

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini hasil dan pembahasan yang dipaparkan yang dilakukan peneliti pada penelitian ini meliputi hasil pengujian massa jenis, pengujian kekerasan (*Rockwel*), pengujian bending (Lengkung), dan pengujian keausan (*Ogishi*). Untuk pengujian komposit kanvas rem yang terbuat dari serbuk kayu jati, sekam padi, dan serbuk aluminium yang kemudian diikat dengan menggunakan resin polyurethane.

4.1 Pengujian Massa Jenis

Pengujian massa jenis dilakukan menggunakan gelas ukur (*beaker glass*). Pada pengujian massa jenis masing – masing memiliki volume awal 200 ml. Spesimen atau sampel kanvas rem yang memiliki massa jenis yang besar memiliki massa volume yang lebih besar, yang berarti spesimen tersebut lebih padat. Spesimen dengan massa jenis yang lebih besar juga memiliki massa setiap volume yang lebih rendah, yang berarti spesimen yang lebih berpori atau berongga memiliki kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan material komposit kanvas rem yang lebih padat. Pengujian massa jenis pada komposit kanvas rem dilihat dan diuji seberapa banyak volume yang bertambah untuk masing – masing sampel untuk variasi yang berbeda.

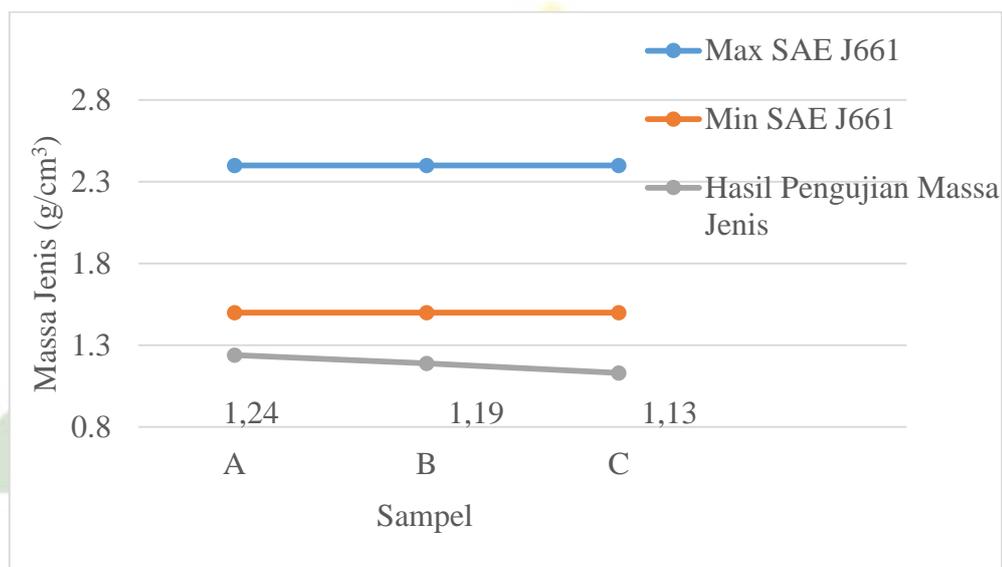
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Massa Jenis

Sampel	Berat Sampel (gr)	Volume (cm^3)	Massa Jenis (gr/cm^3)	SAE J661
A	61,94	50	1,24	
B	59,91	50	1,19	1,5 - 2,4
C	67,93	60	1,13	

Pada Tabel 4.1 sampel A dengan berat sampel 61,94 gr dilakukan pengujian massa jenis dengan hasil volume 50 cm^3 , hasil dari massa jenis sampel A ialah $1,24\text{ gr/cm}^3$. Pada sampel B dengan berat sampel 59,91 gr dilakukan pengujian massa jenis dengan hasil volume 50 cm^3 , hasil dari massa jenis sampel B ialah $1,19\text{ gr/cm}^3$. Pada sampel C dengan berat sampel 67,93 gr dilakukan pengujian

massa jenis dengan hasil volume 60 cm^3 hasil dari massa jenis sampel C ialah $1,13 \text{ gr/cm}^3$.

