

## BAB IV

### DATA DAN ANALISA

#### 4.1 Hasil Pengujian Tekan

Sampel komposit kanvas rem organik telah divariasikan menjadi tiga bagian berdasarkan perbandingan komposisi fraksi berat.

Variasi A : 60% resin + 40% maha

Variasi B : 60% resin + 30% maha + 10% abu batang jerami

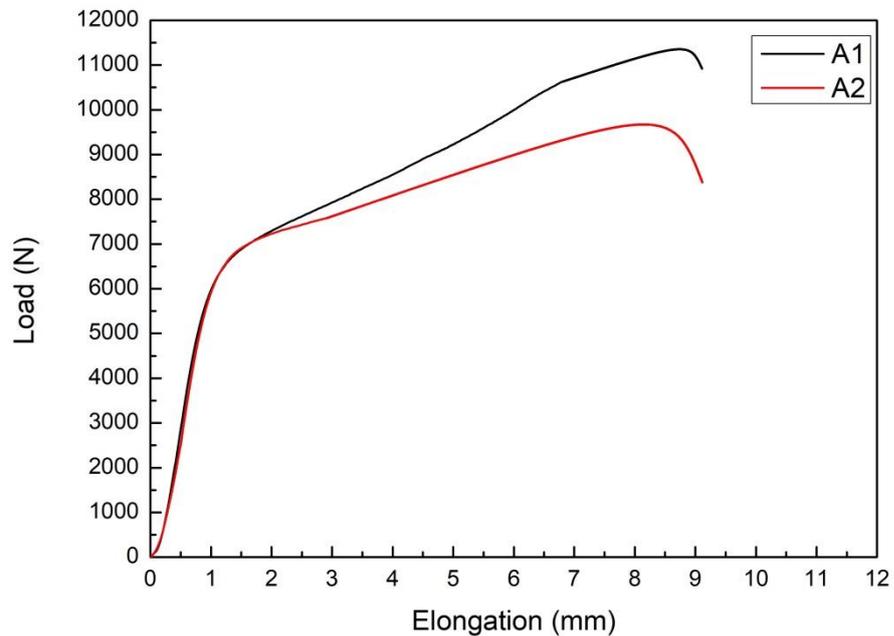
Variasi C : 60% resin + 20% maha + 20% abu batang jerami

Hasil komposit setelah dilakukan uji tekan ditunjukkan seperti **Gambar 4.1** dibawah ini.



**Gambar 4.1** Benda Uji Setelah Pengujian Tekan

Proses pengujian tekan dilaksanakan di Laboratorium NDT Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas (BBPVP) Serang. Uji tekan ini dilakukan dengan menggunakan mesin UTM atau *Universal Test Machine* dengan menggunakan standar ASTM D695. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil berupa grafik dan beberapa data seperti tekanan maksimum dalam satuan Newton (N) dan kekuatan tekan dalam satuan *megapascal* (MPa), kemudian di analisis berdasarkan grafik yang dihasilkan pada tiap variasi. Pada **Gambar 4.2** Grafik Uji Tekan Variasi A, menunjukkan grafik hasil pengujian tekan variasi A



