Keterangan :

KPr : Kebutuhan Partikel

P : Panjang

L : Lebar

T : Tebal

TKr : Target Kerapatan

Jumlah kadar perekat yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Kadar perekat} = \frac{kp}{100+kp} P \times L \times T \times \text{Tkr}$$

Keterangan :

Kp : kadar Perekat

P : Panjang

l : lebar

t : tebal

TKr : Target Kerapatan

Diketahui: Target kerapatan papan partikel = $0,7 \text{ g/cm}^3$

Dimensi papan partikel = $(30 \times 30 \times 1) \text{ cm}$

Kadar bahan = 70%

Kadar perekat = 30%

Kelarutan perekat = 59%

1. Kebutuhan Partikel = $(70/100) \times (30 \times 30 \times 1) \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
= $0,7 \times 900 \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
= 441 gram
2. Kebutuhan Perekat = kadar perekat : $100 \times (30 \times 30 \times 1) \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
= $(30/100) \times (900) \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
= 189 gram

d. Pengempaan

1. Pengempaan Panas (Widyorini, 2018)

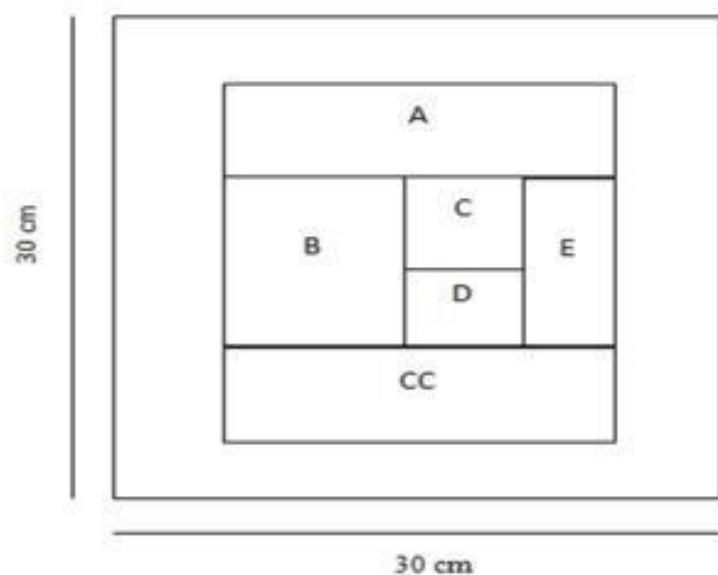
Pengempaan panas dilakukan menggunakan kempa panas (hot pressing) pada suhu 180°C selama waktu 10 menit dengan menggunakan mesin hot press (Widyorini, 2018). Pengempaan menggunakan dongkrak mekanis sebanyak 10 kali putaran pada saat kedua sisi dongkrak telah menyentuh sisi plat besi. Suhu, waktu pengempaan, dan tekanan adalah komponen penting dalam proses ini. Yusuf (2000) menjelaskan bahwa suhu kempa optimum sangat penting untuk produksi papan partikel karena proses pengempaan panas adalah bagian penting dari membuat papan partikel dengan kualitas yang baik. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar tekanan kempa semakin padat lembaran papan yang dihasilkan. Menurut Karmidi (2009), tujuan pengempaan adalah untuk merekatkan antara partikel dengan perekat agar lebih rapat.

e. Pengkondisian

Setelah pengempaan maka papan dibiarkan dalam cetakan selama 20 menit hingga dingin, kemudian dikeluarkan dari alat kempa dan dilepaskan dari cetakan. Pengkondisian dilakukan untuk menghilangkan tegangan-tegangan dalam papan sesudah proses pengempaan dan memberikan waktu tambahan untuk pengerasan perekat. Waktu pengkondisian adalah 7 hari pada suhu kamar sebelum dilakukannya pengujian parameter. Diagram alir pembuatan papan partikel dapat dilihat pada Lampiran 1.

f. Pemotongan Contoh Uji

Papan partikel yang telah mengalami conditioning kemudian dipotong sesuai dengan tujuan pengujian yang dilakukan. Ukuran contoh uji disesuaikan dengan standar pengujian SNI 03-2105-2016 tentang papan partikel. Pola pemotongan untuk pengujian seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola Pemotongan Contoh Uji

Keterangan:

- A = Untuk pengujian MOR dan MOE (5cm x 20cm x 1cm)
- B = Untuk kadar air dan kerapatan (10cm x 10cm x 1cm)
- C = Untuk daya serap air dan pengembangan tebal (5cm x 5cm x 1cm)
- D = Untuk internal bonding
- E = Untuk kuat pegang sekrup (5 cm x 10 cm x 1 cm)
- CC = Cadangan untuk contoh uji MOR dan MOE

3.5 Pengujian Papan Partikel (SNI 03-2105-2006)

a. Pengujian Sifat Fisik

1. Kerapatan

Kerapatan papan partikel berdasarkan bobot dan volume kering udara dengan ukuran 100×100 mm. Prosedur pengukuran kerapatan sebagai berikut:

1. Contoh uji diukur panjangnya pada kedua sisi lebarnya, 25 mm dari tepi dengan ketelitian 0,1 mm.
2. Contoh uji diukur lebarnya pada kedua sisi panjangnya, 25 mm dari tepi dengan ketelitian 0,1 mm.
3. Contoh uji diukur tebalnya pada keempat sudutnya, 25 mm dari 17 sudutnya (pada titik persilangan pengukuran panjang dan lebar) dengan ketelitian 0,05 mm.
4. Contoh uji ditimbang dengan ketelitian 0,1 g. Nilai kerapatan papan partikel dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KR = \frac{B}{I}$$

Keterangan:

KR = Kerapatan (gr/cm³)

B = Berat (gr)

I = Volume (cm³) (panjang (cm) x lebar (cm) x tebal (cm))
dengan ketelitian hingga 0,01 g/cm³

2. Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode thermogravimetri dengan alat Moisture Balance. Air yang menghilang sewaktu proses pemanasan dihitung sebagai persentase kadar air yang dilakukan analisa menggunakan Moisture Balance.

