

3. HASIL PENELITIAN

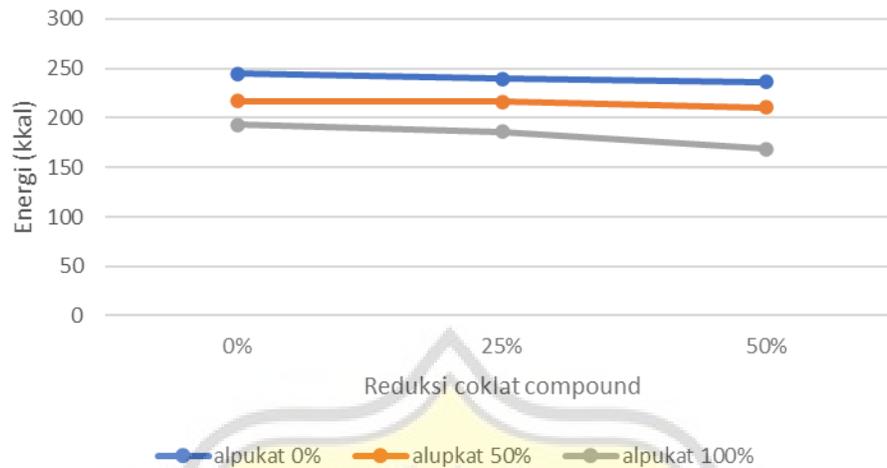
3.1. Hasil Analisis Energi

Tabel 4. Tabel Energi *Brownies*

Kode	Energi per porsi (kkal)	Penurunan energi per porsi (kkal)	Penurunan energi per porsi (%)	Berat per porsi (g)	Energi per 44 g (kkal)
A	273,52	9,46	3,34	49,20 ± 0,57	244.61
B	244,31	38,67	13,66	49,60 ± 0,57	216.73
C	215,10	67,88	23,99	49,00 ± 0,85	193.15
D	249,52	33,46	11,82	45,80 ± 0,85	239.71
E	220,31	62,67	22,15	44,80 ± 1,70	216.38
F	191,10	91,88	32,47	45,20 ± 0,57	186.03
G	225,52	57,46	20,30	42,00 ± 1,70	236.26
H	196,31	86,67	30,63	41,00 ± 0,28	210.67
I	167,10	115,88	40,95	43,60 ± 1,13	168.63

Keterangan:

- Nilai energi diperoleh berdasarkan perhitungan energi dan jumlah bahan yang digunakan dengan sumber data dari kemasan bahan yang digunakan, *Food Data Central USDA*, dan *panganku.org*.
- A = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- B = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- C = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- D = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- E = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- F = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- G = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- H = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- I = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- Nilai berat merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2).



Gambar 3. Grafik Energi per 44 g *Brownies*

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa reduksi penggunaan coklat *compound* yang semakin tinggi akan menghasilkan *brownies* dengan energi yang lebih rendah. Demikian juga dengan substitusi *butter* dengan alpukat, semakin banyak persentase *butter* yang disubstitusi dengan alpukat akan menghasilkan *brownies* dengan energi yang lebih rendah. Selain menurunkan energi pada *brownies*, reduksi penggunaan coklat *compound* juga berdampak pada berat akhir *brownies*, namun reduksi penggunaan coklat *compound* tetap memiliki hasil akhir *brownies* yang memiliki energi lebih rendah per 44 gramnya, seperti yang dapat di lihat di grafik pada Gambar 3. Grafik Energi per 44 g *Brownies*. Terdapat perbedaan pada sampel B dan E, dimana sampel E memiliki energi per 44 g lebih tinggi 0,35 kkal yang tidak signifikan. Namun penurunan energi dari reduksi coklat *compound* tidak besar, sedangkan substitusi *butter* jauh lebih terlihat pengaruhnya terhadap penurunan energi *brownies*.

