

3. HASIL PENELITIAN

Hasil analisa mengenai evaluasi sensori roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 0%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dari total berat tepung yang menggunakan metode ranking hedonik diuraikan pada hasil di bawah ini. Hasil penelitian mengenai uji fisik pada lima sampel roti bebas gluten dengan konsentrasi tepung beras yang berbeda-beda berupa uji volume pengembangan, uji rata-rata diameter pori, uji tekstur, dan uji warna diuraikan pada hasil di bawah ini. Hasil mengenai uji kimia dua sampel roti bebas gluten dengan konsentrasi yang berbeda yang diperoleh dari sampel dengan tingkat kesukaan panelis paling tinggi melalui uji sensori yang meliputi analisa kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan total kalori diuraikan pada hasil di bawah ini. Masing-masing penelitian tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

3.1. Evaluasi Sensori Roti Bebas Gluten

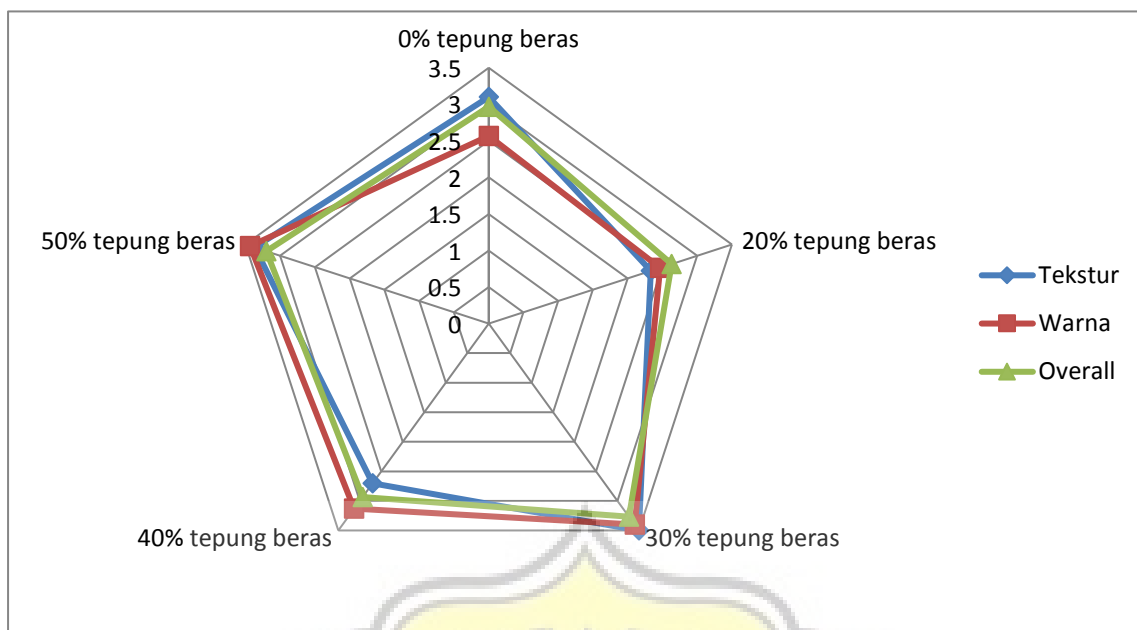
Hasil penelitian mengenai evaluasi sensori ranking hedonik roti bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Evaluasi Sensori Roti Bebas Gluten

Sampel	Hasil Analisa Sensori		
	Tekstur	Warna	Overall
0% Tepung Beras	3,10 ± 1,37 ^a	2,57 ± 1,57 ^a	2,97 ± 1,54 ^a
20% Tepung Beras	2,33 ± 1,09 ^b	2,47 ± 1,25 ^a	2,63 ± 1,19 ^a
30% Tepung Beras	3,50 ± 1,33 ^a	3,40 ± 1,16 ^{bc}	3,27 ± 1,34 ^a
40% Tepung Beras	2,70 ± 1,44 ^{ab}	3,13 ± 1,33 ^{ac}	2,93 ± 1,48 ^a
50% Tepung Beras	3,37 ± 1,56 ^a	3,43 ± 1,52 ^b	3,20 ± 1,52 ^a

Keterangan :

1. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* ± standar deviasi dari sampel
2. Nilai dengan *superscript* huruf yang berbeda pada tiap baris menyatakan perbedaan nyata antar konsentrasi tepung beras pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Sedangkan nilai dengan *superscript* huruf yang sama menyatakan tidak ada beda nyata.
3. Nilai : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka



Gambar 6. Nilai *Ranking* Hedonik pada Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 6 di atas dapat diketahui bahwa parameter yang digunakan pada evaluasi sensori adalah tekstur, warna, dan *overall*. Pada parameter tekstur, formula roti bebas gluten yang menggunakan substitusi 20% tepung beras memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan roti bebas gluten dengan substitusi 40% tepung beras dengan nilai rata-rata dan standar deviasi masing-masing sebesar $2,33 \pm 1,09$ dan $2,70 \pm 1,44$, akan tetapi berbeda nyata dengan roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras, dengan substitusi 30% dan 50% tepung beras yaitu dengan nilai rata-rata dan standar deviasi masing-masing sebesar $3,10 \pm 1,37$, $3,50 \pm 1,33$, dan $3,37 \pm 1,56$. Pada parameter warna, formula roti bebas gluten yang tanpa substitusi tepung beras, dengan menggunakan substitusi 20% dan 40% tepung beras memberikan hasil berbeda nyata dengan roti bebas gluten dengan substitusi 30% dan 50% tepung beras dengan nilai rata-rata dan standar deviasi masing-masing sebesar $2,57 \pm 1,57$, $2,47 \pm 1,25$, $3,13 \pm 1,33$, $3,40 \pm 1,16$, dan $3,43 \pm 1,52$. Pada parameter *overall*, semua formula roti bebas gluten memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan nilai rata-rata dan standar deviasi masing-masing sebesar $2,97 \pm 1,54$, $2,63 \pm 1,19$, $3,27 \pm 1,34$, $2,93 \pm 1,48$, dan $3,20 \pm 1,52$.

3.2. Analisis Fisik Roti Bebas Gluten

3.2.1. Uji Tekstur

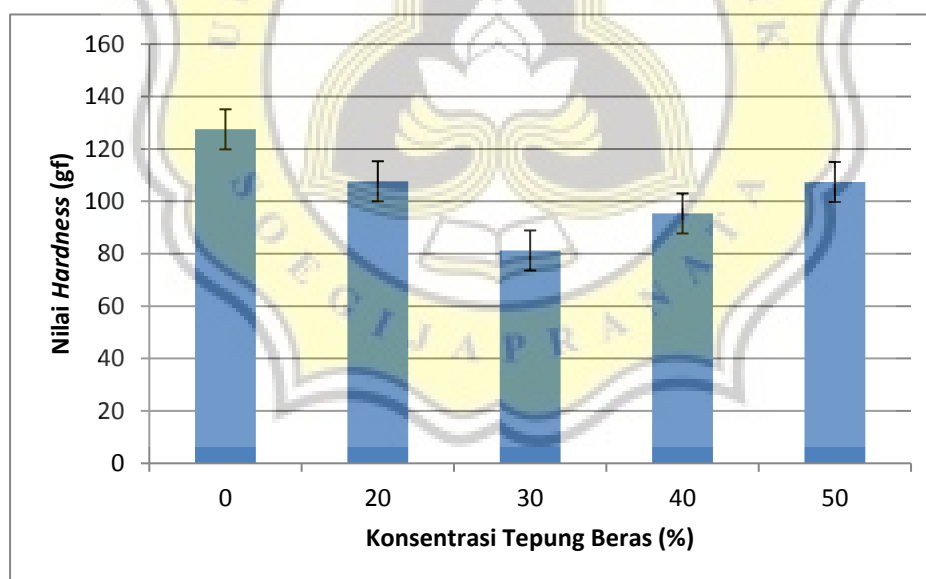
Hasil penelitian mengenai uji tekstur roti bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Tekstur Roti Bebas Gluten

Sampel	<i>Hardness</i> (gf)
RBG K	127,47 ± 11,65 ^d
RBG 20	107,64 ± 6,52 ^c
RBG 30	81,23 ± 7,79 ^a
RBG 40	95,36 ± 8,45 ^b
RBG 50	107,38 ± 10,34 ^c

Keterangan :

1. RBG K : Roti Bebas Gluten tanpa substitusi tepung beras (kontrol)
RBG 20 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20%
RBG 30 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%
RBG 40 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 40%
RBG 50 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 50%
2. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* ± standar deviasi dari sampel dengan 3 kali ulangan
3. Nilai dengan *superscript* huruf yang berbeda pada tiap baris menyatakan perbedaan nyata antar konsentrasi tepung beras pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Sedangkan nilai dengan *superscript* huruf yang sama menyatakan tidak ada beda nyata.



