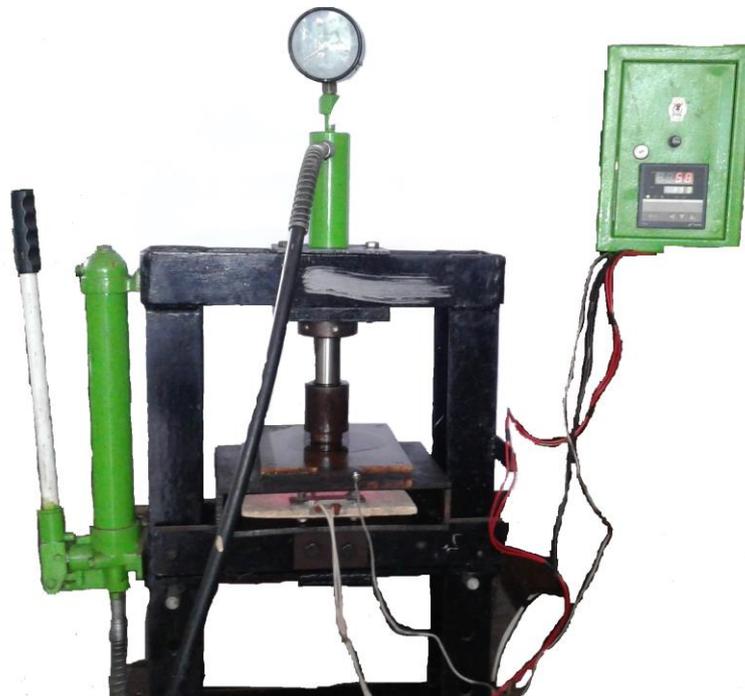


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Spesifikasi Peralatan yang Dihasilkan

Alat kempa hidrolik yang dihasilkan merupakan alat yang dipergunakan untuk Pembuatan alat kempa hidrolik untuk pembuatan papan partikel dimana alat ini bekerja semi-otomatis. Alat kempa ini menggunakan pemanas yang menggunakan energi listrik sebagai sumber panas. Selain itu, pada alat ini terdapat pendeteksi suhu dimana detektor suhu dipasang pada bagian penutup cetakan. Pada alat ini juga terdapat controller suhu dimana apabila suhu set point telah tercapai maka pemanas akan berhenti bekerja. Sistem penekanan pada alat kempa hidrolik ini ialah gaya mekanik yang bekerja pada tuas akan diteruskan oleh fluida yang terdapat pada silinder dan akan membuat batang penekan turun hingga menekan cetakan dengan tekanan yang diinginkan.



Gambar 19. Alat Kempa Hidrolik

Berikut adalah spesifikasi dari alat kempa hidrolik :

- Tekanan Maksimal : 3 ton

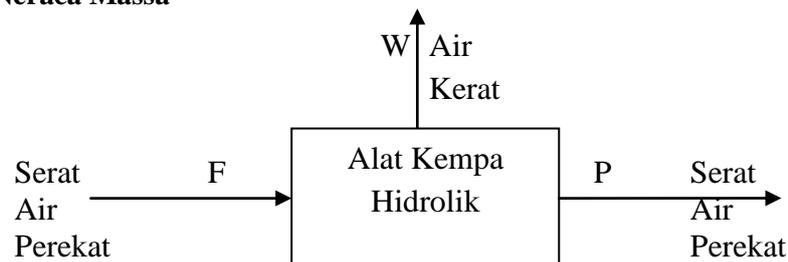
- Tekanan Operasi : 1,5 ton
- Suhu Minimum : 28°C
- Suhu Maksimum : 400°C
- Waktu Pengempaan : 30 menit
- Kecepatan Pemanasan : 3°C/menit

4.1.1. Standar Operasional Prosedur (SOP) Alat Kempa Hidrolik

1. Kabel dihubungkan dengan stop kontak.
2. Tuas pada kontrol panel dinaikkan pada posisi “ON”.
3. Suhu yang diinginkan diatur dengan menekan tombol “SET” dan suhu diatur menjadi 150°C.
4. Cetakan yang telah berisi adonan papan partikel diletakkan di meja dudukan.
5. Detektor suhu dihubungkan dengan bagian penutup cetakan
6. Batang penekan diturunkan dengan cara menggerakkan tuas yang berada di samping rangka hingga mencapai pembacaan tekanan 1,5 ton.
7. Adonan yang berada di cetakan dikempa selama 30 menit.

4.2. Neraca Massa dan Neraca Panas pada Alat Kempa Hidrolik

4.2.1. Neraca Massa



$$\text{Input} = \text{Output} + \text{Akumulasi}$$

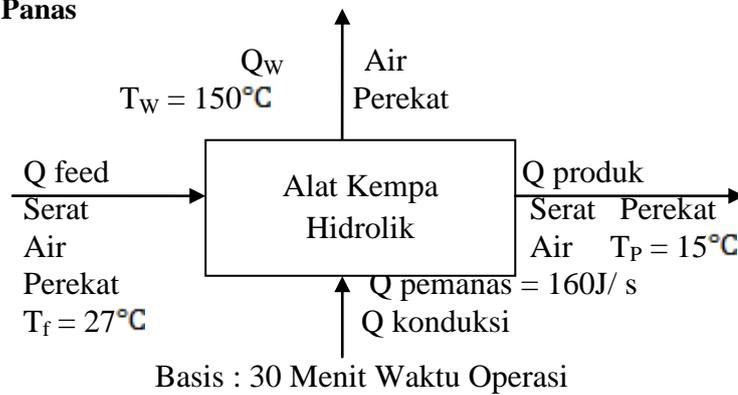
$$\text{Jika Akumulasi} = 0$$

$$\text{Input} = \text{Output}$$

$$F = W + P$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Neraca Massa pada Alat Kempa Hidrolik

Komponen	Input (gram)	Output (gram)	
	F	W	P
Serat	33,387	-	33,387
Komponen	Input (gram)	Output (gram)	
	F	W	P
Air	16,613	12,825	3,788
Perekat	75	67,245	7,755
Total	125	80,07	44,93
<i>Material Balance</i>	125	125	

4.2.2. Neraca Panas

$$Q \text{ masuk} = Q \text{ keluar}$$

$$Q_{\text{pemanas}} = Q \text{ konduksi} + Q_w + Q \text{ produk} + Q_{\text{terpakai}}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Neraca Panas pada Alat Kempa Hidrolik

Komponen	Input (J)	Output (J)
Q feed	127,2081	-
Q pemanas	198000	-
Q konduksi	-	100737
Qw	-	3640,009
Qproduk	-	5812,796
Qterpakai	-	1869937
Total	1980127	1980127

4.2.3. Efisiensi Thermal

$$\eta = \frac{\text{Panas yang digunakan pada proses}}{\text{Panas masuk dari sumber}} \times 100\%$$

((Sumber : Basic Principal and Calculation of Chem. Eng., Himmelblau)