1. Bersihkan alat moisture balance dan pan (tempat sampel) dengan lap bersih.
2. Letakkan alat pada permukaan yang rata dan stabil.
3. Hubungkan alat ke sumber listrik dan tekan tombol power untuk menyalakannya.

4. Contoh uji dikeringkan dalam moisture balance pada suhu 105°C.
5. Contoh uji berukuran 100×100 mm. Contoh uji di letakkan pada pan (tempat sampel) alat moisture balance dan di tutup.
6. Tekan tombol star pada alat untuk memulai analisa kadar air contoh uji
7. Alat memberikan sinyal sebagai tanda kadar air telah selesai dianalisa.
8. Alat akan otomatis memunculkan hasil persentase kadar airnya.

3. Daya Serap Air (DSA) (Ariyani, 2009)

Daya serap air papan partikel dihitung berdasarkan bobot sebelum dan sesudah perendaman dalam air selama 24 jam dan papan uji harus dalam kondisi tenggelam. Berikut merupakan prosedur pengukuran daya serap air :

1. Contoh uji berukuran 5x5 cm. Contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat awal.
2. Contoh uji yang telah ditimbang dimasukkan dalam wadah berisi air dengan keadaan tenggelam selama 24 jam.
3. Contoh uji setelah perendaman ditiriskan terlebih dahulu dengan cara membiarkan papan partikel terlebih dahulu sampai kering udara kemudian ditimbang kembali. Daya serap air papan partikel dihitung menggunakan rumus:

$$DSA = \frac{B2 - B1}{B1} \times 100\%$$

Keterangan:

DSA = Daya Serap Air (%)

B1 = Bobot contoh uji sebelum perendaman (g)

B2 = Bobot contoh uji setelah perendaman 24 jam (g)

b. Pengujian Sifat Mekanis

Sifat mekanik adalah sifat yang dipengaruhi oleh kekuatan dalam menahan beban dari luar. Sifat mekanik meliputi keteguhan patah (MOR) dan keteguhan lentur (MOE) (Hesty, 2009).

1. Keteguhan Patah

Pengujian MOR dilakukan bersamaan dengan pengujian MOE. Pemotongan uji contoh dapat dilihat di Gambar 3 bagian (A).

Berikut adalah prosedur uji MOR :

1. Contoh uji berukuran 5×20 cm pada kondisi kering udara, tempatkan contoh uji di jarak sangga yang digunakan berukuran adalah 12 cm.
2. Contoh uji ditempatkan pada mesin uji Texture Analyzer
3. Pada pengujian ini, pembebanan dilakukan sampai contoh uji mengalami kerusakan (patah).
4. Papan diletakkan diatas jarak sangga yang berukuran 12 cm, kemudian di letakan beban diatas papan ditekan hingga papan patah atau rusak. Kemudian dihitung nilainya. Nilai mor papan partikel dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$MOR = \frac{3PL}{2bh^3}$$

Keterangan :

- MOR = keteguhan patah (N/cm²)
P = beban maksimum (N)
L = jarak sangga (cm)
b = lebar contoh uji (cm)
h = tebal contoh uji (cm)

2. Keteguhan Lentur

Pengujian keteguhan lentur menggunakan contoh uji yang sama dengan contoh uji pengujian keteguhan patah. Berikut adalah prosedur mengukur keteguhan lentur:

1. Contoh uji berukuran 5×20 cm pada kondisi kering udara, jarak sangga yang digunakan adalah 12 cm.
2. Contoh uji ditempatkan pada mesin uji Texture Analyzer

3. Kemudian pembebanan dilakukan di tengah-tengah jarak sangga sampai ada batas titik elastik papan tersebut. Nilai keteguhan lentur (MOE) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$MOE = \frac{PL^3}{4Ybh^3}$$

Keterangan:

MOE	= modulus lentur (N/cm ³)
P	= beban sebelum batas proporsi (N)
L	= jarak sangga (cm)
Y	= lenturan pada beban P (cm)
b	= lebar contoh uji (cm)
h	= tebal contoh uji (cm)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf berbeda nyata 5%.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kerapatan

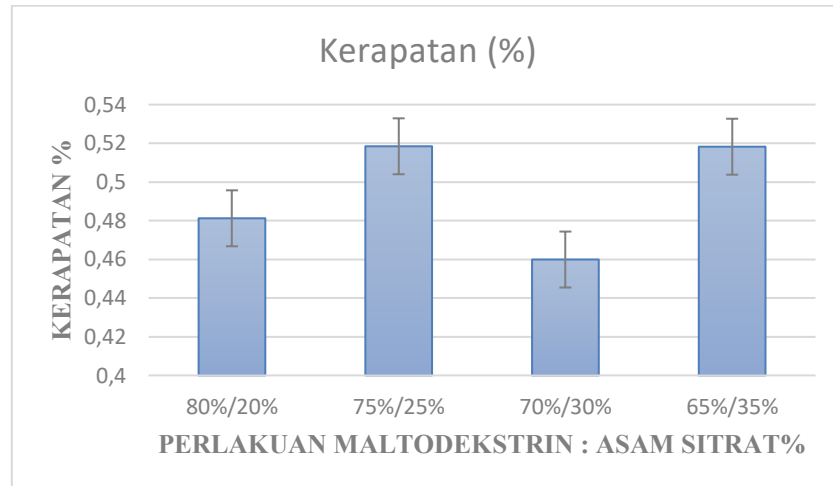
Nurwati (2011), mengemukakan bahwa kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh struktur bentuk fisik bahan baku partikel yang digunakan. Standar SNI 03-2105-2006 mensyaratkan standar kerapatan papan partikel berkisar antara 0,4 - 0,9 g/cm³. Berdasarkan hasil penelitian papan partikel berkisar antara 0,42 – 0,56 g/cm³ dengan rata-rata 0,49 g/cm³. Hasil tersebut memenuhi standar yang ditetapkan SNI 03-2105-2006. Tetapi belum mencapai target kerapatan yang diinginkan. Nilai rata rata dari pengujian kerapatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Kerapatan (%) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan

Maltodekstrin : Asam Sitrat (%)	Kerapatan (gr/cm ³)
P1 = 80% : 20%	0,48
P2 = 75% : 25%	0,52
P3 = 70% : 30%	0,46
P4 = 65% : 35%	0,52

Nilai kerapatan yang dihasilkan dari kadar perekat maltodekstrin dan asam sitrat yang berbeda telah memenuhi standar SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel, yakni sebesar 0,40 – 0,9 gr/cm³. Kerapatan terbesar didapat dari nilai rata-rata kerapatan dengan kadar perekat maltodekstrin dan asam sitrat 75% : 25% yaitu sebesar 0,51 gr/cm³, sedangkan kerapatan terendah diperoleh dengan kadar perekat maltodextrin dan asam sitrat 70% : 30% yaitu sebesar 0,47 gr/cm³. Kerapatan papan partikel yang dihasilkan termasuk pada golongan berkerapatan sedang karena kerapatan yang dihasilkan berada pada kisaran 0,40 – 0,9 gr/cm³. Rendahnya nilai kerapatan bisa disebabkan karena banyaknya bahan yang hilang/terbuang pada saat proses pencampuran dan setelah proses oven, serta pada saat pengempaan plat dikarenakan kurangnya pemerataan bahan ketika dimasukkan kedalam plat cetakan dan pada proses pengempaan yang hanya berfokus pada titik tengah. Pengkondisian papan sebelum pengujian juga dapat menyebabkan kenaikan tebal papan yang

dihasilkan sehingga nilai kerapatan menurun atau berubah. Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat tidak berpengaruh terhadap hasil dari kerapatan papan partikel pada penelitian ini.



Gambar 4. Grafik nilai rata – rata kerapatan (%) papan partikel pada berbagai perlakuan

Menurut Tsoumis (1991) dalam Muhammad et al., (2019) bahwasanya kerapatan papan partikel pada dasarnya dipengaruhi oleh kerapatan kayu yang digunakan sebagai bahan baku papan partikel yang kemudian akan memengaruhi sifat fisis dan mekanis papan tersebut. Namun, pelepah pinang memiliki tekstur yang lunak dan lembut sehingga kerapatan papan partikel relatif rendah.

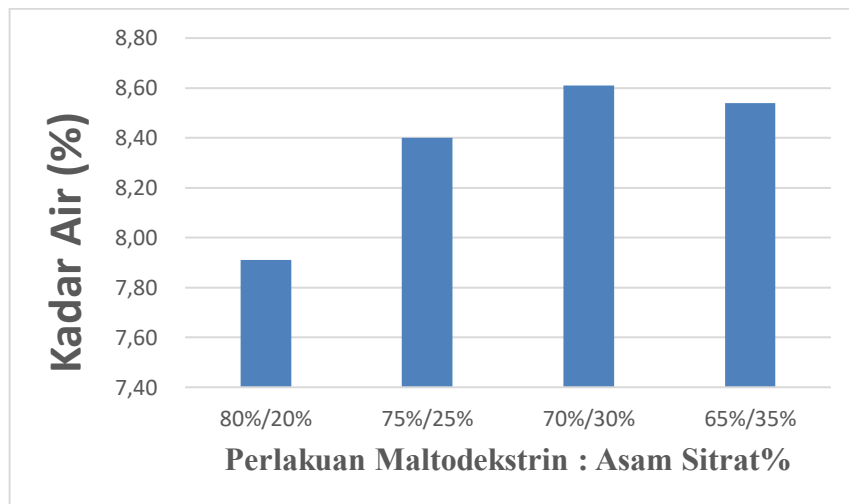
4.2 Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terdapat didalam papan partikel yang selalu berubah sesuai dengan kondisi lingkungan sekitarnya. Secara keseluruhan papan partikel pada penelitian ini memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai kadar air papan partikel sebesar $\leq 14\%$, berdasarkan Tabel 3 hasil kadar air papan partikel berkisar antara 7,91-8,61% dengan rata-rata keseluruhan 8,37%.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Kadar Air (%) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan

Maltodekstrin : Asam Sitrat (%)	Kadar Air (%)
P1 = 80% : 20%	7,91
P2 = 75% : 25%	8,4
P3 = 70% : 30%	8,61
P4 = 65% : 35%	8,54

Hasil dari penelitian menunjukkan nilai kadar air papan partikel tertinggi pada komposisi maltodextrin dan asam sitrat 70%/30% dengan nilai 8,61%. Kadar air terendah pada komposisi maltodekstrin dan asma sitrat 80%/20% dengan nilai 7,91%. Terlihat pada tabel semakin banyak asam sitrat yang digunakan semakin tinggi kadar air begitu juga sebaliknya dengan maltodekstrin, tetapi pada perlakuan ke 3 dan ke 4 terlihat dimana penurunan nilai kadar air. Dapat disimpulkan Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat tidak berpengaruh terhadap hasil dari kadar air yang dihasilkan.



Gambar 5. Grafik nilai rata - rata kadar air (%) papan partikel pada berbagai perlakuan

Nuryaman et al. (2009) pada saat pengkondisian, papan partikel yang tersusun atas partikel - partikel masih memiliki sifat higroskopis, artinya dapat menyerap atau melepaskan air dari lingkungannya pada saat pengkondisian kelembaban udara di

ruang pengkondisian cukup tinggi, papan partikel akan menyerap uap air dari lingkungannya dan mengisi kekosongan rongga partikel dan antar partikel.

