

### 3. HASIL PENELITIAN



Gambar 2. Enkapsulat *Butter Pala*

#### 3.1. Karakteristik Fisik

##### 3.1.1. Intensitas Warna $L^*$ (*Lightness*) Pada Enkapsulat *Butter Pala*

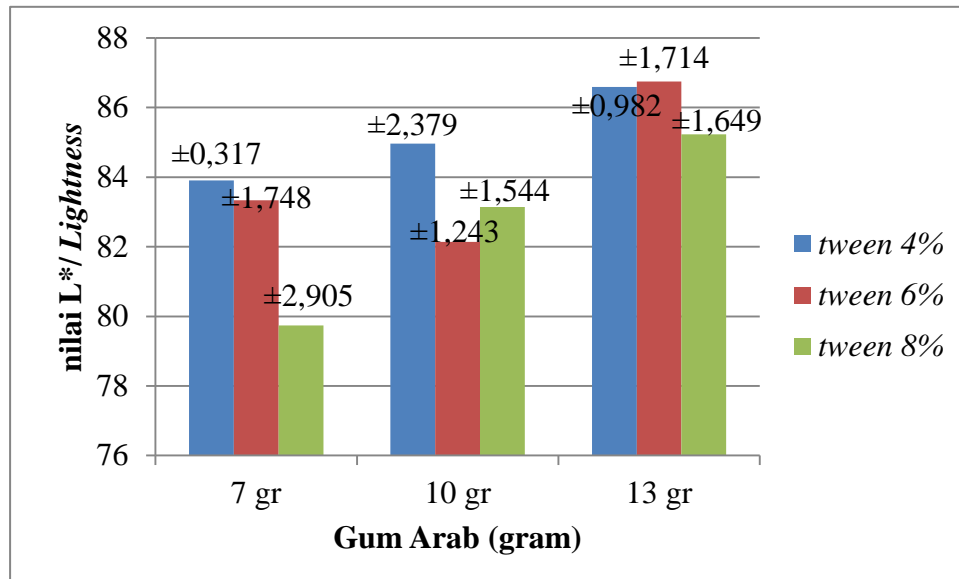
Hasil uji intensitas warna ( $L^*/Lightness$ ) pada enkapsulat *butter pala* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Intensitas Warna ( $L^*/Lightness$ ) Pada Enkapsulat *Butter Pala*

Gum Arab	<i>Tween 80</i>		
	4%	6%	8%
7 gram	83,905±0,317 <sup>a1</sup>	83,340±1,748 <sup>a1</sup>	79,737±2,905 <sup>b1</sup>
10 gram	84,960±2,379 <sup>a1</sup>	82,137±1,243 <sup>b2</sup>	83,138±1,544 <sup>ab2</sup>
13 gram	86,59±0,982 <sup>a1</sup>	86,752±1,714 <sup>a1</sup>	85,232±1,649 <sup>a2</sup>

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan nilai mean ± standar deviasi.
2. Nilai dengan superscript (huruf kecil) yang berbeda antar kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan *tween 80* dengan tingkat kepercayaan 95% ( $< 0.05$ ) berdasarkan uji *One Way Anova* dengan uji Duncan sebagai uji beda.
3. Nilai dengan superscript (angka) yang berbeda antar baris menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan penyalut gum arab dengan tingkat kepercayaan 95% ( $< 0.05$ ) berdasarkan *One Way Anova* dengan uji Duncan sebagai uji beda.



Gambar 3. Intensitas Warna L\* (*Lightness*) Enkapsulat *Butter Pala*

Peningkatan dan penurunan intensitas warna L\* (*Lightness*) enkapsulat *butter pala* pada perlakuan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 4%, *tween* 6%, dan *tween* 8% dapat dilihat pada Tabel 2. dan Gambar 1. Berdasarkan Tabel 2., dapat dilihat bahwa antar kolom pada kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 8% berbeda nyata dengan kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 4% dan 6%. Kemudian, antar kolom pada kombinasi gum arab 10 gram dan *tween* 4% berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan gum arab 10 gram dan *tween* 6%. Dapat dilihat pula, pada kombinasi antar baris gum arab 10 gram dan *tween* 6% terdapat perbedaan yang nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan gum arab 13 gram dan *tween* 6%. Begitu pula dengan kombinasi gum arab 10 gram dan *tween* 8% menunjukkan perbedaan yang nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan gum arab 13 gram dan *tween* 8%. Pada Gambar 1., dapat dilihat bahwa intensitas warna L\* (*Lightness*) terendah pada kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 8% yaitu sebesar 79,737 dengan standar deviasi  $\pm 2,905$ . Akan tetapi, intensitas warna L\* tertinggi pada kombinasi gum arab 13 gram dengan *tween* 6% yaitu sebesar 86,752 dengan standar deviasi  $\pm 1,714$ . Kombinasi pada gum arab 13 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8% menunjukkan intensitas warna L\* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pada gum arab 7 gram dan 10 gram, dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%. Dapat dilihat pula, pada kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8% terjadi penurunan yang stabil.

