

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat resin *epoxy* untuk mengetahui karakterisasi sifat fisik dan mekanik, maka akan dilakukan pengujian parameter: fisis (kerapatan, kadar air, dan pengembangan tebal), mekanik (uji patah dan uji lentur), dan uji morfologi (SEM). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel papan partikel tersebut diperoleh data dan hasil analisis.

1.1 Karakteristik Sifat Fisis

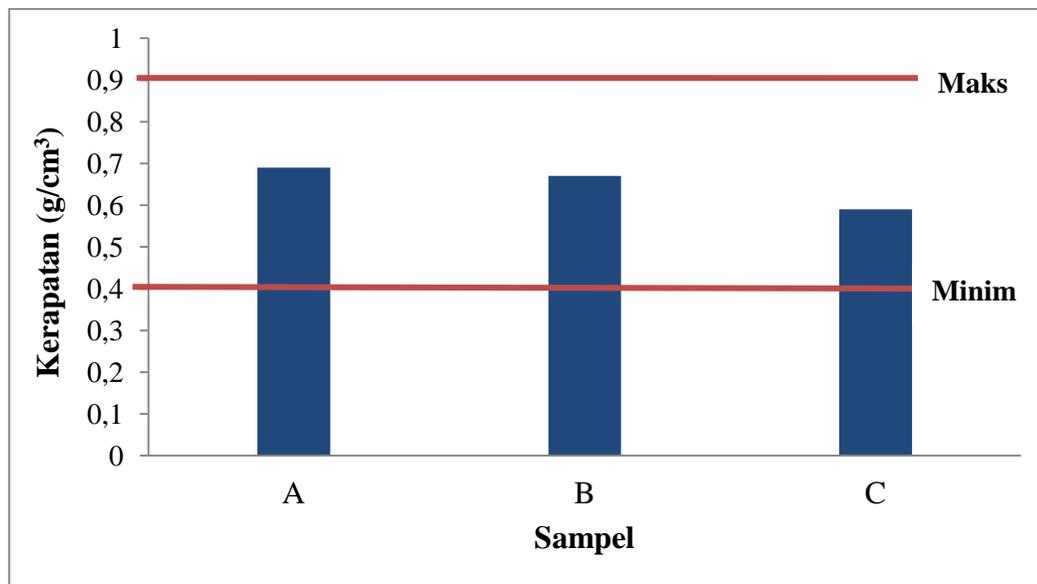
1.1.1 Kerapatan

Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat resin *epoxy* diperoleh data pengukuran kerapatan yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kerapatan Papan Partikel

Sampel	Kode Sampel	Kerapatan (g/cm ³)	Rata-Rata Kerapatan (g/cm ³)	SNI 03-2105-2006 (g/cm ³)
A	A ₁	0,74	0,69	0,40-0,90
	A ₂	0,69		
	A ₃	0,63		
B	B ₁	0,72	0,67	0,40-0,90
	B ₂	0,67		
	B ₃	0,62		
C	C ₁	0,64	0,59	
	C ₂	0,60		
	C ₃	0,55		

Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa hasil kerapatan sampel A sebesar $0,69 \text{ g/cm}^3$, sampel B sebesar $0,67 \text{ g/cm}^3$, dan sampel C sebesar $0,59 \text{ g/cm}^3$. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sampel A, sampel B, dan sampel C telah memenuhi SNI 03-2105-2006. Grafik hasil pengujian kerapatan papan partikel dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Nilai Kerapatan Papan Partikel

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa adanya pengaruh campuran variasi komposisi ampas tebu dan serbuk kayu akasia terhadap nilai kerapatan papan partikel. Dengan bertambahnya persentase ampas tebu maka nilai kerapatan papan partikel menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh D. P. Sari & Mora (2020) menyatakan bahwa faktor penting yang mempengaruhi nilai kerapatan papan partikel adalah berat jenis bahan baku.

