

## BAB 5

## HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

## 5.1. Pelaksanaan Penelitian

*Cookies* yang dianalisis merupakan *cookies* berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah yang melalui 4 taraf perlakuan dengan tiga kali replikasi. Analisis yang dilakukan meliputi kadar abu, kadar air, kadar karbohidrat, total energi, kandungan logam merkuri, kandungan logam kadmium, dan taraf penentuan terbaik. Ke 4 taraf perlakuan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

P0 = 100% tepung tanah liat

P1 = 90% tepung tanah liat dan 10% tepung rumput laut merah

P2 = 80% tepung tanah liat dan 20% tepung rumput laut merah

P3 = 70% tepung tanah liat dan 30% tepung rumput laut merah

Pengolahan data hasil analisis kandungan logam merkuri, kandungan logam kadmium, kadar karbohidrat, dan total energi pada *cookies* tanah liat dilakukan secara statistik dengan menggunakan program SPSS 16 melalui uji statistik *Kruskal-Wallis* untuk variabel terikat (*dependent variable*) yang berskala numerik. Pengolahan data dilanjutkan dengan uji statistik *Mann-Whitney* untuk mengetahui taraf penentuan terbaik.

Pengolahan data hasil analisis kadar abu dan kadar air pada *cookies* tanah liat dilakukan secara statistik dengan menggunakan

program SPSS 16 melalui uji statistik *One Way ANOVA (Analysis of Varians)* untuk variable terikat (*dependent variable*) yang berskala numerik. Statistik *One Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95%. Pengolahan data dilanjutkan dengan uji statistik *Post Hoc Tukey* untuk mengetahui taraf penentuan terbaik.

## 5.2. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan diantaranya adalah pembuatan tepung tanah liat, tepung rumput laut merah, dan formula *cookies*. Tahapan pembuatan tepung tanah liat terdiri dari pembersihan, pencucian, penyaringan, pengeringan, penggilingan, dan penyaringan sehingga didapat tepung tanah liat dengan ukuran partikel 270 mesh.

Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* dicuci dan dibersihkan. Proses pembersihan dan pencucian dilakukan pada air mengalir untuk menghilangkan benda asing. Setelah dibersihkan, rumput laut dikeringkan dengan panas matahari selama 7 hari. tahap berikutnya rumput laut tersebut di haluskan dengan diskmill sampai halus. Setelah dihaluskan, kemudian dilakukan penyaringan dengan ukuran 80 mesh.

Dalam penentuan komposisi *cookies* dengan bahan dasar tanah liat dan rumput laut merah, diperoleh komposisi yang telah disesuaikan dengan perlakuan. Komposisi pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Komposisi Cookies

Bahan Baku	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Tepung tanah liat	100 g	90 g	80 g	70 g
Tepung rumput laut	0 g	10 g	20 g	30 g
Telur	60 g	60 g	60 g	60 g
Mentega	25 g	25 g	25 g	25 g
Sukrosa	10 g	10 g	10 g	10 g
Susu skim	20 g	20 g	20 g	20 g
Garam	2 g	2 g	2 g	2 g
Perasa coklat	10 g	10 g	10 g	10 g
Air	20 mL	20 mL	20 mL	20 mL

Masing-masing perlakuan menghasilkan cookies matang dengan berat yang berbeda, disajikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Berat Cookies yang Dihasilkan (gram)

Perlakuan	Replikasi			Rata-rata ± SD
	1	2	3	
P0	138 g	144 g	166 g	149,3 ± 14,74 g
P1	153 g	150 g	154 g	152,6 ± 2,08 g
P2	132 g	150 g	154 g	145,3 ± 11,72 g
P3	154 g	154 g	151 g	153 ± 1,73 g

### 5.3. Kadar Air Cookies

Hasil analisis kadar air yang terkandung dalam cookies berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Kadar Air Cookies Berdasarkan Perlakuan

Perlakuan	Replikasi			Rata-Rata ± SD
	1	2	3	
P0	1,47	1,90	2,86	2,08 ± 0,64
P1	2,64	3,02	6,01	3,89 ± 1,65
P2	1,72	4,14	2,29	2,72 ± 1,11
P3	4,56	2,48	5,77	4,27 ± 1,49