Gambar 7. Uji Tekstur Nilai *Hardness* Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 7 di atas dapat diketahui bahwa dilakukan pengukuran tekstur roti bebas gluten dengan menggunakan *Texture Analyzer* dengan melihat nilai *hardness* pada setiap sampel roti bebas gluten. Semakin tinggi konsentrasi tepung beras yang digunakan maka *hardness* roti bebas gluten menjadi lebih rendah daripada roti

bebas gluten tanpa substitusi tepung beras, tetapi pada konsentrasi di atas 30% nilai *hardness* cenderung meningkat. Pada sampel roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20% dan 50% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, akan tetapi kedua sampel tersebut memberikan hasil yang berbeda nyata dengan sampel roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras maupun dengan substitusi tepung beras sebanyak 30% dan 40%. Nilai *hardness* paling tinggi ada pada sampel roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras, sedangkan *hardness* paling rendah ada pada sampel roti bebas gluten dengan substitusi 30% tepung beras yaitu dengan nilai *hardness* masing-masing sebesar $127,47 \pm 11,65$ gf dan $81,23 \pm 7,79$ gf.

3.2.2. Uji Warna

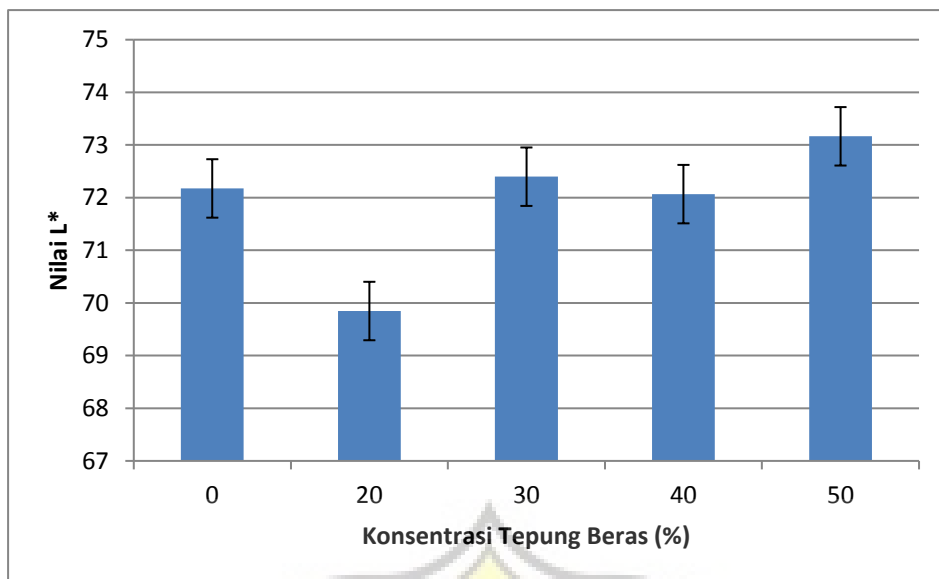
Hasil penelitian mengenai uji warna roti bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Warna Roti Bebas Gluten

Sampel	Warna		
	L	a*	b*
RBG K	$72,18 \pm 3,10^a$	$-0,65 \pm 0,09^c$	$17,04 \pm 1,03^c$
RBG 20	$69,85 \pm 4,25^a$	$-0,100 \pm 1,19^{bc}$	$15,71 \pm 1,19^b$
RBG 30	$72,40 \pm 2,57^a$	$-1,14 \pm 0,60^{ab}$	$15,51 \pm 0,56^{ab}$
RBG 40	$72,07 \pm 2,31^a$	$-1,53 \pm 0,28^a$	$14,44 \pm 0,85^a$
RBG 50	$73,17 \pm 2,60^a$	$-1,31 \pm 0,19^{ab}$	$16,12 \pm 1,21^{bc}$