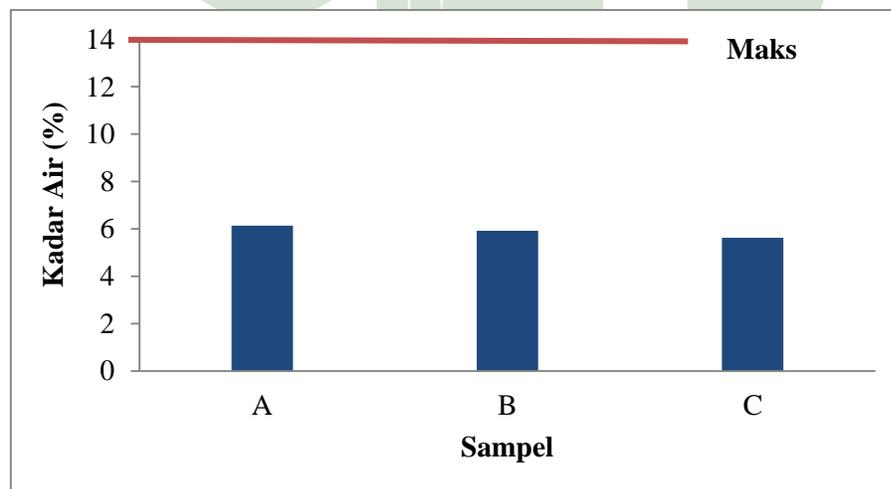
1.1.2 Kadar Air

Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat resin *epoxy* diperoleh data pengukuran kadar air yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kadar Air Papan Partikel

Sampel	Kode Sampel	Kadar Air (%)	Rata-Rata Kadar Air (%)	SNI 03-2105-2006 (%)
A	A ₁	7,21	6,13	<14
	A ₂	6,15		
	A ₃	5,03		
B	B ₁	8,26	5,92	<14
	B ₂	5,20		
	B ₃	4,30		
C	C ₁	7,40	5,62	<14
	C ₂	5,34		
	C ₃	4,12		

Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa hasil kadar air sampel A sebesar 6,13 %, sampel B sebesar 5,92 % , dan sampel C sebesar 5,62 %. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sampel A, sampel B, dan sampel C telah memenuhi SNI 03-2105-2006. Grafik hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Nilai Kadar Air Papan Partikel

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai kadar air papan partikel semakin menurun dengan bertambahnya persentase ampas tebu. Perlakuan komposisi bahan

baku yang digunakan yaitu ampas tebu juga mempengaruhi nilai kadar air, bahan baku yang digunakan bersifat higroskopis karena mengandung lignin dan selulosa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jamaluddin,dkk, (2018) menyatakan bahwa semua bahan yang mengandung lignin dan selulosa sangat mudah menyerap dan melepaskan air sehingga mempengaruhi nilai kadar air papan partikel yang dihasilkan.

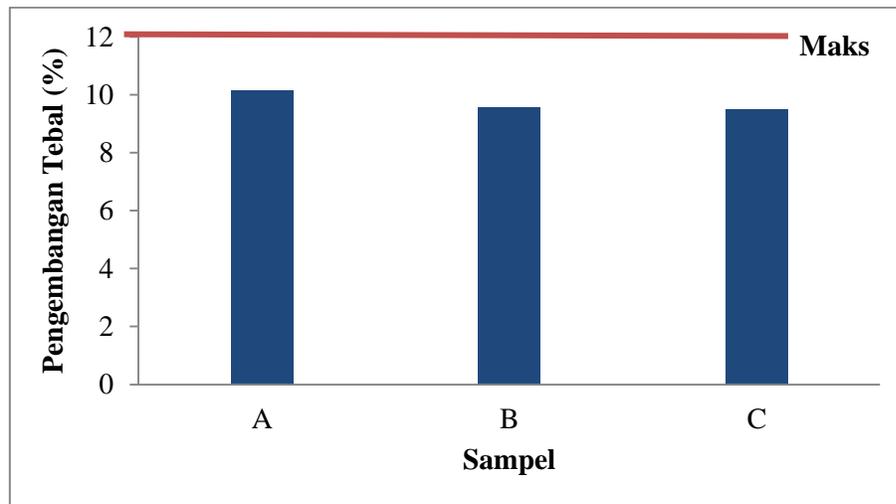
1.1.3 Pengembangan Tebal

Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat resin *epoxy* diperoleh data pengukuran pengembangan tebal yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pengembangan Tebal Papan Partikel

Sampel	Kode	Pengembangan	Rata-Rata Pengembangan	SNI 03-2105-2006
	Sampel	Tebal (%)	Tebal (%)	
A	A ₁	9,33	10,16	<12
	A ₂	10,30		
	A ₃	10,87		
B	B ₁	9,01	9,57	<12
	B ₂	10,49		
	B ₃	9,21		
C	C ₁	9,52	9,49	<12
	C ₂	10,47		
	C ₃	8,49		

Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa hasil pengembangan tebal sampel A sebesar 10,16 %, sampel B sebesar 9,57 % , dan sampel C sebesar 9,49 %. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sampel A, sampel B, dan sampel C telah memenuhi SNI 03-2105-2006. Grafik hasil pengujian pengembangan tebal papan partikel dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai pengembangan tebal papan partikel terjadi menurun dengan bertambahnya persentase ampas tebu. Faktor yang mempengaruhinya adalah sifat bahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mikael,dkk, (2015) menyatakan bahwa perbandingan komposisi bahan baku dapat mempengaruhi pengembangan tebal. Pengembangan tebal dan daya serap air saling berpengaruh. Tingginya penyerapan air oleh papan partikel maka tinggi juga pengembangan tebal papan partikel tersebut.

1.2 Karakteristik Sifat Mekanik

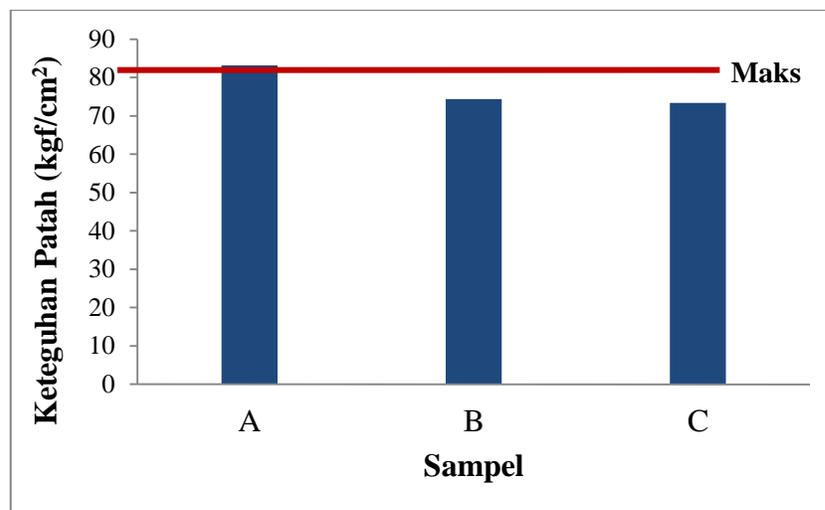
1.2.1 MOR (*Modulus Of Repture*)

Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat *resin epoxy* diperoleh data pengukuran keteguhan patah yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Keteguhan Patah Papan Partikel

Sampel	Kode Sampel	MOR (kgf/cm ²)	Rata-rata MOR (kgf/cm ²)	SNI 03-2105-2006 (kgf/cm ²)
A	A ₁	84,244	83,147	
	A ₂	82,557		
	A ₃	82,642		
B	B ₁	75,483	74,357	≥82
	B ₂	72,661		
	B ₃	74,929		
C	C ₁	74,632	73,405	
	C ₂	72,405		
	C ₃	73,125		

Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa hasil keteguhan patah papan partikel pada sampel A sebesar 83,147 kgf/cm², sampel B sebesar 74,357 kgf/cm², dan sampel C sebesar 73,405 kgf/cm². Dari hasil pengujian diperoleh bahwa sampel A telah memenuhi SNI, sedangkan sampel B, dan sampel C tidak memenuhi SNI 03-2105-2006. Grafik hasil pengujian keteguhan patah papan partikel dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Keteguhan Patah Papan Partikel