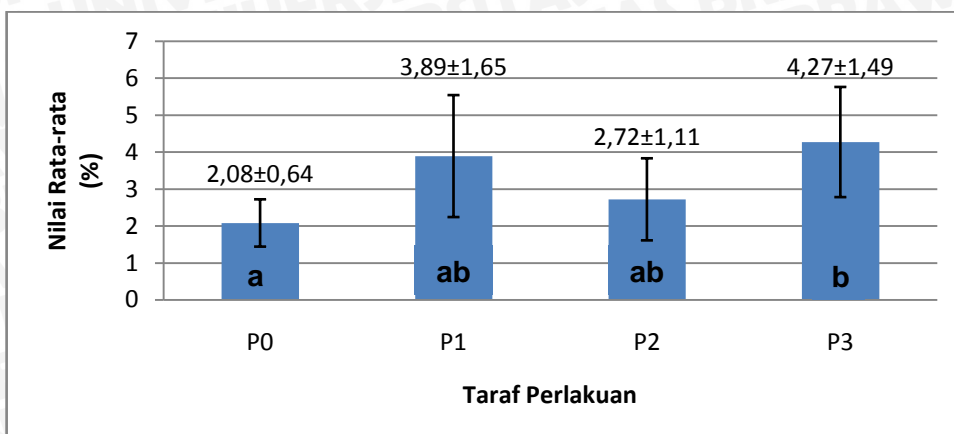
Dari Tabel 5.3 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar air dari sampel cookies yang dianalisis. Sampel perlakuan P0 memiliki

kadar air terendah, yaitu  $2,08 \pm 0,64$ , sedangkan sampel perlakuan P4 memiliki kadar air tertinggi, yaitu  $4,27 \pm 1,49$ .

Berdasarkan hasil uji statistik mengenai normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro wilk test*, didapatkan hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat diperoleh kesimpulan bahwa data berdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji statistik mengenai homogenitas data pada rata-rata kadar air pada masing-masing sampel *cookies*, didapatkan hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data mengenai rata-rata kadar air pada masing-masing sampel *cookies* adalah homogen.

Hasil uji statistik *One Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut merah memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,015$ ) terhadap kadar air pada *cookies* berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah. Selanjutnya, hasil uji statistik dengan menggunakan *Post Hoc Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yaitu antara pasangan perlakuan P0 dengan P3, sedangkan pasangan perlakuan yang lain mempunyai perbedaan yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ).

Perbedaan antar perlakuan disajikan dalam Gambar 5.1.



**Gambar 5.1 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Air Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat**

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a,b) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ )

- P0 = 100% tepung tanah liat
- P1 = 90% tepung tanah liat dan 10% tepung rumput laut merah
- P2 = 80% tepung tanah liat dan 20% tepung rumput laut merah
- P3 = 70% tepung tanah liat dan 30% tepung rumput laut merah

Untuk mengetahui hubungan dari penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar air cookies tanah liat, maka digunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil dari uji korelasi penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar air cookies tanah liat dapat dilihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.4 Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Air**

R	p	Kesimpulan
0,336	0,079	Tidak ada korelasi yang signifikan

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 5.4 dapat diketahui bahwa penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar air cookies tanah liat didapat nilai  $R = 0,336$  dan  $p = 0,079$ , hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Artinya semakin besar penambahan tepung rumput laut merah maka tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar air cookies tanah liat. Hal ini diperkuat hasil koefisien korelasi R *Spearman* sebesar 0,336

menyatakan bahwa besar derajat keeratan antara penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar air *cookies* tanah liat adalah lemah.

#### 5.4. Kadar Abu *Cookies*

Hasil analisis kadar abu yang terkandung dalam *cookies* berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah disajikan pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Kadar Abu *Cookies* Berdasarkan Perlakuan**

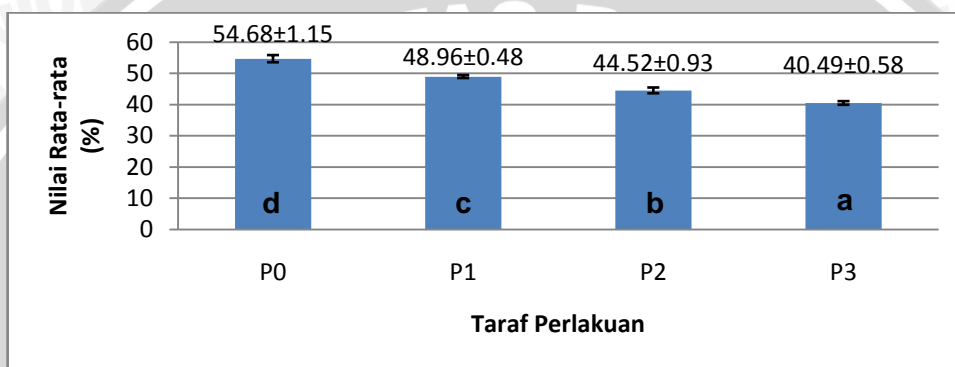
Perlakuan	Replikasi			Rata-Rata $\pm$ SD
	1	2	3	
P0	56,06	54,44	53,55	54,68 $\pm$ 1,15
P1	49,08	49,42	48,37	48,96 $\pm$ 0,48
P2	45,17	43,40	44,99	44,52 $\pm$ 0,93
P3	40,50	41,14	39,83	40,49 $\pm$ 0,58

Dari Tabel 5.5 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar abu dari sampel *cookies* yang dianalisis. Sampel perlakuan P0 memiliki kadar abu tertinggi, yaitu 54,68 $\pm$ 1,15, sedangkan sampel perlakuan P3 memiliki kadar abu terendah, yaitu 40,49 $\pm$ 058.

Berdasarkan hasil uji statistik mengenai normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro wilk test*, didapatkan hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat diperoleh kesimpulan bahwa data berdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji statistik mengenai homogenitas data pada rata-rata kadar abu pada masing-masing sampel *cookies*, didapatkan hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data mengenai rata-rata kadar abu pada masing-masing sampel *cookies* adalah homogen.

Hasil uji statistik *One Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut merah memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,000$ ) terhadap kadar abu

pada cookies berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah. Selanjutnya, hasil uji statistik dengan menggunakan *Post Hoc Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yaitu antara pasangan perlakuan P0 dengan P1, P0 dengan P2, P0 dengan P3, P1 dengan P2, P1 dengan P3, dan P2 dengan P3. Perbedaan antar perlakuan disajikan dalam Gambar 5.2.



**Gambar 5.2 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Abu Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat**

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a,b,c,d) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ )

- P0 = 100% tepung tanah liat
- P1 = 90% tepung tanah liat dan 10% tepung rumput laut merah
- P2 = 80% tepung tanah liat dan 20% tepung rumput laut merah
- P3 = 70% tepung tanah liat dan 30% tepung rumput laut merah

Untuk mengetahui hubungan dari penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar abu cookies tanah liat, maka digunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil dari uji korelasi penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar abu cookies tanah liat dapat dilihat pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Abu**

R	p	Kesimpulan
-0,969	0,000	Ada korelasi yang signifikan

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar abu *cookies* tanah liat didapat nilai  $R = -0,969$  dan  $p = 0,000$ , hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Artinya semakin besar penambahan tepung rumput laut merah maka memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar abu *cookies* tanah liat. Hal ini diperkuat hasil koefisien korelasi  $R$  Spearman sebesar  $-0,969$  menyatakan bahwa besar derajat keeratan antara penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar air *cookies* tanah liat adalah kuat.

#### 5.5. Kadar Karbohidrat *Cookies*

Hasil analisis kadar karbohidrat yang terkandung dalam *cookies* berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah disajikan pada Tabel 5.7.

**Tabel 5.7 Kadar Karbohidrat *Cookies* Berdasarkan Perlakuan**

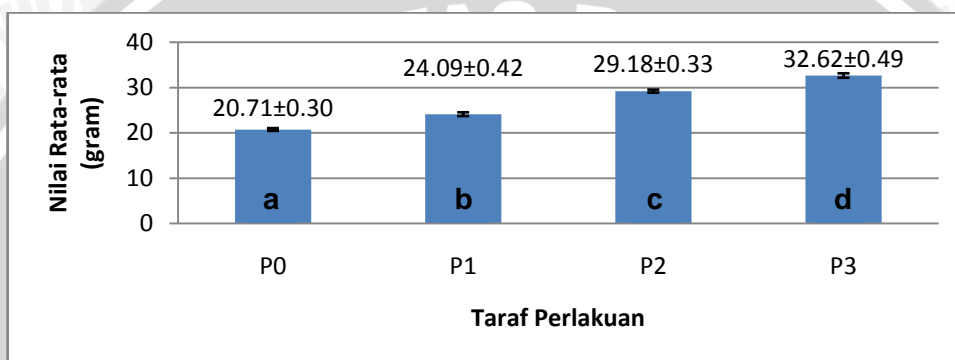
Perlakuan	Replikasi			Rata-Rata $\pm$ SD
	1	2	3	
P0	20,36	20,18	19,96	20,71 $\pm$ 0,30
P1	23,76	24,6	23,89	24,09 $\pm$ 0,42
P2	29,45	29,17	28,92	29,18 $\pm$ 0,33
P3	32,81	33,01	32,04	32,62 $\pm$ 0,49

Dari Tabel 5.7 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar karbohidrat dari sampel *cookies* yang dianalisis. Sampel perlakuan P0 memiliki kadar karbohidrat terendah, yaitu  $20,71 \pm 0,30$ , sedangkan sampel perlakuan P3 memiliki kadar karbohidrat tertinggi, yaitu  $32,62 \pm 0,49$ .

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis Test* pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut merah memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,000$ ) terhadap kadar



karbohidrat pada cookies berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah. Selanjutnya, hasil uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yaitu antara pasangan perlakuan P0 dengan P1, P0 dengan P2, P0 dengan P3, P1 dengan P2, P1 dengan P3, dan P2 dengan P3. Perbedaan antar perlakuan disajikan dalam Gambar 5.3.



**Gambar 5.3 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Karbohidrat Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat**

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a,b,c,d) menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0.05$ )

- P0 = 100% tepung tanah liat
- P1 = 90% tepung tanah liat dan 10% tepung rumput laut merah
- P2 = 80% tepung tanah liat dan 20% tepung rumput laut merah
- P3 = 70% tepung tanah liat dan 30% tepung rumput laut merah

Untuk mengetahui hubungan dari penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar karbohidrat cookies tanah liat, maka digunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil dari uji korelasi penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar karbohidrat cookies tanah liat dapat dilihat pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Karbohidrat**

R	p	Kesimpulan
0,969	0,000	Ada korelasi yang signifikan

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 5.8 dapat diketahui bahwa penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar karbohidrat *cookies* tanah liat didapat nilai  $R = 0,969$  dan  $p = 0,000$ , hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Artinya semakin besar penambahan tepung rumput laut merah maka memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar karbohidrat *cookies* tanah liat. Hal ini diperkuat hasil koefisien korelasi  $R$  *Spearman* sebesar 0,969 menyatakan bahwa besar derajat keeratan antara penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar karbohidrat *cookies* tanah liat adalah kuat.

#### 5.6. Kadar Logam Merkuri *Cookies*

Sebelum dibuat *cookies*, telah dilakukan analisis kadar merkuri pada tepung tanah liat sebagai bahan baku utama. Kadar merkuri tidak di analisis untuk setiap produk. Tepung tanah liat di analisis menggunakan ICP (*Inductively Couple Plasma*) dan hasilnya dinyatakan tidak terdeteksi mengandung merkuri. (Lampiran 10)

### 5.7. Kadar Logam Kadmium Cookies

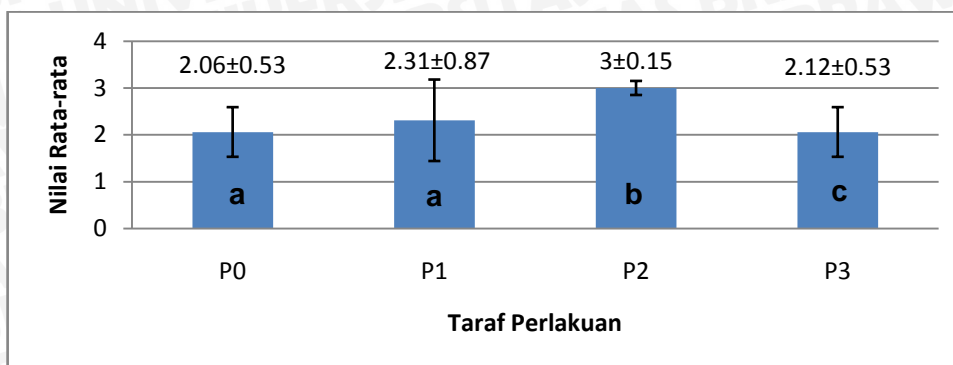
Hasil analisis kadar kadmium yang terkandung dalam cookies berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah disajikan pada Tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Kadar Logam Kadmium Cookies Berdasarkan Perlakuan**

Perlakuan	Replikasi			Rata-Rata $\pm$ SD
	1	2	3	
P0	1,43	2,14	2,61	2,06 $\pm$ 0,53
P1	1,20	2,98	2,75	2,31 $\pm$ 0,87
P2	3,12	3,08	2,81	3,00 $\pm$ 0,15
P3	2,81	2,30	1,26	2,12 $\pm$ 0,53

Dari Tabel 5.9 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar karbohidrat dari sampel cookies yang dianalisis. Sampel perlakuan P0 memiliki kadar kadmium terendah, yaitu  $2,06 \pm 0,53$ , sedangkan sampel perlakuan P2 memiliki kadar kadmium tertinggi, yaitu  $3,00 \pm 0,15$ .

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis Test* pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut merah memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,012$ ) terhadap kadar kadmium pada cookies berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah. Selanjutnya, hasil uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yaitu antara pasangan perlakuan yaitu antara pasangan perlakuan P0 dengan P2, P0 dengan P3, P1 dengan P2, P1 dengan P3, P2 dengan P3, sedangkan pasangan perlakuan yang lain mempunyai perbedaan yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ). Perbedaan antar perlakuan disajikan dalam Gambar 5.4.



**Gambar 5.4 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Logam Kadmium Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat**

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a,b,c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ )

P0 = 100% tepung tanah liat

P1 = 90% tepung tanah liat dan 10% tepung rumput laut merah

P2 = 80% tepung tanah liat dan 20% tepung rumput laut merah

P3 = 70% tepung tanah liat dan 30% tepung rumput laut merah

Untuk mengetahui hubungan dari penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar kadmium cookies tanah liat, maka digunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil dari uji korelasi penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar kadmium cookies tanah liat dapat dilihat pada Tabel 5.10.

**Tabel 5.10 Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Kadmium**

R	p	Kesimpulan
0,197	0,357	Tidak ada korelasi yang signifikan

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 5.10 dapat diketahui bahwa penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar kadmium cookies tanah liat didapat nilai  $R = 0,197$  dan  $p = 0,357$ , hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Artinya semakin besar penambahan tepung rumput laut merah maka tidak

memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar kadmium *cookies* tanah liat. Hal ini diperkuat hasil koefisien korelasi R *Spearman* sebesar 0,197 menyatakan bahwa besar derajat keeratan antara penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar kadmium *cookies* tanah liat adalah lemah.

### 5.8. Total Energi *Cookies*

Total energi didapat dari hasil penjumlahan kadar karbohidrat, kadar protein, dan kadar lemak. Kadar protein didapat dari hasil penelitian Wijoyo (2013), sedangkan kadar lemak didapat dari hasil penelitian Dermawan (2013) dengan menggunakan sampel yang sama. Hasil analisis total energi yang terkandung dalam *cookies* berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah disajikan pada Tabel 5.11.