4.3 Daya Serap Air

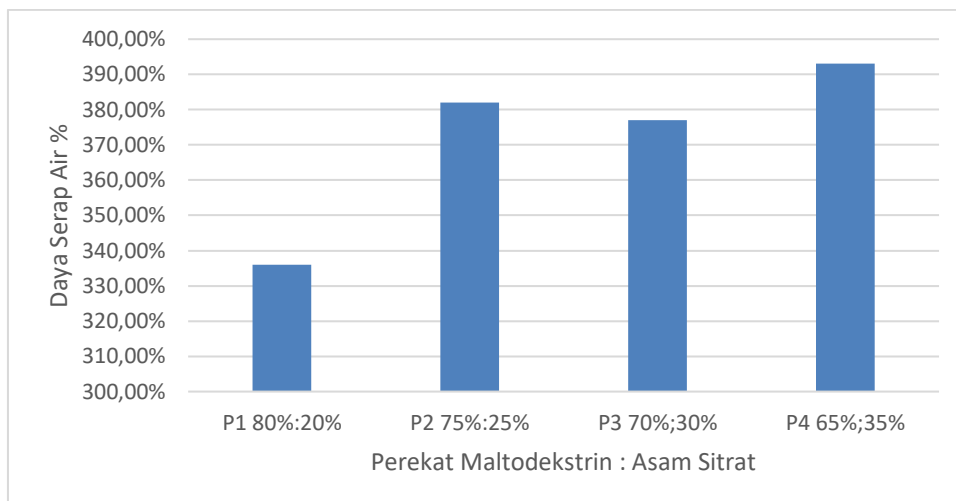
Untuk pengujian daya serap air didalam SNI 03-2105-2006 tidak disebutkan standar nilainya. Hasil pengujian daya serap air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata – Rata Daya Serap Air (%) Papan Partikel Serabut Kelapa Sawit Pada Berbagai Perlakuan

Maltodekstrin : Asam Sitrat (%)	Daya Serap Air (%)
P1 = 80% : 20%	336,32
P2 = 75% : 25%	382,23
P3 = 70% : 30%	377,34
P4 = 65% : 35%	393,46

Nilai daya serap air sampel uji papan partikel setelah perendaman 24 jam berkisar antara 336,32% sampai 393,46%. Daya serap air papan partikel tertinggi dihasilkan oleh kadar perekat Maltodekstrin dan asam sitrat 65% : 35% sebesar 393,46%, sedangkan daya serap air terkecil dihasilkan oleh kadar perekat Maltodekstrin dan asam sitrat 80% : 20% sebesar 336,32%. dari gambar diatas dapat dilihat banyaknya jumlah asam sitrat yang diberikan berpengaruh terhadap tingginya nilai daya serap air. Semakin kecil daya serap air maka stabilitas dimensi papan akan semakin baik. Rendahnya daya serap air memberikan kualitas yang baik pada papan partikel yang dihasilkan.

Standar SNI 03-2105-2006 tidak mensyaratkan nilai untuk daya serap air, namun pengujian ini tetap dilakukan untuk mengetahui ketahanan papan partikel yang dihasilkan terhadap air. Akibat dari kemampuan penyerapan air yang relatif tinggi, ikatan pada papan partikel menjadi lemah kemudian rongga dan dinding sel kembali mengalami penebalan. Berdasarkan Hasil sidik ragam menunjukan perlakuan perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat tidak berpengaruh terhadap hasil dari daya serap air yang dihasilkan.



Gambar 6. Grafik nilai rata - rata daya serap air (%) papan partikel pada berbagai perlakuan

4.4 Keteguhan Lentur atau Modulus Of Elasticity (MOE)

Modulus of Elasticity (MOE) merupakan sifat mekanis yang menunjukkan kekuatan lentur papan serat dalam menahan beban. Nilai MOE papan serat yang dibuat secara keseluruhan belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai MOE papan serat yaitu minimal 20400 kgf/cm². Nilai rata-rata pengujian MOE disajikan dalam Tabel 5.

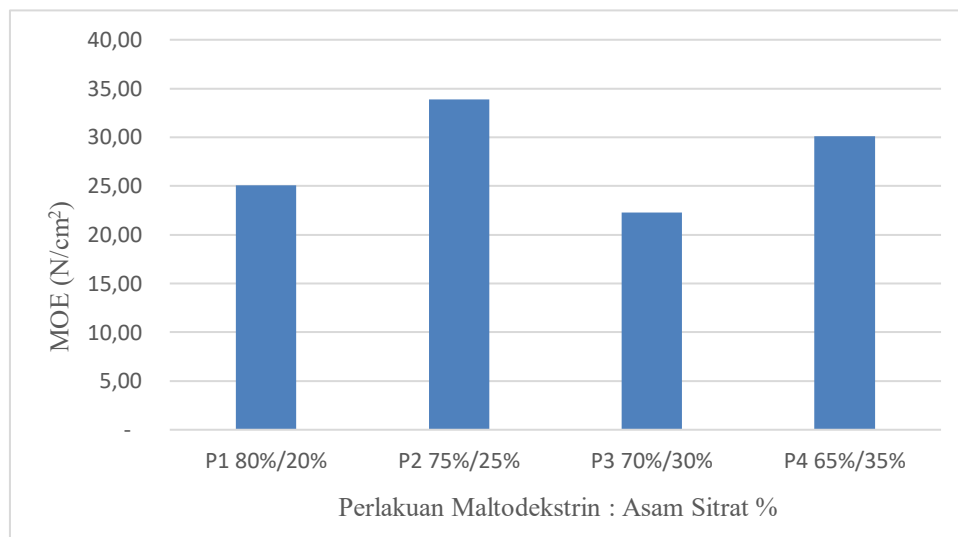
Tabel 5. Nilai Rata – Rata MOE (N/cm²) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan

Maltodekstrin : Asam Sitrat (%)	MOE (N/cm ²)
P1 = 80% : 20%	153,01
P2 = 75% : 25%	120,96
P3 = 70% : 30%	100,05
P4 = 65% : 35%	131,39

Hasil pengujian MOE yang telah dilakukan, diketahui hasil MOE yang dihasilkan antara 100-160 N/cm², dapat diketahui hasil tersebut sangat jauh dari standar SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai minimal MOE suatu papan partikel sebesar 200055 N/cm². Hal ini disebabkan beberapa faktor dimana komposisi perekat yang kurang tepat, terlihat pada perlakuan 1, 2, dan 3 nilai MOE

yang dihasilkan menurun sedangkan pada perlakuan ke 4 nilai MOE kembali naik. Pencampuran perekat yang tidak merata, saat pencampuran perekat dengan partikel terjadi penggumpalan perekat pada beberapa partikel sehingga perekat hanya menumpuk pada 1 titik. Kurangnya pemerataan bahan saat akan dikempa, dipengaruhi pada saat pencampuran bahan yang menggumpal sehingga pemerataan pada plat besi tidak sama.

