

## IV. HASIL PENELITIAN

### 4.1. Hasil Ekstraksi Inulin Umbi Gembili

Ekstraksi inulin umbi gembili dilakukan dengan menggunakan air panas (90°C) dengan perbandingan 1:20, dalam penangas air selama 1 jam (Winarti, *et al.*, 2011). Ekstraksi umbi gembili pada penelitian ini menghasilkan inulin 10,92%. Berikut pada Gambar 4.1. adalah inulin hasil ekstraksi umbi gembili (A) dibanding akar chicory (B).



Gambar 4.1. Hasil Ekstraksi Inulin Gembili (A) Dibanding Chicory (B)

### 4.2. Penambahan Air, $A_w$ dan Kadar Air Roti Tawar

Tabel 4.1. Penambahan Air,  $A_w$  dan Kadar Air Roti Tawar

|   | Penambahan air (ml) | Penambahan Air (%) | Kadar Air                   | $A_w$                        |
|---|---------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------|
| A | 130                 | 0                  | 39,96±0,60 <sup>b,c,d</sup> | 0,952±0,003 <sup>c,d</sup>   |
| B | 150                 | 15,38              | 41,58±0,10 <sup>a,e</sup>   | 0,958±0,000 <sup>c,d,e</sup> |
| C | 175                 | 34,61              | 42,01±0,45 <sup>a,d,e</sup> | 0,945±0,001 <sup>a,b</sup>   |
| D | 158                 | 21,54              | 41,05±0,12 <sup>a,c</sup>   | 0,945±0,002 <sup>a,b</sup>   |
| E | 130                 | 0                  | 40,15±0,87 <sup>b,c</sup>   | 0,949±0,002 <sup>b</sup>     |
|   |                     |                    | p value 0,000               | p value 0,000                |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi

Nilai dengan *superscript* menunjukkan ada beda nyata antar sampel pada tingkat kepercayaan 99% ( $p < 0,01$ ) dengan uji Tuckey.

Inulin adalah kelompok serat larut air yang mempunyai kelebihan dapat mengabsorpsi air dan membentuk gel. Pada kelima formulasi tampak suatu pola penambahan air yang berbeda, pada formulasi A dan E penambahan airnya paling sedikit, pada formula C dibutuhkan air terbanyak (Tabel 4.1.). Pada formulasi C penambahan air tertinggi

mencapai 34,61% lebih banyak dibanding roti tanpa inulin formulasi A, penggunaan air paling sedikit formulasi E sama dengan A penggunaan airnya sebanyak 130 ml. Hasil analisis *one way anova* kadar air dan  $A_w$  roti diperoleh p value 0,000 yang berarti ada pengaruh formulasi terhadap kadar air dan  $A_w$  roti tawar. Hasil uji lanjut Tuckey (KK kecil=4% untuk kadar air dan 0% untuk  $A_w$ ) diperoleh beda nyata kadar air pada formulasi A dengan B, C, D dan E; B dengan A dan E; C dengan A, D dan E; D dengan A dan C serta E dengan B dan C.

### 4.3. Rendemen Roti Tawar

Hasil produk roti tawar yang diperoleh dibandingkan bahan utama (rendemen) hampir sama, terbesar adalah pada formula E dan terendah pada formula B. Hasil rendemen roti tawar seperti tercantum pada Tabel 4.2.. Hasil analisis statistik Kruskal Walis diperoleh p value 0,717 (normalitas 0,009), tidak ada beda rendemen roti tawar pada kelima perlakuan.

Tabel 4.2. Hasil Rendemen Roti Tawar

| Perlakuan | Rendemen (%)   | P value |
|-----------|----------------|---------|
| A         | 87,01 ± 2,96   | 0.717   |
| B         | 86,62 ± 8,53   |         |
| C         | 94,79 ± 9,38   |         |
| D         | 91,72 ± 6,30   |         |
| E         | 109,29 ± 26,61 |         |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin  
Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi

### 4.4. Kadar Serat Roti Tawar

Hasil analisis kadar serat dalam 100 g roti tawar diperoleh hasil tertinggi pada formula E (2,44 g) dan terendah pada formulasi A (0,735 g), semakin banyak lemak yang diganti dengan inulin, maka semakin banyak kandungan seratnya. Hasil uji anova (normalitas 0,291) diperoleh p value 0,000, berarti ada pengaruh penggantian lemak dengan inulin terhadap kadar serat roti tawar. Hasil uji lanjut Tuckey (KK kecil = 4%) pada Tabel 4.3. dilakukan untuk mengetahui beda nyata perlakuan.

Tabel 4.3. Kadar Serat Roti Tawar Perlakuan Penambahan Inulin

| Perlakuan | Kadar serat (mg per 100 g)    | p value |
|-----------|-------------------------------|---------|
| A         | 100 ± 0,05 <sup>b,c,d,e</sup> | 0.000   |
| B         | 735 ± 0,15 <sup>a,c,d,e</sup> |         |
| C         | 1.380 ± 0,14 <sup>a,b,d</sup> |         |
| D         | 1.890 ± 0,10 <sup>a,b,c</sup> |         |
| E         | 2.440 ± 0,33 <sup>a,b</sup>   |         |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi

Nilai dengan *superscript* menunjukkan ada beda nyata antar sampel pada tingkat kepercayaan 99% ( $p < 0,01$ ) dengan uji Tuckey.

#### 4.5. Pengembangan dan Keempukan Roti Tawar

Hasil analisis derajat pengembangan roti tawar formulasi paling besar pengembangannya adalah pada formulasi B, selanjutnya formulasi C dan E, sedangkan pengembangan terkecil adalah formulasi A dan D. Roti tawar paling empuk adalah pada formulasi A dan B, selanjutnya formulasi C, D dan E. Hasil uji anova derajat pengembangan (normalitas 1,000) p value 0,023, sedangkan hasil uji anova keempukan (normalitas 0,760) p value 0,614, berarti tidak ada pengaruh penggantian lemak dengan inulin terhadap derajat pengembangan dan keempukan roti tawar. Pengembangan dan keempukan roti tawar pada kelima formulasi hampir sama dan tidak terpengaruh oleh penggantian lemak dengan inulin.

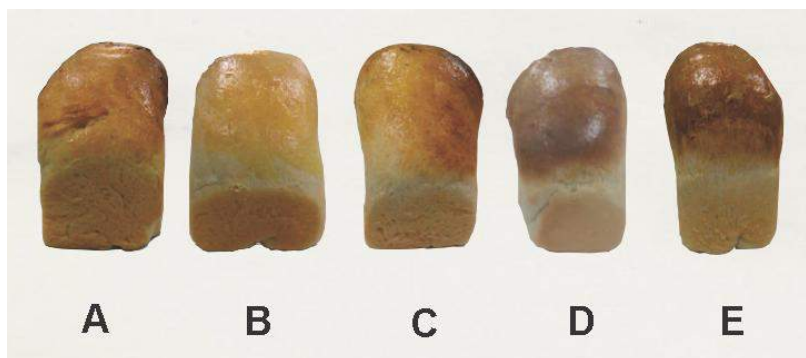
Tabel 4.4. Derajat Pengembangan dan Keempukan Roti Tawar

| Perlakuan | Parameter        |                        |
|-----------|------------------|------------------------|
|           | Pengembangan (%) | Keempukan (mm/g/detik) |
| A         | 97,99 ± 10,05    | 109,33 ± 27,30         |
| B         | 114,17 ± 35,16   | 109,00 ± 46,70         |
| C         | 105,03 ± 11,69   | 100,67 ± 14,01         |
| D         | 96,68 ± 36,10    | 87,00 ± 31,05          |
| E         | 105,78 ± 25,17   | 69,33 ± 46,69          |
|           | p value 0.023    | P value 0.614          |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi



Gambar 4,2. Pengembangan Roti Tawar

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

#### 4.6. Tekstur Roti Tawar

Kekenyalan (*chewiness*) adalah gaya tahan untuk pecah akibat gaya tekan. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis (normalitas 0,001) p value 0,183 , yang berarti tidak ada pengaruh penggantian lemak dengan inulin terhadap kekenyalan roti tawar.

Kekerasan (*hardness*) adalah besarnya tekanan yang mampu ditahan oleh suatu produk sampai batas maksimum sebelum mengakibatkan produk retak. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis (normalitas 0,001) p value 0,078, yang berarti tidak ada pengaruh penggantian lemak dengan inulin terhadap kekerasan roti tawar.

Kelengketan (*gumminess*) adalah sifat deformasi bentuk yang dipengaruhi oleh gaya kohesi dan adhesi, dimana kedua gaya tersebut sama besar, hal itu berkaitan dengan parameter utama kekerasan dan kekompakan. *Gumminess* hampir sama dengan *chewiness* merupakan parameter mutu eksklusif untuk produk padat atau semi padat. Hasil analisis statistik Kruskal Wallis (normalitas 0,000) p value 0,012, yang berarti tidak ada pengaruh penggantian lemak dengan inulin terhadap kelengketan roti tawar.

Elastisitas (*springiness*) adalah besarnya tarikan yang mampu ditahan oleh suatu produk sampai batas maksimum sebelum dapat mengakibatkan produk putus. Hasil analisis statistik Anova (normalitas 0,551) p value 0,143, yang berarti tidak ada pengaruh penggantian lemak dengan inulin terhadap elastisitas roti tawar.

Tabel 4.5. Data Analisis Tekstur Roti Tawar

| Perlakuan | Parameter (g force)              |                                |                                   |                                     |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|           | <i>Chewiness</i><br>(Kekenyalan) | <i>Hardness</i><br>(Kekerasan) | <i>Gumminess</i><br>(Kelengketan) | <i>Springiness</i><br>(Elastisitas) |
| A         | 1002.54±68.52                    | 1097.50±130.11                 | 326.05±27.77                      | 3.10±0.47                           |
| B         | 1226.54±125.26                   | 830.50±62.93                   | 291.39±30.73                      | 4.21±0.01                           |
| C         | 1011.03±364.08                   | 1343.00±67.18                  | 364.96±60.69                      | 2.73±0.54                           |
| D         | 2686.03±6.94                     | 3773.25±1242.74                | 1047.72±196.04                    | 2.61±0.49                           |
| E         | 1004.62±11.22                    | 1016.75±47.73                  | 297.80±7.28                       | 3.38±0.12                           |
|           | p = 0.183                        | p = 0,078                      | p = 0.120                         | p = 0.049                           |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin


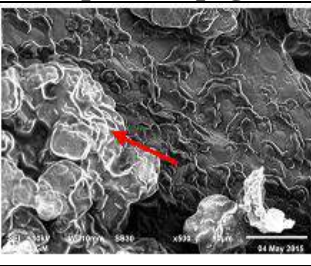

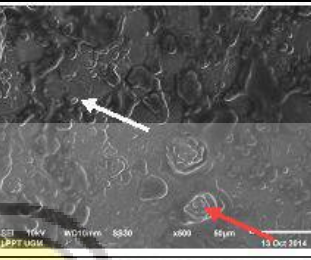

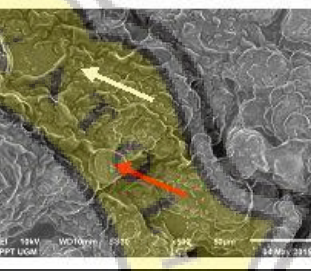

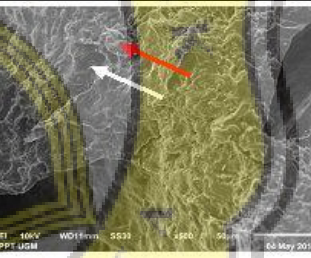

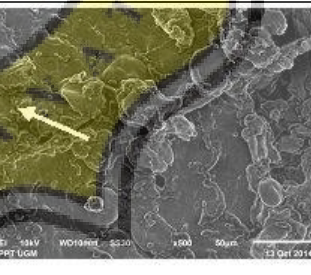
Semua nilai yang dicantumkan adalah nilai rata-rata ± standar deviasi

#### 4.7. Pori Roti Tawar

Roti perlakuan A (lemak tidak digantikan inulin), pori roti besar-besar tetapi merata. Pada perlakuan B (lemak digantikan dengan inulin 25%) dan C (lemak digantikan inulin 50%), pori roti kecil halus merata, hanya dibagian tengah roti agak besar porinya. Perlakuan D (lemak diganti dengan inulin 75% pori roti tidak seragam, besar dan kecil, pori roti besar ukurannya lebih besar dari pada roti perlakuan A. Sedangkan perlakuan E (seluruh lemak digantikan inulin), pori roti ukurannya tidak seragam, besar dan kecil, ukuran pori lebih besar dari pada perlakuan A dan D.