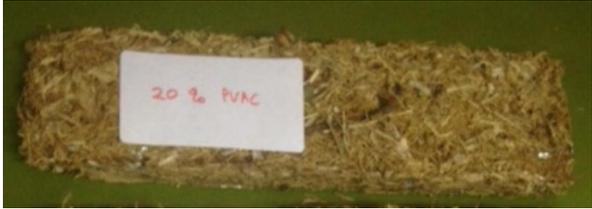
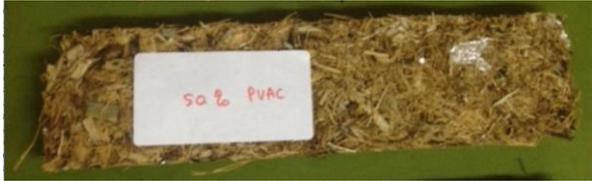
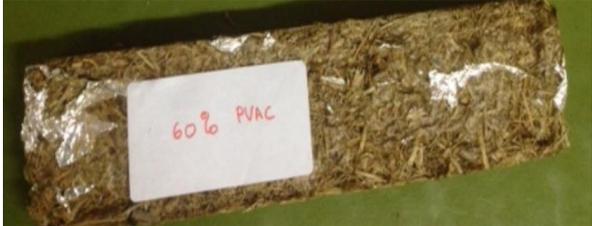
$$\eta = \frac{1869937 J}{1980127 J} \times 100\%$$

$$\eta = 94,43\%$$

4.3. Data Hasil Pembuatan Papan Partikel

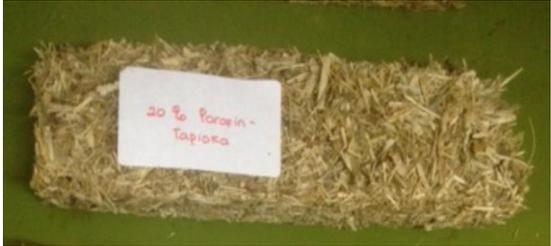
4.3.1. Papan Partikel dengan Perekat Polyvynil Acetate

Tabel 6. Hasil Pembuatan Papan Partikel dengan Perekat Polyvynil Acetate (PVAc) :

Sampel	Komposisi	Gambar
A	20% PVAc 40% TKKS 40% Ampas Tebu	
B	40% PVAc 40% TKKS 20% Ampas Tebu	
C	50% PVAc 37,5% TKKS 12,5% Ampas Tebu	
D	60% PVAc 24% TKKS 16% Ampas Tebu	

Sumber : Penelitian Anindya M. ,2018

4.3.2. Papan Partikel dengan Perekat Tapioka dan Parafin

Sampel	Komposisi	Gambar
A	20% Tapioka-Parafin 40% TKKS 40% Ampas Tebu	
B	40% Tapioka-Parafin 40% TKKS 20% Ampas Tebu	
C	50% Tapioka-Parafin 37,5% TKKS 12,5% Ampas Tebu	
D	60% Tapioka-Parafin 24% TKKS 16% Ampas Tebu	

Sumber : Penelitian Anindya M., 2018

4.4. Hasil Analisis Papan Partikel

4.4.1 Papan Partikel dengan Perekat Polyvynil Acetate (PVAc)

a. Analisis Kerapatan

Tabel 7. Hasil Analisa Kerapatan Papan Partikel dengan PVAc

Sampel	Komposisi	Kerapatan (gr/cm³)
A	20% Polyvynil Acetate	0,21
	40% TKKS	
	40% Ampas Tebu	
B	40% Polyvynil Acetate	0,226
	40% TKKS	
	20% Ampas Tebu	
C	50% Polyvynil Acetate	0,293
	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas Tebu	
D	60% Polyvynil Acetate	0,335
	24% TKKS	
	16% Ampas Tebu	

Sumber : Penelitian Anindya M., 2018

b. Analisis Kadar Air

Sampel	Komposisi	Kadar Air (%)
A	20% PVAc	14,94
	40% TKKS	
	40% Ampas tebu	

	40% PVAc	
B	40% TKKS	
	20% Ampas tebu	14,12
	50% PVAc	
C	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas tebu	12
	60% PVAc	
D	24% TKKS	10,75
	16% Ampas tebu	

Sumber : Penelitian Anindya M., 2018

c. Analisis Pengembangan Tebal

Sampel	Komposisi	Pengembangan Tebal (%)
	20% Polyvynil Acetate	
A	40% TKKS	22,2
	40% Ampas Tebu	
	40% Polyvynil Acetate	
B	40% TKKS	13,33
	20% Ampas Tebu	
	50% Polyvynil Acetate	
C	37,5% TKKS	6,67
	12,5% Ampas Tebu	

Sampel	Komposisi	Pengembangan Tebal (%)
	60% Polyvynil Acetate	
D	24% TKKS	7,69
	16% Ampas Tebu	

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

d. Analisis Daya Serap Air

Sampel	Komposisi	Daya Serap Air (%)
	20% Polyvynil Acetate	
A	40% TKKS	
	40% Ampas Tebu	301,70
	40% Polyvynil Acetate	
B	40% TKKS	
	20% Ampas Tebu	191,93
	50% Polyvynil Acetate	
C	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas Tebu	291,08
	60% Polyvynil Acetate	
D	24% TKKS	
	16% Ampas Tebu	348,02

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

e. Uji Modulus Patah atau *Modulus of Rupture* (MOR)

Tabel 8. Hasil Analisa MOR Papan Partikel dengan Perekat Polyvynil Acetate

Sampel	Komposisi	MOR (N/mm ²)
A	20% PVAc	0,93
	40% TKKS	
	40% Ampas Tebu	
B	40% PVAc	0,67
	40% TKKS	
	20% Ampas Tebu	
C	50% PVAc	0,27
	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas Tebu	
D	60% PVAc	0,27
	24% TKKS	
	16% Ampas Tebu	

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

4.3.2. Papan Partikel dengan Perekat Tapioka dan Parafin

f. Analisis Kerapatan

Sampel	Komposisi	Kerapatan (gr/cm ³)
A	20% Tapioka-Parafin	0,264
	40% TKKS	
	40% Ampas Tebu	

Sampel	Komposisi	Kerapatan (gr/cm³)
B	40% Tapioka-Parafin	0,299
	40% TKKS	
	20% Ampas Tebu	
C	50% Tapioka-Parafin	0,31
	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas tebu	
D	60% Tapioka-Parafin	0,387
	24% TKKS	
	16% Ampas tebu	

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

g. Analisis Kadar Air

Sampel	Komposisi	Kadar Air (%)
A	20% Tapioka-Parafin	12,3
	40% TKKS	
	40% Ampas tebu	
B	40% Tapioka-Parafin	11,91
	40% TKKS	
	20% Ampas tebu	

Sampel	Komposisi	Kadar Air (%)
C	50% Tapioka-Parafin	11,65
	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas tebu	
D	60% Tapioka-Parafin	9,68
	24% TKKS	
	16% Ampas tebu	

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

h. Analisis Pengembangan Tebal

Sampel	Komposisi	Pengembangan Tebal (%)
A	20% Tapioka-Parafin	15
	40% TKKS	
	40% Ampas tebu	
B	40% Tapioka-Parafin	15
	40% TKKS	
	20% Ampas tebu	
C	50% Tapioka-Parafin	20
	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas tebu	