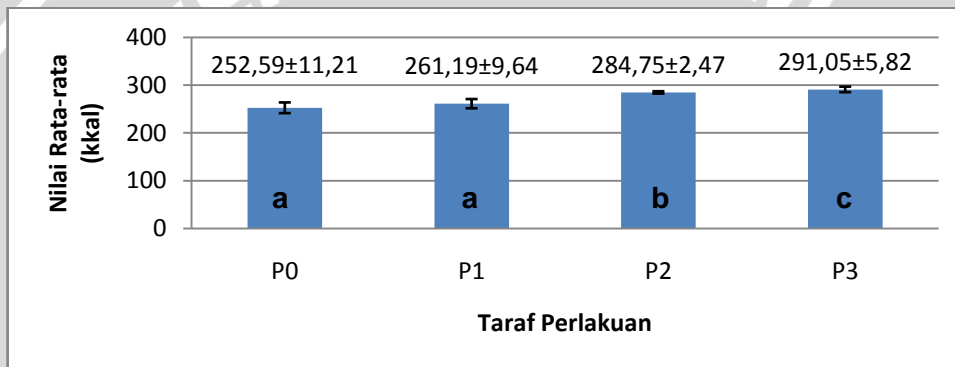
**Tabel 5.11 Total Energi *Cookies* Berdasarkan Perlakuan**

Perlakuan	Replikasi			Rata-Rata $\pm$ SD
	1	2	3	
P0	257,18	250,57	249,93	252,59 $\pm$ 11,21
P1	270,92	263,01	249,63	261,19 $\pm$ 9,64
P2	286,29	281,94	286,01	284,75 $\pm$ 2,47
P3	287,98	298,47	286,7	291,05 $\pm$ 5,82

Dari Tabel 5.11 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan total energi dari sampel *cookies* yang dianalisis. Sampel perlakuan P0 memiliki kadar karbohidrat terendah, yaitu 252,59 $\pm$ 11,21, sedangkan sampel perlakuan P4 memiliki kadar karbohidrat tertinggi, yaitu 291,05 $\pm$ 5,82.

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis Test* pada tingkat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut merah memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,000$ ) terhadap total

energi pada *cookies* berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah. Selanjutnya, hasil uji statistik dengan menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yaitu antara pasangan perlakuan P0 dengan P2, P0 dengan P3, P1 dengan P2, P1 dengan P3, dan P2 dengan P3, sedangkan pasangan perlakuan P0 dengan P1 tidak signifikan ( $p > 0,05$ ). Perbedaan antar perlakuan disajikan dalam Gambar 5.5.



**Gambar 5.5 Grafik Nilai Rata-rata Total Energi Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat**

Nilai-nilai pada diagram batang yang diikuti oleh huruf berbeda (a,b,c) menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

- P0 = 100% tepung tanah liat
- P1 = 90% tepung tanah liat dan 10% tepung rumput laut merah
- P2 = 80% tepung tanah liat dan 20% tepung rumput laut merah
- P3 = 70% tepung tanah liat dan 30% tepung rumput laut merah

Untuk mengetahui hubungan dari penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar energi *cookies* tanah liat, maka digunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil dari uji korelasi penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar energi *cookies* tanah liat dapat dilihat pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Energi**

R	p	Kesimpulan
0,883	0,000	Ada korelasi yang signifikan

Berdasarkan hasil uji korelasi 5.12 dapat diketahui bahwa penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar energi *cookies* tanah liat didapat nilai  $R = 0,883$  dan  $p = 0,000$ , hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Artinya semakin besar penambahan tepung rumput laut merah maka memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar energi *cookies* tanah liat. Hal ini diperkuat hasil koefisien korelasi  $R$  *Spearman* sebesar 0,883 menyatakan bahwa besar derajat keeratan antara penambahan tepung rumput laut merah terhadap kadar energi *cookies* tanah liat adalah kuat.