Tampilan topografi berdasarkan alat *Scanning Electron Microscopy* (panah merah) menunjukkan komponen lemak, sedangkan panah putih menunjukkan komponen inulin, pada perlakuan A terlihat tumpukan warna putih adalah lemak yang digunakan pada pembuatan roti terlihat bertumpuk, sedangkan pada perlakuan B, C, dan D (lemak disubstitusi inulin) lemak tidak terlihat memisah tetapi terdispersi secara merata dan homogen pada roti tawar (Gambar 4.3).



| Kode | Pori Roti                                                                           | Tampilan Topografi                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| A    |    |    |
| B    |    |    |
| C    |   |   |
| D    |  |  |
| E    |  |  |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

 **Komponen lemak**

 **Komponen inulin**

Gambar 4.3. Penampakan pori roti tawar secara fisik dengan alat Scanning Electron Microscopy (SEM) pembesaran 500 kali

Pada perlakuan A pori roti terlihat besar, lemak terlihat bertumpuk terpisah-pisah. Sedangkan pada perlakuan B, C dan D terlihat inulin terdispersi merata dan homogen bersama komponen lemak, semakin banyak inulin terlihat semakin homogen (pemisahan inulin dan lemak semakin tersamar). Pada perlakuan E (tanpa lemak) inulin terlihat jelas dan banyak karena tidak terdispersi dengan komponen lemak.


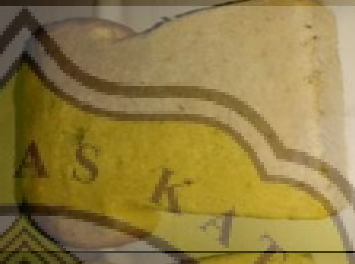
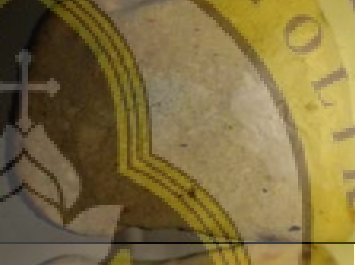
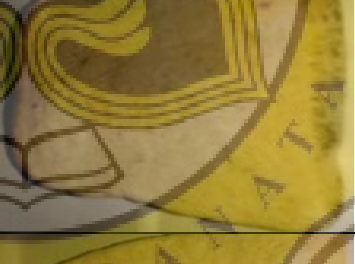
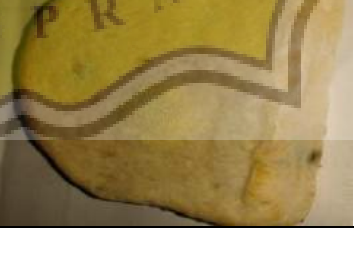
#### **4.8. Umur Simpan Roti Tawar**

Hasil pengamatan terhadap umur simpan roti tawar pada penelitian menunjukkan adanya perubahan aroma agak asam mulai pada hari ketiga, aroma asam semakin tajam pada hari keempat.

Pengamatan warna roti pada perlakuan A dan B tidak ada perubahan mulai hari pertama yaitu putih tulang, pada perlakuan C dan D roti tawar hari pertama putih lalu berubah menjadi putih tulang pada hari ke-2 dan ke-3. Sedangkan pada perlakuan E pada hari ke-1 dan ke-2 warna roti putih, lalu berubah putih tulang pada hari ke-3. Tekstur roti awalnya empuk pada hari ke-1 kecuali perlakuan E, agak keras teksturnya. Pada perlakuan A berubah agak keras pada hari ke-5, perlakuan B dan C berubah agak keras pada hari ke-4, dan perlakuan D tekstur berubah agak keras pada hari ke-2. Perubahan tekstur menjadi keras terjadi pada perlakuan C dan D pada hari ke-5, sedangkan E keras pada hari ke-2.

Pertumbuhan koloni kapang terjadi ke-4 pada perlakuan B dan E, sedangkan hari ke-5 pada perlakuan A dan hari ke-6 pada perlakuan C dan D. Kapang yang tumbuh pada perlakuan A berwarna hitam, pada perlakuan B, C dan E berwarna putih, koloni abu-abu pada perlakuan B dan C dan koloni kuning pada D dan E (table 4.6).

Tabel 4.6. Pengamatan Koloni Kapang Roti Tawar

| Perlakuan | Aroma | Warna        | Tekstur    | Penampakan                                                                           | Keterangan                                             |
|-----------|-------|--------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| A         | Asam  | Putih tulang | agak keras |    | tumbuh koloni jamur hitam pada hari ke lima            |
| B         | Asam  | Putih tulang | Keras      |    | tumbuh koloni jamur putih dan abu2 pada hari ke empat  |
| C         | Asam  | Putih tulang | Keras      |   | tumbuh koloni jamur putih dan abu2 pada hari ke enam   |
| D         | Asam  | Putih tulang | Keras      |  | tumbuh koloni jamur kuning pada hari keenam            |
| E         | Asam  | Putih tulang | Keras      |  | tumbuh koloni jamur kuning dan putih pada hari keempat |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

#### 4.9. Karakteristik Sensori Roti Tawar

Karakteristik intensitas atribut roti tawar diukur dengan uji deskripsi oleh lima panelis ahli, Dosen Teknologi Pangan dan Pengajar Evaluasi Sensori Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang, berupa lima belas parameter yang meliputi :



rasa gurih, rasa pahit, rasa manis, rasa asin, rasa mentah, rasa tepung, rasa susu, rasa karamel, rasa asam serta aroma roti menyimpang, keputihan roti, keempukan roti, keliatan roti dan kelengketan roti pada gigi. Respon panelis dituangkan dalam skalar garis sepanjang 5 cm dimulai dengan kriteria 1 sangat lemah sampai 5 sangat kuat (1=sangat lemah, 2=lemah, 3=agak kuat, 4=kuat dan 5=sangat kuat) (tabel 4.7).

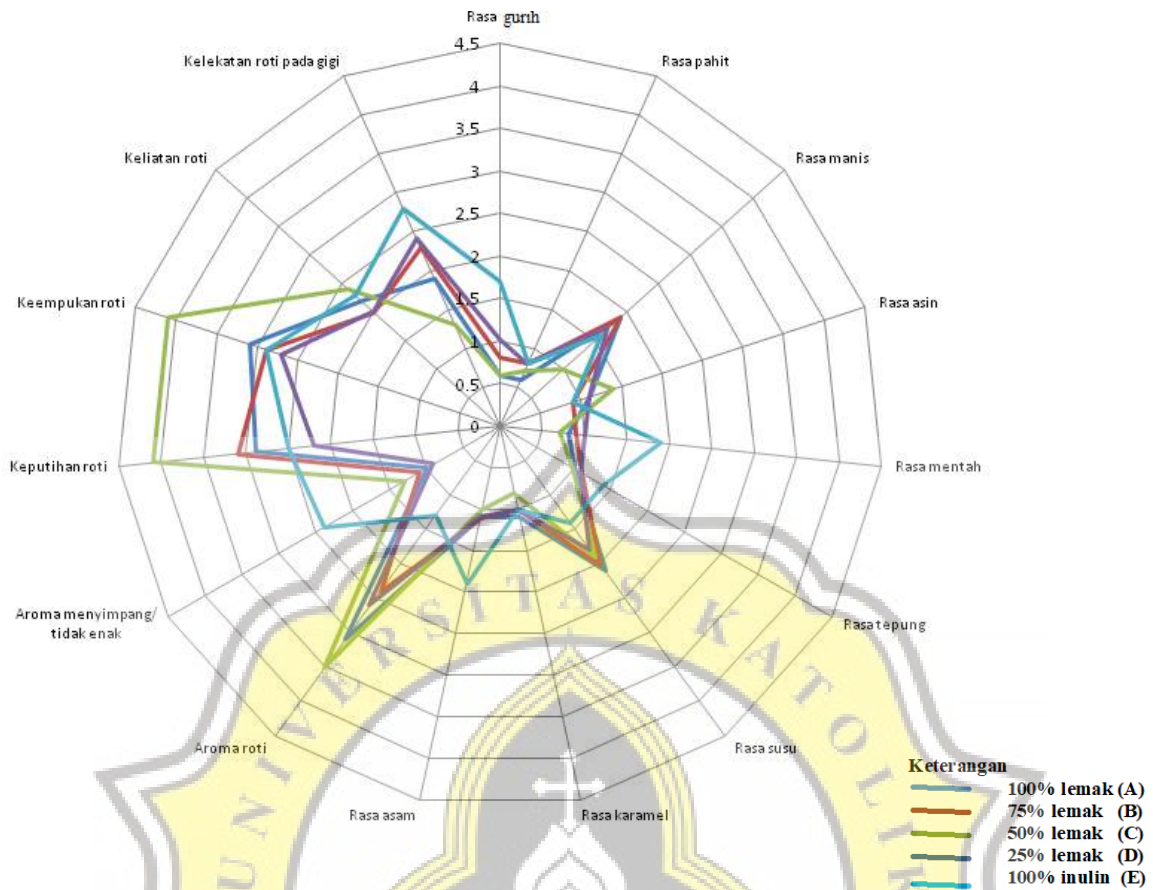
Tabel 4.7. Nilai Rata-rata Uji Deskripsi Roti Tawar

