

## **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Pencampuran Sari Belimbing Wuluh (*Averroa bilimbi* L.) terhadap Perubahan Mutu Minyak Jelantah dari Pedagang Gorengan**

### **The Effect of Concentration and Old Mixing Cider of Bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.) on Changes in Quality Waste Cooking Oil from Fried Trader**

**Adelia Kandari<sup>\*</sup>, Ainur Rofieq, Samsun Hadi**

PS Pendidik-FKIP-UMM, Jl. Raya Tlogomas No.246, Malang, Indonesia

<sup>\*</sup>E-mail: hiruma.yaha781@gmail.com

**Abstract:** Fried traders tend to use waste cooking oil, a waste cooking oil is without never replaced and only add some new cooking oil in waste cooking oil. Waste cooking oil to frying can lead to the emergence of free radicals that very dangerous for health especially the emergence of various degenerative diseases. To deprive of free radicals, can be used cider of bilimbi that containing active compound terpenoid and vitamin A. Both the compound is an antioxidant soluble in oil, so can be used to absorb free radical contained in the waste cooking oil. The purpose of this research is to analyze the effect of various concentration and old mixing cider of bilimbi on changes in quality waste cooking oil from fried trade. Indicators change in quality waste cooking oil seen from numbers acid, numbers lathering, numbers peroxide and levels of FFA. The type of research that used is true experimental reaserch. The design used is factorial design. Design of the research uses random complete design, with the first factor is concentration (25% v/v, 35% v/v, and 45% v/v) and the second factor is old mixing (60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes). Data were analyzed by two way Anovaand duncan's 5%. The research results show that there is the effect of concentration and old mixing cider of bilimbi on quality improvement waste cooking oil. The value of waste cooking oil numbers acid 2,24 mg KOH/g, numbers lathering 92,57 mg/g, numbers peroxide 125 meg O<sub>2</sub>/Kg, and levels of FFA 1,02%. Best treatment in this research is 45% 120 minutes produce numbers acid 1,12 mg KOH/g, numbers lathering 182,33 mg/g, numbers peroxide 16,7 meg O<sub>2</sub>/Kg, and levels of FFA 0,51%.

**Keyword :** Waste Cooking Oil, Free Radical, Bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.)

## **1. PENDAHULUAN**

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai bahan pengolah bahan-bahanmakanan. Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih dan penambah nilai kalori bahan pangan yang dapat berasal dari hewan maupun tumbuhan (Winarno, 1992). Konsumsi minyak goreng di masyarakat yang cukup tinggi disebabkan karena makanan yang digoreng cenderung lebih disukai dibandingkan direbus karena mempunyai rasa lebih gurih dan renyah (Aminah, 2010). Penggunaan minyak goreng yang cukup tinggi ini tidak didukung dengan harga yang terjangkau bagi para pedagang gorengan, sehingga para pedagang cenderung menggunakan minyak goreng secara terus menerus dalam jangka

waktu sangat lama tanpa pernah diganti dan hanya menambah sejumlah minyak goreng baru ke dalam minyak lama (Rukmini, 2007). Banyak pedagang gorengan kaki lima yang menggunakan minyak goreng berulang kali sehingga mengalami penurunan mutu gizi dan kurang aman untuk digunakan (Sipayung, 2013).

Selama proses menggoreng, akan terjadi perubahan sifat dari makanan yang digoreng maupun minyak gorengnya (Kusumastuti, 2004). Minyak jelantah adalah minyak goreng yang sudah digunakan beberapa kali pemakaian oleh konsumen (Pakpahan *et al.*, 2013). Minyak jelantah merupakan limbah dan apabila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah ini dapat bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari



aspek kesehatan manusia dan lingkungan (Yusuf *et al.*, 2010).

Antioksidan tidak hanya digunakan dalam industri farmasi, tetapi juga digunakan secara luas dalam industri makanan, industri petroleum, industri karet dan sebagainya (Tahir *et al.*, 2003). Antioksidan alami maupun sintetis dapat menghambat oksidasi lipid, mencegah kerusakan, perubahan dan degradasi komponen organik dalam bahan makanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan. Akan tetapi, pemakaian antioksidan sintetis dalam bahan makanan harus lebih berhati-hati karena banyak di antaranya yang dapat menyebabkan keracunan pada dosis tertentu (Rohdiana, 2001).

Hasil penelitian yang dilakukan Amarowicz *et al.*, (2000) menyatakan bahwa penggunaan antioksidan sintetis ini dapat meningkatkan resiko penyakit karsinogenesis. Sementara itu beberapa studi epidemiologi menunjukkan adanya peningkatan konsumsi antioksidan alami yang terdapat dalam buah, daun, bunga, rimpang dan bagian-bagian lain dari tanaman untuk menghindari penyakit-penyakit degeneratif (Ghiselli *et al.*, 1998).

*Averrhoa bilimbi* L. (belimbing wuluh) mempunyai rasa yang asam, sehingga kurang disukai untuk dimakan langsung sebagai buah seperti halnya belimbing manis. Pada saat ini belimbing wuluh belum banyak dimanfaatkan dan biasanya digunakan sebagai penambah rasa pada masakan lauk, seperti asam pedas dan acar (Fitriani, 2008). Walaupun belum dibudidayakan secara khusus, belimbing wuluh sangat mudah didapat karena merupakan salah satu tanaman tropis yang berbuah sepanjang tahun (Rahayu, 2013). Belimbing wuluh mengandung senyawa kimia sebagai berikut: flavonoid, terpenoid, glikosida, protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, vitamin C, vitamin A, saponin, tanin, glukosid (Wijayakusuma & Dalimartha, 2006). Terpenoid dan vitamin A merupakan antioksidan larut dalam minyak, sehingga dapat digunakan untuk mengabsorpsi radikal bebas yang terdapat dalam minyak jelantah.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh terhadap perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan. Indikator perubahan mutu minyak jelantah dilihat dari bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida dan kadar FFA yang dikembangkan dalam judul : Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Pencampuran Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Perubahan Mutu Minyak Jelantah dari Pedagang Gorengan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah *True Experimental Research*, sedangkan rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Factorial Desain*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Cluster Random Sampling*. Sampel penelitian ini adalah 2.500 ml minyak jelantah yang didapat dari 5 Rukun Warga (RW) yang berbeda dan setiap RW terdiri dari 2 pedagang gorengan. Analisis data yang digunakan adalah Anova dua faktor dan Duncan 5%.

### 2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di pada tanggal 22 Juni-1 Juli 2015 di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang.

### 2.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parutan, botol scoot, labu takar, erlenmeyer, inkubator shaker, pipet volume, pipet tetes, karet hisap, pendingin balik, kompor listrik, labu destilasi, gelas ukur, biuret, statif, klem, beaker glass, corong, sedangkan bahan yang digunakan adalah belimbing wuluh, minyak jelantah, aquadest, kertas saring, aluminium foil, etanol 95%, indikator PP, KOH, HCl, KI, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, amilum, asam asetat : n-hexan dan NaOH.

### 2.4 Preparasi Sampel

Preparasi sampel diawali dengan pembuatan sari belimbing wuluh dengan berbagai konsentrasi, pencampuran sari belimbing wuluh dengan minyak jelantah dan pencampuran sari belimbing wuluh dengan minyak jelantah menggunakan inkubator shaker. Pembuatan sari belimbing wuluh berbagai konsentrasi dengan langkah-langkah sebagai berikut : mencuci belimbing wuluh sampai bersih, kemudian memarut belimbing wuluh menggunakan parutan, menyaring belimbing wuluh yang sudah diparut menggunakan kain saring, dan menampung air hasil perasan ke gelas kimia, memasukkan sari belimbing wuluh ke dalam labu takar 100 ml, selanjutnya menambah aquades sampai batas cincin. Sedangkan pencampuran sari belimbing wuluh dengan minyak jelantah dengan langkah-langkah sebagai berikut : mengukur minyak jelantah dengan menggunakan gelas ukur, kemudian memasukkan minyak jelantah

ke dalam erlenmeyer, setelah itu memasukkan sari belimbing wuluh ke dalam erlenmeyer yang sudah diisi dengan minyak jelantah dengan konsentrasi 25% v/v, 35% v/v, dan 45% v/v, selanjutnya menutupi erlenmeyer dengan aluminium foil dan mendiamkan selama 10-15 menit, meletakkan erlenmeyer di inkubator shaker, kemudian mengatur suhu 70 °C dan kecepatan pengadukan 180 rpm. Setelah itu menghidupkan inkubator shaker, mematikan inkubator shaker, mendiamkan 10-15 menit, selanjutnya memisahkan minyak dengan sari belimbing wuluh menggunakan pipet tetes.

## 2.5 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian yang dilakukan meliputi 4 pengujian, yaitu : bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan kadar FFA.

### 2.5.1 Uji bilangan asam

- 1) Memasukkan 20 ml ke dalam erlenmeyer, kemudian menambahkan 50 ml etanol 95%.
- 2) Menutup erlenmeyer dengan pendingin balik selama 30 menit dan mendinginkannya.
- 3) Menambahkan 10 tetes indikator PP.
- 4) Mentitrasi sampel dengan KOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda yang bertahan selama  $\pm 10$  detik.
- 5) Mentitrasi setiap sampel sebanyak 2 kali.

### 2.5.2 Uji bilangan penyabunan

- 1) Menimbang sampel sebanyak 5 gram lalu masukkan ke dalam erlenmeyer.
- 2) Menambahkan 50 ml KOH yang dibuat dari 40 gram KOH dalam 1 liter etanol.
- 3) Memasukkan sampel pada labu destilasi, setelah itu ditutup dengan pendingin balik kemudian mendidihkannya selama 30 menit. Selanjutnya mendinginkannya dan menambah 10 tetes indikator PP.
- 4) Mentitrasi dengan HCl 0,5 N sampai terjadi perubahan warna dari merah jambu menjadi tidak berwarna.
- 5) Menghitung volume titran.
- 6) Melakukan prosedur di atas pada blanko, yakni mengganti sampel dengan aquades.

### 2.5.3 Uji bilangan peroksida

- 1) Menimbang sampel sebanyak 5 gram dan memasukkannya ke dalam erlenmeyer.
- 2) Menambahkan 30 ml larutan asam asetat : n-hexan (3:2).
- 3) Menggoyang larutan sampai homogen.
- 4) Menambahkan 0,5 ml larutan KI 20%.

- 5) Mendiamkan selama 1 menit dengan kadang kala digoyang kemudian tambahkan 30 ml aquades.
- 6) Mentitrasi dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai warna kuning hampir hilang.
- 7) Menambahkan 0,5 ml larutan pati 1 %. Melanjutkan titrasi sampai warna biru mulai hilang.

### 2.5.4 Uji kadar FFA

- 1) Menimbang 10 gram sampel ke dalam erlenmeyer.
- 2) Menambahkan 25 ml etanol sebanyak 50 ml lalu dipanaskan dengan pendingin balik sampai 30 menit dari mendidih.
- 3) Mengambil larutan dan mendinginkannya.
- 4) Menambahkan 10 tetes indikator PP.
- 5) Mentitrasi sampel dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah jambu.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

#### 3.1.1 Konsentrasidan Lama Pencampuran Sari Belimbing terhadap Perubahan Mutu Minyak Jelantah Dari Pedagang Gorengan

Berdasarkan data statistik rerata hasil penelitian mengenai pengaruh konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengandisajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data statistik rerata hasil pengukuran perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan pada setiap perlakuan

Perlakuan	Bilangan Asam (mg KOH/g)	Bilangan Penyabunan (mg/g)	Bilangan Peroksida (mg $\text{O}_2$ /Kg)	Kadar FFA (%)
A1B1	1,78	109,86	35	0,81
A1B2	1,68	114,54	40	0,77
A1B3	1,59	116,88	35	0,73
A2B1	1,50	121,08	30	0,68
A2B2	1,50	127,16	35	0,68
A2B3	1,40	137,45	20	0,64
A3B1	1,31	162,22	18,3	0,60
A3B2	1,22	168,30	25	0,55
A3B3	1,12	182,33	16,7	0,51
Rerata	1,46	137,76	28,3	0,66

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa pada tiap-tiap perlakuan konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh didapatkan



perbedaan bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan kadar FFA. Rata-rata bilangan asam yang paling tinggi yaitu pada perlakuan 25% 60 menit dengan nilai 1,78 mg KOH/g. Rata-rata bilangan asam paling rendah yaitu pada perlakuan 45% 120 menit dengan nilai 1,12 mg KOH/g. Perlakuan dengan konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh menurunkan bilangan asam, sehingga nilai bilangan asam pada minyak jelantah dari pedagang gorengan yang telah diberi perlakuan mendekati standar SNI bilangan asam (maksimal 0,6 mg KOH/g).

Rata-rata bilangan penyabunan yang paling tinggi yaitu pada perlakuan 45% 120 menit dengan nilai 182,33 mg/g. Rata-rata bilangan penyabunan paling rendah yaitu pada perlakuan 25% 60 menit dengan nilai 109,86 mg/g. Perlakuan dengan konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh meningkatkan bilangan penyabunan, sehingga nilai bilangan penyabunan pada minyak jelantah dari pedagang gorengan yang telah diberi perlakuan mendekati standar SNI bilangan penyabunan (196-206 mg/g).

Rata-rata bilangan peroksida yang paling tinggi yaitu pada perlakuan 25% 90 menit dengan nilai 40 meg O<sub>2</sub>/Kg. Rata-rata bilangan peroksida paling rendah yaitu pada perlakuan 45% 120 menit dengan nilai 16,7 meg O<sub>2</sub>/Kg. Perlakuan dengan konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh menurunkan bilangan peroksida, sehingga nilai bilangan peroksida pada minyak jelantah dari pedagang gorengan yang telah diberi perlakuan mendekati standar SNI bilangan peroksida (maksimal 10 meg O<sub>2</sub>/Kg).

Rata-rata kadar FFA yang paling tinggi yaitu pada perlakuan 25% 60 menit dengan nilai 0,81%. Rata-rata kadar FFA paling rendah yaitu pada perlakuan 45% 120 menit dengan nilai 0,51%. Perlakuan dengan konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh menurunkan kadar FFA, sehingga nilai kadar FFA pada minyak jelantah dari pedagang gorengan yang telah diberi perlakuan mendekati standar SNI bilangan penyabunan (maksimal 0,3%).

### 3.2 Hasil Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian pengaruh konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh terhadap bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan kadar FFA pada minyak jelantah dari pedagang gorengan selanjutnya dianalisis menggunakan uji normalitas, uji

homogenitas, Anova dua faktor, serta uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND).

#### 3.2.1 Hasil Uji Asumsi

Uji asumsi pada penelitian ini terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas, hasil uji asumsi diringkas pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data statistik hasil uji asumsi

Mutu	Uji Asumsi			
	Normalitas	Keputusan	Homogenitas	Keputusan
Bilangan Asam	Skewness = 1,40 Kurtosis = 0,53	Memenuhi syarat normalitas	Signifikansi > 0,05 0,199 > 0,05	Memenuhi syarat homogenitas
Bilangan Penyabunan	Skewness = 1,36 Kurtosis = -1,036	Memenuhi syarat normalitas	Signifikansi > 0,05 0,218 > 0,05	Memenuhi syarat homogenitas
Bilangan Peroksida	Skewness = 0,058 Kurtosis = -0,90	Memenuhi syarat normalitas	Signifikansi > 0,05 0,833 > 0,05	Memenuhi syarat homogenitas
Kadar FFA	Skewness = -0,27 Kurtosis = -0,12	Memenuhi syarat normalitas	Signifikansi > 0,05 0,967 > 0,05	Memenuhi syarat homogenitas

Berdasarkan hasil uji normalitas pada minyak jelantah dari pedagang gorengan diketahui dengan melihat hasil *skewness* dan *kurtosis* dengan syarat nilai *skewness* dan nilai *kurtosis* terletak diantara  $\pm 2$ . Berdasarkan data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa semua data memenuhi syarat normalitas atau data berdistribusi normal.

Data yang telah diketahui berdistribusi normal, selanjutnya dianalisis dengan uji homogenitas. Berdasarkan hasil uji homogenitas minyak jelantah dari pedagang gorengan diketahui dengan melihat nilai signifikansi dengan syarat signifikansi > 0,05. Berdasarkan data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa semua varian data yang diperoleh telah memenuhi syarat homogenitas.