Hasil pengujian massa untuk sampel A, B, dan C tidak memenuhi standar kanvas rem SAE J661 yang digunakan untuk pengujian massa jenis. Berdasarkan SAE J661 pada kanvas rem pada pengujian massa jenis bernilai $1,5 - 2,4 \text{ gr/cm}^3$. Nilai pengujian massa jenis komposit kanvas rem pada ketiga sampel ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Massa Jenis Komposit Kanvas rem

Pada Gambar 4.1 menunjukkan pada sampel A memiliki nilai uji massa jenis tertinggi yaitu sebesar $1,24 \text{ gr/cm}^3$. Pada sampel A memiliki massa jenis yang tinggi karena komposisi sekam padi yang paling besar dan serbuk kayu jati yang kecil. Komposisi sampel C memiliki nilai uji massa jenis terendah yaitu sebesar $1,13 \text{ gr/cm}^3$. Pada sampel C memiliki nilai massa jenis yang rendah karena komposisi sekam padi yang paling kecil dan serbuk kayu jati yang besar, sehingga menghasilkan dan mempengaruhi nilai uji massa jenis. komposit kanvas rem menjadi kurang padat dikarenakan material sekam padi yang berbentuk partikel (serat) memiliki memiliki ukuran yang lebih besar dan mengandung unsur kasar dan material serbuk kayu jati memiliki ukuran yang lebih halus dan kecil sehingga semakin banyak sekam padi dan semakin sedikit serbuk kayu jati maka komposit kanvas rem akan lebih padat karena material sekam padi bisa mengisi ruang kosong dari serbuk kayu dan matriks. Semakin banyak besar serbuk kayu jati dan semakin

sedikit sekam padi maka menyebabkan kurangnya kerapatan dari material komposit.

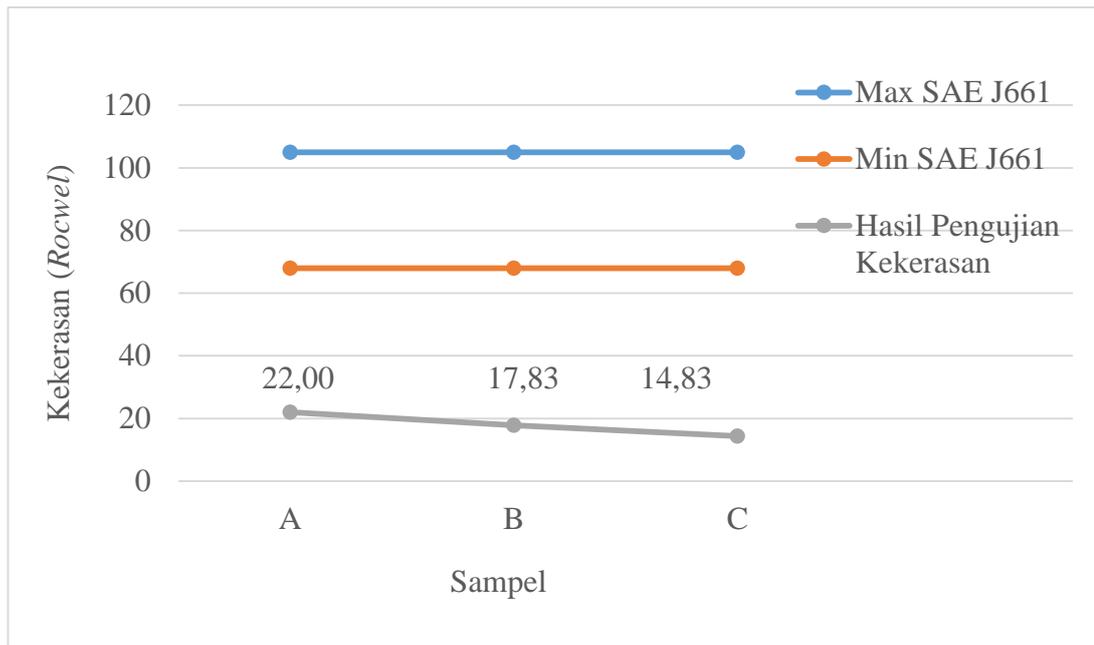
4.2 Pengujian Kekerasan (*Rockwel*)