### 3.1.2. Intensitas Warna A\*(Redness) Pada Enkapsulat Butter Pala

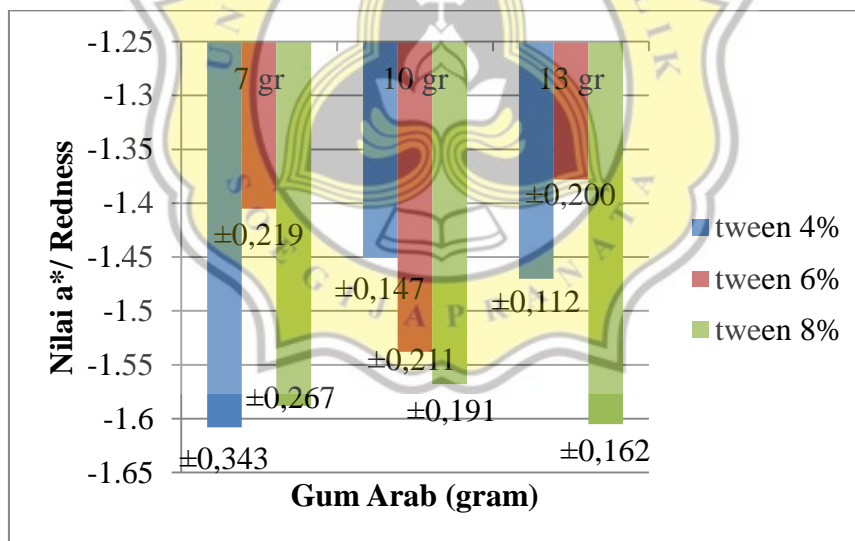
Hasil uji intensitas warna (A\*/redness) pada enkapsulat *butter* pala dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Intensitas Warna (A\*/ redness) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

Gum Arab	Tween 80		
	4%	6%	8%
7 gram	-1,608±0,343 <sup>a1</sup>	-1,405±0,219 <sup>a1</sup>	-1,588±0,267 <sup>a1</sup>
10 gram	-1,45±0,147 <sup>a1</sup>	-1,538±0,211 <sup>a1</sup>	-1,568±0,191 <sup>a1</sup>
13 gram	-1,47±0,112 <sup>ab1</sup>	-1,378±0,200 <sup>a1</sup>	-1,605±0,162 <sup>b1</sup>

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan nilai *mean* ± standar deviasi.
2. Nilai dengan superscript (huruf kecil) yang berbeda antar kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan *tween* 80 dengan tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan uji *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.
3. Nilai dengan superscript (angka) yang berbeda antar baris menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan penyalut gum arab dengan tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.



Gambar 4. Intensitas Warna A\* (Redness) Enkapsulat *Butter* Pala

Peningkatan dan penurunan intensitas warna A\* (Redness) enkapsulat *butter* pala pada perlakuan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 4%, *tween* 6%, dan *tween* 8% dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2. Berdasarkan Tabel 3., dapat dilihat bahwa kombinasi antar kolom pada gum arab 13 gram dan *tween* 6% menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tingkat kepercayaan 95% (<0,05) dengan gum arab 13 gram dan *tween* 8%. Kemudian, kombinasi antar baris tidak

menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $>0,05$ ). Pada Gambar 2., dapat dilihat bahwa intensitas warna  $A^*$  (*Redness*) terendah pada kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 4% yaitu sebesar -1,608 dengan standar deviasi  $\pm 0,343$ . Akan tetapi, intensitas warna  $A^*$  (*Redness*) tertinggi pada kombinasi gum arab 13 gram dengan *tween* 6% yaitu sebesar -1,378 dengan standar deviasi  $\pm 0,200$ . Dapat dilihat pula, terjadi penurunan intensitas warna  $A^*$  yang stabil pada gum arab 10 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%.

### 3.1.3. Intensitas Warna $B^*$ (*Yellowness*) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

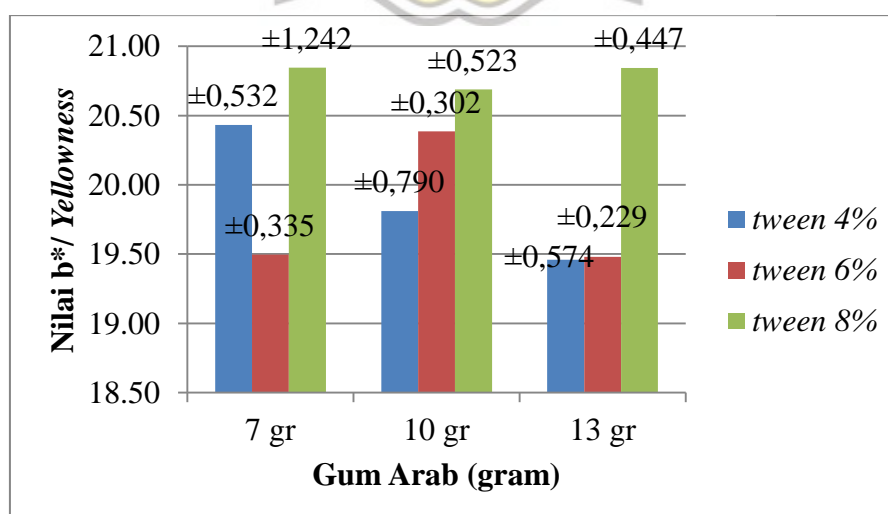
Hasil uji intensitas warna ( $B^*/yellowness$ ) pada enkapsulat *butter* pala dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Intensitas Warna ( $B^*/yellowness$ ) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

Gum Arab	<i>Tween</i> 80		
	4%	6%	8%
7 gram	20,432 $\pm$ 0,532 <sup>ab1</sup>	19,497 $\pm$ 0,335 <sup>a1</sup>	20,845 $\pm$ 1,242 <sup>b1</sup>
10 gram	19,81 $\pm$ 0,790 <sup>a12</sup>	20,385 $\pm$ 0,302 <sup>ab2</sup>	20,688 $\pm$ 0,523 <sup>b1</sup>
13 gram	19,46 $\pm$ 0,574 <sup>a1</sup>	19,480 $\pm$ 0,229 <sup>a1</sup>	20,843 $\pm$ 0,447 <sup>b1</sup>

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan nilai *mean*  $\pm$  standar deviasi.
2. Nilai dengan superscript (huruf kecil) yang berbeda antar kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan *tween* 80 dengan tingkat kepercayaan 95% ( $< 0,05$ ) berdasarkan uji *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.
3. Nilai dengan superscript (angka) yang berbeda antar baris menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan penyalut gum arab dengan tingkat kepercayaan 95% ( $< 0,05$ ) berdasarkan *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.



Gambar 5. Intensitas Warna  $B^*$  (*Yellowness*) Enkapsulat *Butter* Pala

Peningkatan dan penurunan intensitas warna B\* (*Yellowness*) enkapsulat *butter* pala pada perlakuan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 4%, *tween* 6%, dan *tween* 8% dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3. Berdasarkan Tabel 4., dapat dilihat bahwa antar kolom pada kombinasi gum arab 7 gram dan *tween* 6% berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 8%, gum arab 10 gram dan *tween* 4% berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan gum arab 10 gram dan *tween* 8%, begitu pula dengan gum arab 13 gram dan *tween* 8% yang berbeda nyata dengan gum arab 13 gram dan *tween* 4% ; gum arab 13 gram dan *tween* 6%. Dapat dilihat pula, kombinasi antar baris pada gum arab 10 gram dan *tween* 6% berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan gum arab 13 gram dan *tween* 4%. Begitu pula, kombinasi gum arab 10 gram dan *tween* 6% berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ( $<0,05$ ) dengan gum arab 7% dan *tween* 6%; gum arab 13 gram dan *tween* 6%. Pada Gambar 3., dapat dilihat bahwa intensitas warna B\* (*Yellowness*) terendah pada kombinasi gum arab 13 gram dengan *tween* 4% yaitu sebesar 19,46 dengan standar deviasi  $\pm 0,574$ . Akan tetapi, intensitas warna B\* tertinggi pada kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 8% yaitu sebesar 20,845 dengan standar deviasi  $\pm 1,242$ . Kombinasi pada gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan *tween* 8% menunjukkan intensitas warna B\* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pada gum arab 7 gram, 10 gram, 13 gram dengan *tween* 4% dan 6%. Dapat dilihat terjadi kenaikan intensitas warna B\* yang stabil pada kombinasi gum arab 10 gram dan 13 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%.

### 3.2. Karakteristik Kimia

#### 3.2.1. *Moisture Content* Pada Enkapsulat *Butter* Pala

Hasil penelitian *moisture content* pada enkapsulat *butter* pala dapat dilihat pada Tabel 5.

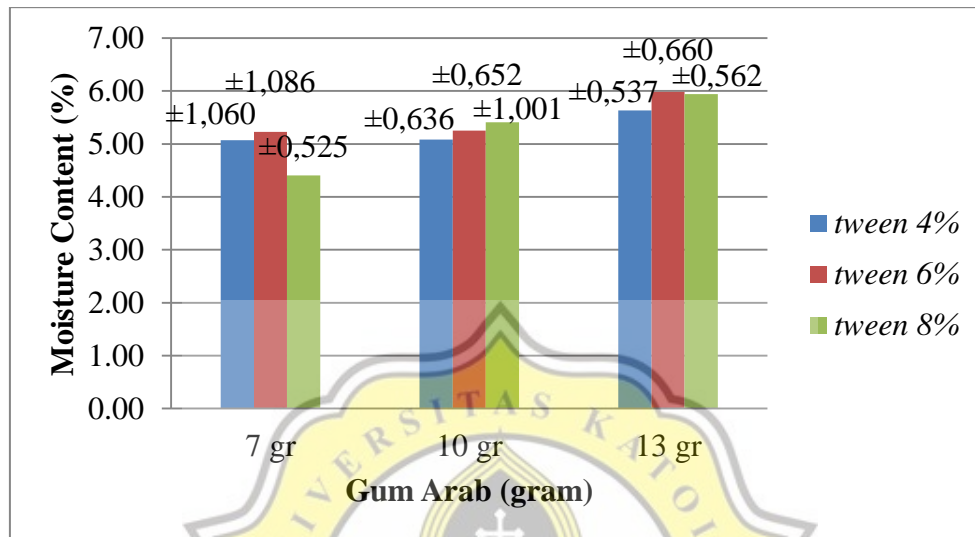
Tabel 5. *Moisture Content* (%) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

Gum Arab	<i>Tween</i> 80		
	4%	6%	8%
7 gram	5,070 $\pm$ 1,060 <sup>a1</sup>	5,227 $\pm$ 1,086 <sup>a1</sup>	4,405 $\pm$ 0,525 <sup>a1</sup>
10 gram	5,080 $\pm$ 0,636 <sup>a1</sup>	5,250 $\pm$ 0,652 <sup>a1</sup>	5,410 $\pm$ 1,001 <sup>a2</sup>
13 gram	5,632 $\pm$ 0,537 <sup>a1</sup>	5,982 $\pm$ 0,660 <sup>a1</sup>	5,942 $\pm$ 0,562 <sup>a2</sup>

Keterangan :



1. Semua nilai merupakan nilai *mean*  $\pm$  standar deviasi.
2. Nilai dengan superscript (huruf kecil) yang berbeda antar kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan *tween* 80 dengan tingkat kepercayaan 95% ( $< 0.05$ ) berdasarkan uji *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.
3. Nilai dengan superscript (angka) yang berbeda antar baris menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan penyalut gum arab dengan tingkat kepercayaan 95% ( $< 0.05$ ) berdasarkan *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.



Gambar 6. *Moisture Content* (%) Enkapsulat *Butter* Pala

Peningkatan dan penurunan *moisture content* enkapsulat *butter* pala pada perlakuan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 4%, *tween* 6%, dan *tween* 8% dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 4. *Moisture content* enkapsulat *butter* pala dinyatakan dalam persen (%). Berdasarkan Tabel 5., dapat dilihat bahwa kombinasi antara gum arab dengan *tween* 80 antar kolom terdapat perbedaan yang nyata antara kombinasi gum arab 10 gram dan *tween* 8% dengan gum arab 10 gram dan *tween* 4% dan 6%. Begitu pula, kombinasi gum 13 gram dan *tween* 8% yang berbeda nyata dengan kombinasi gum 13 gram dan *tween* 4% dan 6%. Kombinasi antar baris menunjukkan perbedaan yang nyata pada kombinasi gum arab 7 gram dan *tween* 8% dengan gum arab 10 gram dan *tween* 8%; gum arab 13 gram dan *tween* 8%. Pada Gambar 4., *moisture content* pada kombinasi gum arab 13 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8% lebih besar dibandingkan dengan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%. *Moisture content* tertinggi pada kombinasi gum arab 13 gram, *tween* 6% yaitu sebesar 5,982% dengan standar deviasi  $\pm 0,660$ . *Moisture content* terendah pada kombinasi gum arab 7 gram, *tween* 8% yaitu sebesar 4,405% dengan standar deviasi  $\pm 0,525$ . Dapat dilihat pula, terjadi peningkatan *moisture content* yang

stabil pada kombinasi gum arab 10 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%. Peningkatan yang stabil juga terjadi pada kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, 13 gram dengan *tween* 8%.

### 3.2.2. Water Activity (Aw) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

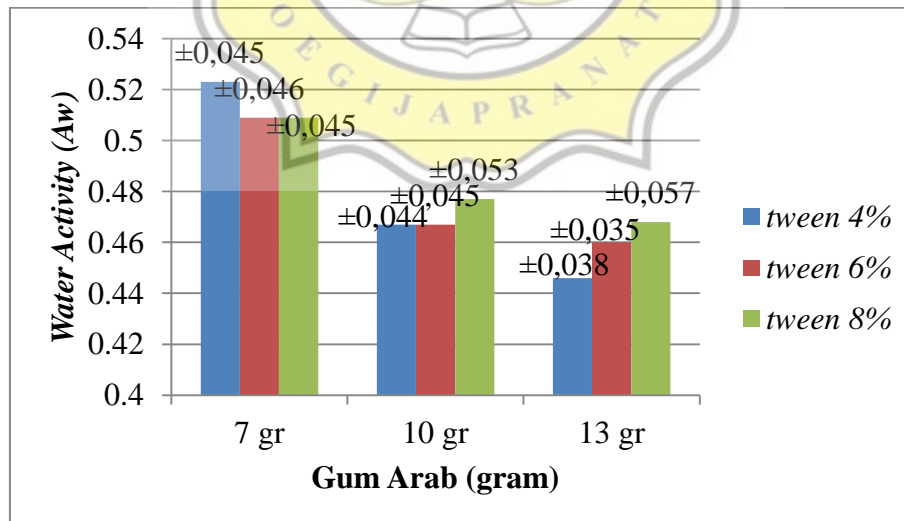
Hasil uji *water activity* (Aw) pada enkapsulat *butter* pala dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *Water Activity* (Aw) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

Gum Arab	<i>Tween</i> 80		
	4%	6%	8%
7 gram	0,523±0,045 <sup>a1</sup>	0,509±0,046 <sup>a1</sup>	0,509±0,045 <sup>a1</sup>
10 gram	0,467±0,044 <sup>a2</sup>	0,467±0,045 <sup>a1</sup>	0,477±0,053 <sup>a1</sup>
13 gram	0,446±0,038 <sup>a2</sup>	0,460±0,035 <sup>a1</sup>	0,468±0,057 <sup>a1</sup>

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan nilai *mean* ± standar deviasi.
2. Nilai dengan superscript (huruf kecil) yang berbeda antar kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan *tween* 80 dengan tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan uji *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.
3. Nilai dengan superscript (angka) yang berbeda antar baris menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan penyalut gum arab dengan tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan *One Way* Anova dengan uji Duncan sebagai uji beda.



Gambar 7. *Water Activity* (Aw) Enkapsulat *Butter* Pala

Peningkatan dan penurunan Aw enkapsulat *butter* pala pada perlakuan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 4%, *tween* 6%, dan *tween* 8% dapat dilihat pada Tabel 6. dan Gambar 5. Berdasarkan Tabel 6., dapat dilihat

bahwa kombinasi antar kolom tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Sedangkan, antar baris pada kombinasi gum arab 7 gram dan *tween* 4% terdapat perbedaan yang nyata dengan gum arab 10 gram dan *tween* 4%; gum arab 13 gram dan *tween* 4%. Pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa nilai Aw terendah pada kombinasi gum arab 13 gram dengan *tween* 4% yaitu sebesar 0,446 dengan standar deviasi  $\pm 0,038$ . Akan tetapi, nilai Aw tertinggi pada kombinasi gum arab 7 gram dengan *tween* 4% yaitu sebesar 0,523 dengan standar deviasi  $\pm 0,045$ . Kombinasi pada gum arab 7 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8% menunjukkan nilai Aw yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pada gum arab 10 gram dan 13 gram, dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%. Dapat dilihat pula, terjadi kenaikan Aw yang stabil pada gum arab 13 dengan *tween* 4%, 6%, dan 8%. Penurunan Aw stabil terjadi antara kombinasi gum 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 80 yang sama.

### 3.2.3. Aktivitas Antioksidan Pada Enkapsulat *Butter* Pala

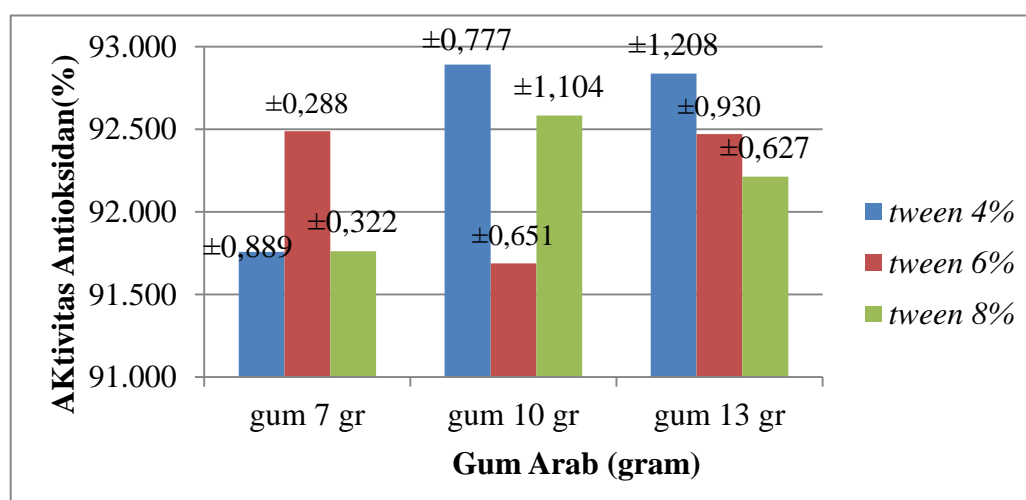
Hasil uji aktivitas antioksidan (%) pada enkapsulat *butter* pala dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan (%) Pada Enkapsulat *Butter* Pala

Gum Arab	<i>Tween</i> 80		
	4%	6%	8%
7 gram	91,759 $\pm$ 0,889	92,488 $\pm$ 0,288	91,763 $\pm$ 0,322
10 gram	92,892 $\pm$ 0,777	91,688 $\pm$ 0,651	92,583 $\pm$ 1,104
13 gram	92,837 $\pm$ 1,208	92,472 $\pm$ 0,930	92,213 $\pm$ 0,627

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan nilai *mean*  $\pm$  standar deviasi.





Gambar 8. Aktivitas Antioksidan (%) Enkapsulat *Butter* Pala

Peningkatan dan penurunan aktivitas antioksidan (%) enkapsulat *butter* pala pada perlakuan kombinasi gum arab 7 gram, 10 gram, dan 13 gram dengan konsentrasi *tween* 4%, *tween* 6%, dan *tween* 8% dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 6. Pada Gambar 6., dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan terendah pada kombinasi gum arab 10 gram dengan *tween* 6% yaitu sebesar 91,688 dengan standar deviasi  $\pm 0,651$ . Akan tetapi, aktivitas antioksidan tertinggi pada kombinasi gum arab 10 gram dengan *tween* 4% yaitu sebesar 91,892 dengan standar deviasi  $\pm 0,777$ . Pada kombinasi gum arab 13 gram dengan *tween* 4%, 6%, dan 8% terjadi penurunan aktivitas antioksidan yang stabil.