3.2. Hasil Analisis Karakteristik Fisik

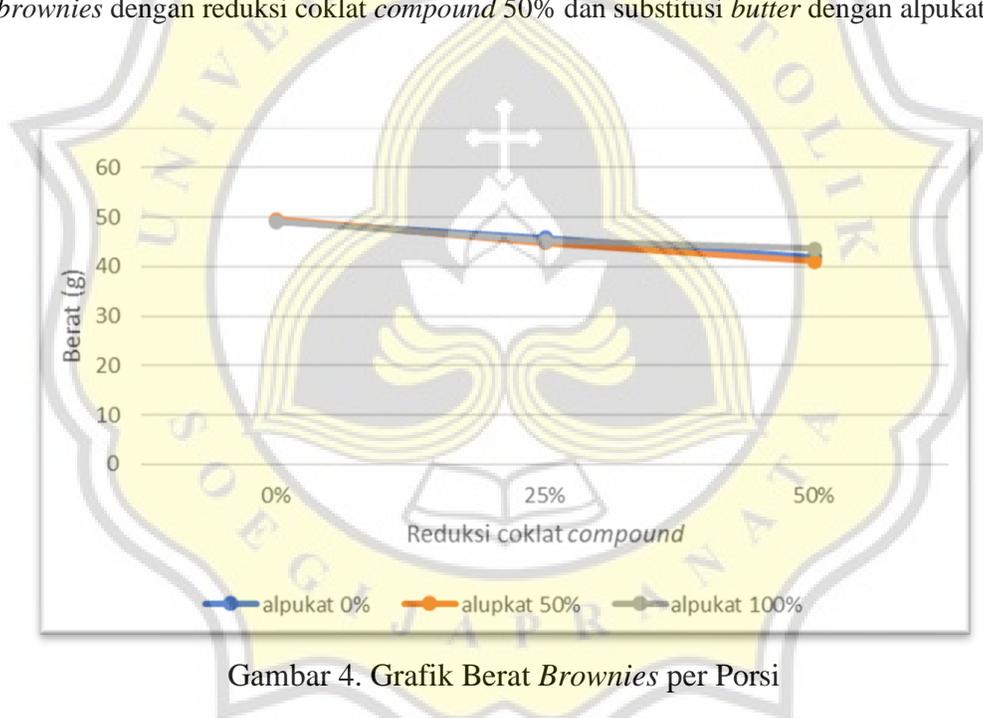
Tabel 5. Tabel Hasil Analisis Fisik *Brownies*

Kode	Berat per Porsi (g)	Penyusutan Berat (%)	Tinggi <i>Brownies</i> (cm)	Pengembangan (%)
A	49,20 ± 0,57	10,22 ± 0,11	1,98 ± 0,04	52,07 ± 05,55
B	49,60 ± 0,57	12,06 ± 0,12	2,00 ± 0,21	66,67 ± 17,58
C	49,00 ± 0,85	11,23 ± 0,15	1,70 ± 0,00	54,87 ± 09,95
D	45,80 ± 0,85	11,92 ± 0,28	1,85 ± 0,07	51,34 ± 07,33
E	44,80 ± 1,70	14,18 ± 0,00	1,90 ± 0,00	62,36 ± 14,66
F	45,20 ± 0,57	12,74 ± 0,61	1,70 ± 0,21	51,48 ± 23,62

Kode	Berat per Porsi (g)	Penyusutan Berat (%)	Tinggi <i>Brownies</i> (cm)	Pengembangan (%)
G	42,00 ± 1,70	13,95 ± 1,48	1,63 ± 0,04	47,73 ± 03,22
H	41,00 ± 0,28	15,64 ± 0,09	1,70 ± 0,21	54,24 ± 09,40
I	43,60 ± 1,13	12,81 ± 1,28	1,40 ± 0,14	27,12 ± 04,68

Keterangan:

- Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=2).
- A = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- B = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- C = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- D = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- E = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- F = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- G = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- H = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- I = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.



Gambar 4. Grafik Berat *Brownies* per Porsi

Tabel 6. Tabel Hasil Analisis Fisik *Brownies* – Substitusi *Butter*

	Substitusi <i>butter</i> dengan alpukat		
	0%	50%	100%
Berat per porsi (g)	45,67 ± 3,34	45,13 ± 3,94	45,93 ± 2,57
Penyusutan berat (%)	12,03 ± 1,80	13,96 ± 1,61	12,26 ± 1,23
Tinggi <i>brownies</i> (cm)	1,82 ± 0,16	1,87 ± 1,91	1,60 ± 0,19
Pengembangan (%)	50,38 ± 4,38	61,09 ± 12,44	44,49 ± 17,86