Pengujian kekerasan menggunakan metode uji *rockwel*, dimana dipasang indentor sesuai dengan kebutuhan (*steel ball*) dan kemudian diletakkan sampel di atas anvil. disesuaikan *knop* pemberi beban dan beban yang digunakan sebesar 60 kg, dalam pengujian kekerasan dihitung dari kedalaman indentasi (penekanan). Pada percobaan kekerasan *rockwel* angka kekerasan dapat dibaca langsung pada piringan dari bagian alat uji kekerasan (*rockwel*).

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan (*Rockwel*)

Komposisi	Beban (kg)	Data Percobaan			Rata – rata (Kgf)	SAE (J661)
		a	b	c		
A	60	5,00	37,50	23,50	22,00	
B	60	20,00	10,50	23,00	17,83	68-105
C	60	3,00	19,00	22,50	14,83	

Nilai uji kekerasan (*rockwel*) pada komposit kanvas rem berbahan campuran serbuk kayu jati dan sekam padi untuk penelitian ini ditunjukkan dalam Tabel 4.2. Nilai komposisi A 22 Kgf, B 14,83 Kgf, dan C 14,83 Kgf. Pada sampel A, B, C belum memenuhi standart SAE J661 yang memiliki nilai standart untuk komposit kanvas rem pada pengujian kekerasan (*rockwel*) ialah 68 – 105 Kgf. Nilai kekerasan komposit kanvas rem yang terbuat dari campuran serbuk kayu jati, sekam padi, dan serbuk aluminium ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Kekerasan (*Rockwel*) Komposit Kanvas Rem

Berdasarkan Gambar 4.2 sampel yang memiliki nilai kekerasan paling tinggi adalah sampel A dengan nilai 22,00 Kgf. Nilai kekerasan yang paling rendah terdapat pada sampel C dengan nilai 14,85 Kgf. Serbuk kayu jati, sekam padi, dan aluminium mempengaruhi kekerasan kanvas rem komposit. Nilai kekerasan dipengaruhi oleh bahan penyusun dari komposit kanvas rem. Semakin padat struktur penyusunnya maka nilai kekerasan akan semakin tinggi. Ukuran sekam padi sebagai pertikel (serat) yang banyak pada komposisi sampel dan ukurannya yang lebih kecil dapat mengisi ruang kosong komposit kanvas rem. Komposit kanvas rem yang terbuat dari campuran serbuk kayu jati dan sekam padi belum memenuhi syarat standart SAE J661 untuk pengujian kekerasan, dan belum memenuhi untuk nilai kekerasan yang kuat atau komposit kanvas rem yang optimal.

4.3 Pengujian Bending (Lengkung)

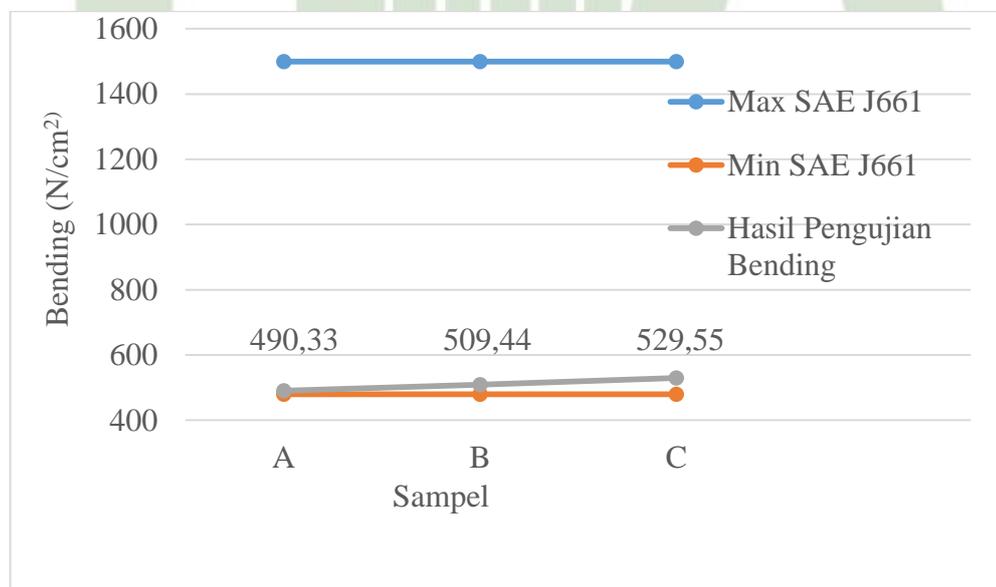
Pengujian bending (Lengkung) dilakukan untuk mengukur kekuatan atau kelenturan suatu material. pada pengujian bending dilakukan dengan menggunakan beban sebanyak 3 ton selama 15 menit, kemudian spesimen akan mengenai sampel dan dilakukan uji bending hingga sampel menjadi patah. hasil pengujian bending