Rendahnya kerapatan papan yang dihasilkan, sehingga ikatan antar serat menjadi tidak merata dan nilai keteguhan yang dihasilkan papan kecil. Semakin tinggi kerapatan papan partikel maka semakin tinggi sifat keteguhan papan partikel yang dihasilkan. Hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai MOE yang dihasilkan.



Gambar 7. Grafik nilai rata - rata MOE (N) papan partikel pada berbagai perlakuan

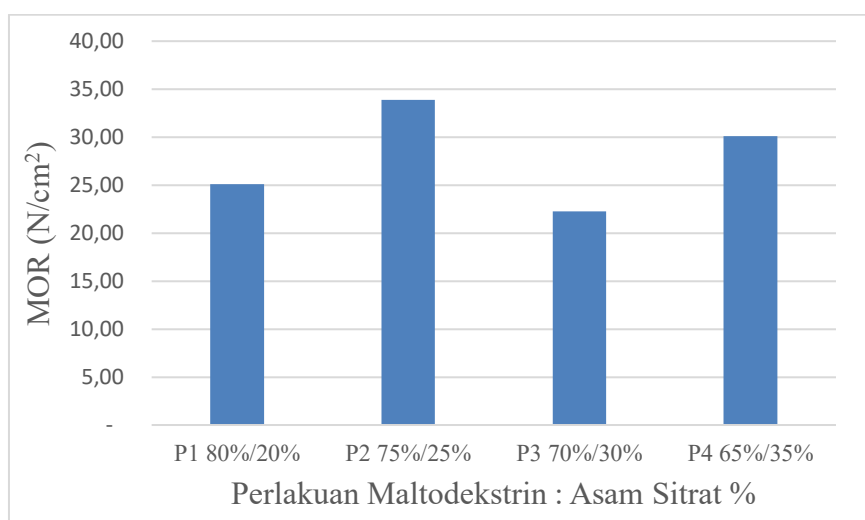
4.5 Keteguhan Patah Atau Modulus Of Repture (MOR)

Modulus of rapture (MOR) adalah kemampuan papan dalam menahan beban maksimum atau hingga sampel uji papan mengalami patah. Parameter ini penting diketahui karena penggunaan papan partikel umumnya sebagai material furniture selalu menuntut pemakaian secara vertikal. Nilai Keteguhan Patah yang disyaratkan SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel yaitu sebesar $\geq 83 \text{ N/cm}^2$. Hasil pengujian Keteguhan Patah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata – Rata MOR (N/cm²) Papan Partikel Pelepah Pinang Pada Berbagai Perlakuan

Maltodekstrin : Asam Sitrat (%)	MOR (N/cm ²)
P1 = 80% : 20%	25,07
P2 = 75% : 25%	33,86
P3 = 70% : 30%	22,27
P4 = 65% : 35%	30,12

Pengujian keteguhan patah dilakukan bersamaan dengan pengujian keteguhan lentur, pada saat pengujian besarnya defleksi dicatat pada setiap selang beban tertentu. nilai keteguhan patah papan partikel pelepah pinang dengan perekat maltodekstrin dan asam sitrat terbesar diperoleh dari nilai rata-rata keteguhan patah pada kadar perekat 75% : 25% yaitu sebesar 33,86 N/cm² dan nilai keteguhan patah terkecil diperoleh dari nilai rata-rata keteguhan patah pada kadar perekat 70% : 30% yaitu sebesar 22,27 N/cm². Nilai keteguhan patah yang didapat belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yaitu ≥ 814 N/cm². Hal ini disebabkan rendahnya kerapatan papan yang dihasilkan, sehingga ikatan antar serat menjadi tidak merata dan nilai keteguhan yang dihasilkan papan kecil.



Gambar 8. Grafik nilai rata - rata MOR (N) papan partikel pada berbagai perlakuan

Hasil pengujian MOR yang telah dilakukan, diketahui hasil MOR yang dihasilkan antara 20-35 N/cm², dapat diketahui hasil tersebut tidak ada nilai yang memenuhi dari standar SNI 03-2105-2006 yang menyatakan nilai minimal MOR suatu papan partikel sebesar ≥ 814 N/cm². Nuryawan et al., (2009) faktor yang mempengaruhi nilai MOR adalah kadar perekat, terlihat pada Gambar 6 nilai MOR naik turun, sehingga disimpulkan komposisi perekat berpengaruh terhadap nilai MOR.

Hal ini sejalan dengan nilai MOE yang rendah sehingga mempengaruhi nilai MOR rendah. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya nilai MOR yaitu bahan yang digunakan berupa serbuk non kayu melainkan pelepah pinang. Pelepah pinang yang memiliki tekstur lembut dan lunak sehingga mempengaruhi nilai MOR pada saat pengujian. Hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai MOR yang dihasilkan.