| Parameter                   | Perlakuan |      |      |      |      |
|-----------------------------|-----------|------|------|------|------|
|                             | A         | B    | C    | D    | E    |
| Rasa gurih                  | 0,6       | 0,8  | 0,6  | 1,0  | 1,7  |
| Rasa pahit                  | 0,6       | 0,8  | 0,7  | 0,8  | 0,8  |
| Rasa manis                  | 1,9       | 1,9  | 1,0  | 1,7  | 1,6  |
| Rasa asin                   | 1,1       | 0,9  | 1,4  | 1,1  | 0,9  |
| Rasa mentah                 | 0,8       | 0,9  | 0,7  | 1,0  | 1,9  |
| Rasa tepung                 | 1,0       | 1,1  | 1,0  | 1,1  | 1,4  |
| Rasa susu                   | 2,1       | 2,0  | 1,9  | 1,8  | 1,4  |
| Rasa karamel                | 1,1       | 1,0  | 0,8  | 1,0  | 1,0  |
| Rasa asam                   | 1,1       | 1,1  | 1,0  | 1,1  | 1,9  |
| Aroma roti                  | 3,1       | 2,4  | 3,5  | 2,6  | 1,3  |
| Aroma menyimpang/tidak enak | 1,0       | 1,1  | 1,3  | 0,9  | 2,4  |
| Keputihan roti              | 2,9       | 3,1  | 4,1  | 2,2  | 2,5  |
| Keempukan roti              | 3,1       | 2,9  | 4,1  | 2,7  | 2,9  |
| Keliatan roti               | 2,2       | 2,0  | 2,4  | 2,0  | 2,3  |
| Kelekatan roti pada gigi    | 1,9       | 2,3  | 1,3  | 2,4  | 2,8  |
| Rata-rata                   | 1.63      | 1.62 | 1.72 | 1.56 | 1.79 |

Keterangan :

A=100% lemak, B=75% lemak, C=50% lemak, D=25% lemak, E=100% inulin

Roti tawar perlakuan C (50% lemak diganti inulin) mempunyai nilai rata-rata aroma roti, keempukan dan keputihan lebih baik dibanding perlakuan yang lain (B, D dan E) serta roti kontrol (A).



Gambar 4.4. Hasil Uji Deskripsi

Perlakuan E (seluruh lemak diganti inulin) adalah roti tawar yang paling tidak baik daya terimanya, rasa mentah, rasa tepung, rasa asam, aroma tidak enak/menyimpang memiliki nilai rata-rata tertinggi (1,79) serta roti perlakuan ini terasa lengket digigi, tetapi roti perlakuan E ini memiliki rasa gurih dan rasa susu yang lebih tajam dibanding perlakuan lainnya (Gambar 4.4).