(Lengkung) akan dibaca pada jam / panah pada jam ukur pada alat yaitu pada UTM (*Universal Testing Mechine*).

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Bending (Lengkung)

Komposisi	Fmax (kgf)	Fmax (N/cm ²)	SAE (J661) (N/cm ²)
A	50	490,33	
B	52	509,44	480-1500
C	54	529,55	

Dari Tabel 4.3 pengujian bending (lengkung) komposisi A mendapatkan hasil uji bending dengan nilai 50 kgf atau 490,33 N/cm². Komposisi B mendapatkan hasil uji bending dengan nilai 52 kgf atau 509,44 N/cm². Komposisi C mendapatkan hasil uji bending dengan nilai 54 kgf atau 529,55 N/cm². Pengujian bending (lengkung) seperti pada Tabel 4.3 tersebut menunjukkan komposisi A, B, dan C sudah memenuhi standart SAE J661 pada pengujian bending (lengkung) pada kampas rem. Hasil pengujian bending (Lengkung) ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Bending (Lengkung) Komposit Kampas Rem

Pada gambar 4.3 hasil pengujian bending (lengkung) kampas rem menunjukkan peningkatan kekuatan lengkung, hasil akhir (Fmax) ataupun paling tinggi adalah pada sampel C dengan lebih banyak jumlah serbuk kayu jati,

dibandingkan dengan sampel A dan B. hasil uji bending (lengkung) terendah terjadi pada sampel A dengan nilai menggunakan serbuk kayu jati yang lebih sedikit. Pada hasil pengujian bending (lengkung) pada komposit kanvas rem, penambahan serbuk serbuk kayu jati dan sekam padi berpengaruh pada kekuatan (lengkung) berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan. Semakin tinggi komposisi serbuk kayu jati dan semakin rendah komposisi sekam padi maka nilai uji bending (lengkung) semakin tinggi. Semakin rendah komposisi serbuk kayu jati dan semakin rendah komposisi sekam padi maka nilai uji bending (lengkung) semakin rendah. Pengujian bending (lengkung) pada komposit kanvas rem berbahan campuran serbuk kayu jati, sekam padi, dan serbuk aluminium sudah memenuhi standart SAE J661.

4.4 Pengujian Keausan (*Ogishi*)

Pengujian keausan (*Ogishi*) pada komposit kanvas rem dilakukan dengan menimbang berat sampel awal dan berat sampel akhir dimana terdapat 3 variasi sampel dengan kode A, B, dan C. pengujian keausan dilakukan dengan cara masing – masing diberikan berat tekanan sebesar 1 kg pada pengujian keausan dilakukan dengan waktu 60 detik. yang kemudian dilakukan putaran ataupun gesekan antara alat uji keausan dengan masing – masing putaran 675 rpm.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Keausan (*Ogishi*)