	60% Tapioka-Parafin	
D	24% TKKS	15
	16% Ampas tebu	

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

i. Daya Serap Air

Sampel	Komposisi	Daya Serap Air (%)
A	20% Tapioka-Parafin 40% TKKS 40% Ampas tebu	213,18
B	40% Tapioka-Parafin 40% TKKS 20% Ampas tebu	243,61
C	50% Tapioka-Parafin 37,5% TKKS 12,5% Ampas tebu	238,9
D	60% Tapioka-Parafin 24% TKKS 16% Ampas tebu	283,8

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

j. Uji Modulus Patah atau *Modulus of Rupture* (MOR)

Tabel 9. Hasil Analisa MOR Papan Partikel dengan Perekat Tapioka-Parafin

Sampel	Komposisi	MOR (N/mm ²)
A	20% Tapioka-Parafin	0,27
	40% TKKS	
	40% Ampas Tebu	
B	40% Tapioka-Parafin	0,27
	40% TKKS	
	20% Ampas Tebu	
C	50% Tapioka-Parafin	1,87
	37,5% TKKS	
	12,5% Ampas Tebu	
D	60% Tapioka-Parafin	1,73
	24% TKKS	
	16% Ampas Tebu	

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari, 2018

4.4.3. Papan Partikel dengan Perbedaan Tekanan Operasi

Tabel 10 . Hasil Analisa Papan Partikel dengan Perbedaan Tekanan Operasi

Tekanan (Mpa)	Kerapatan (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Pengembangan Tebal (%)	Daya Serap Air (%)
10	0,293	12	6,67	97,9
15	0,335	10,75	7,69	85,14
20	0,367	9,69	7,14	76,25
30	0,475	9,2	6,67	70,1

Sumber : Penelitian Anindya Misdiantari., 2018

4.3.4. Papan Partikel dengan Perbedaan Suhu Operasi

Tabel 11. Hasil Analisa Papan Partikel dengan Perbedaan Suhu Operasi

Suhu (°C)	Kerapatan (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Pengembangan Tebal (%)	Daya Serap Air (%)
130	0,293	12	6	86,7
140	0,335	10,75	7	85,14
150	0,367	9,69	7	86,3
160	0,475	9,2	6	85,4

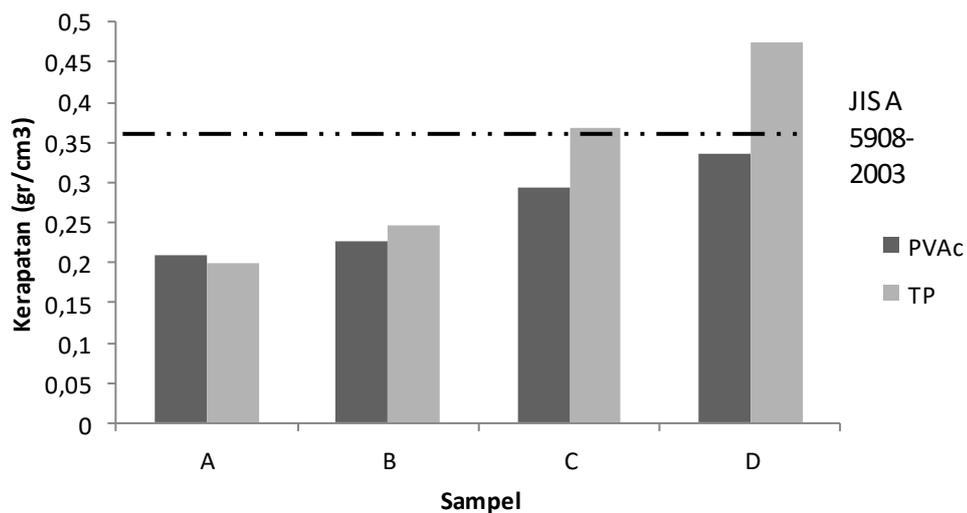
Sumber : Lab. Polimer PolSri, 2018

4.5. Pembahasan

4.5.1. Kerapatan

1. Kerapatan dengan perbedaan Komposisi dan jenis perekat

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa dengan volume. Nilai kerapatan dari papan partikel mempengaruhi jenis papan partikel, dimana berdasarkan JIS A 5908 – 2003 papan partikel terbagi menjadi 3 berdasarkan nilai kerapatannya yaitu papan isolatif, papan partikel kerapatan sedang dan papan partikel kerapatan tinggi. Kerapatan papan partikel juga mempengaruhi kualitas papan partikel dimana semakin tinggi kerapatan maka kualitas papan partikel semakin baik.

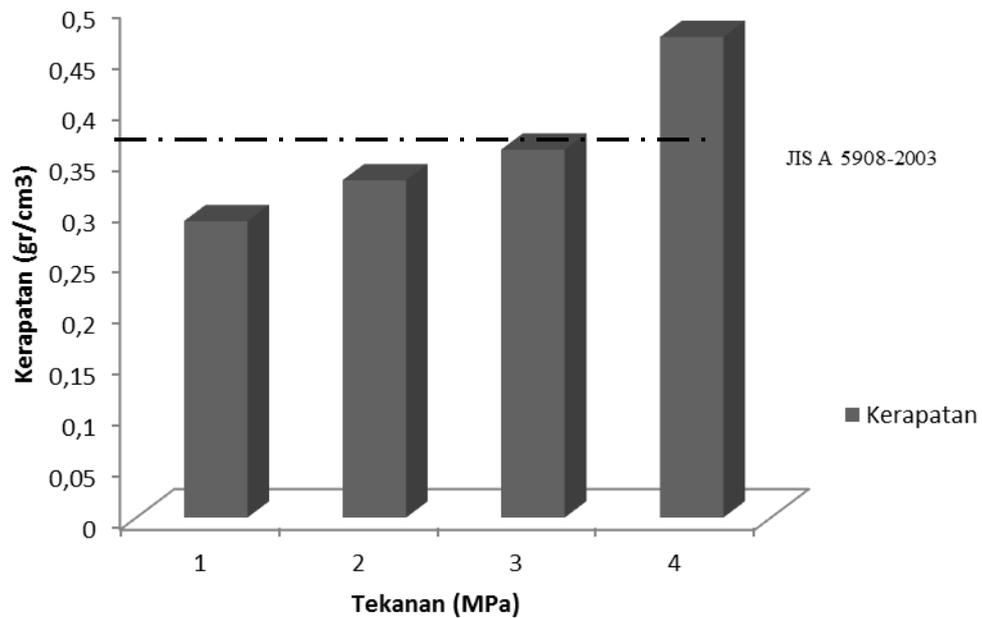


Gambar 21. Pengaruh Komposisi dengan Perekat terhadap Kerapatan Papan Partikel

Kerapatan papan partikel dengan menggunakan perekat polyvynil acetate (PVAc) yang ditunjukkan pada Gambar berada pada nilai $0,34 \text{ gr/cm}^3 - 0,39 \text{ gr/cm}^3$. Dari Gambar 21, dapat dilihat bahwa papan partikel dengan perekat polyvynil acetate yang nilai kerapatannya memenuhi standar JIS A 5908-2003 untuk papan partikel kerapatan sedang ialah sampel B (perekat 40%, ampas tebu 40% dan tkks 20%), sampel C (perekat 50%, ampas tebu 12,5% dan TKKS 37,5%) dan sampel D (perekat 60%, ampas tebu 16% dan TKKS 24%) karena nilai kerapatan papan partikel tersebut berada di atas $0,35 \text{ gr/cm}^3$. Sedangkan sampel A (perekat 20%, ampas tebu 40% dan tkks 40%) nilai kerapatannya tidak memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 untuk papan partikel kerapatan sedang.