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa pengujian keteguhan patah (MOR) dilakukan bersamaan dengan pengujian keteguhan lentur (MOE). Nilai keteguhan patah (MOR) terjadi penurunan. Penurunan nilai keteguhan patah disebabkan seiring bertambahnya jumlah komposisi ampas tebu yang tidak sepenuhnya mengisi rongga kosong pada serbuk kayu akasia sehingga menyebabkan penyebaran daya ikat perekat tidak merata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fauziah, dkk, (2014) menyatakan bahwa papan partikel yang tidak saling mengisi dan tidak saling mengikat antara satu bahan dengan bahan lainnya menyebabkan nilai kerapatan rendah, sehingga kekuatan papan juga rendah.

1.2.2 MOE (*Modulus Of Elasticity*)

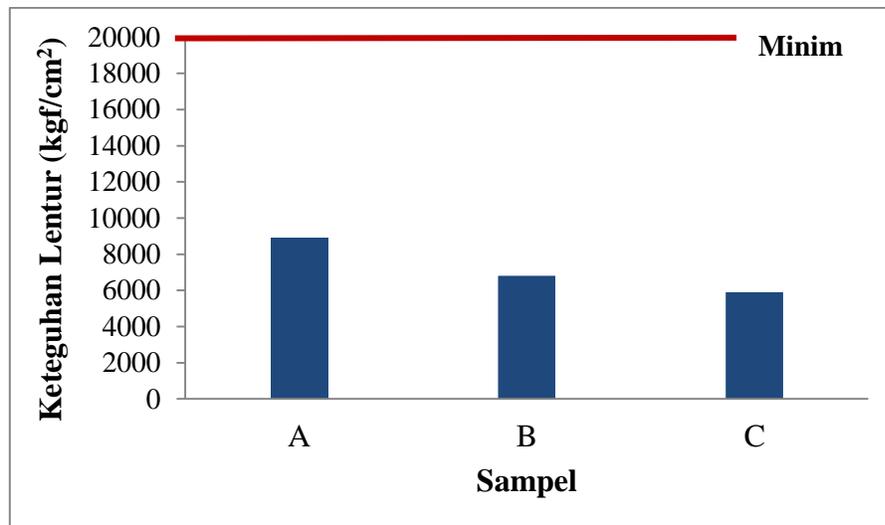
Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat resin *epoxy* diperoleh data pengukuran keteguhan lentur yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Keteguhan Lentur Papan Partikel

Sampel	Kode Sampel	MOE (kgf/cm ²)	Rata-rata MOE (kgf/cm ²)	SNI 03-2105-2006 (kgf/cm ²)
A	A ₁	7.739,56	8.905,43	≥20.400
	A ₂	9.191,27		
	A ₃	9.785,47		
B	B ₁	6.107,24	6.790,11	≥20.400
	B ₂	6.904,47		
	B ₃	7.358,64		
C	C ₁	6.391,01	5.898,60	≥20.400
	C ₂	5.369,05		
	C ₃	5.935,74		

Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa hasil keteguhan patah papan partikel pada sampel A sebesar 8.905,43 kgf/cm², sampel B sebesar 6.790,11 kgf/cm², dan sampel C sebesar 5.898,60 kgf/cm². Dari data diatas, sampel A sampel B, dan sampel C

tidak memenuhi SNI 03-2105-2006. Grafik hasil pengujian keteguhan lentur papan partikel dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Nilai Keteguhan Lentur Papan Partikel

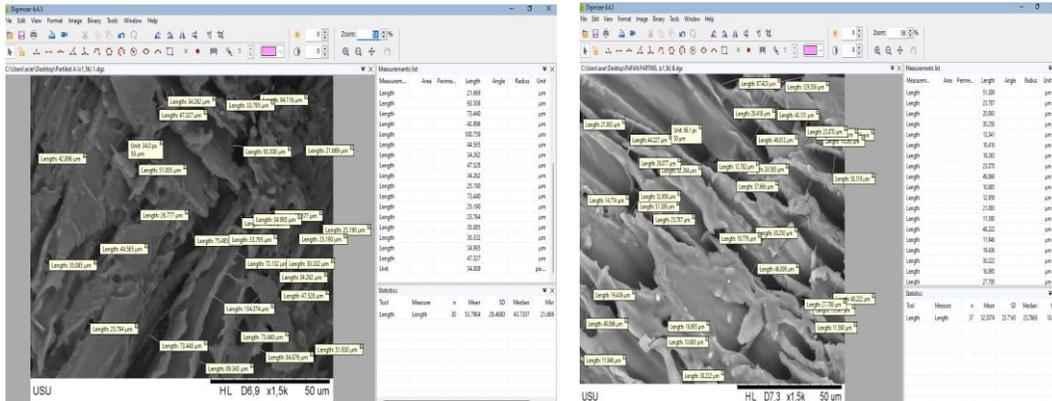
Gambar 4.5 menunjukkan bahwa nilai keteguhan lentur (MOE) terjadi penurunan dengan bertambahnya persentase ampas tebu. Ampas tebu menurunkan nilai MOE yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pada ampas tebu banyak terdapat gabus (*pith*). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mikael,dkk, (2015) menyatakan bahwa *pith* merupakan bahan yang berupa spons yang bersifat tidak memberikan kekuatan oleh karena itu bila dalam pembuatan papan partikel, *pith* diikutsertakan maka akan menghasilkan kekuatan yang rendah dan memerlukan banyak perekat.

1.3 Karakteristik Mikrostruktur

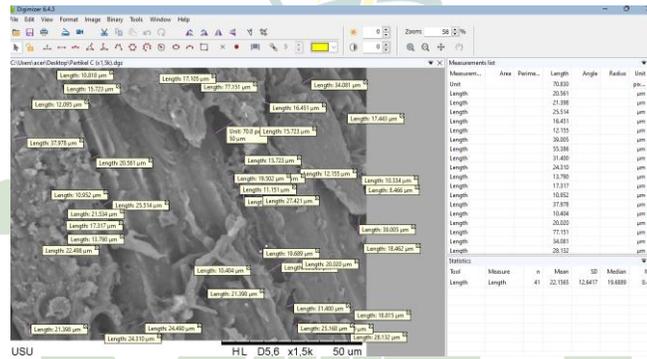
Dari hasil penelitian pembuatan papan partikel dari limbah ampas tebu dan serbuk kayu akasia dengan perekat resin *epoxy* diperoleh hasil karakteristik mikrostruktur menggunakan *software digimizer*. Berikut hasil mikrostruktur dari SEM (*Scanning Electron Microscope*) :

Sampel A

Sampel B



Sampel C



Gambar 4.6 Mikrostruktur Permukaan Papan Partikel Pembesaran 1500x.

Ukuran diameter partikel pada sampel papan partikel dapat diketahui dengan menggunakan software digimnizer. Data hasil pengukuran diameter partikel dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Diameter Partikel Pada Sampel Papan Partikel

Sampel	Rentang Ukuran	Ukuran Diameter
	Diameter Partikel (μm)	Partikel Rata-Rata (μm)
A	21,669-43,7307	53,7904
B	10,685-23,7869	32,3074
C	8,466-19,6889	22,1565

Berdasarkan pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa sampel A memiliki rentang ukuran diameter sebesar 21,669-43,7307 μm dengan rata-rata 53,7904 μm , sampel B memiliki rentang ukuran diameter sebesar 10,685-23,7869 μm dengan rata-rata 32,3074 μm , dan sampel C memiliki rentang ukuran diameter sebesar 8,466-19,6889 μm dengan rata-rata 22,1565 μm .

Dari hasil data pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa semakin bertambah variasi komposisi ampas tebu maka semakin kecil rentang ukuran diameter partikel dan rata-rata yang dihasilkan. Jika ukuran diameter partikel semakin kecil dapat mengakibatkan penggumpalan (aglomerasi), akibat dari aglomerasi terbentuklah rongga-rongga udara disekitar area sampel papan partikel sehingga mempengaruhi kerapatan.