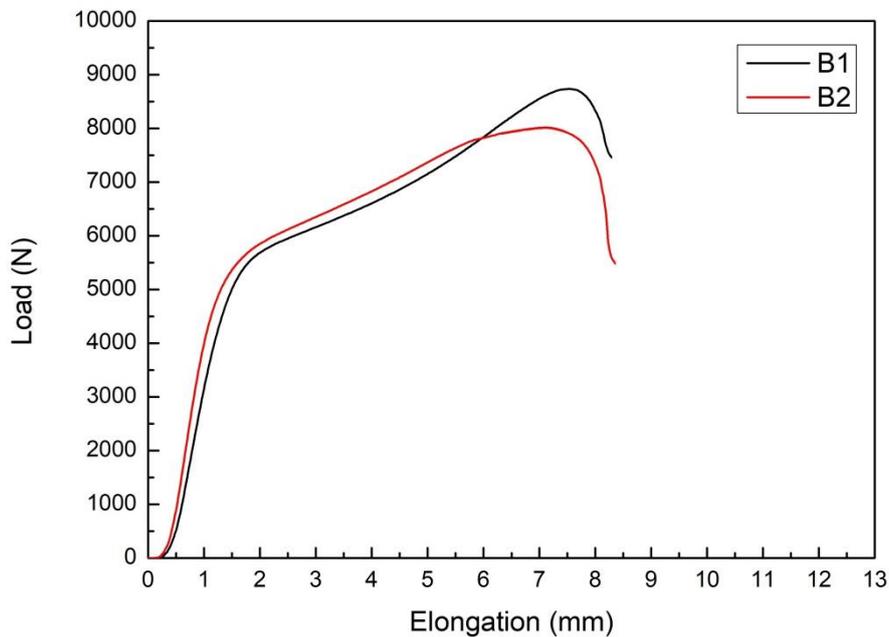
**Gambar 4.2** Grafik Uji Tekan Variasi A

Dari **Gambar 4.2** Grafik Uji Tekan Variasi A tersebut diketahui bentuk kurva, elongasi dan tekanan maksimum dari tiap uji pada variasi A. Kedua sampel dengan perlakuan yang sama, didapatkan *maximum load* sebesar 11354 N pada A1 (uji 1). Nilai kekuatan tekan tertinggi pada A1 sebesar 35,197 Mpa .dan terendah pada A2 dengan nilai sebesar 29,969 Mpa sesuai dengan **Tabel 4.1** Hasil Uji Tekan Variasi A

**Tabel 4.1** Hasil Uji Tekan Variasi A

Variasi A					
TestID=61	Width	Depth	Sectional ar	Maximum poin Load	Maximum poin Stress
Test No	mm	mm	mm <sup>2</sup>	N	Mpa
1	12.700	25.400	322.58	11354	35.197
2	12.700	25.400	322.58	9667.7	29.969
Average	12.700	25.400	322.58	10510.8	32.583

Pada **Gambar 4.3** Grafik Uji Tekan Variasi B, menunjukkan grafik hasil pengujian tekan variasi B.



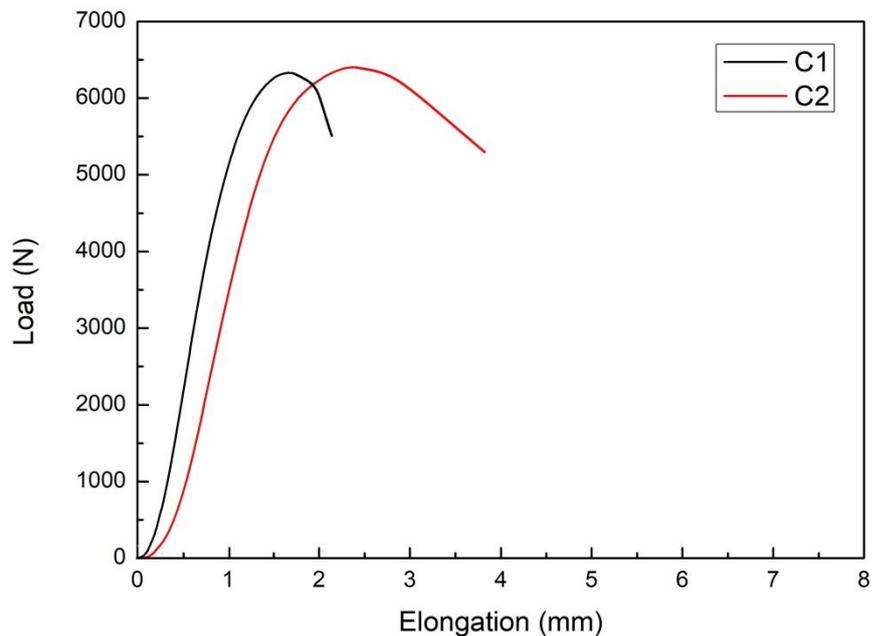
**Gambar 4.3** Grafik Uji Tekan Variasi B

Dari **Gambar 4.3** Grafik Uji Tekan Variasi B tersebut diketahui bentuk kurva, elongasi dan tekanan maksimum dari tiap uji pada variasi B. Kedua sampel dengan perlakuan yang sama, didapatkan *maximum load* sebesar 8732,8 N pada B1 (uji 1). Nilai kekatan tekan tertinggi pada B1 sebesar 27,071 Mpa .dan terendah pada B2 dengan nilai sebesar 24,647 Mpa sesuai dengan **Tabel 4.2** Hasil Uji Tekan Variasi B.

**Tabel 4.2** Hasil Uji Tekan Variasi B

Variasi B					
TestID=61	Width	Depth	Sectional ar	Maximum poin Load	Maximum poin Stress
Test No	mm	mm	mm <sup>2</sup>	N	Mpa
1	12.700	25.400	322.58	8732.8	27.071
2	12.700	25.400	322.58	7950.9	24.647
Average	12.700	25.400	322.58	8341.8	25.859

Pada **Gambar 4.4** Grafik Uji Tekan Variasi C, menunjukkan grafik hasil pengujian tekan variasi C



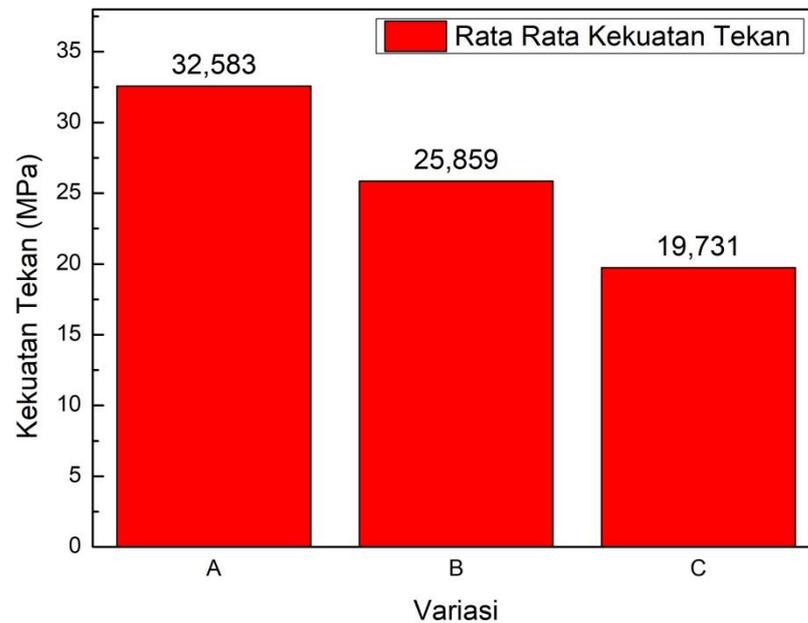
**Gambar 4.4** Grafik Uji Tekan Variasi C

Dari **Gambar 4.4** Grafik Uji Tekan Variasi C tersebut diketahui bentuk kurva, elongasi dan tekanan maksimum dari tiap uji pada variasi C. Kedua sampel dengan perlakuan yang sama, didapatkan *maximum load* sebesar 6401,2 N pada C2 (uji 1). Nilai kekatan tekan tertinggi pada C2 sebesar 19,843 Mpa .dan terendah pada C1 dengan nilai sebesar 19,619 Mpa sesuai dengan **Tabel 4.3** Hasil Uji Tekan Variasi C.

**Tabel 4.3** Hasil Uji Tekan Variasi C

Variasi C					
TestID=61	Width	Depth	Sectional ar	Maximum poin Load	Maximum poin Stress
Test No	mm	mm	mm <sup>2</sup>	N	Mpa
1	12.700	25.400	322.58	6328.9	19.619
2	12.700	25.400	322.58	6401.2	19.843
Average	12.700	25.400	322.58	6365.05	19.731

Pada **Gambar 4.5** Grafik Rata-rata Uji Tekan, menunjukkan grafik rata-rata hasil pengujian tekan pada variasi A (A1, dan A2), variasi B ( B1, dan B2), dan variasi C (C1, dan C2).



**Gambar 4.5** Grafik Rata- Rata Hasil Uji Tekan

Berdasarkan hasil uji tekan komposit organik ini didapatkan kekuatan tekan tertinggi pada variasi B1 dengan nilai kekuatan tekan sebesar 35,197 MPa dan terendah pada C1 sebesar 19,619 MPa. Berdasarkan rata rata hasil uji tekan didapatkan rata rata tertinggi pada variasi A dengan nilai 32,583 MPa dan terendah pada variasi C dengan nilai 19,731 MPa. Penambahan abu jerami ke material dapat menurunkan nilai kekuatan tekan, Oleh sebab itu, komposit yang tanpa di tambahkan abu jerami memiliki kekuatan tekan tertinggi.

#### 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan

Karakterisasi lebih lanjut terhadap sifat mekanik komposit organik kanvas rem yaitu menggunakan uji kekerasan terhadap ketiga variasi. Sampel hasil uji kekerasan ditunjukkan pada **Gambar 4.6** Benda Uji Setelah

Pengujian Kekerasan sebagai berikut.



**Gambar 4.6**Benda Uji Setelah Pengujian Kekerasan

Dari hasil uji kekerasan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dihasilkan enam titik pada tiap variasi. Pada masing-masing variasi diperoleh nilai rata-rata sebesar 79,9 HD, variasi B sebesar 81 HD, dan variasi C sebesar 82,3 HD.

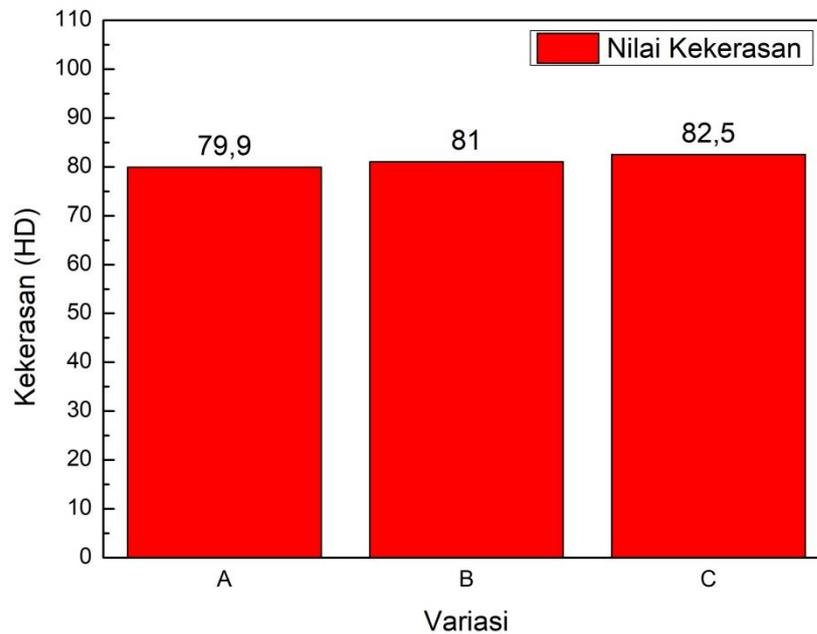
**Tabel 4.4**Hasil Uji Kekerasan

Titik/Variasi	Variasi A	Variasi B	Variasi C
1	82 HD	80,5 HD	83,5 HD
2	78,5 HD	80 HD	82,5 HD
3	81,5 HD	82 HD	82 HD
4	79 HD	80,5 HD	82 HD
5	79 HD	81 HD	82,5 HD
6	79,5 HD	82 HD	81,5 HD
Rata Rata	79,9 HD	81 HD	82,3 HD

Selanjutnya, dari **Tabel 4.4**Hasil Uji Kekerasandidapatkan kesimpulan bahwa Variasi A menunjukkan nilai kekerasan paling rendah dengan nilai sebesar 78,5 HD, sedangkan variasi C menunjukkan nilai kekerasan tertinggi dengan nilai sebesar 83,5 HD. Variasi B cenderung konstan dengan nilai tertinggi sebesar 82 HD.

Pada **Gambar 4.7** Grafik Rata-Rata Uji Kekerasan, menunjukkan grafik perbandingan rata-rata hasil pengujian kekerasan. Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa peningkatan komposisi dari abu batang jerami dapat mempengaruhi nilai kekerasan dari komposit tersebut, dimana kekerasan

tertinggi pada komposisi 60%resin:20% maja. dan 20% abu batang jerami.



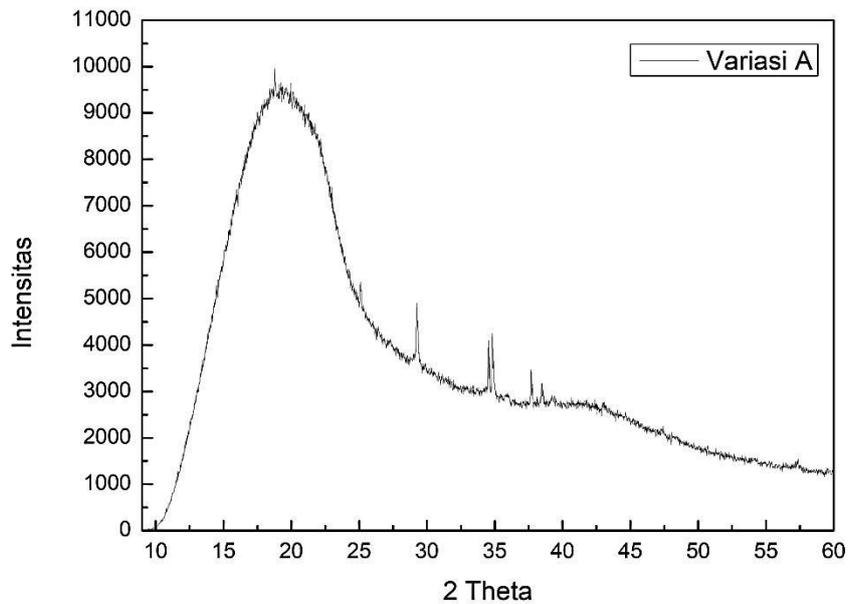
**Gambar 4.7** Grafik Rata-Rata Uji Kekerasan

### 4.3 Hasil Pengujian XRD

Untuk menentukan komposit telah terbentuk dapat dikarakterisasi lebih lanjut menggunakan XRD dimana dapat dilihat perubahan fasa antara standard dan material uji. Pada **Gambar 4.8** merupakan variasi A yang telah terbentuk komposisi kanvas rem seperti yang ditunjukkan pada kurva. Pada kurva sampel juga terlihat puncak kristalin, namun lebih didominasi oleh puncak amorf karena komposit lebih cenderung amorf. Nilai FWHM tertinggi pada variasi A yaitu 0,8306 dan memiliki ukuran Kristal rata rata sebesar 9,633 nm seperti pada **Tabel 4.5** Hasil Uji XRD Variasi A.

**Tabel 4.5** Hasil Uji XRD Variasi A.

Posisi 2Theta	FWHM	Ukuran Kristal (nm)	Persentase Kristalin
0,4999	0,8306	9,5646	36,2
0,7536	0,8303	9,5681	
0,745	0,8281	9,5935	
0,8053	8,16E-01	9,7335	
0,4476	0,8228	9,6552	
0,4342	0,8203	9,6846	
1	0,8145	9,7537	
0,4888	0,8119	9,7849	
<b>Rata Rata Ukuran</b>		<b>9,6333</b>	