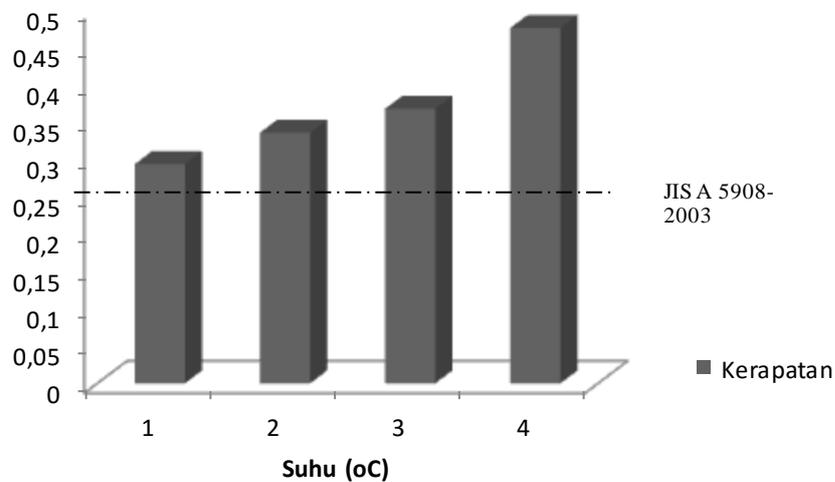
Sedangkan papan partikel yang dihasilkan dengan menggunakan perekat tapioka-parafin mempunyai perbedaan nilai kerapatan dengan papan partikel yang dihasilkan dengan menggunakan perekat polyvynil acetate, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 21. Dari Gambar 21., dapat dilihat bahwa papan partikel dengan menggunakan perekat tapioka-parafin yang nilai kerapatannya berada pada kisaran $0,26 \text{ gr/cm}^3 - 0,39 \text{ gr/cm}^3$ dimana komposisi yang sama dengan papan partikel yang menggunakan perekat PVAc memiliki nilai kerapatan yang lebih rendah dibandingkan dengan papan partikel yang menggunakan perekat tapioka-parafin. Hal ini terjadi karena daya rekat dari kedua perekat tersebut berbeda, dimana pvac memiliki daya rekat yang lebih baik daripada tapioka-parafin sehingga ikatan antara perekat dan bahan pengisi semakin besar sehingga kerapatannya juga lebih tinggi. Dari Gambar 21 juga dapat dilihat bahwa papan partikel dengan menggunakan perekat tapioka-parafin yang memenuhi standar JIS hanya papan partikel dengan komposisi 4. Dari Gambar 21 dapat dilihat bahwa kadar perekat pada papan partikel mempengaruhi kerapatan papan partikel yang dihasilkan. Peningkatan kadar perekat akan menyebabkan peningkatan kerapatan papan partikel yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan kadar perekat yang tinggi membuat ikatan antara perekat dan bahan pengisi semakin besar sehingga membuat kerapatan papan partikel meningkat. Papan partikel yang terbaik ialah sampel A yang menggunakan PVAc (perekat 60%, ampas tebu 16%

dan TKKS 24%) karena memiliki nilai kerapatan paling tinggi dan memenuhi standar JIS A 5908 – 2003.



Gambar 22. Pengaruh Tekanan Operasi terhadap Kerapatan Papan Partikel

Gambar 22. menunjukkan pengaruh tekanan operasi terhadap kerapatan dimana peningkatan tekanan operasi akan menyebabkan peningkatan nilai kerapatan. Hal ini dikarenakan tekanan akan membantu proses pemadatan papan partikel dan membuat papan partikel menjadi semakin padat. Gambar 22, menunjukkan bahwa semua papan partikel yang dihasilkan nilai kerapatannya memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 karena nilai kerapatannya di atas 0,35 gr/cm³. Jika dilihat dari kerapatan, maka papan partikel yang terbaik ialah papan partikel yang dibuat dengan kondisi operasi 30 MPa karena memiliki nilai kerapatan terbesar yaitu 0,475 g/cm³.



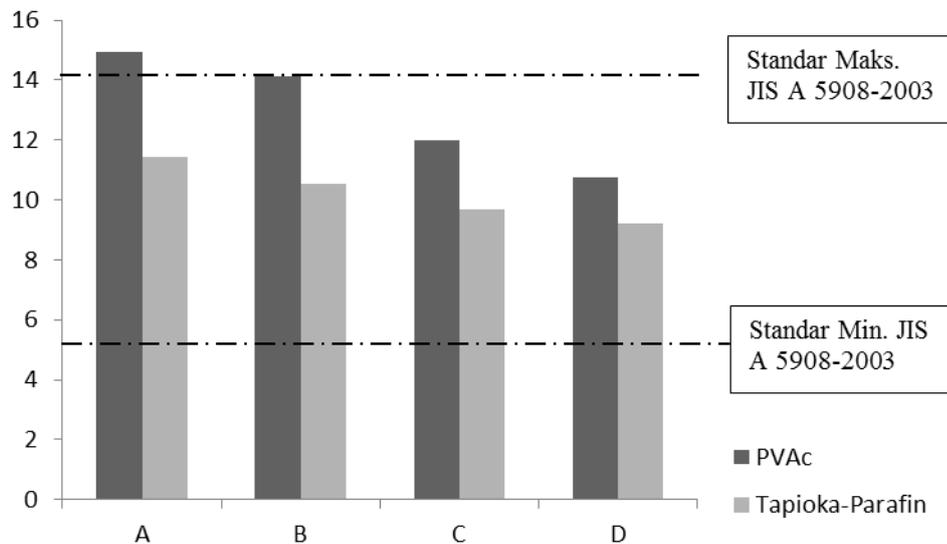
Gambar 23. Pengaruh Suhu Operasi terhadap Kerapatan Papan Partikel

Gambar 23, menunjukkan bahwa semua produk papan partikel yang memiliki suhu operasi berbeda nilai kerapatannya memenuhi standar JIS A 5908 – 2003. Dari Gambar 23. juga dapat dilihat bahwa peningkatan suhu operasi cenderung membuat nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan juga meningkat. Jika dilihat dari nilai kerapatan maka papan partikel terbaik ialah papan partikel yang dibuat dengan suhu operasi 160°C karena nilai kerapatannya paling tinggi yaitu 0,393 kg/cm³.

4.5.2. Kadar Air

1. Kadar Air dengan Perbedaan Komposisi dan Jenis Perekat

Kadar air ialah perbandingan massa air yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar air merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas papan partikel dimana semakin rendah kadar air dari papan partikel yang dihasilkan maka semakin baik kualitas papan partikel tersebut. Kadar air yang tinggi pada papan partikel akan membuat jamur dan mikroba lainnya mudah berkembang dan akan mengurangi masa pakai papan partikel.



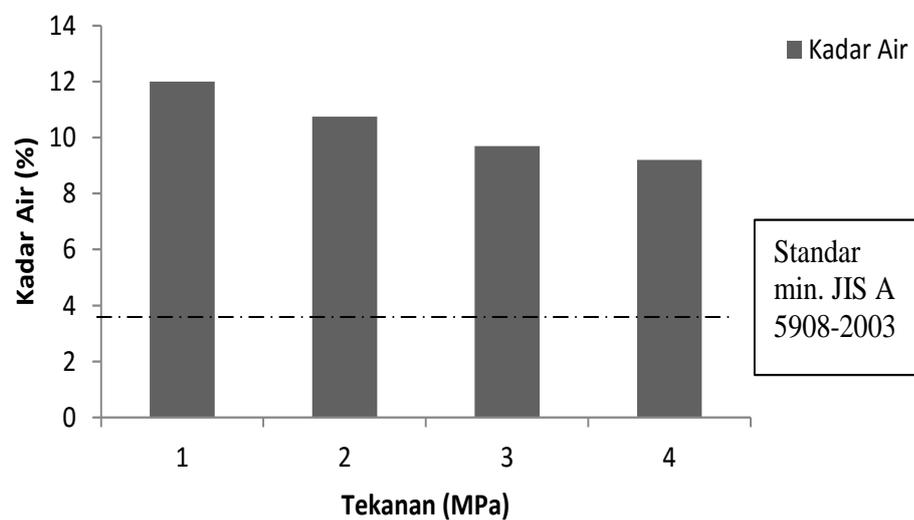
Gambar 24. Pengaruh Komposisi dengan Perekat terhadap Kadar Air Papan Partikel

Dari Gambar 20. dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi dari papan partikel dengan perekat PVAc ialah sampel A (perekat 20%, ampas tebu 40% dan TKKS 40%) yaitu 14,94% dan kadar air terendah ialah sampel D (perekat 60%, 16% ampas tebu, 24% TKKS) yaitu 10,75%. Nilai kadar air dari papan partikel dengan perekat PVAc berada pada kisaran 8% - 11%. Semua papan partikel dengan menggunakan perekat PVAc nilai kadar airnya memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 untuk papan partikel kerapatan sedang karena nilai kadar airnya berada pada kisaran 5% - 14%.

Dari Gambar juga dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi dari papan partikel dengan perekat Tapioka-Parafin ialah sampel A (perekat 20%, ampas tebu 40% dan TKKS 40%) yaitu 11,44 % dan kadar air terendah ialah sampel D (perekat 60%, 16% ampas tebu, 24% TKKS) yaitu 9,2%. Nilai kadar air dari papan partikel dengan perekat Tapioka-Parafin (TP) berada pada kisaran 9% - 12%. Semua papan partikel dengan menggunakan perekat TP nilai kadar airnya memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 untuk papan partikel kerapatan sedang karena nilai kadar airnya berada pada kisaran 5% - 14%. Gambar menunjukkan bahwa peningkatan kadar perekat pada pembuatan papan partikel menyebabkan penurunan kadar air papan partikel yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Mawardi, 2009 yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah perekat berpengaruh positif pada nilai kadar air dikarenakan perekat yang lebih banyak akan menutupi rongga sel bahan pengisi dengan sempurna dan tidak mudah terhidrolisis. Papan partikel yang terbaik ialah papan partikel yang menggunakan Tapioka-Parafin dengan komposisi 4 (perekat 60%, ampas tebu 16% dan TKKS 24%) karena memiliki nilai kadar air paling rendah dan memenuhi standar JIS A 5908 – 2003.

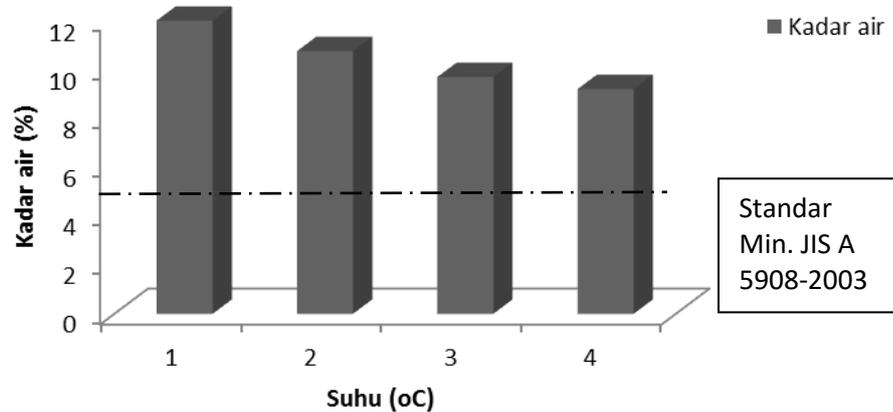
2. Pengaruh Tekanan Operasi terhadap Kadar Air



Gambar 26. Pengaruh Tekanan Operasi terhadap Kadar Air

Dari Gambar 26. Dapat dilihat bahwa peningkatan tekanan operasi menyebabkan penurunan kadar air dari papan partikel. Semua sampel papan partikel yang berbeda tekanan operasi nilai kadar airnya memenuhi standar JIS A 5908 – 2003. Jika dilihat dari nilai kadar air maka papan partikel yang terbaik ialah papan partikel yang dibuat dengan tekanan operasi 30 MPa karena memiliki kadar air terendah yaitu sebesar 9,2%.

3. Pengaruh Suhu Operasi terhadap Kadar Air



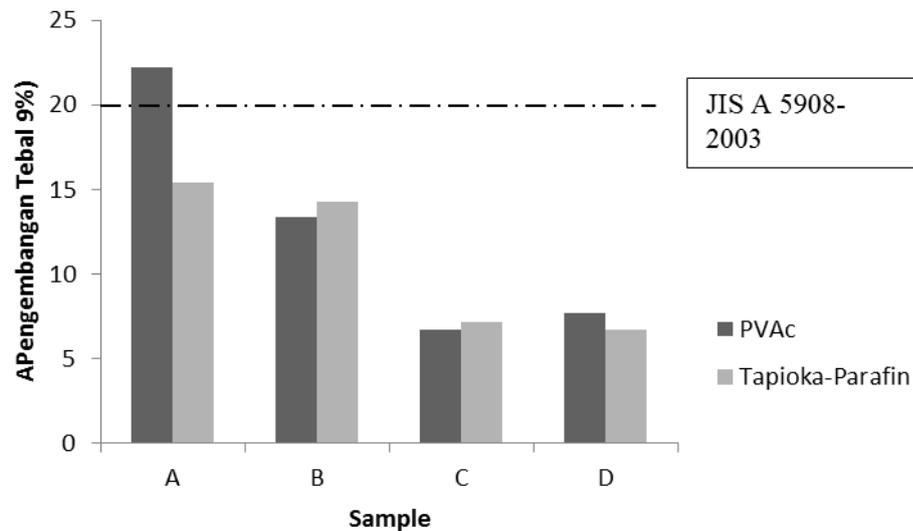
Gambar 27. Pengaruh Suhu Operasi terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 27. dapat dilihat bahwa peningkatan suhu operasi akan menyebabkan kadar air dalam papan partikel berkurang. Hal ini dikarenakan peningkatan suhu akan mengakibatkan kandungan air pada bahan pengisi dan perekat akan menguap lebih banyak pada saat proses pengempaan. Semua sampel dengan perbedaan suhu operasi nilai kadar airnya memenuhi standar JIS A 5908 – 2003. Jika dilihat dari nilai kadar air, maka papan partikel terbaik ialah papan partikel yang dibuat dengan suhu 150°C karena nilai kadar airnya paling rendah yaitu 9,2%.

4.5.3. Pengembangan Tebal

1. Pengembangan Tebal dengan Perbedaan Komposisi dan Jenis Perekat

Pengembangan tebal ialah penambahan tebal pada papan partikel yang direndam dalam air yang bersuhu ruangan selama 24 jam. Pengembangan tebal juga mempengaruhi kualitas papan partikel yang dihasilkan dimana semakin rendah pengembangan yang terjadi maka semakin baik kualitas papan partikel yang dihasilkan.



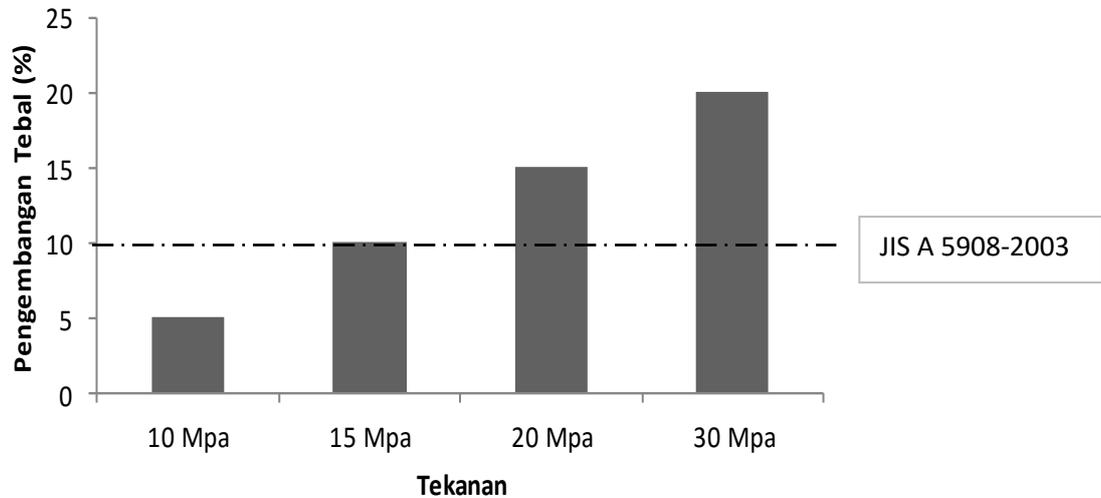
Gambar 28. Pengaruh Komposisi dengan Perekat terhadap Pengembangan Tebal Papan Partikel

Berdasarkan Gambar 28. didapatkan pengembangan tebal tertinggi pada papan partikel dengan perekat PVAc tertinggi ialah sampel A (perekat 20%, ampas tebu 40% dan TKKS 40%) yaitu 23% serta pengembangan tebal terendah ialah sampel D (perekat 60 %, ampas tebu 16% dan TKKS 24%) yaitu 7%. Nilai pengembangan tebal dari papan partikel dengan menggunakan perekat PVAc berkisaran antara 7% - 25%. Dari Gambar 23. Dapat dilihat bahwa nilai pengembangan papan partikel yang memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 ialah sampel B (perekat 40%, ampas tebu 20% dan tkks 40%), sampel C (perekat 50%, ampas tebu 12,5% dan TKKS 37,5%) dan sampel D (perekat 60%, ampas tebu 16% dan TKKS 24%) karena nilai pengembangan tebalnya tidak di atas 17%. Sedangkan sampel A (20% perekat, ampas tebu 40% dan TKKS 40%) tidak memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 karena nilai pengembangan tebalnya di atas 17% yaitu 25%. Pengembangan tebal yang tinggi dapat terjadi karena kadar perekat yang digunakan rendah yang menyebabkan ikatan antara perekat antara bahan juga rendah sehingga memudahkan air masuk mengisi rongga papan partikel dan pengembangan tebal yang terjadi meningkat. Sedangkan nilai pengembangan tebal pada papan partikel dengan menggunakan Tapioka-Parafin ditunjukkan Gambar 28.

Berdasarkan Gambar 28. didapatkan pengembangan tebal tertinggi pada papan partikel dengan perekat Tapioka-Parafin (TP) tertinggi ialah papan partikel dengan sampel C (perekat 50%, ampas tebu 12,5% dan TKKS 37,5%) yaitu 20%. Nilai pengembangan tebal dari papan partikel dengan menggunakan perekat PVAc berkisaran antara 15% dan 20%. Dari Gambar 23. Dapat dilihat bahwa nilai pengembangan papan partikel dengan perekat TP yang memenuhi standar JIS A 5908 – 2003 ialah papan partikel dengan sampel A (perekat 20%, ampas tebu 40% dan tkks 40%), sampel B (perekat 40%, ampas tebu 20% dan TKKS 40%) dan sampel D (perekat 60%, ampas tebu 16% dan TKKS 24%) karena nilai pengembangan tebalnya tidak di atas 17%. Berdasarkan Gambar 28 dapat dilihat bahwa pengembangan tebal pada papan partikel dengan perekat PVAc mengalami penurunan saat kadar perekat meningkat. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar perekat sangat berpengaruh terhadap pengembangan tebal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan Sulastiningsih, 2006 dimana menurut Sulastiningsih semakin tinggi kadar perekat semakin rendah nilai pengembangan tebal dikarenakan jumlah perekat yang banyak akan meningkatkan ikatan antar partikel sehingga papan partikel yang dihasilkan lebih tahan terhadap air dan lebih stabil.

Berdasarkan Gambar 28 juga dapat dilihat bahwa nilai pengembangan tebal pada papan partikel dengan perekat TP cenderung tetap kecuali pada papan partikel dengan kadar perekat 50%. Jika dilihat dari nilai pengembangan tebal maka papan partikel terbaik ialah sampel C yang menggunakan perekat PVAc karena nilai pengembangan tebalnya terendah yaitu 6,67%.