1.4 Pembahasan Penelitian

Berdasarkan standar SNI 03-2105-2006 dengan hasil pengujian yang telah dilakukan, telah diperoleh bahwa kriteria hasil pengujian yang telah memenuhi standar SNI 03-2105 -2006 yaitu pengujian fisis. Sedangkan pada pengujian mekanis hanya sampel A yang memenuhi kriteria standard berupa keteguhan patah (MOR).

Nilai pengujian kerapatan pada papan partikel yaitu antara 0,59 g/cm^3 sampai 0,69 g/cm^3 dan telah memenuhi standar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa adanya pengaruh campuran variasi komposisi ampas tebu dan serbuk kayu akasia terhadap nilai kerapatan papan partikel. Dengan bertambahnya persentase ampas tebu maka nilai kerapatan papan partikel menurun. Faktor penting yang mempengaruhi nilai kerapatan papan partikel adalah berat jenis bahan baku.

Nilai pengujian kadar air pada papan partikel yaitu antara 5,92% sampai 6,13% dan semua sampel telah memenuhi standar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kadar air papan partikel semakin menurun dengan bertambahnya persentase ampas tebu. Perlakuan komposisi bahan baku yang digunakan yaitu ampas tebu juga mempengaruhi nilai kadar air, bahan baku yang digunakan bersifat higroskopis karena mengandung lignin dan selulosa. Semua bahan yang mengandung

lignin dan selulosa sangat mudah menyerap dan melepaskan air sehingga mempengaruhi nilai kadar air papan partikel yang dihasilkan.

Nilai pengujian pengembangan tebal pada papan partikel yaitu antara 9,49% sampai 10,16% dan semua sampel telah memenuhi standar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pengembangan tebal papan partikel terjadi menurun dengan bertambahnya persentase ampas tebu. Faktor yang mempengaruhinya adalah sifat bahan. Perbandingan komposisi bahan baku dapat mempengaruhi pengembangan tebal. Pengembangan tebal dan daya serap air saling berpengaruh. Tingginya penyerapan air oleh papan partikel maka tinggi juga pengembangan tebal papan partikel tersebut.

Nilai pengujian keteguhan patah pada papan partikel yaitu 73,405 kgf/cm² sampai 83,147 kgf/cm² dan hanya satu yang memenuhi standar yaitu pada sampel A. Hal ini terjadi karena pengujian keteguhan patah (MOR) dilakukan bersamaan dengan pengujian keteguhan lentur (MOE). Nilai keteguhan patah (MOR) terjadi penurunan. Penurunan nilai keteguhan patah disebabkan seiring bertambahnya jumlah komposisi ampas tebu yang tidak sepenuhnya mengisi rongga kosong pada serbuk kayu akasia sehingga menyebabkan penyebaran daya ikat perekat tidak merata. Papan partikel yang tidak saling mengisi dan tidak saling mengikat antara satu bahan dengan bahan lainnya menyebabkan nilai kerapatan rendah, sehingga kekuatan papan juga rendah.

Nilai pengukuran keteguhan lentur pada papan partikel yaitu 5.898,60 kgf/cm² sampai 8.905,43 kgf/cm². Dan belum ada sampel yang telah memenuhi standar. Hal ini dikarenakan nilai keteguhan lentur (MOE) terjadi penurunan dengan bertambahnya persentase ampas tebu. Ampas tebu menurunkan nilai MOE yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pada ampas tebu banyak terdapat gabus (*pith*). *Pith* merupakan bahan yang berupa spons yang bersifat tidak memberikan kekuatan oleh karena itu bila dalam pembuatan papan partikel, *pith* diikutsertakan maka akan menghasilkan kekuatan yang rendah dan memerlukan banyak perekat.

Mikrostruktur papan partikel sampel A memiliki rentang ukuran diameter sebesar 21,669-43,7307 μm dengan rata-rata 53,7904 μm , sampel B memiliki rentang ukuran

diameter sebesar 10,685-23,7869 μm dengan rata-rata 32,3074 μm , sampel C memiliki rentang ukuran diameter sebesar 8,466-19,6889 μm dengan rata-rata 22,1565 μm .