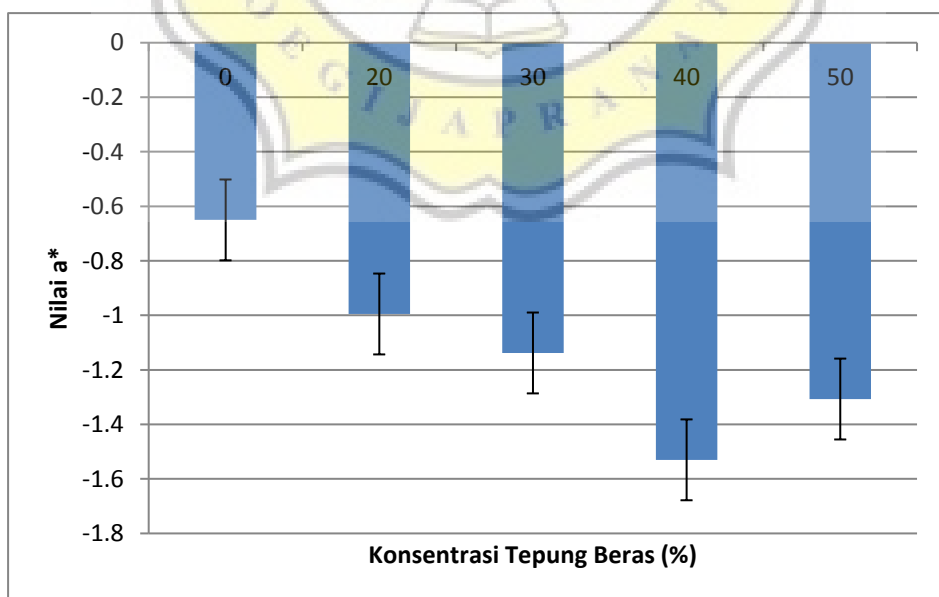
Keterangan :

1. RBG K : Roti Bebas Gluten tanpa substitusi tepung beras (kontrol)
 RBG 20 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20%
 RBG 30 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%
 RBG 40 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 40%
 RBG 50 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 50%
2. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* \pm standar deviasi dari sampel dengan 3 kali ulangan
3. Nilai dengan *superscript* huruf yang berbeda pada tiap baris menyatakan perbedaan nyata antar konsentrasi tepung beras pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Sedangkan nilai dengan *superscript* huruf yang sama menyatakan tidak ada beda nyata.



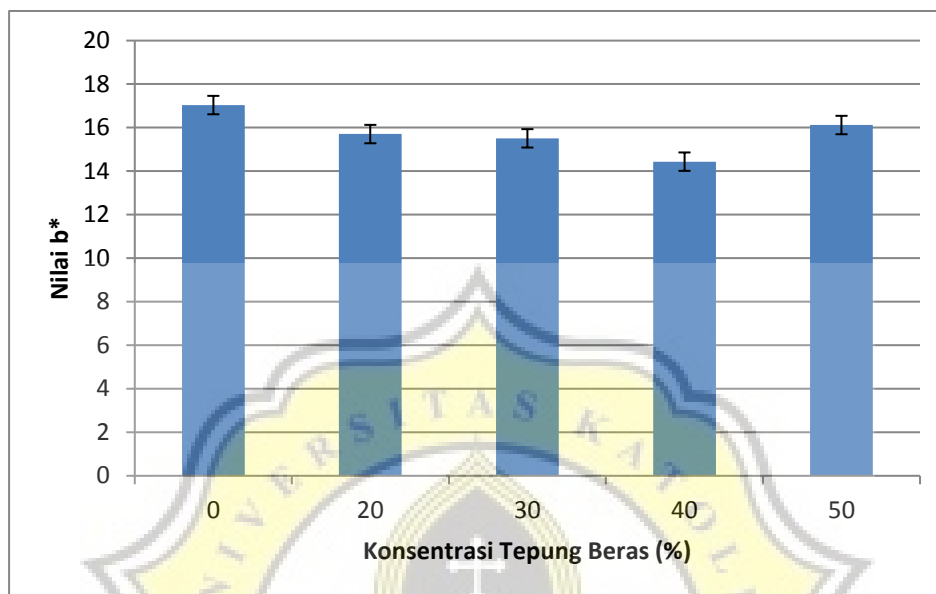
Gambar 8. Nilai L* Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 8 di atas dapat diketahui bahwa intensitas warna nilai L pada semua sampel roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras dan dengan substitusi tepung beras tidak memberikan hasil yang berbeda nyata. Semakin tinggi konsentrasi tepung beras pada roti bebas gluten maka nilai L (*Lightness*) juga semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa warna *crumb* roti memiliki warna yang semakin terang seiring dengan penambahan konsentrasi tepung beras.



Gambar 9. Nilai a* Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 9 di atas dapat diketahui bahwa semua nilai a^* menunjukkan nilai negatif dan semakin tinggi konsentrasi tepung beras yang digunakan maka nilai a^* semakin menurun. Nilai a^* terendah ada pada sampel roti bebas gluten dengan substitusi 40% tepung beras yaitu dengan nilai sebesar $-1,53 \pm 0,28$.











Gambar 10. Nilai b^* Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 10 di atas dapat diketahui bahwa semua nilai b^* menunjukkan nilai positif yang berarti sampel mengarah pada warna kuning dan semakin tinggi konsentrasi tepung beras yang digunakan maka nilai a^* semakin menurun. Nilai b^* terendah ada pada sampel roti bebas gluten dengan substitusi 40% tepung beras yaitu dengan nilai sebesar $14,44 \pm 0,85$.



3.2.3. Uji Volume Pengembangan

Hasil penelitian mengenai volume pengembangan roti bebas gluten saat sebelum *proofing* dengan setelah dioven dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Volume Pengembangan

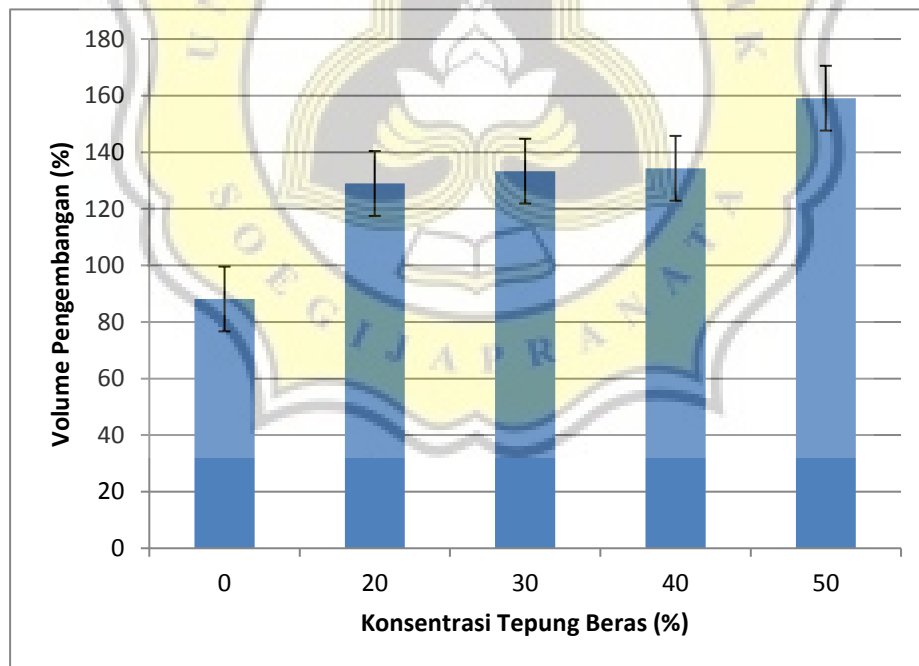
Sampel	Foto Sebelum Dioven	Foto Setelah Dioven	Volume Pengembangan (%)
RBG K			$88,11 \pm 0,087^a$
RBG 20			$128,94 \pm 0,08^b$
RBG 30			$133,30 \pm 0,13^b$
RBG 40			$134,31 \pm 0,06^b$

(Lanjutan Tabel 8)

Sampel	Foto Sebelum Dioven	Foto Setelah Dioven	Volume Pengembangan (%)
RBG 50			159,09 ± 0,03 ^c

Keterangan :

1. RBG K : Roti Bebas Gluten tanpa substitusi tepung beras (kontrol)
RBG 20 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20%
RBG 30 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%
RBG 40 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 40%
RBG 50 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 50%
2. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* ± standar deviasi dari sampel dengan 3 kali ulangan
3. Nilai dengan *superscript* huruf yang berbeda pada tiap baris menyatakan perbedaan nyata antar konsentrasi tepung beras pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Sedangkan nilai dengan *superscript* huruf yang sama menyatakan tidak ada beda nyata.