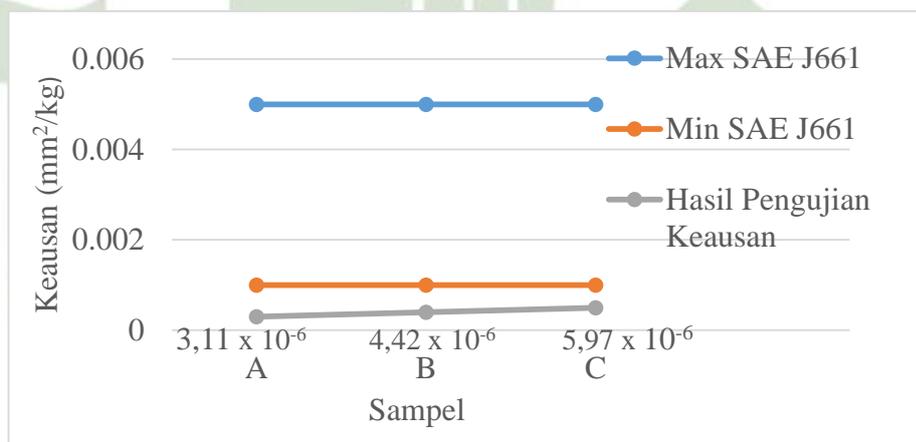
Sampel	Berat Tekanan (kg)	Diameter Pengaus (mm)	Waktu (detik)	Lebar Celah Keausan (mm)	Putaran (rpm)	Nilai Keausan (mm^2/kg)	SAE (J661) (mm^2/kg)
A	1	40	60	1,52	675	$3,11 \times 10^{-6}$	5×10^{-4}
B	1	40	60	1,71	675	$4,42 \times 10^{-6}$	–
C	1	40	60	1,89	675	$5,97 \times 10^{-6}$	5×10^{-3}

Pada Tabel 4.4 sampel A dengan berat awal 61,9383 gr dilakukan pengujian keausan dengan diberikan tekanan sebesar 1 kg, dengan diameter pengaus 40 mm dengan waktu 60 detik dengan lebar celah keausan 1,52 mm dengan putaran 675 rpm sehingga diperoleh nilai keausan (*Ogishi*) pada sampel A dengan nilai $3,11 \times 10^{-6} mm^2/kg$.

Pada sampel B dengan berat awal 59,9135 gr dilakukan pengujian keausan dengan diberikan tekanan sebesar 1 kg, dengan diameter pengaus 40 mm dengan waktu 60 detik dengan lebar celah keausan 1,71 mm dengan putaran 675 rpm sehingga diperoleh nilai keausan (*Ogishi*) pada sampel B dengan nilai $4,42 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Pada sampel C dengan berat awal 67,9312 gr dilakukan pengujian keausan dengan diberikan tekanan sebesar 1 kg, dengan diameter pengaus 40 mm dengan waktu 60 detik dengan lebar celah keausan 1,89 mm dengan putaran 675 rpm sehingga diperoleh nilai keausan (*Ogishi*) pada sampel A dengan nilai $5,97 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{kg}$.

Pada pengujian keausan kampas rem pada sampel A, B, dan C belum memenuhi standart SAE J661. Pengujian keausan berdasarkan SAE J661 bernilai dari $5 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{kg}$. untuk hasil uji keausan komposit dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Keausan (*Ogishi*) Komposit Kampas Rem

Hasil uji keausan (*Ogishi*), seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4 bahan yang memiliki ketahanan aus pada sampel A menghasilkan nilai $3,11 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{kg}$. bahan yang memiliki ketahanan aus pada sampel B menghasilkan nilai $4,42 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{kg}$. bahan yang memiliki ketahanan aus pada sampel C menghasilkan nilai $5,59 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{kg}$. sampel C menghasilkan bahan dengan ketahanan aus yang lebih tinggi dan sampel A menghasilkan bahan dengan ketahanan aus yang lebih rendah. Pada komposit kampas rem semakin tinggi komposisi sekam padi maka komposit kampas rem akan semakin padat dan keras

sehingga memiliki nilai aus yang tinggi dan apabila semakin rendah komposisi serbuk kayu jati maka komposit komposit kampas rem akan semakin berpori (tidak padat) sehingga mudah aus dan mudah tergesek. Komposit kampas rem untuk sampel A, B, dan C belum memenuhi standart kampas rem SAE J7661 dengan nilai standart $5 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{kg}$.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN