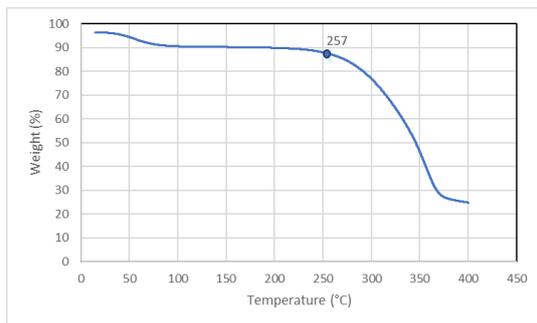


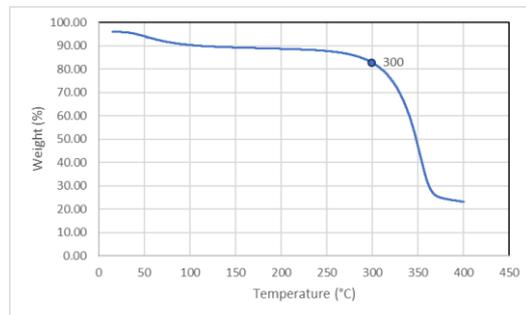
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Sifat Thermal Material Penyusun Komposit

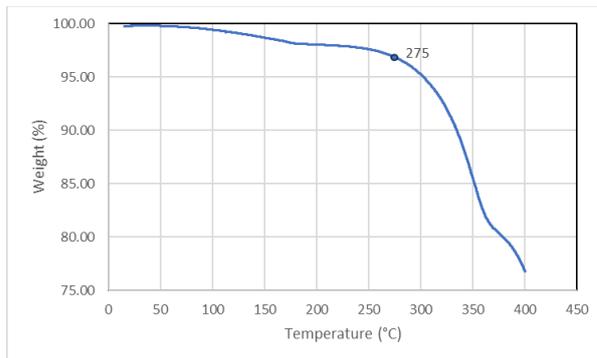
Dalam penelitian ini dilakukan pengujian TGA (*Thermo Gravimetric Analysis*) untuk memantau perubahan berat akibat penyerapan dan pelepasan kalor ketika dipanaskan pada laju pemanasan 5°C/menit dalam rentang temperatur 15°C hingga 400°C.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.1 Grafik TGA sampel : (a) serbuk kayu ; (b) serat kapas ; dan (c) komposit campuran W₅₀C₅₀

Gambar 4.1 menunjukkan hasil TGA (*Thermo Gravimetric Analysis*) serbuk kayu, serat kapas, dan komposit campuran serat kapas dan serbuk kayu (W₅₀C₅₀). Pada hasil pengujian TGA serbuk kayu, penurunan berat drastis terjadi mulai temperatur 257°C sementara pada serat kapas, penurunan berat drastis mulai terjadi pada temperatur 300°C. Hasil TGA komposit campuran serbuk kayu dan serat kapas (W₅₀C₅₀) menunjukkan berat komposit mulai turun drastis terjadi pada temperatur 275°C. Tahapan penurunan berat dalam TGA untuk serat alam biasanya melibatkan tiga tahap utama: Tahap pertama terkait dengan hilangnya kadar air oleh serat alam

(60-100°C). Tahap kedua terkait dengan hilangnya komponen utama serat: hemiselulosa, selulosa, dan lignin (200-500°C). Tahap terakhir adalah pembentukan batubara aktif sebagai bentuk residu. (Neto et al., 2021)

4.2. Tebal Sampel

Sampel komposit hasil hot press yang telah dipotong sesuai standar pengujian fleksural dengan panjang 100 mm dan lebar 12.7 mm selanjutnya dilakukan pengukuran ketebalan. Tabel 4.1 menunjukkan data hasil pengukuran tebal sampel.

Tabel 4.1

Data Hasil Pengukuran Tebal Sampel

Tebal Sampel (mm)					
No	W ₁₀₀ C ₀	W ₇₅ C ₂₅	W ₅₀ C ₅₀	W ₂₅ C ₇₅	W ₀ C ₁₀₀
1	4.06	4.02	4.04	4.15	4.12
2	4.04	4.07	4.00	4.06	4.11
3	4.07	4.04	3.96	4.11	4.18
4	4.04	4.03	4.06	4.14	4.12
5	4.08	4.01	3.97	4.14	4.18
Rata - rata	4.06	4.03	4.00	4.12	4.14
St. Dev	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03

Dari tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata – rata tebal sampel dalam rentang 4.00-4.14 mm. Rentang standar deviasi pengukuran tebal adalah 0.02-0.04 mm, menunjukkan bahwa hasil sampel yang dibuat hampir sama dan cukup bagus.

4.3. Gramasi Sampel

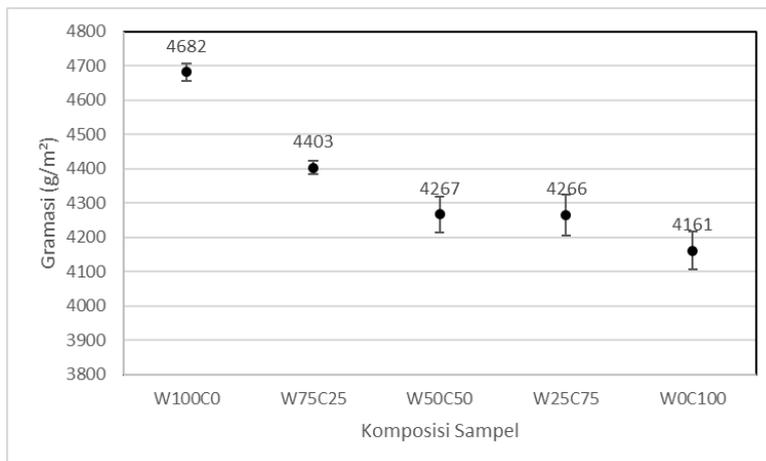
Sampel komposit uji fleksural dilakukan pengukuran berat untuk menghitung gramasi sampel. Gramasi atau *area density* diperlukan untuk mengidentifikasi ukuran berat sampel dalam satuan g/m². Sampel yang digunakan untuk pengukuran gramasi adalah sampel uji fleksural dengan luas sampel sebesar 1270 mm² dan ketebalan yang sudah disama ratakan

menjadi 3 mm. Hasil perhitungan gramasi sampel untuk masing – masing komposisi dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2

Hasil Pengukuran dan Perhitungan Gramasi Sampel Komposit

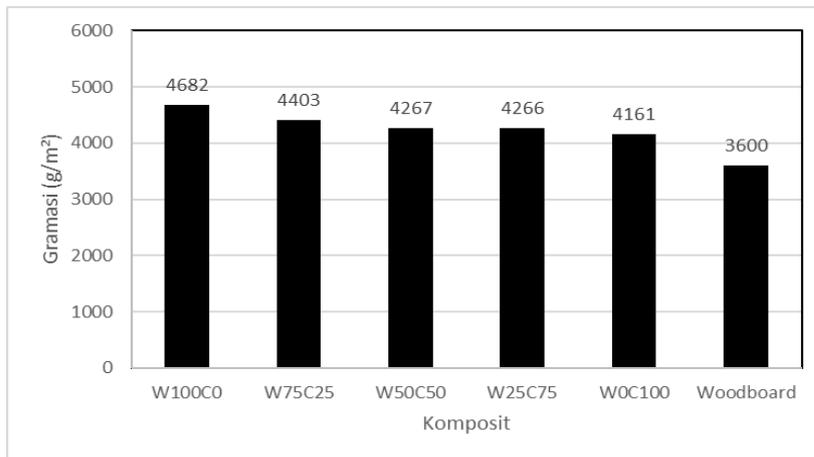
Gramasi (g/m ²)					
No	W ₁₀₀ C ₀	W ₇₅ C ₂₅	W ₅₀ C ₅₀	W ₂₅ C ₇₅	W ₀ C ₁₀₀
1	4695	4414	4300	4302	4198
2	4685	4387	4187	4240	4186
3	4706	4427	4247	4173	4179
4	4637	4409	4317	4319	4063
5	4685	4379	4284	4294	4177
Rata – rata	4682	4403	4267	4266	4161
St. Dev	26.40	19.61	51.81	59.72	55.20



Gambar 4.2 Perbandingan gramasi sampel komposit

Dari grafik gramasi pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa rata – rata nilai gramasi tertinggi (4682 g/m²) terdapat pada sampel komposit W₁₀₀C₀ atau komposit dengan serbuk kayu 25% berat tanpa campuran serat kapas. Hasil gramasi mengalami penurunan pada sampel dengan komposisi W₇₅C₂₅, W₅₀C₅₀, W₂₅C₇₅, dan W₀C₁₀₀ dengan nilai gramasi berturut – turut sebesar 4403 g/m², 4267 g/m², 4266 g/m², dan 4161 g/m². Penurunan gramasi seiring dengan berkurangnya konten serbuk kayu dan bertambahnya jumlah serat kapas. Hal ini dikarenakan berat jenis *softwood*, sebesar 1.5 g/cm³ (Bledzki & Gassan, 1999) dan CaCO₃ sebesar 2.73 g/cm³

(Tangboriboon *et al.*, 2016) dimana lebih besar dibandingkan dengan berat jenis serat kapas sebesar $1.5 - 1.6 \text{ g/cm}^3$ (Malkapuram *et al.*, 2009).



Gambar 4.3 Grafik perbandingan gramasi dengan *woodboard* industry

Dari gambar 4.3 menunjukkan bahwa sampel yang dibuat memiliki nilai gramasi lebih tinggi dibandingkan sampel *woodboard* pabrik dari penelitian Anggono *et al.*, (2018). Sampel dari industri berbahan dari serat kayu dan matriks PP (Anggono *et al.*, 2018). Sampel komposit yang dibuat memiliki nilai gramasi lebih tinggi karena gabungan dari massa jenis material penyusun komposit, yaitu PP sebesar $0.89 - 0.97 \text{ g/cm}^3$, PE sebesar $0.89 - 0.97 \text{ g/cm}^3$ (German *et al.*, 2006), serbuk kayu 1.5 g/cm^3 , CaCO_3 sebesar 2.73 g/cm^3 , dan serat kapas sebesar $1.5 - 1.6 \text{ g/cm}^3$ memiliki massa jenis yang lebih tinggi dari *woodboard* industri yang hanya terbentuk dari serat kayu dan matriks PP. Komposisi $W_{100}C_0$, $W_{75}C_{25}$, $W_{50}C_{50}$, $W_{25}C_{75}$, dan W_0C_{100} lebih tinggi berturut-turut 23.11%, 18.25%, 15.64%, 15.61%, dan 13.48% jika dibandingkan dengan sampel *woodboard* industri.

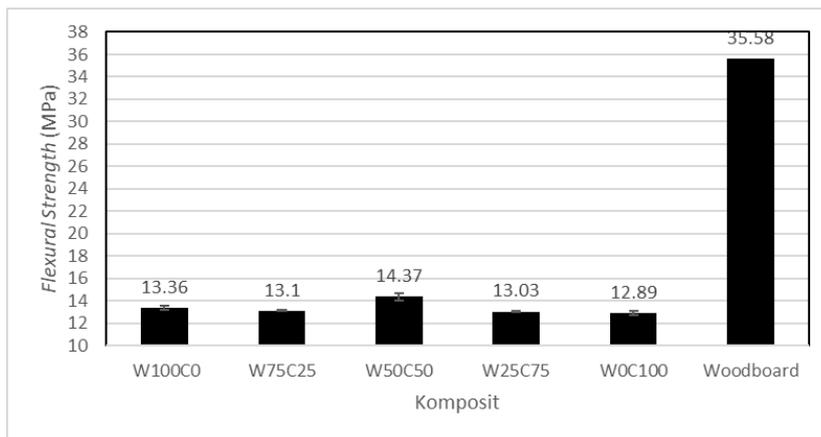
4.4. Flexural Strength

Pengujian *flexural strength* sampel komposit dilakukan di Laboratorium Metalurgi Universitas Kristen Petra sesuai dengan standar pengujian ASTM D790-03. Sampel dikondisikan pada temperatur $23 \pm 2^\circ\text{C}$ dan *relative humidity* $50 \pm 5 \%$ selama 40 jam sebelum dilakukan pengujian. Hasil pengujian *flexural strength* dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3

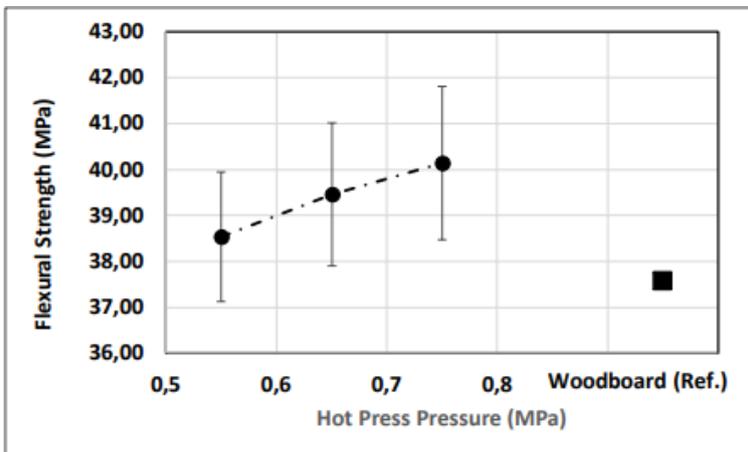
Hasil Pengujian *Flexural Strength*

<i>Flexural Strength (MPa)</i>					
No	W ₁₀₀ C ₀	W ₇₅ C ₂₅	W ₅₀ C ₅₀	W ₂₅ C ₇₅	W ₀ C ₁₀₀
1	13.48	13.11	14.28	13.14	13.08
2	13.28	13.13	14.68	12.91	12.67
3	13.03	13.01	14.01	13.01	12.86
4	13.50	13.07	14.72	13.06	12.95
5	13.50	13.17	14.15	13.02	12.89
Rata – rata	13.36	13.10	14.37	13.03	12.89
St. Dev	0.20	0.05	0.31	0.08	0.14

Gambar 4.4 Perbandingan pengujian *flexural strength*

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa rata – rata *flexural strength* tertinggi terdapat pada sampel komposit W₅₀C₅₀ yaitu sebesar 14.37 MPa. Hal ini menunjukkan penambahan serbuk kayu berpengaruh terhadap kompatibilitas antara serat kapas dengan matriks dengan ditunjukkannya sampel komposit dengan campuran serat kapas dan serbuk kayu memiliki *flexural strength* tertinggi. *Flexural strength* sampel komposit serbuk kayu tanpa campuran serat kapas (W₁₀₀C₀) lebih tinggi dibandingkan dengan *flexural strength* komposit serat kapas tanpa campuran serbuk kayu (W₀C₁₀₀) dikarenakan serat kapas memiliki kekurangan terkait kompatibilitas dengan matriks (Zeleniuc et al., 2024), sedangkan serbuk kayu sangat kompatibel dengan sebagian besar polimer (Ranakoti et al., 2021). *Flexural strength* sangat dipengaruhi oleh

ikatan antar serat/matriks, dan kontak antar serat/matriks merupakan faktor penentu dalam mentransfer tegangan dari matriks ke bagian serat (Petroudy, 2017).



Gambar 4.5 Perbandingan kekuatan fleksural sampel komposit penelitian Nathaniel et al. (2024) dengan sampel *woodboard* industri

Sumber : Nathaniel, F., Anggono, J., & Wibawa, A. (2024). *Biocomposites reinforced with wood flour and eggshell powder : production and properties*. (In Press)



Gambar 4.6 Proses pengepressan pada penelitian Nathaniel et al. (2024)

Sumber : Nathaniel, F., Anggono, J., & Wibawa, A. (2024). *Biocomposites reinforced with wood flour and eggshell powder : production and properties*. (In Press)

Kekuatan fleksural dari komposit serbuk kayu dan serat kapas dibandingkan dengan sampel *woodboard* industry dari penelitian Anggono et al., (2018). Kekuatan fleksural sampel komposit jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan sampel *woodboard* industri. Padahal komposisi yang digunakan hampir sama dengan komposisi komposit yang digunakan pada penelitian Nathaniel et. al. (2024), namun sampel komposit pada penelitian Nathaniel et. al. memiliki kekuatan fleksural lebih tinggi daripada *woodboard* industry, dapat dilihat pada gambar

4.5. Perbedaan hasil kekutan fleksural yang signifikan antara sampel komposit dengan sampel *woodboard* industri diperkirakan disebabkan oleh proses pengepressan sampel. Pada gambar 4.6, terlihat sampel komposit mengalami 100% gaya tekan, tetapi pada penelitian ini, sampel tidak menerima gaya tekan secara 100% karena gaya tekan tertahan oleh cetakan atau *mold*, dapat dilihat pada gambar 3.18.

Factor Information

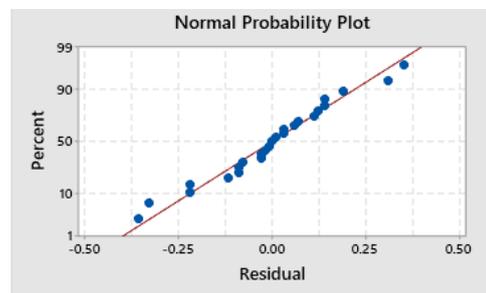
Factor	Levels	Values
Komposisi	5	W0C100, W100C0, W25C75, W50C50, W75C25

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Komposisi	4	7.0758	1.76895	50.16	0.000
Error	20	0.7053	0.03527		
Total	24	7.7811			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.187792	90.94%	89.12%	85.84%



Gambar 4.7 Anova terhadap pengujian *flexural strength*

Gambar 4.7 menunjukkan data cukup berdistribusi normal karena persebaran titik – titik biru pada *normal probability plot* mayoritas mendekati garis lurus berwarna merah. Data juga menunjukkan bahwa komposisi sampel mempengaruhi *flexural strength* sampel secara signifikan. Hal ini ditandai dengan *P-value* yang bernilai <0.05. Nilai R-Sq yang diidentifikasi adalah 90.94%, dimana data dari hubungan antara komposisi dan *fleksural strength* cukup linear.

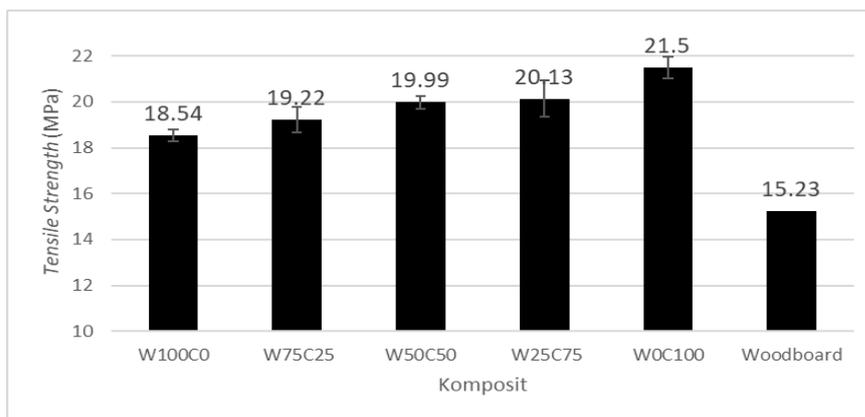
4.5. Tensile Strength

Pengujian *tensile strength* dari sampel komposit dilakukan di Laboratorium Metalurgi Universitas Kristen Petra, Surabaya sesuai dengan standar pengujian ASTM D638-02. Sampel dikondisikan pada temperatur $23 \pm 2^\circ\text{C}$ dan *relative humidity* $50 \pm 5\%$ selama 40 jam sebelum dilakukan pengujian. Parameter pengujian yang ditentukan adalah *load cell* sebesar 19613.30 N dan *test speed* sebesar 5 mm/min. Hasil pengujian *tensile strength* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4

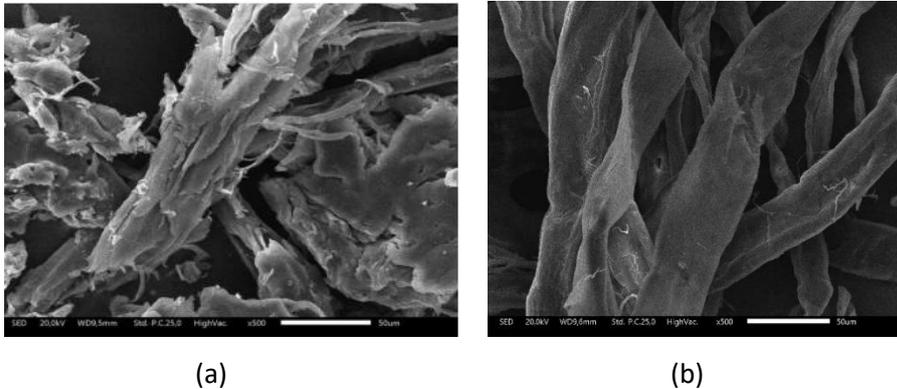
Hasil Pengujian *Tensile Strength* Sampel

<i>Tensile Strength</i> (MPa)					
No	W ₁₀₀ C ₀	W ₇₅ C ₂₅	W ₅₀ C ₅₀	W ₂₅ C ₇₅	W ₀ C ₁₀₀
1	18.77	19.87	19.61	19.26	21.08
2	18.89	19.13	20.24	19.76	21.26
3	18.34	19.69	19.82	20.04	21.20
4	18.34	18.89	20.24	20.18	21.85
5	18.35	18.53	20.06	21.39	22.13
Rata – rata	18.54	19.22	19.99	20.13	21.50
St. Dev	0.26	0.55	0.27	0.78	0.45

Gambar 4.8 Perbandingan pengujian *tensile strength*

Dari gambar 4.8 menunjukkan bahwa rata – rata *tensile strength* tertinggi terdapat pada sampel komposit W₀C₁₀₀ yaitu sebesar 21.5 MPa dan rata – rata *tensile strength* paling rendah terdapat pada sampel komposit W₁₀₀C₀ yaitu sebesar 18.54 MPa. Gambar 4.6 juga menunjukkan bahwa semua sampel komposit yang dibuat memiliki *tensile strength* lebih tinggi dibandingkan dengan *tensile strength* yang dimiliki *woodboard* industri sebesar 15.23 MPa (Anggono et al., 2018). Peningkatan *tensile strength* seiring dengan berkurangnya jumlah serbuk kayu dan bertambahnya konten serat kapas. Hal ini dikarenakan semakin kecil kandungan selulosa maka semakin rendah kekuatannya (Petroudy, 2017) , dengan kandungan selulosa pada serbuk kayu 30-60% (Elfaleh et al., 2023) dan kandungan selulosa pada serat kapas 82.7–92% (Fuqua et al., 2012). Kekuatan tarik juga dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran atau aspek rasio dari serat

komposit. Filler dengan geometri seperti pelat seperti *talca*, *mika*, atau silikat berlapis memperkuat polimer lebih dari pengisi bulat (Móczó & Pukánszky, 2016). Dapat dilihat dari gambar 4.9 dan 4.10, foto SEM serbuk kayu berbentuk bulat dan pendek sedangkan dari foto SEM serat kapas berbentuk pipih dan panjang seperti bentuk pelat.



Gambar 4.9 Foto SEM: (a) serbuk kayu; (b) serat kapas

Sumber : (a) Nathaniel, F., Anggono, J., & Wibawa, A. (2024). *Biocomposites reinforced with wood flour and eggshell powder : production and properties*. (In Press); (b) Pribadi

Factor Information

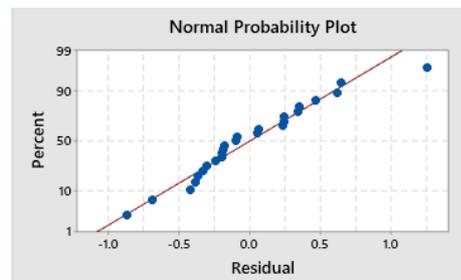
Factor	Levels Values
Komposisi	5 W0C100, W100C0, W25C75, W50C50, W75C25

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Komposisi	4	24.724	6.1810	23.93	0.000
Error	20	5.166	0.2583		
Total	24	29.890			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.508248	82.72%	79.26%	72.99%



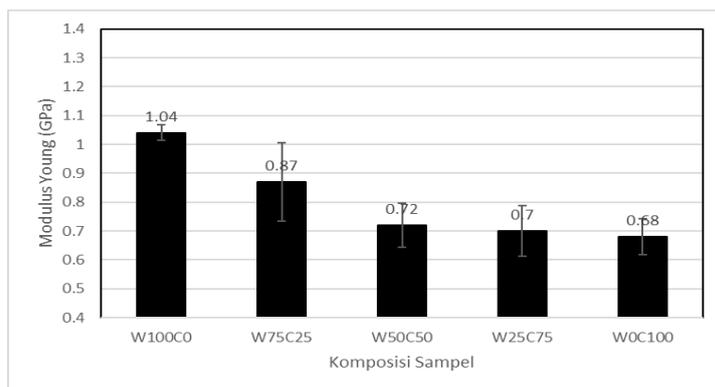
Gambar 4.10 Anova terhadap pengujian *tensile strength*

Gambar 4.10 menunjukkan data cukup berdistribusi normal karena persebaran titik – titik biru pada *normal probability plot* mayoritas mendekati garis lurus berwarna merah. Data juga menunjukkan bahwa komposisi sampel mempengaruhi *tensile strength* sampel secara signifikan. Hal ini ditandai dengan *P-value* yang bernilai <0.05. Nilai R-Sq yang diidentifikasi adalah 82.72%, dimana data dari hubungan antara komposisi dan *tensile strength* cukup linear.

Tabel 4.5

Data Modulus Young Sampel

Modulus Young (GPa)					
No	W ₁₀₀ C ₀	W ₇₅ C ₂₅	W ₅₀ C ₅₀	W ₂₅ C ₇₅	W ₀ C ₁₀₀
1	1.02	1.05	0.69	0.71	0.78
2	1.04	0.86	0.66	0.66	0.68
3	1.01	0.95	0.82	0.66	0.67
4	1.04	0.74	0.64	0.62	0.60
5	1.08	0.74	0.78	0.85	0.65
Rata – rata	1.04	0.87	0.72	0.70	0.68
St. Dev	0.02	0.13	0.07	0.08	0.06



Gambar 4.11 Modulus Young pada berbagai komposisi

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa rata – rata modulus young tertinggi terdapat pada sampel komposit W₁₀₀C₀ yaitu sebesar 1.04 GPa dan rata – rata *tensile strength* paling rendah terdapat pada sampel komposit W₀C₁₀₀ yaitu sebesar 0.68 GPa. Penurunan modulus young seiring dengan berkurangnya komposisi serbuk kayu dan bertambahnya komposisi serat kapas dipengaruhi oleh sifat mekanik material penyusunnya, yaitu modulus Young serbuk kayu 40 GPa (Ashori, 2008) dan modulus young serat kapas 5.5-12.6 GPa (Vijayan & Krishnamoorthy, 2019).

Gambar 4.12 menunjukkan data cukup berdistribusi normal karena persebaran titik – titik biru pada *normal probability plot* mayoritas mendekati garis lurus berwarna merah. Data juga menunjukkan bahwa komposisi sampel mempengaruhi modulus young sampel secara signifikan. Hal ini ditandai dengan *P-value* yang bernilai <0.05. Nilai R-Sq yang diidentifikasi adalah 75.74%, dimana data dari hubungan antara komposisi dan modulus young cukup linear.

Factor Information

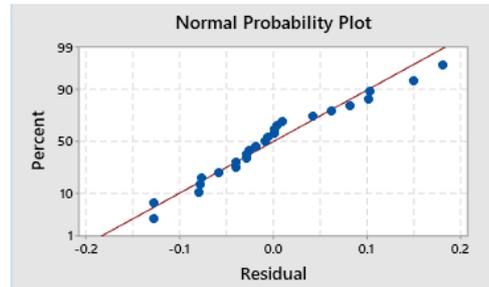
Factor	Levels	Values
Komposisi	5	W0C100, W100C0, W25C75, W50C50, W75C25

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Komposisi	4	0.4668	0.116710	15.61	0.000
Error	20	0.1496	0.007478		
Total	24	0.6164			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0864754	75.74%	70.88%	62.09%



Gambar 4.12 Anova terhadap modulus young

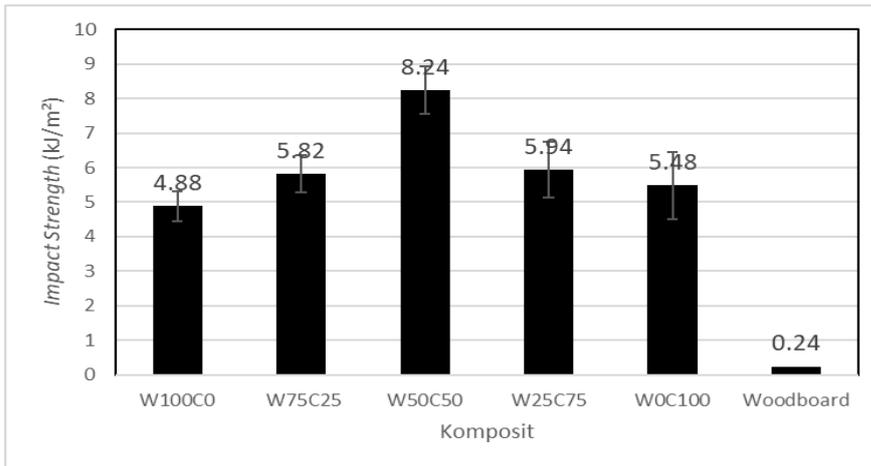
4.6. Impact Strength

Pengujian *impact strength* dari sampel komposit dilakukan di BRIN, Bandung mengikuti standar pengujian ISO 179-1:2010. Standar ukuran sampel adalah panjang 80 ± 2 mm, lebar 10 ± 2 mm, dan tebal minimal 4 ± 2 mm. Hasil pengujian *impact strength* dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6

Hasil Pengujian *Impact Strength*

<i>Impact Strength (kJ/m²)</i>					
No	W ₁₀₀ C ₀	W ₇₅ C ₂₅	W ₅₀ C ₅₀	W ₂₅ C ₇₅	W ₀ C ₁₀₀
1	4.99	4.92	7.96	7.18	4.39
2	5.06	6.21	8.66	5.73	4.73
3	4.72	6.00	7.67	6.04	5.04
4	4.12	5.69	7.14	5.00	6.87
5	4.97	5.45	7.96	6.55	7.37
6	5.54	6.88	8.50	5.25	5.62
7	5.45	5.60	8.21	5.72	4.73
8	5.03	6.00	9.26	7.29	5.57
9	4.58	5.30	9.29	5.12	5.75
10	4.30	6.17	7.68	5.53	4.68
Rata – rata	4.88	5.82	8.23	5.94	5.48
St. Dev	0.44	0.55	0.69	0.81	0.98



Gambar 4.13 Perbandingan pengujian *impact strength*

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa rata – rata *impact strength* tertinggi terdapat pada sampel komposit W₅₀C₅₀ yaitu sebesar 8.24 kJ/m². Hal ini menunjukkan penambahan serbuk kayu berpengaruh terhadap kompatibilitas anantara serat kapas dengan matriks dengan ditunjukkannya sampel komposit dengan campuran serat kapas dan serbuk kayu memiliki *impact strength* tertinggi. *Impact strength* sampel komposit serbuk kayu tanpa campuran serat kapas (W₁₀₀C₀) lebih rendah dibandingkan dengan *impact strength* komposit serat kapas tanpa campuran serbuk kayu (W₀C₁₀₀) dikarenakan kekakuan yang lebih besar biasanya disertai dengan *impact resistance* yang lebih kecil (Bartos *et al.*, 2020). Hal ini dapat dilihat dari nilai modulus young yang dimiliki masing – masing komposisi sampel, dimana modulus young W₁₀₀C₀ sebesar 1.04 GPa lebih besar dari modulu young W₀C₁₀₀ sebesar 0.68 GPa.

Kekuatan impak dari komposit serbuk kayu dan serat kapas dibandingkan dengan sampel *woodboard* industry dari penelitian Kuswandi (2021), dikarena pada penelitian Anggono *et al.*, (2018) tidak menguji kekuatan impak. Sampel komposit serbuk kayu dan serat kapas yang dibuat memiliki kekuatan impak yang lebih tinggi daripada sampel *woodboard* industri dengan kekuatan impak sebesar 0.24 kJ/m² (Kuswandi, 2021). Kekuatan impak dari sampel *woodboard* diambil dari penelitian karena Komposisi W₁₀₀C₀, W₇₅C₂₅, W₅₀C₅₀, W₂₅C₇₅, dan W₀C₁₀₀ lebih tinggi dengan rentang 95.08% - 97.08% jika dibandingkan dengan *woodboard* dari industri. Hal ini disebabkan perbedaan tekanan pada sampel dan waktu penekanan yang lebih lama daripada sampel yang dikerjakan oleh Kuswandi. Penambahan tekanan memberikan kontak yang lebih baik antar komponen dalam campuran, oleh karena itu terjadi peningkatan adhesi antarmuka antara plastik dan serbuk kayu sehingga kekuatannya meningkat (Nathaniel *et al.*, n.d.). Hal ini seperti pada penelitian Sugiharta (2023), pada uji impak hasil komposit serat tebu dan masker PP memiliki

kekuatan impak jauh lebih tinggi dari sampel industry yang ada dan penelitian sebelumnya yang dilakukan Kuswandi. Hal ini disebabkan karena perbedaan tekanan pada sampel dan waktu penekanan yang lebih lama dari penelitian sebelumnya, sehingga pencampuran antara masker PP dan serat tebu lebih seragam dan kombinasi keduanya lebih rapat (Sugiharta, 2023).

Factor Information

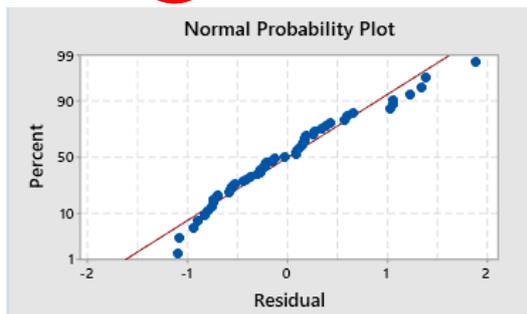
Factor	Levels Values
Komposisi	5 W0C100, W100C0, W25C75, W50C50, W75C25

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Komposisi	4	65.36	16.3409	30.91	0.000
Error	45	23.79	0.5287		
Total	49	89.15			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.727085	73.32%	70.94%	67.06%

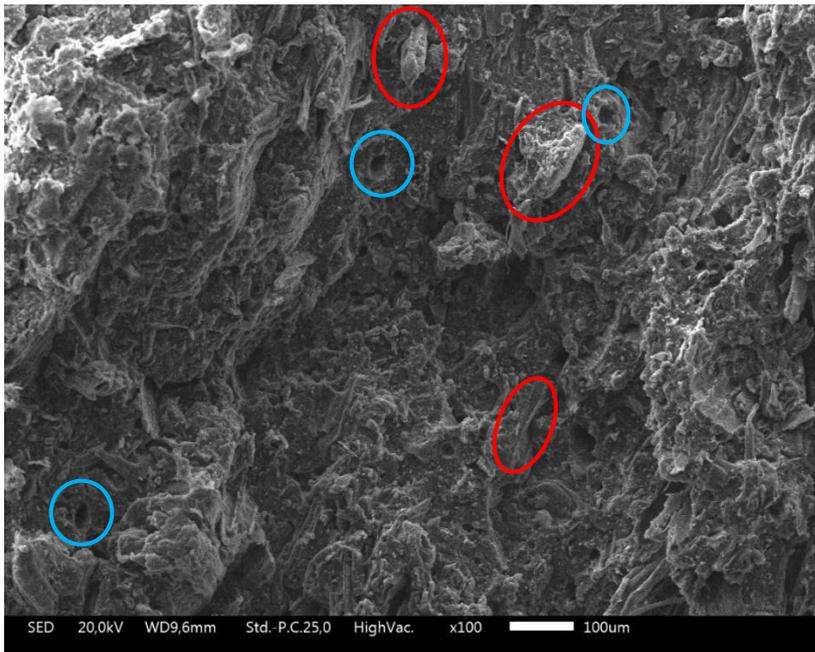


Gambar 4.14 Anova terhadap pengujian *impact strength*

Gambar 4.14 menunjukkan data cukup berdistribusi normal karena persebaran titik – titik biru pada *normal probability plot* mayoritas mendekati garis lurus berwarna merah. Data juga menunjukkan bahwa komposisi sampel mempengaruhi *impact strength* sampel secara signifikan. Hal ini ditandai dengan *P-value* yang bernilai <0.05. Nilai R-Sq yang diidentifikasi adalah 73.32%, dimana data dari hubungan antara komposisi dan *impact strength* cukup linear.

4.7. Evaluasi Struktur Mikro

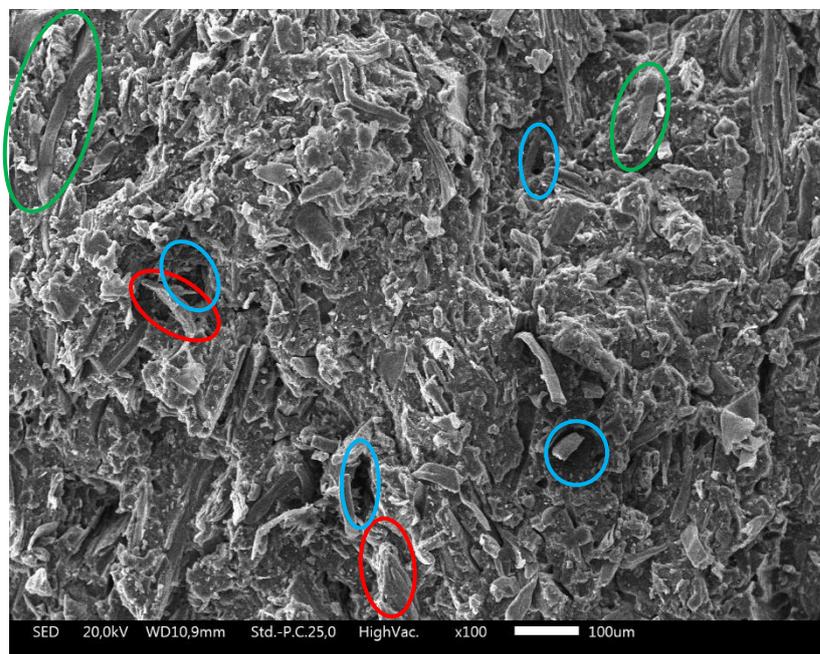
Pengamatan SEM (*scanning electron microscope*) digunakan untuk mengidentifikasi pendistribusian *filler* pada matriks, orientasi *filler*, dan pola patahan komposit. Pengamatan SEM dilakukan di BRIN, Bandung.



Gambar 4.15 Foto SEM sampel $W_{100}C_0$ dengan perbesaran 100x

Simbol: (○) Serbuk kayu; (○) Lubang karena *fiber pull out*

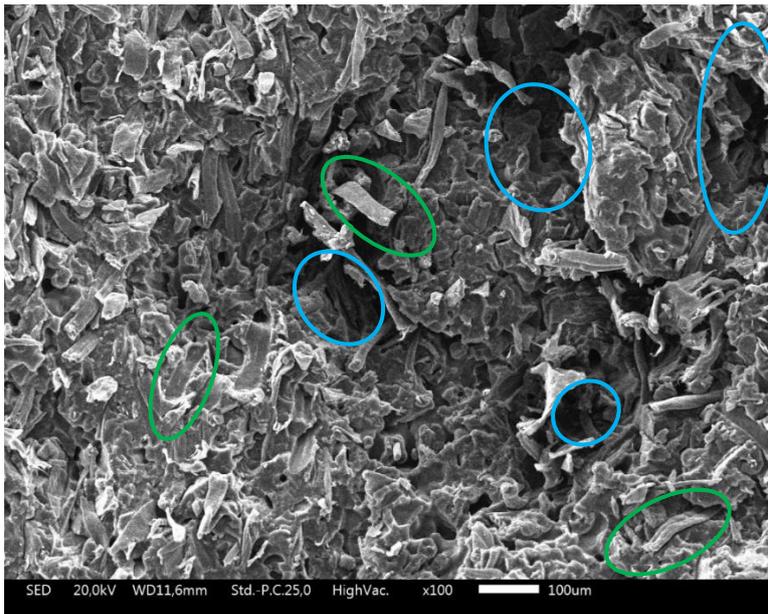
Sumber: Pribadi



Gambar 4.16 Foto SEM sampel $W_{75}C_{25}$ dengan perbesaran 100x

Simbol: (○) Serbuk kayu; (○) Serat Kapas; (○) Lubang karena *fiber pull out*

Sumber: Pribadi



Gambar 4.17 Foto SEM sampel W_0C_{100} dengan perbesaran 100x
 (○) Serat Kapas; (○) Lubang karena *fiber pull out*

Sumber: Pribadi

Pada gambar 4.15, gambar 4.16, dan gambar 4.17 menunjukkan struktur dan distribusi dari sampel $W_{100}C_0$, $W_{75}C_{25}$, dan W_0C_{100} hasil uji *tensile* secara berurutan. Foto SEM komposisi $W_{100}C_0$, $W_{75}C_{25}$, dan W_0C_{100} , memperlihatkan lubang karena *fiber pull out* akibat dari patahnya sampel pada saat proses pengujian. *Fiber pull out* terjadi karena matriks tidak mengikat *filler* dengan sempurna. Jika dibandingkan foto sem dari komposit $W_{75}C_{25}$ dengan W_0C_{100} , jumlah *fiber pull out* yang dimiliki komposisi $W_{75}C_{25}$ lebih sedikit daripada W_0C_{100} . Ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk kayu meningkatkan kompatibilitas antara serat kapas dengan matriks komposit.

Dari hasil pengujian sifat mekanis sampel komposit, komposisi komposit $W_{50}C_{50}$ berpotensi untuk digunakan sebagai material alternatif dari *woodboard*. Hal ini dikarenakan komposisi $W_{50}C_{50}$ memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi daripada sampel *woodboard* industri. Komposisi $W_{50}C_{50}$ juga memiliki kekuatan impact yang jauh lebih tinggi dibandingkan sampel *woodboar* industri dan komposisi komposisi sampel lainnya. Kekurangan komposisi $W_{50}C_{50}$ untuk dijadikan material alternatif dari *woodboard* adalah kekuatan fleksuralnya yang jauh dibawah sampel *woodboard* industri. Hal ini disebabkan karena kesalahan pada saat proses pengepressan, dimana gaya tekan dari mesin *hot press* tidak diterima 100% oleh sampel komposit karena tertahan cetakan atau *mold* disekitar pelet komposit.