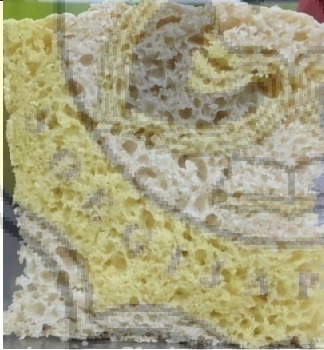

Gambar 11. Volume Pengembangan Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 11 di atas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung beras pada roti bebas gluten maka volume pengembangannya akan semakin meningkat. Volume pengembangan sampel roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20%, 30%, dan 40% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, akan tetapi ketiga sampel tersebut memberikan hasil yang berbeda nyata dengan roti bebas gluten tanpa substitusi dan dengan substitusi tepung beras sebanyak 50%. Volume pengembangan tertinggi ada pada roti bebas gluten dengan substitusi 50% tepung beras yaitu sebesar $159,09 \pm 0,03\%$, sedangkan volume pengembangan terendah ada pada roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras yaitu sebesar $88,11 \pm 0,087\%$.




3.2.4. Uji Rata-Rata Diameter Pori

Hasil penelitian mengenai uji rata-rata diameter pori roti bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Rata-Rata Diameter Pori Roti Bebas Gluten

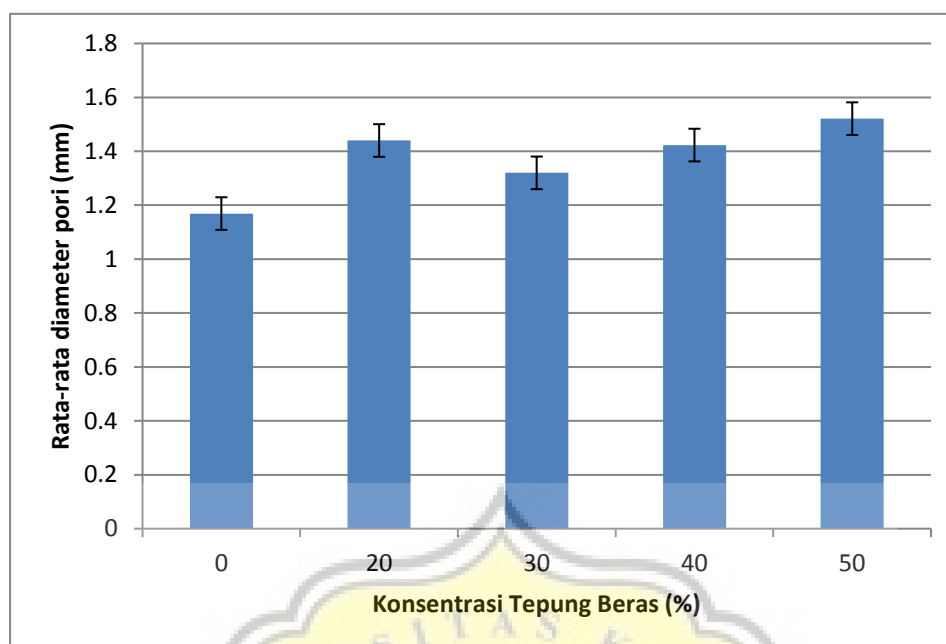
Sampel	Foto	Rata-Rata Diameter Pori Roti Bebas Gluten (mm)
RBG K		$1,17 \pm 0,11^a$
RBG 20		$1,44 \pm 0,27^{ab}$

(Lanjutan Tabel 9)

Sampel	Foto	Rata-Rata Diameter Pori Roti Bebas Gluten (mm)
RBG 30		$1,32 \pm 0,15^{ab}$
RBG 40		$1,42 \pm 0,17^{ab}$
RBG 50		$1,52 \pm 0,21^b$

Keterangan :

1. RBG K : Roti Bebas Gluten tanpa substitusi tepung beras (kontrol)
 RBG 20 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20%
 RBG 30 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%
 RBG 40 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 40%
 RBG 50 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 50%
2. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* \pm standar deviasi dari sampel dengan 3 kali ulangan
3. Nilai dengan *superscript* huruf yang berbeda pada tiap baris menyatakan perbedaan nyata antar konsentrasi tepung beras pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Sedangkan nilai dengan *superscript* huruf yang sama menyatakan tidak ada beda nyata.



Gambar 12. Rata-rata Diameter Pori Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 9 dan Gambar 12 di atas dapat diketahui bahwa uji porositas dilakukan dengan menghitung rata-rata diameter pori-pori roti. Rata-rata diameter pori roti bebas gluten menjadi semakin tinggi sebanding dengan bertambahnya konsentrasi tepung beras. Akan tetapi pada konsentrasi tepung beras sebanyak 40% dan 50% rata-rata diameter pori mengalami peningkatan. Pada roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras memiliki nilai rata-rata diameter pori yang berbeda nyata dengan roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 50%, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 20%, 30%, dan 40%. Rata-rata diameter pori terendah ada pada roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras yaitu sebesar $1,17 \pm 0,11$ mm, sedangkan rata-rata diameter pori tertinggi ada pada roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras 50% yaitu sebesar $1,52 \pm 0,21$ mm.

3.3. Analisis Proksimat Roti Bebas Gluten

3.3.1. Nilai Proksimat Roti Bebas Gluten

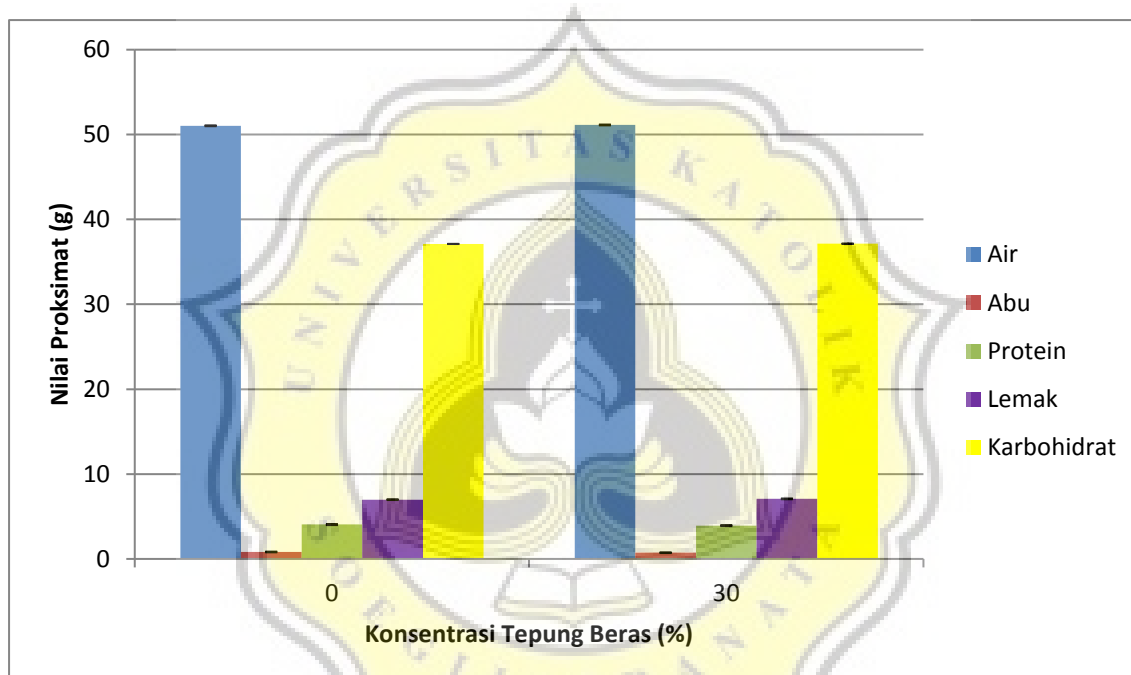
Hasil penelitian mengenai karakteristik kimia roti bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Proksimat Roti Bebas Gluten

Sampel	Analisa Proksimat				
	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
RBG K	51,03 ± 0,59 ^a	0,82 ± 0,05 ^a	4,05 ± 0,33 ^a	6,99 ± 0,50 ^a	37,11 ± 0,49 ^a
RBG 30	51,13 ± 1,02 ^a	0,74 ± 0,06 ^a	3,93 ± 0,59 ^a	7,08 ± 0,28 ^a	37,13 ± 0,78 ^a

Keterangan :

1. RBG K : Roti Bebas Gluten tanpa substitusi tepung beras (kontrol)
RBG 30 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%
2. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* ± standar deviasi dari sampel dengan 3 kali ulangan
3. Nilai dengan *superscript* huruf yang berbeda pada tiap baris menyatakan perbedaan nyata antar konsentrasi tepung beras pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Sedangkan nilai dengan *superscript* huruf yang sama menyatakan tidak ada beda nyata.



Gambar 13. Nilai Proksimat Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 10 dan Gambar 13 di atas dapat diketahui bahwa Berdasarkan tabel 9 di atas dapat diketahui bahwa uji kimia sampel roti bebas gluten terdiri dari uji kadar air, abu, protein, dan lemak, sedangkan untuk kadar karbohidrat dilakukan dengan metode perhitungan *carbohydrate by difference*. Pada hasil analisa kadar air, abu, protein, dan lemak sampel tanpa substitusi tepung beras memberikan nilai yang lebih tinggi dan tidak berbeda nyata daripada sampel roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%, tetapi untuk kadar karbohidrat sampel roti bebas gluten tanpa substitusi tepung beras memiliki nilai yang lebih rendah dan berbeda nyata daripada sampel roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%.

3.3.2. Penentuan Total Kalori Roti Bebas Gluten

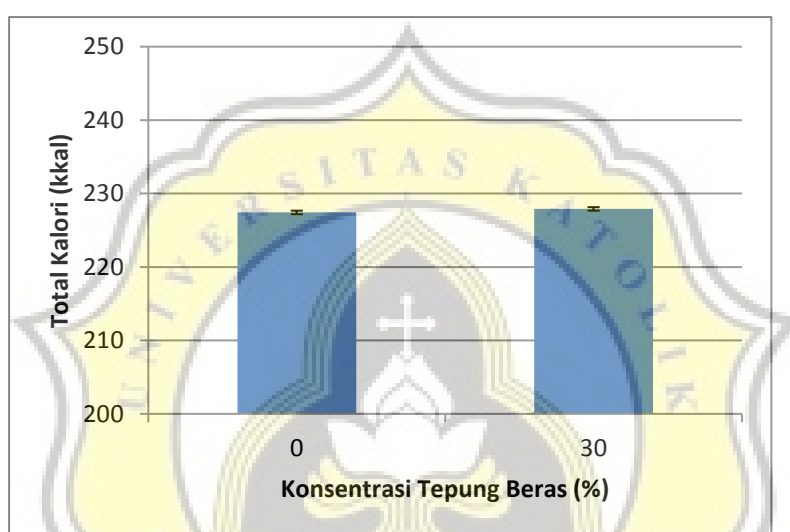
Hasil penelitian mengenai total kalori roti bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Total Kalori Roti Bebas Gluten dalam 100 gram

Sampel	Total Kalori (kkal)
RBG K	227,55 ± 4,67 ^a
RBG 30	227,96 ± 3,07 ^a

Keterangan :

1. RBG K : Roti Bebas Gluten tanpa substitusi tepung beras (kontrol)
- RBG 30 : Roti Bebas Gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30%
2. Semua nilai pada tabel di atas adalah nilai *mean* ± standar deviasi dari sampel dengan 3 kali ulangan



Gambar 14. Total Kalori Roti Bebas Gluten

Berdasarkan Tabel 11 dan Gambar 14 di atas dapat diketahui bahwa total jumlah kalori roti bebas gluten tanpa substitusi lebih rendah daripada roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebanyak 30% dan tidak berbeda nyata daripada sampel roti bebas gluten dengan substitusi tepung beras sebesar 30%. Perhitungan mengenai jumlah kalori roti bebas gluten dapat dilihat pada Lampiran 3.