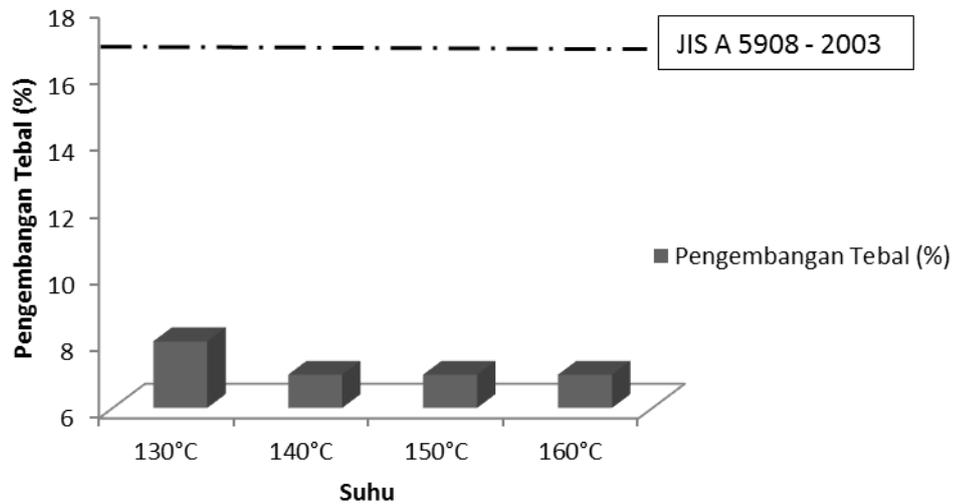
2. Pengembangan Tebal dengan Perbedaan Tekanan Operasi



Gambar 29. Pengaruh Tekanan Operasi terhadap Pengembangan Tebal Papan Partikel

Gambar 29. Menunjukkan bahwa peningkatan tekanan operasi mengakibatkan peningkatan pengembangan tebal. Hal ini terjadi karena peningkatan tekanan akan mengakibatkan bahan dan perekat lebih besar ikatannya sehingga kerapatan papan partikel menjadi lebih besar. Kerapatan yang besar menunjukkan massa berbahan serat yang banyak. Serat bersifat mudah menyerap air sehingga pengembangan tebal yang terjadi pada papan partikel semakin tinggi. Pengembangan tebal semua produk papan partikel dengan perbedaan tekanan operasi memenuhi JIS A 5908 – 2003 karena nilai pengembangan tebalnya dibawah standar yaitu 17%. Berdasarkan Gambar 29, papan partikel yang terbaik ialah papan partikel yang dibuat dengan tekanan operasi 10 MPa dan 15 MPa karena nilai pengembangan tebalnya paling rendah daripada papan partikel yang lain yaitu sebesar 7%.

3. Pengembangan Tebal dengan Perbedaan Suhu Operasi

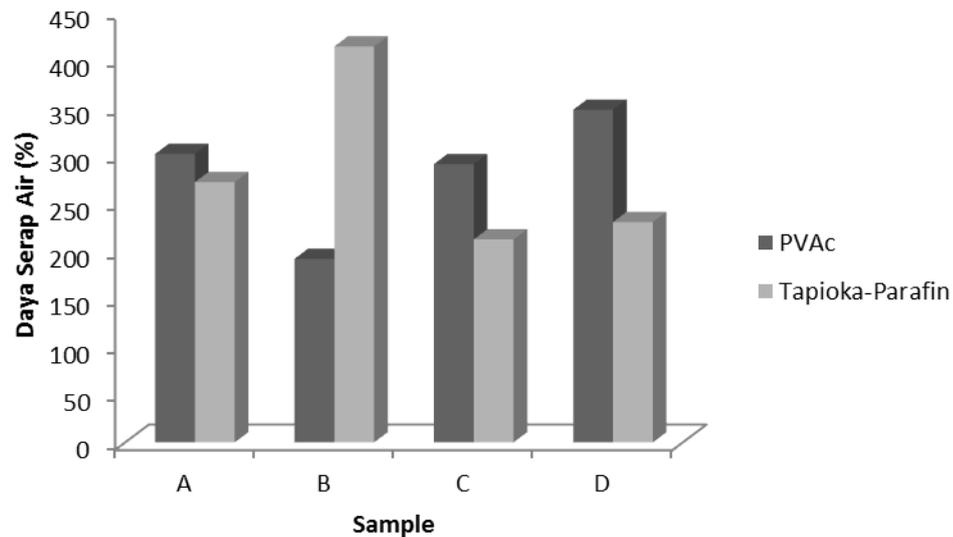


Gambar 30. Pengaruh Suhu Operasi terhadap Pengembangan Tebal Papan Partikel

Dari Gambar 30., dapat dilihat bahwa perbedaan suhu operasi tidak mempengaruhi pengembangan tebal karena pengembangan tebal yang terjadi cenderung tetap. Pengembangan tebal papan partikel dengan perbedaan suhu operasi ini semuanya memenuhi JIS A 5908 – 2003 karena nilai pengembangan tebal dibawah 17%. Papan partikel yang terbaik ialah papan partikel yang pengembangan tebalnya paling kecil yaitu papan partikel yang suhu operasinya 140°C, 150°C dan 160°C dimana nilai pengembangan tebalnya ialah 7%.

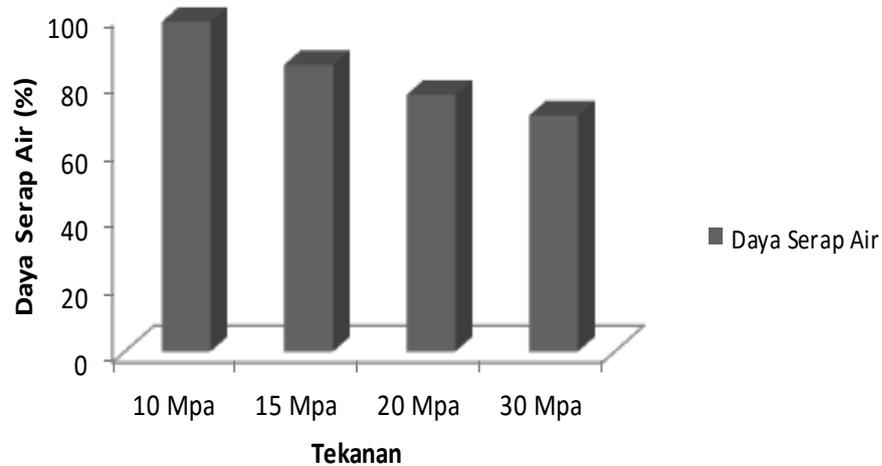
4.5.4 Daya Serap Air

Daya serap air merupakan banyaknya air yang terserap oleh produk terhadap massa awalnya setelah dilakukan perendaman selama 24 jam yang dinyatakan dalam persen. Pada standar *JIS A 5908-2003* daya serap air bukan merupakan sifat fisis yang diisyaratkan namun demikian daya serap air sangat mempengaruhi papan partikel yang dihasilkan semakin kecil daya serap air papan maka semakin bagus kualitas papan partikel yang dihasilkan. Daya serap air mempunyai hubungan linear dengan pengembangan tebal.