#### 3.2.2 Hasil Uji Anova Dua Faktor

Data yang diperoleh telah berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan Anova dua faktor. Ringkasan data statistik Anova dua faktor terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Anova dua faktor

Sumber Varian	Bilangan Asam		Bilangan Penyabunan		Bilangan Peroksida		Kadar FFA	
	Sig.	Keputusan	Sig.	Keputusan	Sig.	Keputusan	Sig.	Keputusan
Perlakuan A	0,000	Ho ditolak	0,000	Ho ditolak	0,001	Ho ditolak	0,001	Ho ditolak
Perlakuan B	0,043	Ho ditolak	0,017	Ho ditolak	0,045	Ho ditolak	0,306	Ho diterima
Perlakuan AB	0,559	Ho diterima	0,780	Ho diterima	0,730	Ho diterima	0,991	Ho diterima

Keterangan :  $\alpha = 0,05$

konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh menghasilkan nilai sig > 0,05 maka semua perlakuan interaksi tidak mempengaruhi perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan,

selanjutnya sumber varian yang perlu dianalisis adalah perlakuan non-interaksi yaitu perlakuan tunggal konsentrasi sari belimbing wuluh (A) dan perlakuan tunggal lama pencampuran sari belimbing wuluh (B). Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai  $\text{sig} < 0,05$  artinya bahwa perlakuan tunggal berbagai lama pencampuran sari belimbing wuluh mempengaruhi perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan, kecuali pada kadar FFA.

### 3.2.3 Hasil Uji Beda jarak Nyata Duncan (BJND)

Uji lanjut setelah Anova dua faktor yaitu dengan melakukan uji BJND dengan taraf signifikansi 5%. Pada uji BJND bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, dan kadar FFA pada minyak jelantah dari pedagang gorengan dilakukan pengujian hanya dilakukan satu faktor karena pada Anova dua faktor  $H_0$  diterima atau tidak ada interaksi antara faktor A dengan faktor B. Ringkasan data statistik hasil uji BJND terdapat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Hasil uji BJND

Perlakuan	Notasi			Kadar FFA
	Bilangan Asam	Bilangan Penyabunan	Bilangan Peroksida	
A1	c	a	c	c
A2	b	b	b	b
A3	a	c	a	a
B1	a	a	ab	a
B2	b	ab	b	a
B3	b	b	a	a

Keterangan : perlakuan yang notasi hurufnya sama berarti tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut BJND 5%

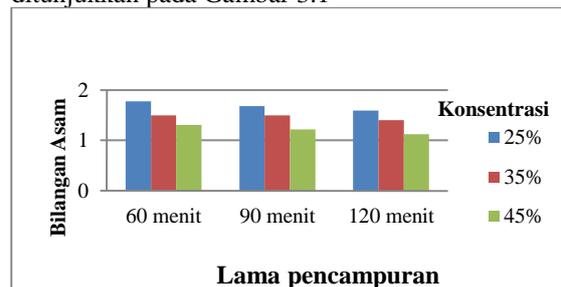
Berdasarkan Tabel 3.4 beberapa perlakuan memiliki perbedaan yang tidak nyata pengaruhnya terhadap perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan, namun beberapa perlakuan berbeda nyata dengan yang lain. Hal tersebut dilihat pada tabel dari notasi huruf pada setiap perlakuan, perlakuan yang memiliki notasi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pengaruhnya. Pada hasil uji BJND dari pengamatan bilangan asam menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dari faktor A adalah perlakuan A3 (konsentrasi 45%) dan perlakuan terbaik dari faktor B adalah perlakuan B1 (lama pencampuran 60 menit). Pada hasil uji BJND dari pengamatan bilangan penyabunan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dari faktor A adalah perlakuan A3 (konsentrasi 45%) dan perlakuan terbaik dari faktor B adalah perlakuan B3 (lama pencampuran 120 menit). Pada hasil uji BJND dari pengamatan bilangan peroksida menunjukkan bahwa

perlakuan terbaik dari faktor A adalah perlakuan A3 (konsentrasi 45%) dan perlakuan terbaik dari faktor B adalah perlakuan B3 (lama pencampuran 120 menit). Pada hasil uji BJND dari pengamatan kadar FFA menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dari faktor A adalah perlakuan A3 (konsentrasi 45%) dan semua perlakuan dari faktor B adalah mempunyai hasil yang sama.

## 3.3 Pembahasan

### 3.3.1 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Pencampuran Sari Belimbing Wuluh terhadap Bilangan Asam Minyak Jelantah Dari Pedagang Gorengan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan sangat mempengaruhi bilangan asam, begitu juga dengan lama pencampuran sari belimbing wuluh yang digunakan. Artinya apabila semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu pencampuran yang digunakan, maka semakin mempengaruhi perubahan bilangan asam yang diperoleh. Ringkasan perbandingan bilangan asam antar minyak jelantah pada setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3.1

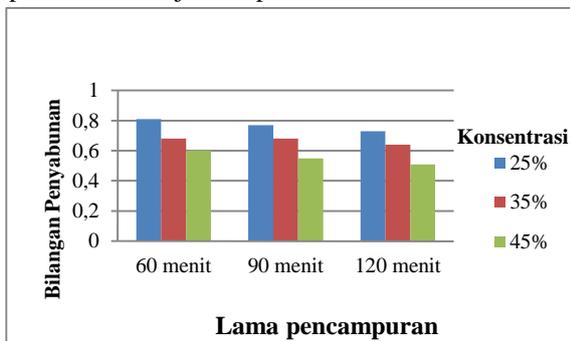


Grafik 3.1 Perbandingan bilangan asam antar minyak jelantah pada setiap perlakuan

Perlakuan pada minyak jelantah yang memiliki rerata bilangan asam yang paling rendah adalah perlakuan A3B3 (1,12 mg KOH/g) dengan rerata keseluruhan perlakuan yaitu 1,46 mg KOH/g. Berdasarkan perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari keseluruhan adalah perlakuan pada konsentrasi 45% dan lama pencampuran 120 menit dengan nilai rerata paling rendah (1,12 mg KOH/g).

### 3.3.2 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Pencampuran Sari Belimbing Wuluh terhadap Bilangan Penyabunan Minyak Jelantah Dari Pedagang Gorengan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan sangat mempengaruhi bilangan penyabunan, begitu juga dengan lama pencampuran sari belimbing wuluh yang digunakan. Artinya apabila semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu pencampuran yang digunakan, maka semakin mempengaruhi perubahan bilangan penyabunan yang diperoleh. Ringkasan perbandingan bilangan penyabunan antar minyak jelantah pada setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3.2.



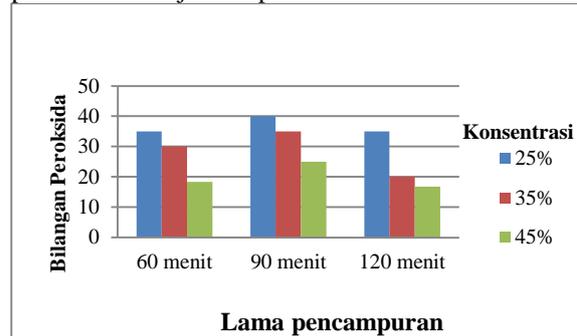
Grafik 3.2 Perbandingan bilangan penyabunan antar minyak jelantah pada setiap perlakuan

Perlakuan pada minyak jelantah yang memiliki rerata bilangan penyabunan yang paling tinggi adalah perlakuan A3B3 (182,33 mg/g) dengan rerata keseluruhan perlakuan yaitu 137,76 mg/g. Berdasarkan perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari keseluruhan adalah perlakuan pada konsentrasi 45% dan lama pencampuran 120 menit dengan nilai rerata paling tinggi (182,33 mg/g).

### 3.3.3 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Pencampuran Sari Belimbing Wuluh terhadap Bilangan Peroksida Minyak Jelantah Dari Pedagang Gorengan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan sangat mempengaruhi bilangan peroksida, begitu juga dengan lama pencampuran sari belimbing wuluh yang digunakan. Artinya apabila semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu pencampuran yang digunakan, maka semakin mempengaruhi perubahan bilangan peroksida yang diperoleh. Ringkasan perbandingan bilangan

peroksida antar minyak jelantah pada setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3.3.

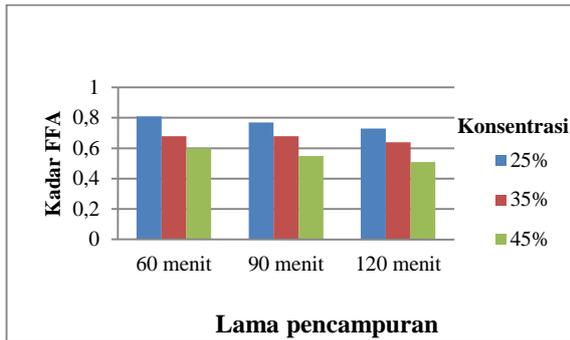


Grafik 3.3 Perbandingan bilangan peroksida antar minyak jelantah pada setiap perlakuan

Perlakuan pada minyak jelantah yang memiliki rerata bilangan peroksida yang paling rendah adalah perlakuan A3B3 (16,7 meg O<sub>2</sub>/g) dengan rerata keseluruhan perlakuan yaitu 28,3 meg O<sub>2</sub>/g. Berdasarkan perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari keseluruhan adalah perlakuan pada konsentrasi 45% dan lama pencampuran 120 menit dengan nilai rerata paling rendah (16,7 meg O<sub>2</sub>/g).