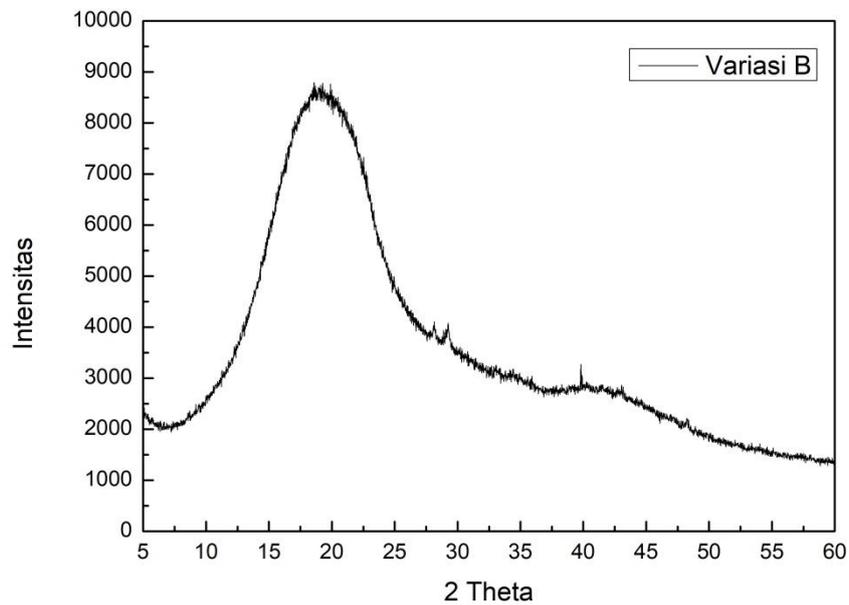


**Gambar 4.8** Grafik XRD Variasi A

Pada **Gambar 4.9** merupakan variasi B yang telah terbentuk komposisi kampas rem seperti yang ditunjukkan pada kurva. Pada kurva sampel juga terlihat puncak kristalin, namun lebih didominasi oleh puncak amorf karena

komposit lebih cenderung amorf. Nilai FWHM tertinggi pada variasi B yaitu 0,8859 dan memiliki ukuran Kristal rata rata sebesar 9,1562 nm seperti pada **Tabel 4.6** Hasil Uji XRD Variasi B.

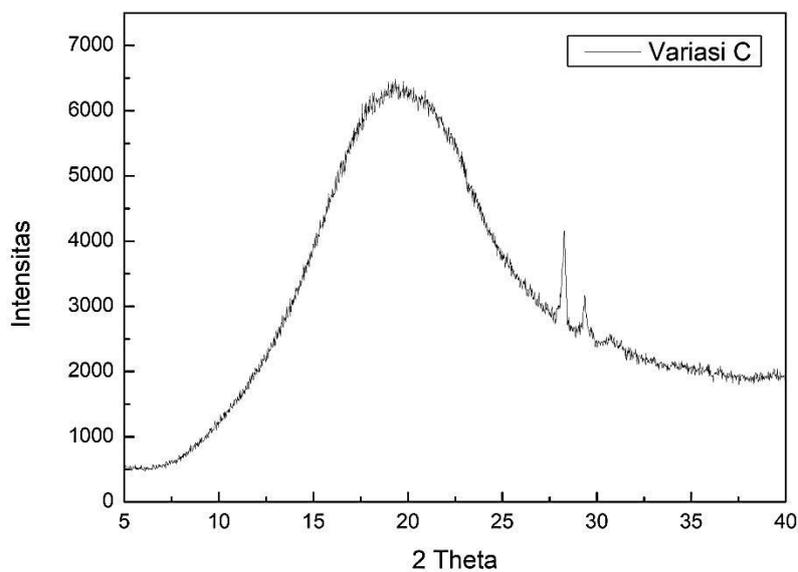
Posisi 2Theta	FWHM	Ukuran Kristal (nm)	Persentase Kristalin
0,9779	0,8859	8,9678	33,3
0,7496	0,8773	9,0555	
0,9942	0,8643	9,1919	
0,9933	8,63E-01	9,2100	
0,9934	0,861	9,2271	
0,774	0,8556	9,2852	
1	0,855	9,2919	
0,9839	0,8544	9,2984	
<b>Rata Rata Ukuran</b>		<b>9,1563</b>	