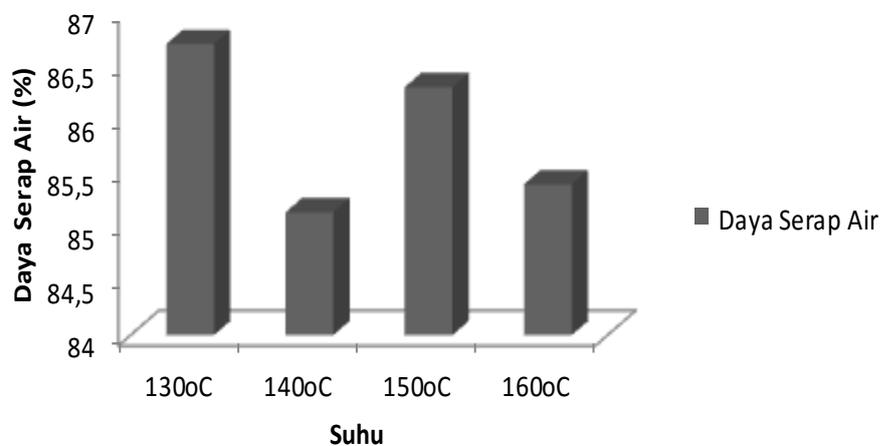
Gambar 31. Pengaruh Komposisi dan Jenis Perekat terhadap Daya Serap Air

Berdasarkan Gambar , dapat dilihat bahwa nilai daya serap air papan partikel dengan perekat likuida kulit batang jambu biji lebih tinggi daripada papan partikel yang menggunakan perekat PVAc. Hal ini disebabkan karena perekat alami mengandung zat yang mudah menyerap air seperti tanin sehingga menyebabkan daya serap air lebih tinggi daripada perekat PVAc yang bersifat kedap air. Sifat serat papan yang higroskopis menyebabkan daya serap papan terhadap air sangat tinggi. Daya serap air yang tinggi pada papan partikel akan menyebabkan papan partikel mudah rusak karena keadaan lembab menyebabkan tumbuh jamur yang dapat merusak struktur papan partikel tersebut. Papan partikel terbaik ialah papan partikel yang menggunakan perekat Polivinil Asetat (PVAc) karena nilai daya serap airnya yang paling rendah yaitu sebesar 200%.



Gambar 32. Pengaruh Tekanan Operasi terhadap Daya Serap Air

Berdasarkan Gambar 32, dapat diketahui bahwa peningkatan tekanan operasi akan menyebabkan penurunan daya serap air. Hal ini dikarenakan lebih besar tekanan yang diberikan maka semakin besar kerapatan papan partikel yang dihasilkan. Semakin besar kerapatan maka membuat rongga pada papan partikel berkurang jumlahnya sehingga air tidak mudah masuk ke papan partikel. Papan partikel yang terbaik ialah papan partikel yang nilai daya serap airnya paling rendah seperti papan partikel yang dibuat dengan tekanan operasi 30 MPa dimana nilai daya serap air 70,1%.

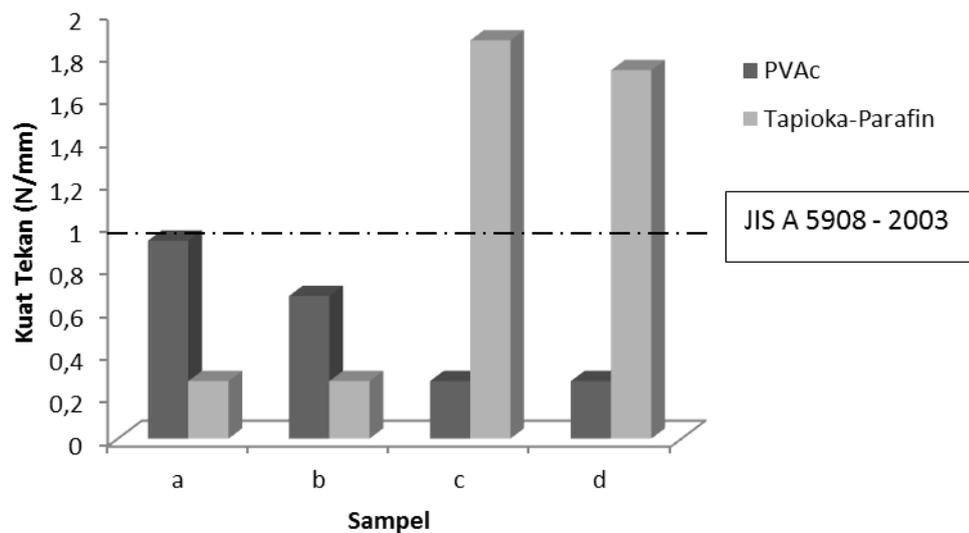


Gambar 33. Pengaruh Suhu terhadap Daya Serap Air Papan Partikel

Berdasarkan Gambar 33., dapat diketahui bahwa peningkatan suhu operasi akan menyebabkan penurunan daya serap air. Papan partikel terbaik ialah Papan Partikel yang menggunakan suhu operasi 160°C karena memiliki nilai daya serap air paling rendah yaitu 80,4%. Pada JIS A 5908 – 2003 tidak terdapat standar untuk pengembangan tebal. Namun terlepas dari hal itu, pengujian daya serap air ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan papan partikel yang dihasilkan terhadap air, sehingga dapat mengetahui penggunaan papan tersebut apakah untuk keperluan eksterior atau interior. Dari hasil yang didapatkan dengan nilai daya serap air yang tinggi dari papan tersebut maka papan ini lebih baik digunakan untuk keperluan interior.

4.5.5 Modulus Patah atau Modulus of Rupture (Bending)

Modulus patah papan partikel menunjukkan bahwa besarnya beban maksimum yang dapat ditahan oleh suatu bahan papan partikel per satuan luas sampai bahan tersebut patah/rusak. Modulus patah merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas papan partikel dimana semakin besar modulus patah maka semakin baik papan partikel karena dapat menahan beban yang besar.



Berdasarkan Gambar diatas, dapat dilihat bahwa tidak ada papan partikel yang memenuhi JIS A 5908 – 2003 dimana modulus patah yang ditetapkan ialah minimal 1 N/mm^2 . Semua papan partikel nilai modulus patahnya di bawah 1 N/mm^2 . Ada beberapa faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai MOR yaitu terdapat ukuran partikel yang seragam, akibatnya distribusi partikel tidak merata pada saat pembentukan lembaran dan ikatan antara perekat dan serbuk TKKS menjadi kurang kuat dan menurunkan nilai keteguhan retaknya. Dan juga disebabkan oleh zat ekstraktif yang masih tersisah di serbuk sawit, dan tidak ada dilakukan proses pengurangan zat ekstraktif pada partikel sawit. Dari Gambar 29., dapat dilihat bahwa papan partikel yang menggunakan perekat polivinil asetat memiliki nilai MOR yang lebih tinggi daripada papan partikel yang menggunakan perekat alami. Hal ini dikarenakan pada pembuatan perekat alami masih terdapat zat ekstraktif dari batang jambu biji yang keberadaannya dapat menurunkan nilai MOR. Papan partikel yang memiliki nilai MOR mendekati standar JIS A 5908 – 2003 ialah papan partikel yang menggunakan perekat polivinil asetat dengan kadar perekat 60%.