4.6 Perlakuan Terbaik

Tujuan dari menentukan perlakuan terbaik untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai terbaik dari seluruh variabel yang di amati. Skor nilai yang diberikan memiliki selang 1 – 4 (terburuk - terbaik). Bobot yang dihitung semua parameter yang di uji yaitu kerapatan, kadar air, daya serap air, MOR dan MOE. Perhitungan penentuan terbaik papan partikel dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Perlakuan Terbaik

Maltodekstrin : Asam Sitrat	Bobot					
	KR	KA	DSA	MOE	MOR	Total
P1 = 80% : 20%	2	4	1	4	2	13
P2 = 75% : 25%	3	3	3	2	4	15
P3 = 70% : 30%	1	1	2	1	1	6
P4 = 65% : 35%	4	2	4	3	3	16

Keterangan = KR(Kerapatan), KA(Kadar Air), DSA (Daya Serap Air), MOR (Modulus Of Repture), MOE(Modulus Of Elasticity)

Tabel 7. menunjukkan bahwa perbandingan perekat maltodekstrin dan asam sitrat 65% : 35% merupakan perlakuan terbaik dan perlakuan terendah yaitu pada perlakuan perbandingan perekat maltodekstrin : asam sitrat 70% : 30%.

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Perbandingan Maltodekstrin dan Asam Sitrat sebagai perekat papan partikel pelepah pinang tidak berpengaruh terhadap nilai kadar air, kerapatan, MOE, dan MOR.
2. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perbandingan maltodekstrin : asam sitrat pada perlakuan 65% maltodekstrin : 35% asam sitrat yang menghasilkan nilai kadar air 8,54%, kerapatan 0,52 g/cm³, daya serap air 393,46 %, MOE 131,39 N/cm² dan MOR 30,12 N/cm².

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan:

1. Melakukan optimasi suhu dan tekanan pengempaan guna meningkatkan ikatan antar partikel.
2. Mencoba penambahan bahan aditif penguat atau modifikasi kimia sederhana pada perekat alami agar kekuatan mekanis meningkat.
3. Mengkaji penggunaan bahan baku lignoselulosa campuran untuk memperbaiki struktur dan distribusi kekuatan papan.

