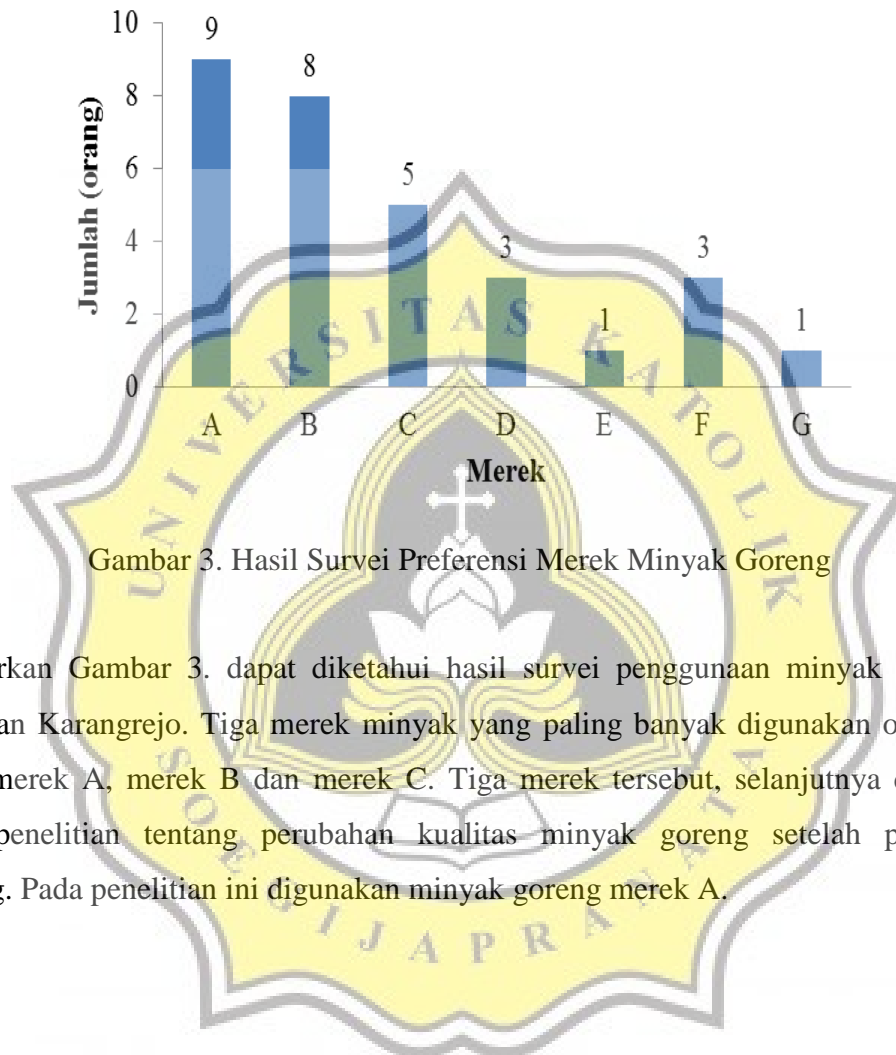


3. HASIL PENELITIAN

3.1. Survei Pendahuluan

Hasil survei penggunaan minyak goreng oleh warga Kelurahan Karangrejo Semarang dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



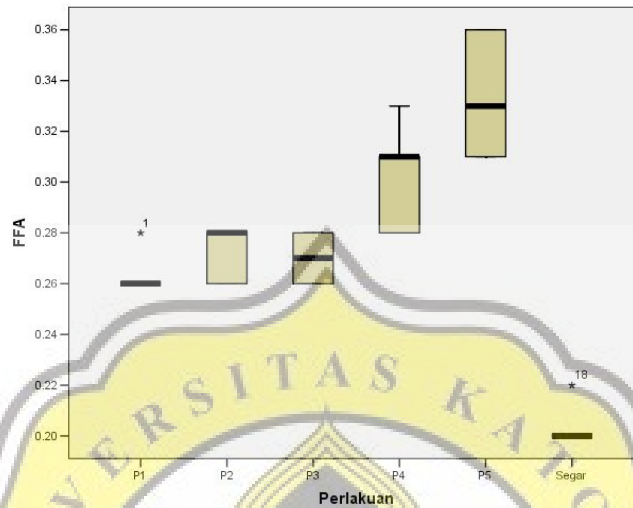
Gambar 3. Hasil Survei Preferensi Merek Minyak Goreng

Berdasarkan Gambar 3. dapat diketahui hasil survei penggunaan minyak goreng di Kelurahan Karangrejo. Tiga merek minyak yang paling banyak digunakan oleh warga adalah merek A, merek B dan merek C. Tiga merek tersebut, selanjutnya digunakan dalam penelitian tentang perubahan kualitas minyak goreng setelah pemanasan berulang. Pada penelitian ini digunakan minyak goreng merek A.

3.2. Perubahan Kualitas Minyak Goreng Setelah Pemanasan Berulang

3.2.1. Free Fatty Acid (FFA)

Hasil nilai tertinggi dan terendah FFA minyak goreng dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Boxplot FFA Minyak Goreng Merek A Pasca Pemanasan Berulang

Berdasarkan Gambar 4. dapat diketahui bahwa nilai tertinggi FFA minyak goreng merek A adalah 0,33 pada minyak pemanasan 5. Nilai terendah FFA adalah 0,20 yang terdapat pada minyak goreng segar.

Hasil perbandingan kadar FFA antara perlakuan pemanasan dengan kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Kadar FFA Antara Perlakuan Pemanasan Dengan Kontrol

Perlakuan	Signifikansi
Pemanasan 1	0,000*
Pemanasan 2	0,000*
Pemanasan 3	0,000*
Pemanasan 4	0,000*
Pemanasan 5	0,000*

Keterangan :

Signifikansi < 0,05 : antara perlakuan pemanasan dengan kontrol berbeda secara nyata

Signifikansi > 0,05 : antara perlakuan pemanasan dengan kontrol tidak berbeda secara nyata

Nilai dengan huruf kecil yang berbeda antar baris menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pemanasan pada tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan uji *One Way Anova* dengan uji *Dunnnett* sebagai uji beda.

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa signifikansi pemanasan 1 sampai dengan pemanasan 5 adalah 0,000. Nilai signifikansi tersebut kurang dari 0,05 sehingga antara perlakuan pemanasan dengan kontrol berbeda secara nyata.

Hasil perbandingan kadar FFA antar perlakuan pemanasan dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Perbandingan Kadar FFA Antar Perlakuan Pemanasan

Perlakuan	Free Fatty Acid (%)
Segar	0,20±0,01 ^a
Pemanasan 1	0,26±0,01 ^{a,b}
Pemanasan 2	0,27±0,01 ^{a,b}
Pemanasan 3	0,27±0,01 ^{a,b}
Pemanasan 4	0,30±0,02 ^b
Pemanasan 5	0,33±0,03 ^b

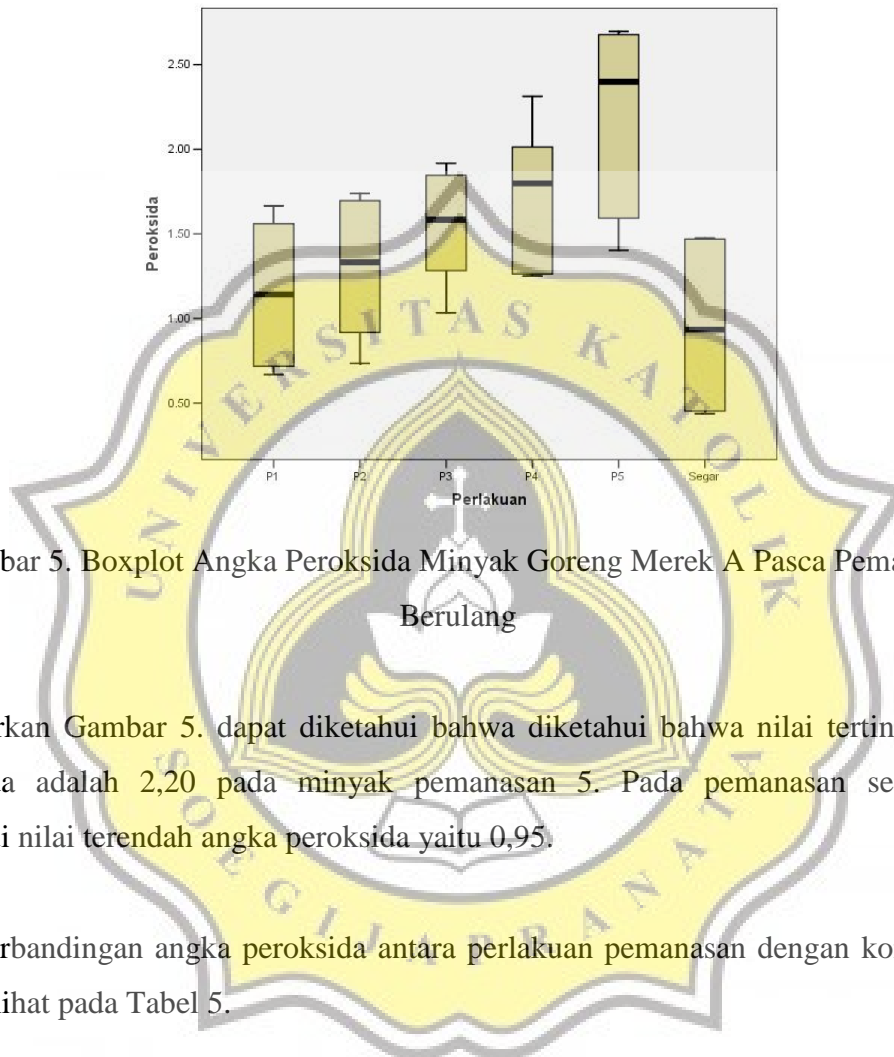
Keterangan :

- Semua nilai merupakan hasil rata-rata±SD
- Nilai dengan huruf kecil yang berbeda antar baris menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pemanasan pada tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*
- Perlakuan
 - Segar : sampel tanpa pemanasan suhu tinggi (175-180 °C)
 - Pemanasan 1 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) satu kali
 - Pemanasan 2 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) dua kali
 - Pemanasan 3 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) tiga kali
 - Pemanasan 4 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) empat kali
 - Pemanasan 5 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) lima kali

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa minyak goreng merek A diberi 6 perlakuan yaitu segar, pemanasan 1, pemanasan 2, pemanasan 3, pemanasan 4 dan pemanasan 5. Pemanasan dilakukan pada suhu tinggi (175-180 °C). Hasil rata-rata FFA dinyatakan dalam %. Nilai rata-rata FFA yang paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan pemanasan 5 yaitu 0,33% dengan standar deviasi ±0,03. Minyak segar atau minyak tanpa perlakuan pemanasan memiliki nilai rata-rata FFA paling rendah yaitu 0,20% dengan standar deviasi ±0,01. Nilai rata-rata FFA meningkat seiring dengan perlakuan pemanasan.

3.2.2. Angka Peroksida (*Peroxide Value*)

Hasil nilai tertinggi dan terendah angka peroksida minyak goreng dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Boxplot Angka Peroksida Minyak Goreng Merek A Pasca Pemanasan Berulang

Berdasarkan Gambar 5. dapat diketahui bahwa nilai tertinggi angka peroksida adalah 2,20 pada minyak pemanasan 5. Pada pemanasan segar dapat diketahui nilai terendah angka peroksida yaitu 0,95.

Hasil perbandingan angka peroksida antara perlakuan pemanasan dengan kontrol pada dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perbandingan Angka Peroksida Antara Perlakuan Pemanasan Dengan Kontrol

Perlakuan	Signifikansi
Pemanasan 1	0,918
Pemanasan 2	0,597
Pemanasan 3	0,136
Pemanasan 4	0,028*
Pemanasan 5	0,000*

Keterangan :

Signifikansi < 0,05 : antara perlakuan pemanasan dengan kontrol berbeda secara nyata

Signifikansi > 0,05 : antara perlakuan pemanasan dengan kontrol tidak berbeda secara nyata

Nilai dengan huruf kecil yang berbeda antar baris menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan pemanasan pada tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan uji *One Way Anova* dengan uji *Dunnnett* sebagai uji beda.

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa signifikansi angka peroksida pemanasan 4 adalah 0,028 dan P5 adalah 0,000. Signifikansi tersebut menunjukkan adanya perbedaan secara nyata antara perlakuan pemanasan 4 dan pemanasan 5, karena nilai signifikansi kurang dari 0,05. Pada pemanasan 1, 2 dan 3 nilai signifikansinya lebih dari 0,05 yaitu 0,918; 0,597 dan 0,136. Sehingga untuk bilangan peroksida antara perlakuan pemanasan 1, 2 dan 3 dengan kontrol tidak berbeda secara nyata.

Hasil perbandingan angka peroksida antar perlakuan pemanasan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perbandingan Angka Peroksida Antar Perlakuan Pemanasan

Perlakuan	Rata-rata (meq O ₂ /kg)
Segar	0,95±0,51 ^a
Pemanasan 1	1,15±0,48 ^{ab}
Pemanasan 2	1,29±0,46 ^{ab}
Pemanasan 3	1,54±0,35 ^{ab}
Pemanasan 4	1,74±0,42 ^{bc}
Pemanasan 5	2,20±0,56 ^c

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan hasil rata-rata±SD

2. Nilai dengan huruf kecil yang berbeda antar baris menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan kecepatan *homogenizer* pada tingkat kepercayaan 95% (< 0.05) berdasarkan uji *One Way Anova* dengan Uji Wilayah Ganda *Duncan*

3. Perlakuan

Segar : sampel tanpa pemanasan suhu tinggi (175-180 °C)

Pemanasan 1 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) satu kali

Pemanasan 2 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) dua kali

Pemanasan 3 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) tiga kali

Pemanasan 4 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) empat kali

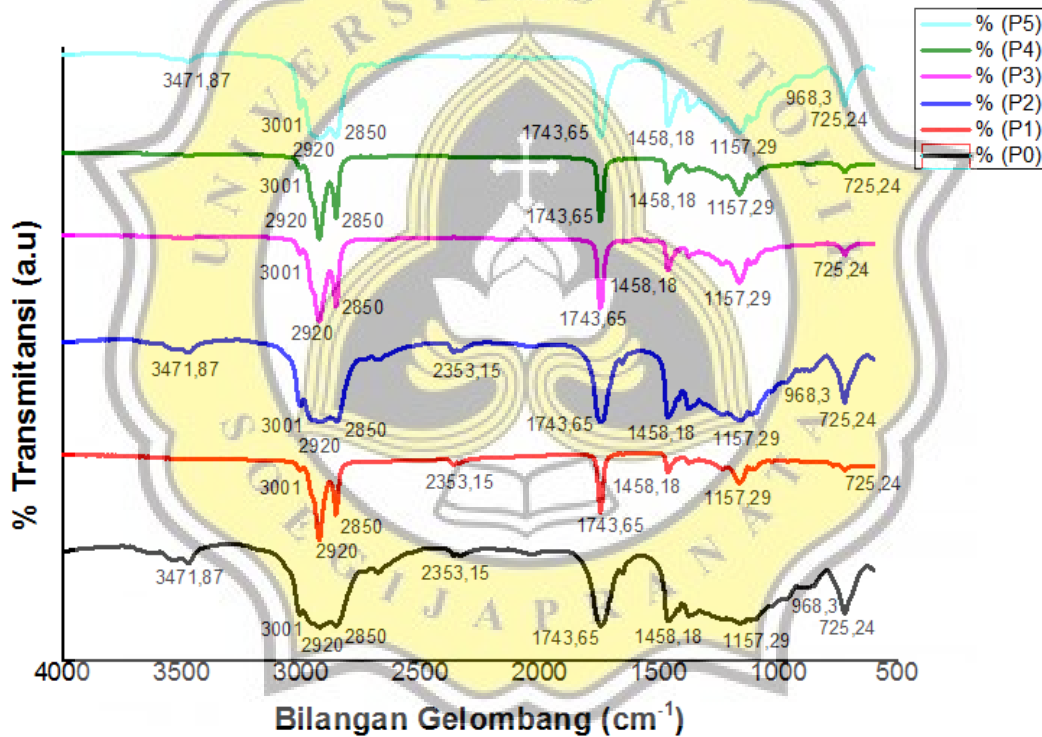
Pemanasan 5 : sampel dengan pemanasan suhu tinggi (175-180 °C) lima kali

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa minyak goreng diberi 6 perlakuan yaitu minyak goreng segar atau tanpa perlakuan pemanasan dan pemanasan 1-5. Pemanasan dilakukan pada suhu tinggi yaitu 175-180 °C. Hasil angka peroksida dinyatakan dalam

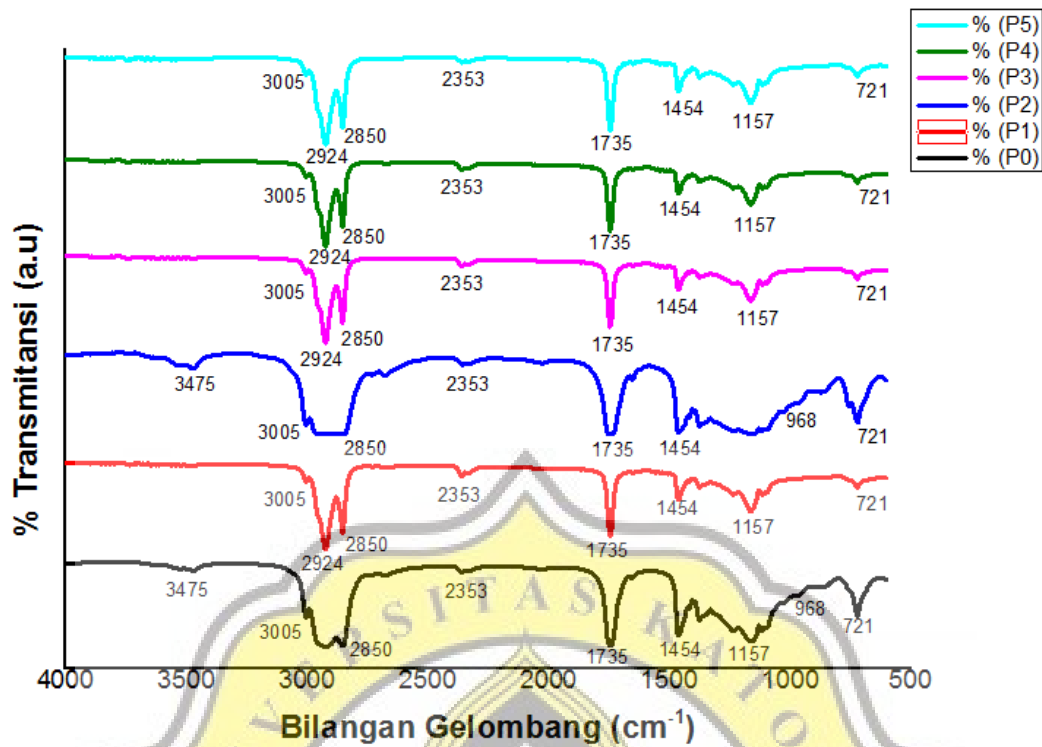
meq O₂/kg. Bilangan peroksida antar perlakuan pemanasan segar dan pemanasan 5 berbeda secara nyata pada tingkat kepercayaan 95% (<0,05). Rata-rata bilangan peroksida yang terendah dapat dilihat pada perlakuan minyak goreng segar yaitu 0,95 meq O₂/kg dengan standar deviasi ±0,51. Perlakuan pemanasan 5 menunjukkan nilai rata-rata bilangan peroksida yang paling tinggi yaitu 2,20 meq O₂/kg dengan standar deviasi ±0,56. Nilai rata-rata bilangan peroksida meningkat seiring dengan perlakuan pemanasan.

3.2.3. Analisis *Fourier Transformasi Infra Red (FTIR)*

Hasil perubahan spektra FTIR *batch* 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar 6 dan 7 dibawah ini.



Gambar 6. Spektra FTIR Minyak Goreng Merek A *Batch*



Gambar 7. Spektra FTIR Minyak Goreng Merek A *Batch 2*

Berdasarkan Gambar 6 dan 7, dapat diketahui bahwa spektra pemanasan 0 sampai dengan pemanasan 5 mengalami perubahan. Sumbu y menunjukkan % transmittansi, sedangkan sumbu x sebagai bilangan gelombang (cm^{-1}). Pengukuran dilakukan pada bilangan gelombang $4000\text{-}500\text{ cm}^{-1}$. Puncak-puncak yang muncul pada spektra *batch 1* dan *batch 2* relatif sama. Bilangan gelombang sekitar 3400 cm^{-1} merupakan vibrasi O-H alkohol. Daerah 3000 cm^{-1} dan 720 cm^{-1} merupakan vibrasi cis C=C. Bilangan gelombang disekitar 2900 cm^{-1} , 2800 cm^{-1} dan 1400 cm^{-1} merupakan vibrasi gugus C-H alifatik. 2300 cm^{-1} merupakan vibrasi C-O pada ester. Bilangan gelombang didaerah 1100 cm^{-1} merupakan C-O asam karboksilat. Daerah bilangan gelombang 1700 cm^{-1} merupakan vibrasi C=O ester. Bilangan gelombang di daerah 960 cm^{-1} merupakan vibrasi trans C=C.