**Gambar 4.9** Grafik XRD Variasi B

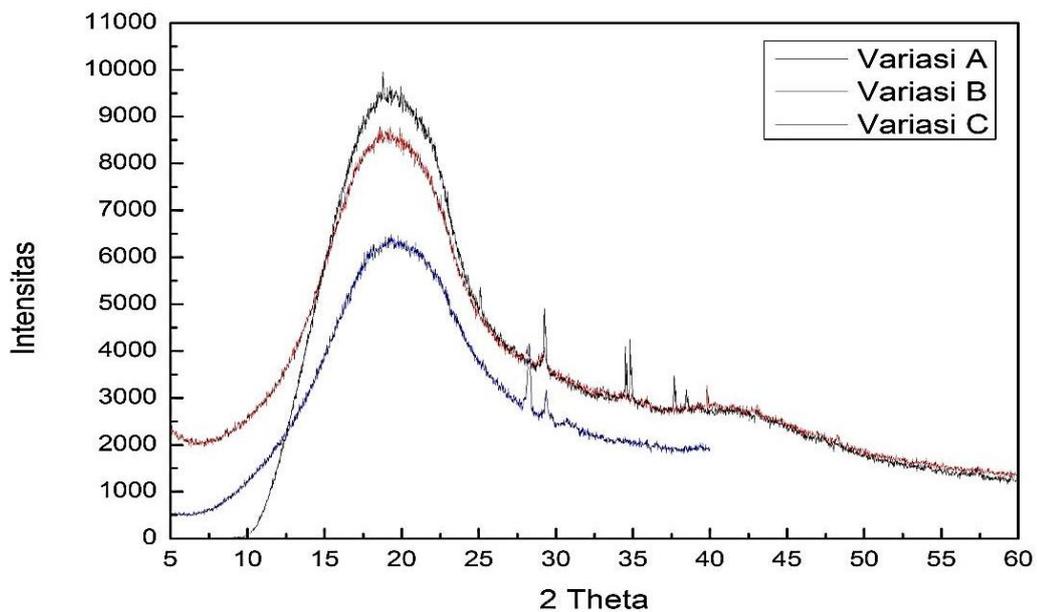
Pada **Gambar 4.10** merupakan variasi C yang telah terbentuk komposisi kamps rem seperti yang ditunjukkan pada kurva. Pada kurva sampel juga terlihat puncak kristalin, namun lebih didominasi oleh puncak amorf karena komposit lebih cenderung amorf. Nilai FWHM tertinggi pada variasi C yaitu 0,9595 dan memiliki ukuran Kristal rata rata sebesar 8,3307 nm seperti pada **Tabel 4.7** Hasil Uji XRD Variasi C.

Posisi 2Theta	FWHM	Ukuran Kristal (nm)	Persentase Kristalin (%)
0,9085	0,9595	8,2798	31,02
0,8816	0,9543	8,3249	
0,8763	0,9533	8,3337	
0,879	9,53E-01	8,3337	
0,8729	0,9527	8,3389	
0,8552	0,9488	8,3732	
1	0,9429	8,4255	
0,7865	0,936	8,4876	
<b>Rata Rata Ukuran</b>		<b>8,3307</b>	



**Gambar 4.10** Grafik XRD Variasi C

Dari hasil XRD menunjukkan bahwa senyawa organik kampak rem telah terbentuk dimana senyawa epoxy resin telah mengikat dengan buah maja dan abu batang jerami membentuk struktur kompleks. Ukuran Kristal tertinggi ada pada variasi A (60% resin + 40% maja + 0% abu batang jerami) dengan nilai sebesar 9,6333 nm dengan nilai FWHM sebesar 0,9595 pada variasi C. berdasarkan hasil data yang didapatkan semakin besar nilai FWHM atau *Full Width Of Half Maximum* maka ukuran Kristal semakin mengecil. pada setiap variasi terdapat perubahan struktur seperti pada **Gambar 4.11**. Penambahan abu jerami dapat merubah struktur komposit yang dihasilkan, jika dilihat dari bentuk grafiknya variasi A memiliki puncak yang lebih tinggi dan jelas. Didapatkan nilai persentase kristalin tertinggi pada variasi A sebesar 36,2 %, dan Terendah pada variasi C dengan 31,02 %.



**Gambar 4.11** Grafik XRD