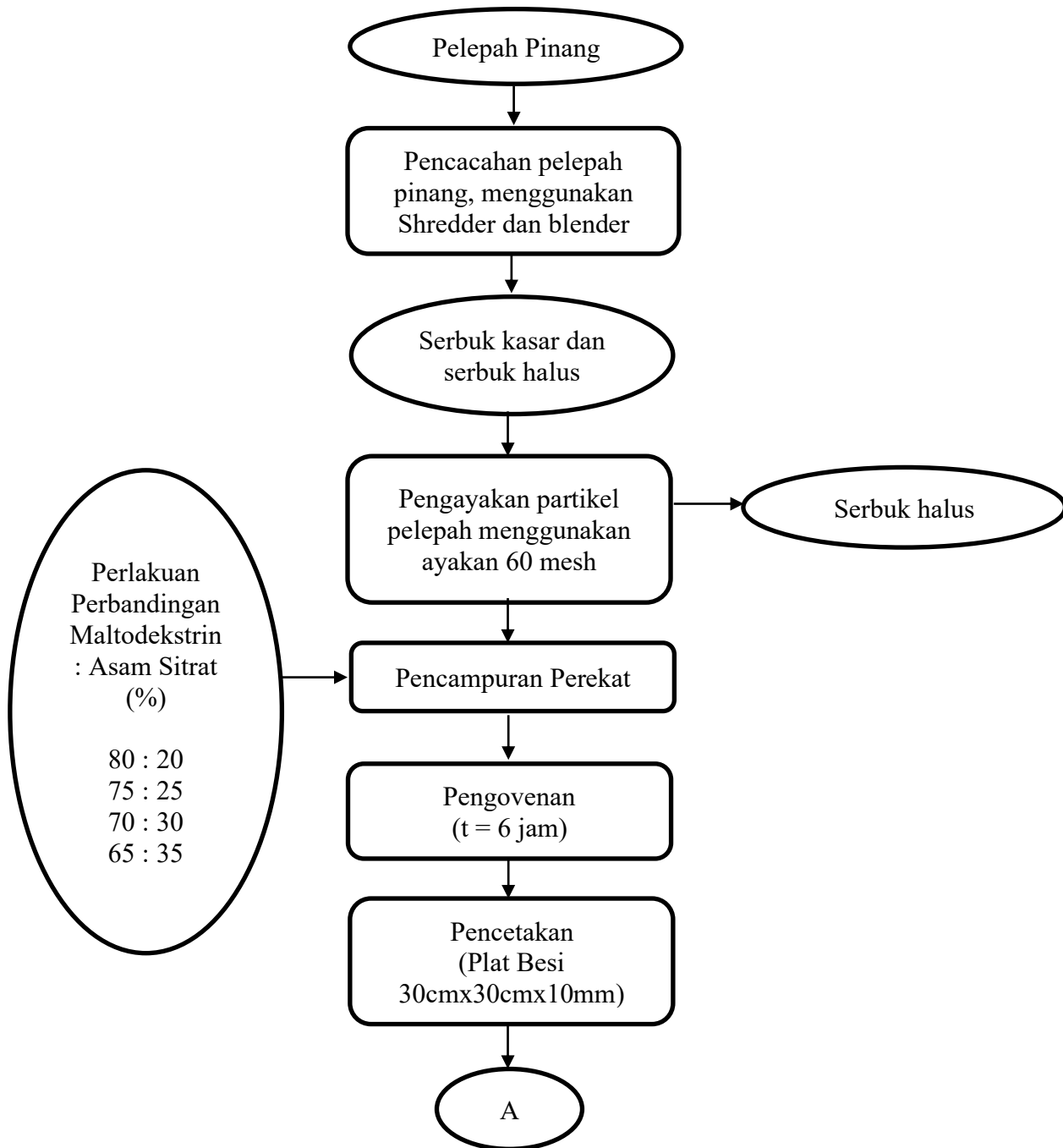
DAFTAR PUSTAKA

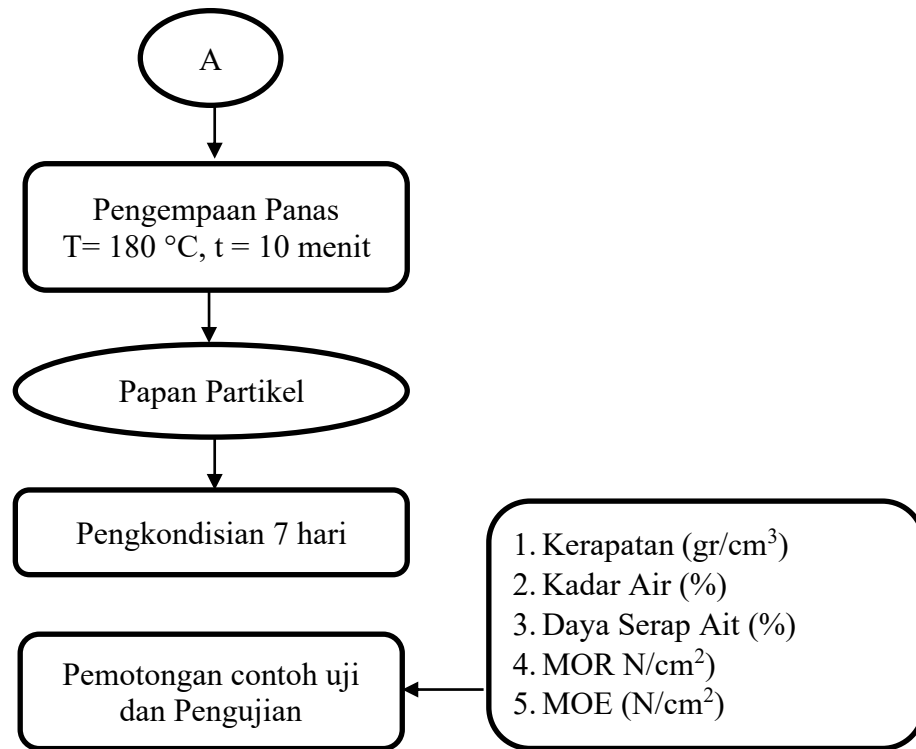
- Amin, N. 2015. Rekayasa Pembuatan Papan Komposit Menggunakan Limbah Organik Pelepah Pinang (Studi kasus di perkebunan rakyat Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi). Jurusan Teknik Lingkungan Institut Sains dan Teknologi AKPRIND. Yogyakarta
- Anton, S. 2012. Pembuatan Dan Uji Karakteristik Papan Partikel Dari Serat Buah Bintaro (Cerbera manghas). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ariyani, M. S. 2009. Kualitas Papan Partikel Dari Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*, L.). Skripsi. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Fahmi, M. 2013. Pengaruh Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L) Terhadap Gambaran Sel Lemak Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus* Strain Wistar) Dengan Perlemakan Hati Nonalkoholik. Karya Tulis Akhir. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang. Jawa Timur.
- Herlinawati, L., & Ningrumsari, I. (2021). Pengaruh Variasi Dosis Polivinil Pirolidon (PVP) dan Maltodekstrin terhadap Respon Organoleptik Tablet Effervescent Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl). *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan)*, 1(02), 109–129.
- Hesty. 2009 Pengaruh Kadar Perekat Urea Formaldehida Pada Pembuatan Papan Partikel Serat Enceng Gondok. [Skripsi]. Fakultas FMIPA USU: Medan.
- Ja, M., & Ratnasari, D. (2025). Review Artikel : Pengaruh Penambahan Konsentrasi Maltodextrin Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Tablet. *Farmasi Higea*, 17(1).
- Karmidi, 2009. Perekat Kayu Lapis. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Maloney, T. (1993). *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*, (San Fransisco: Miller Freeman, Inc).
- Mintora, R, 2013. Pengaruh Kerapatan Papan Partikel Terhadap Sifat Fisika Mekanika Papan Partikel Dari Limbah Ketaman Kayu Jenis Akasia. Skripsi. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Staples, G.W dan R.F Befacqua. 2006. *Arecha Catechu L (betel nut palm). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Ver.1* (3).
- Widyorini, R., Prayitno, T. A., Yudha, A. P., Setiawan, B. A., & Wicaksono, B. H. (2014). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Suhu Pengempaan terhadap Kualitas Papan Partikel Pelepah Nipah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 6(1), 61.

- Widyorini, R., Umemura, K., Septiano, B. A., Soraya, A. D. K., Dewi, G. K., Widyanto, A., & Nugroho, D. (2018). Pembuatan dan Sifat Papan Komposit Berikat Asam Sitrat dari Pelepah Salak : Pengaruh Penambahan Maltodekstrin , Suhu Pengepresan , dan Metode Pengepresan. 13, 8662-8676.
- Yusuf, A. 2000. Determinasi Suhu Kempa Optimum Papan Komposit Dari Kayu Dan Limbah Plastik. Skripsi Fakultas Kehutanan IPB Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Papan Partikel (Elisabet, 2023 modifikasi).





Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Partikel dan Perekat (Umemura, *et al* 2013)

Dik: Target kerapatan papan partikel = $0,7 \text{ g/cm}^3$

Dimensi papan partikel = $(30 \times 30 \times 1) \text{ cm}$

Kadar perekat = 30%

Kelarutan perekat = 59%

a. Kebutuhan partikel = $(70/100) \times (30 \times 30 \times 1) \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
 $= 0,7 \times 900 \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
 $= 441 \text{ gram}$

b. Kebutuhan Perekat = kadar perekat : $100 \times (30 \times 30 \times 1) \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
 $= (30/100) \times (900) \text{ cm} \times 0,7 \text{ g/cm}^3$
 $= 189 \text{ gram}$

c. Kebutuhan air pelarut = (kebutuhan perekat : 59% konsentrasi) – K. Perekat
 $= (189 \text{ gr} : 59\%) - 189 \text{ gr}$
 $= 131 \text{ ml}$

**Lampiran 3. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air Papan Partikel Pelepah
Pinang Pada Berbagai Perlakuan**

a. Tabel rata – rata kadar air papan partikel pelepah pinang

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	Rataan
U1	7.89	8.12	8.98	8.50	8.37
U2	6.75	8.55	8.69	8.92	8.23
U3	8.66	8.71	8.50	8.24	8.53
U4	8.33	8.23	8.26	8.51	8.33
Rataan	7.91	8.40	8.61	8.54	8.37

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F-hitung	Notasi
Perlakuan	3	0.301025	0.100342	0.426155	tn
Galat	12	2.825500	0.235458		
Total	15	3.126525			

Keterangan = * = berpengaruh nyata
tn = tidak berpengaruh nyata

F-hitung		F-tabel
0,426154663	<	3,4902948

Perlakuan konsentrasi perekat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air papan partikel.

Karena tidak berpengaruh nyata, maka tidak dilakukan uji lanjut DNMRT 5%

**Lampiran 4. Data Analisis Sidik Ragam Kerapatan Papan Partikel Pelepah
Pinang Pada Berbagai Perlakuan**

a. Tabel rata – rata kerapatan papan partikel pelepah pinang

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	Rataan
U1	0.46	0.55	0.47	0.48	0.49
U2	0.53	0.49	0.47	0.56	0.51
U3	0.46	0.51	0.44	0.49	0.47
U4	0.48	0.53	0.46	0.54	0.50
Rataan	0.48	0.52	0.46	0.52	0.49

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F-hitung	Notasi
Perlakuan	3	0.002511	0.000837	0.929966	tn
Galat	12	0.010799	0.0009		
Total	15	0.01331			

Keterangan = * = berpengaruh nyata
tn = tidak berpengaruh nyata

F-hitung	F-tabel
0,929965842	< 3,490294819

Perlakuan konsentrasi perekat tidak berpengaruh terhadap kerapatan papan partikel.

Karena tidak berpengaruh nyata, maka tidak dilakukan uji lanjut DNMRT 5%

**Lampiran 5. Data Analisis Sidik Ragam Daya Serap Air Papan Partikel Pelepah
Pinang Pada Berbagai Perlakuan**

a. Tabel rata – rata daya serap air papan partikel pelepah pinang

Perlakuan	P1	P2	P3	p4	Rataan
U1	3.35	2.70	3.88	3.97	3.48
U2	2.72	4.11	4.65	4.16	3.91
U3	3.32	3.85	3.48	4.37	3.75
U4	4.01	4.61	3.04	3.20	3.72
Rataan	3.355	3.822	3.768	3.930	3.71

b. Tabel Data Analisis Sidik Ragam

SUMBER	db	JK	KT	F-Hitung	Notasi
Perlakuan	3	0.1901849	0.063395	0.1521894	tn
Galat	12	4.998637	0.4165531		
Total	15	5.1888219			

Keterangan = * = berpengaruh nyata
tn = tidak berpengaruh nyata

F-Hitung		F-Tabel
0.1521894	<	3,4902948

Perlakuan konsentrasi perekat tidak berpengaruh terhadap daya serap air papan partikel.

Karena tidak berpengaruh nyata, maka tidak dilakukan uji lanjut DNMRT 5%

**Lampiran 6. Data Analisis Sidik Ragam MOE Papan Partikel Pelepah Pinang
Pada Berbagai Perlakuan**

a. Tabel rata – rata MOE papan partikel serabut kelapa sawit

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	Rataan
U1	61.13	97.65	78.69	65.88	75.84
U2	440.60	290.82	205.49	254.87	297.95
U3	63.90	17.90	73.71	97.35	63.21
U4	46.39	77.45	42.32	107.44	68.40
Rataan	153.01	120.96	100.05	131.39	126.35

b. Tabel Data Analisis Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F-hitung	Notasi
Perlakuan	3	1456.459008	485.48634	0.0307852	tn
Galat	12	189241.657103	15770.138		
Total	15	190698.1161			

Keterangan = * = berpengaruh nyata
tn = tidak berpengaruh nyata

F-hitung	F-tabel
0,03078517	3,490294819
<	

Perlakuan konsentrasi perekat tidak berpengaruh terhadap MOE papan partikel.
Karena tidak berpengaruh nyata, maka tidak dilakukan uji lanjut DNMRT 5%

**Lampiran 7. Data Analisis Sidik Ragam MOR Papan Partikel Pelepah Pinang
Pada Berbagai Perlakuan**

a. Tabel rata – rata MOR papan partikel pelepah pinang

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	RATAAN
U1	15.71	24.21	17.77	14.33	18.01
U2	44.98	78.40	40.84	56.18	55.10
U3	22.84	4.33	19.56	24.66	17.85
U4	16.74	28.50	10.90	25.29	20.36
Rataan	25.07	33.86	22.27	30.12	27.83

b. Tabel Data Analisis Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F-hitung	Noatsi
Perlakuan	3	80.11043669	26.703479	0.0638403	tn
Galat	12	5019.426472	418.28554		
Total	15	5099.536908			

Keterangan = * = berpengaruh nyata
tn = tidak berpengaruh nyata

F-hitung	F-tabel
0,08103537	3,490294819
<	

Perlakuan konsentrasi perekat tidak berpengaruh terhadap MOR papan paertikel.
Karena tidak berpengaruh nyata, maka tidak dilakukan uji lanjut DNMRT 5%

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Penghancuran pelepah



Gambar 2. Penghalusan pelepah



Gambar 3. Penyaringan 60 mesh



Gambar 4. Pencampuran Perekat



Gambar 5. Pengempaan Panas



Gambar 6. Proses Pengovenan



Gambar 7. Hasil Papan Partikel



Gambar 8. Pemotongan Uji Coba



Gambar 9. Uji Kadar Air



Gambar 10. Uji Daya Serap Air



Gambar 11. Uji MOR dan MOE