Keterangan

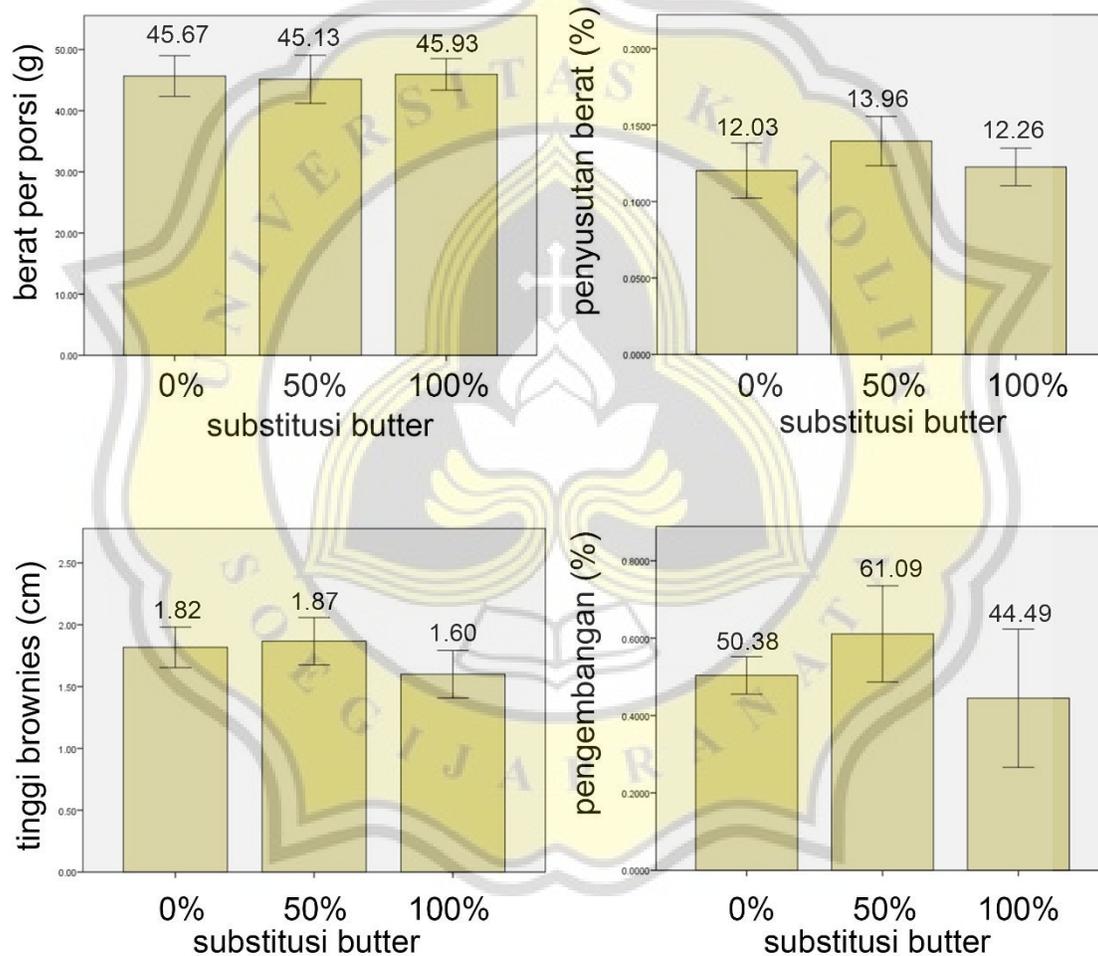
- Nilai merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=6).

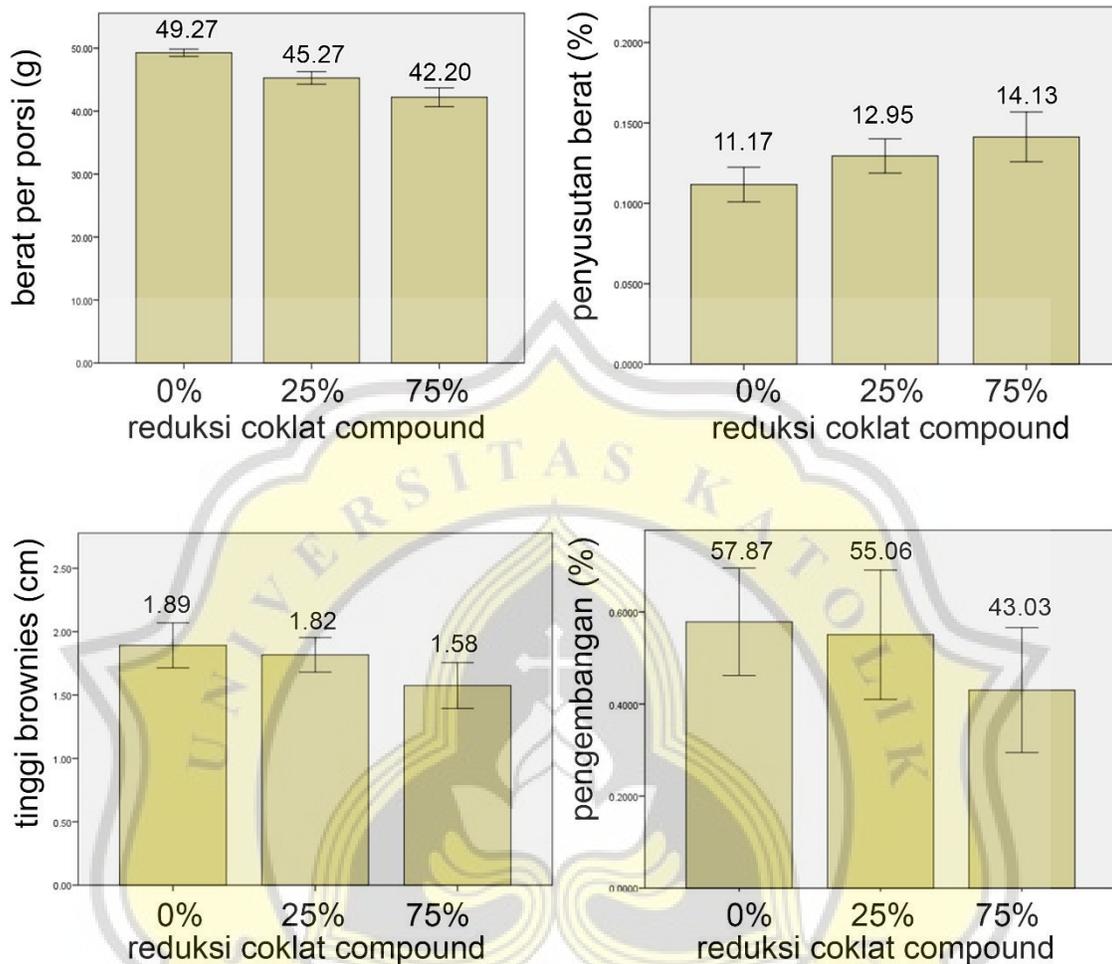
Tabel 7. Tabel Hasil Analisis Fisik *Brownies* – Reduksi Coklat *Compound*

	Reduksi coklat <i>compound</i>		
	0%	25%	50%
Berat per porsi (g)	49,27 ± 0,59	45,27 ± 0,99	42,20 ± 1,49
Penyusutan berat (%)	11,17 ± 1,08	12,95 ± 1,06	14,13 ± 1,55
Tinggi <i>brownies</i> (cm)	1,89 ± 0,18	1,82 ± 0,14	1,58 ± 0,18
Pengembangan (%)	57,87 ± 11,68	55,06 ± 14,47	43,03 ± 13,58

Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=6).

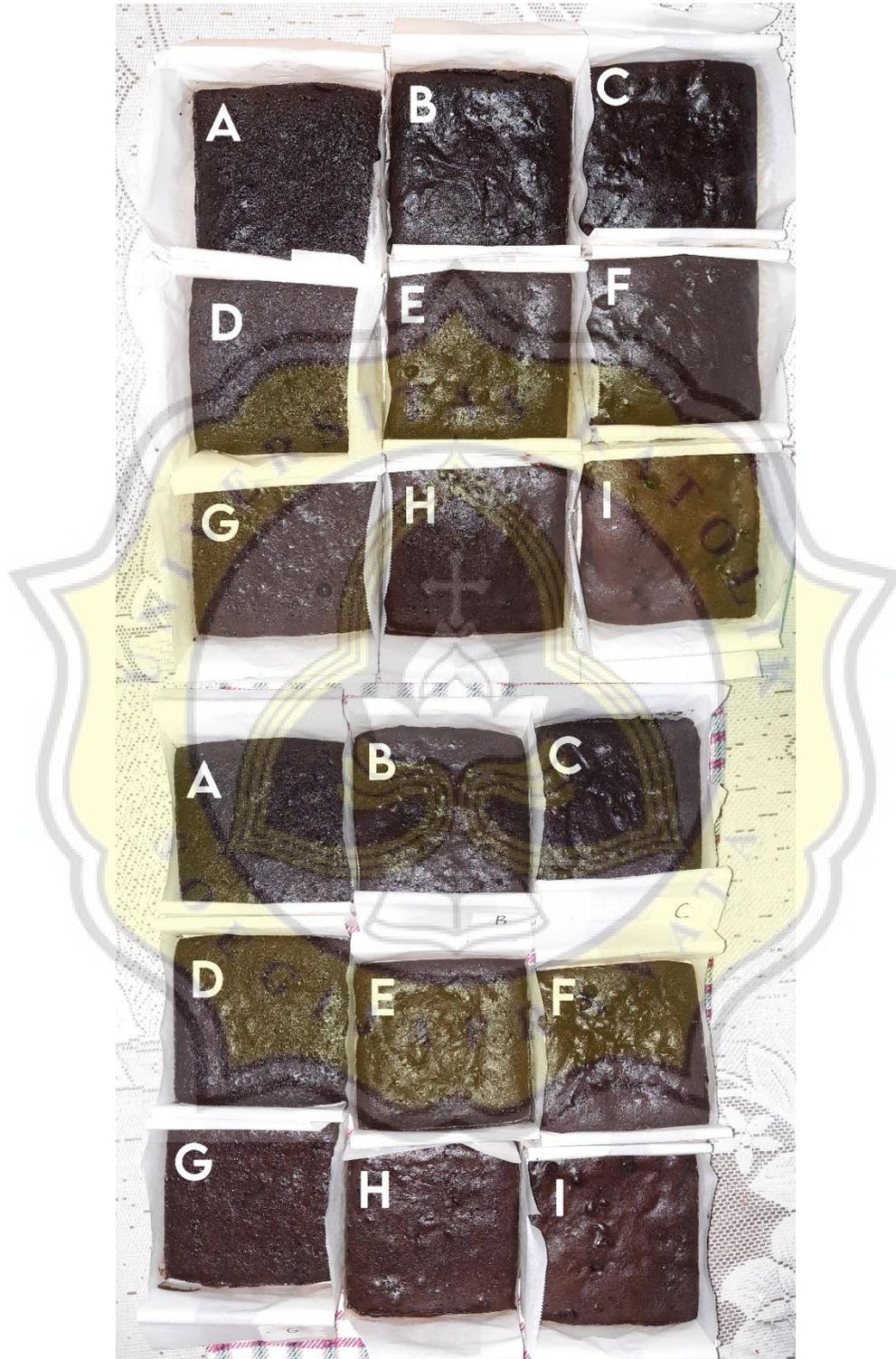
Gambar 5. Histogram Pengaruh Substitusi *Butter* dengan Alpukat terhadap Atribut Fisik *Brownies*



Gambar 6. Histogram Pengaruh Reduksi Coklat *Compound* terhadap Atribut Fisik *Brownies*

Berdasarkan histogram di atas terlihat bahwa reduksi penggunaan coklat *compound* secara jelas menyebabkan berat per porsi *brownies* yang lebih rendah, sedangkan substitusi *butter* dengan alpukat tidak terlihat memberi dampak terhadap berat per porsi *brownies*. Dari gambar di atas tidak terlihat pengaruh yang jelas antara substitusi *butter* menggunakan alpukat dengan atribut fisik *brownies* baik berat maupun tingginya. Sedangkan reduksi coklat *compound* terlihat jelas menurunkan berat per porsi, tinggi, dan pengembangan *brownies*, serta meningkatkan penyusutan berat *brownies*.

3.3. Hasil Analisis Permukaan



Gambar 7. Penampakan Visual Permukaan *Brownies* 1



X **Y** **Z**

Gambar 8. Penampakan Visual Permukaan *Brownies* 2

Keterangan:

- [X] *brownies* A batch 1.
- [Y] *brownies* H batch 1.
- [Z] *brownies* F batch 1.

Berdasarkan gambar-gambar di atas dapat diamati bahwa *brownies* dengan 0% substitusi *butter* menggunakan alpukat cenderung memiliki permukaan yang lebih berpori, *brownies* dengan 50% substitusi *butter* memiliki permukaan yang paling mulus, dan *brownies* dengan 100% substitusi *butter* memiliki permukaan yang mulus namun pecah-pecah.

3.4. Hasil Analisis Tekstur

Tabel 8. Tabel Data Hasil Analisis Tekstur – *Hardness* (gf)

		Reduksi coklat <i>compound</i>					
		0%	25%		50%		
Substitusi <i>butter</i> dengan alpukat	0%	339,83	309,97	321,66	349,11	402,34	432,21
		378,80	399,03	424,36	377,27	430,24	484,69
		411,99	402,77	443,20	379,37	479,19	497,16
	50%	345,87	448,55	462,76	392,41	492,70	526,27
		377,34	476,12	491,43	415,48	522,98	559,18
		487,22	490,82	521,92	444,94	539,86	562,36
	100%	414,84	418,06	401,09	479,89	575,77	572,39
		527,30	467,72	407,55	649,89	589,37	652,26
		547,37	555,67	450,30	693,86	623,93	657,23

Keterangan:

- Nilai merupakan hasil pembacaan *texture analyzer*.
- Nilai pada kolom kiri diperoleh dari sampel pengulangan 1 dan kolom kanan pengulangan 2

Tabel 9. Tabel Hasil Analisis Tekstur – *Hardness* (gf)

		Reduksi coklat <i>compound</i>		
		0%	25%	50%
Substitusi Alpukat	0%	373,732 ± 40,466	382,495 ± 45,366	454,305 ± 37,807
	50%	437,653 ± 61,553	454,823 ± 47,846	533,892 ± 25,921
	100%	488,493 ± 63,722	513,763 ± 126,583	611,825 ± 37,954

Keterangan:

- Nilai merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=6).

Berdasarkan hasil uji normalitas data *hardness* dan \log_{10} *hardness*, didapat nilai signifikansi sebesar 0,222 dan 0,849 ($P > 0,05$) untuk data *hardness* dan \log_{10} *hardness* yang artinya data yang diperoleh memiliki distribusi normal.

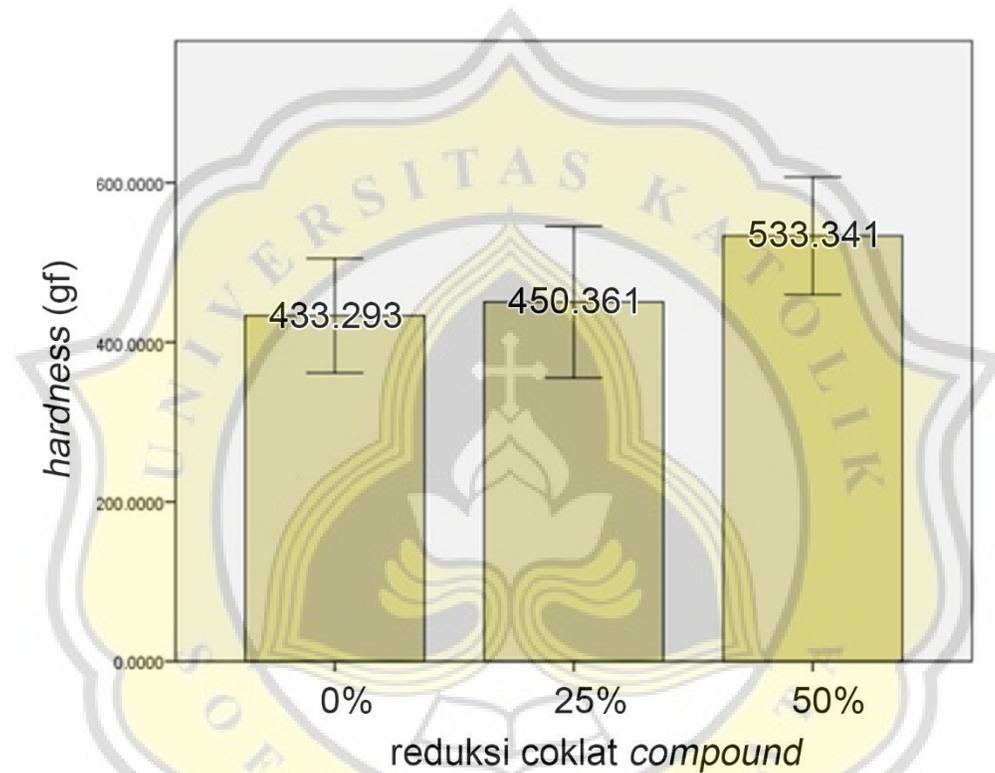
Berdasarkan hasil uji homogenitas data *hardness* dengan variabel independen reduksi coklat *compound*, didapat nilai signifikansi sebesar 0,885 ($P > 0,05$), yang artinya data yang diperoleh memiliki variasi yang homogen. Kemudian, berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA hardness* dengan variabel independen reduksi coklat *compound*, didapat nilai signifikansi sebesar 0,001 ($P < 0,05$), yang artinya terdapat perbedaan nyata kekerasan *brownies* yang dihasilkan akibat reduksi penggunaan coklat *compound*.

Tabel 10. Tabel Reduksi Coklat *Compound* - *Hardness*

Reduksi Coklat <i>Compound</i>	<i>Hardness</i> (gf)
0%	433,293 ± 71,587 ^a
25%	450,361 ± 95,092 ^a
50%	533,341 ± 73,624 ^b

Keterangan:

- Nilai merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=18).
- Kode huruf (^{a,b}) yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Duncan* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Gambar 9. Histogram Reduksi Coklat *Compound* – *Hardness*

Berdasarkan hasil-hasil olah data di atas, dapat diketahui bahwa reduksi penggunaan coklat *compound* mengakibatkan *brownies* yang dihasilkan mengalami peningkatan kekerasan.

Berdasarkan hasil uji homogenitas data \log_{10} *hardness* dengan variabel independen substitusi *butter*, didapat nilai signifikansi sebesar 0,119 ($P > 0,05$), yang artinya data yang diperoleh memiliki variasi yang homogen. Kemudian, berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* \log_{10} *hardness* dengan variabel independen substitusi *butter*, didapat nilai

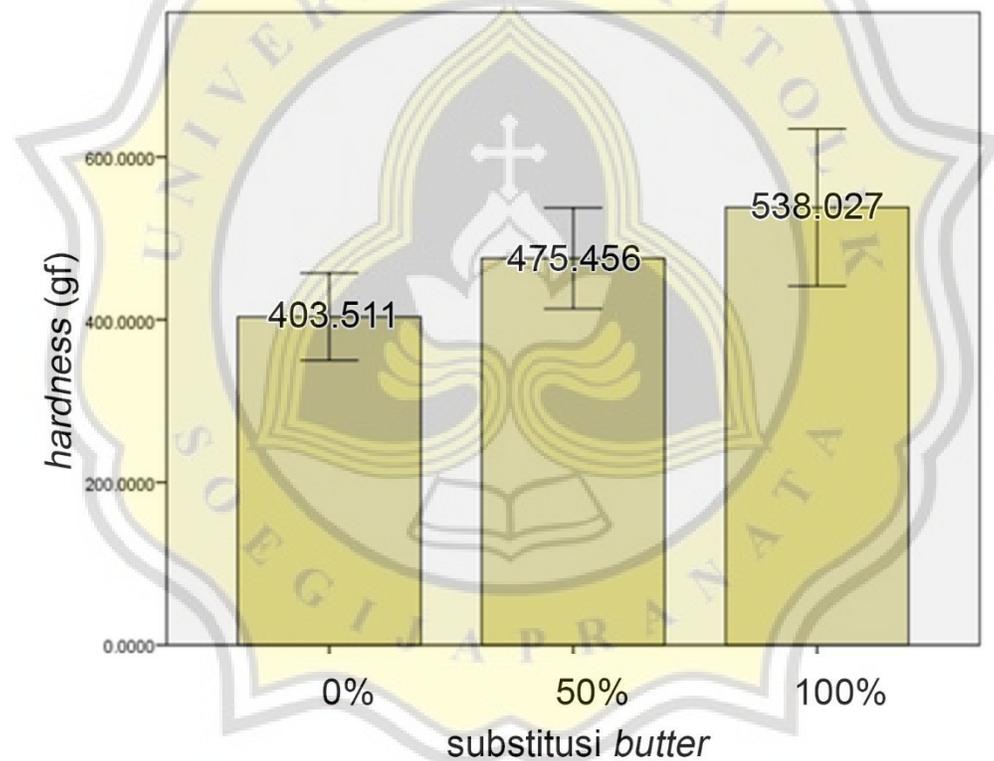
signifikansi sebesar 0,000 ($P < 0,05$), yang artinya terdapat perbedaan nyata tingkat kekerasan pada *brownies* yang dihasilkan akibat substitusi *butter* dengan alpukat.

Tabel 11. Tabel Substitusi *Butter* dengan Alpukat – *Hardness*

Substitusi <i>Butter</i> dengan Alpukat	<i>Hardness</i> (gf)
0%	403,511 ± 53,729 ^a
50%	475,456 ± 62,009 ^b
100%	538,027 ± 96,574 ^c

Keterangan:

- Nilai merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=18).
- Kode huruf (^{a,b,c}) yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji *One Way ANOVA* dan *Post Hoc Duncan* dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 10. Histogram Substitusi *Butter* dengan Alpukat – *Hardness*

Berdasarkan hasil-hasil olah data di atas, dapat diketahui bahwa substitusi *butter* dengan alpukat mengakibatkan peningkatan kekerasan pada *brownies* yang dihasilkan.

Tabel 12. Hasil Uji Korelasi – *Hardness*

		<i>Hardness</i> (gf)
Reduksi coklat <i>compound</i>	<i>Pearson Correlation</i>	0,454**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,001
Substitusi <i>butter</i> dengan alpukat	<i>Pearson Correlation</i>	0,611**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000

Keterangan:

- Nilai diperoleh dari uji korelasi *Pearson* dengan tingkat kepercayaan 95% (n=54).
- * ada korelasi nyata dengan tingkat kepercayaan 95,0%.
** ada korelasi nyata dengan tingkat kepercayaan 99,0%.
*** ada korelasi nyata dengan tingkat kepercayaan 99,9%.

Dari hasil uji korelasi di atas dapat dilihat bahwa nilai korelasi antara substitusi *butter* dengan alpukat dengan *hardness brownies* yang dihasilkan adalah sebesar 0,611** dengan signifikansi 0,000 yang artinya memiliki korelasi positif yang kuat dan sangat nyata dengan tingkat kepercayaan 99%, dimana substitusi *butter* dengan alpukat akan menghasilkan *brownies* yang lebih keras. Kemudian nilai korelasi antara reduksi penggunaan coklat *compound* dengan *hardness brownies* adalah sebesar 0,454** dengan signifikansi 0,001 yang artinya memiliki korelasi positif yang kuat dan sangat nyata dengan tingkat kepercayaan 99%, dimana reduksi coklat *compound* akan menghasilkan *brownies* yang lebih keras.

3.5. Hasil Analisis Sensori

Dari hasil uji *Kruskall Wallis* data penilaian sensori, didapat nilai signifikansi sebesar 0,000 ($P < 0,05$) pada penilaian atribut rasa, tekstur, dan *overall brownies*, yang artinya di antara keempat sampel yang diberikan pada panelis terdapat perbedaan penilaian rasa, tekstur, dan *overall* yang nyata yang diakibatkan oleh perbedaan formulasi *brownies*.

Tabel 13. Tabel Rekap Nilai Signifikansi Hasil Uji *Mann Whitney U*

		Rasa	Tekstur	Overall
A	F	0,000	0,000	0,000
F	H	0,197	0,040	0,063
H	I	0,008	0,002	0,002
A	H	0,011	0,002	0,003
F	I	0,150	0,162	0,190
A	I	0,000	0,000	0,000

Keterangan:

- Nilai diperoleh dari uji beda non-parametrik *Mann Whitney U* dengan tingkat kepercayaan 95% (n=30).
- A = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- F = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- H = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- I = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.

Berdasarkan hasil rekap uji *Mann Whitney U* di atas, maka dapat dirangkum data hasil penilaian sensori sebagai berikut:

Tabel 14. Tabel Hasil Olah Data Penilaian Sensori

	Nilai		
	Rasa	Tekstur	Overall
A	7,2 ± 1,6 ^a	7,0 ± 1,5 ^a	7,2 ± 1,4 ^a
H	6,1 ± 1,6 ^b	5,6 ± 1,7 ^b	6,0 ± 1,6 ^b
F	5,5 ± 1,8 ^{bc}	4,7 ± 1,8 ^{cd}	5,1 ± 1,7 ^{bc}
I	4,8 ± 2,0 ^c	4,1 ± 1,8 ^d	4,4 ± 1,9 ^c

Keterangan:

- Nilai merupakan rata-rata ± standar deviasi (n=30).
- Penilaian dilakukan oleh 30 panelis konsumen Toki-Toki Kitchen
- Penilaian yang digunakan adalah *9-point-hedonic-scaling* dengan arti sebagai berikut
1 amat sangat tidak suka
2 sangat tidak suka
3 tidak suka
4 agak tidak suka
5 netral
6 agak suka
7 suka
8 sangat suka
9 amat sangat suka
- A = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 0% dan substitusi *butter* dengan alpukat 0%.
- F = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 25% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- H = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 50%.
- I = *brownies* dengan reduksi coklat *compound* 50% dan substitusi *butter* dengan alpukat 100%.
- Kode huruf (^{a,b,c,d}) yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney U* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan tabel hasil olah data penilaian sensori dapat diketahui bahwa baik untuk atribut rasa, tekstur, dan keseluruhan, sampel A mendapat penilaian paling tinggi, dan kemudian sampel H, F, dan yang paling tidak disukai sampel I.