### 3.3.4 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Pencampuran Sari Belimbing Wuluh terhadap Kadar FFA Minyak Jelantah Dari Pedagang Gorengan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan sangat mempengaruhi kadar FFA, artinya apabila semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin mempengaruhi perubahan kadar FFA yang diperoleh. Sedangkan lama pencampuran sari belimbing wuluh yang digunakan tidak mempengaruhi kadar FFA, artinya apabila semakin lama pencampuran yang digunakan maka tidak mempengaruhi perubahan kadar FFA yang diperoleh. Hal tersebut disebabkan karena minyak sangat mudah sekali mengalami kerusakan, minyak akan teroksidasi oleh oksigen dari udara apabila dibiarkan berkontak dengan udara, dengan adanya air, minyak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak (Ketaren, 2008). Berdasarkan hal tersebut, sangat tinggi kemungkinan minyak mengalami kerusakan walaupun telah dilakukan proses absorpsi. Ringkasan perbandingan kadar FFA antar minyak jelantah pada setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Grafik 3.4 Perbandingan kadar FFA antar minyak jelantah pada setiap perlakuan

Perlakuan pada minyak jelantah yang memiliki rerata kadar FFA yang paling rendah adalah perlakuan A3B3 (0,51%) dengan rerata keseluruhan perlakuan yaitu 0,66%. Berdasarkan perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari keseluruhan adalah perlakuan pada konsentrasi 45% dan lama pencampuran 120 menit dengan nilai rerata paling rendah (0,51%).

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh pemberian berbagai konsentrasi sari belimbing wuluh terhadap perubahan mutu minyak jelantah.
2. Pada uji bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan peroksida menunjukkan bahwa ada pengaruh perlakuan lama pencampuran sari belimbing wuluh terhadap perubahan mutu minyak jelantah, sedangkan pada uji kadar FFA tidak ada pengaruh perlakuan lama pencampuran sari belimbing wuluh terhadap perubahan mutu minyak jelantah.
3. Tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama pencampuran sari belimbing wuluh pada minyak jelantah.
4. Pada keseluruhan perlakuan, perlakuan 45% 120 menit memiliki kandungan bilangan asam paling rendah dengan nilai 1,12 mg KOH/g. Bilangan asam pada keseluruhan bilangan asam minyak jelantah tidak memenuhi standar SNI yaitu 0,6 mg KOH/g.
5. Pada keseluruhan perlakuan, perlakuan 45% 120 menit memiliki kandungan bilangan penyabunan paling tinggi dengan nilai 182,33 mg/g. Bilangan asam pada keseluruhan bilangan

asam minyak jelantah tidak memenuhi standar SNI yaitu 196-206 mg/g.

6. Pada keseluruhan perlakuan, perlakuan 45% 120 menit memiliki kandungan bilangan peroksida paling rendah dengan nilai 16,7 meq O<sub>2</sub>/g. Bilangan peroksida pada keseluruhan bilangan peroksida minyak jelantah tidak memenuhi standar SNI yaitu 10 meq O<sub>2</sub>/g.
7. Pada keseluruhan perlakuan, perlakuan 45% 120 menit memiliki kadar FFA dengan nilai 0,51%. Kadar FFA pada keseluruhan bilangan asam minyak jelantah tidak memenuhi standar SNI yaitu 0,3%.

### 4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian serupa, dengan pemberian konsentrasi dan lama pencampuran yang berbeda untuk mengetahui perlakuan terbaik sari belimbing wuluh terhadap perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan sehingga sesuai dengan standar mutu SNI.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Selama proses penyusunan hingga penyelesaian penelitian ini penulis telah banyak memperoleh dukungan, bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada: Orang tuaku Sukandar dan Tutik Erfatmawati serta adikku tercinta Bagus Maulana. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang. Ibu Dr. Yuni Pantiwati, MM, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi. Bapak Drs. Samsun Hadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ainur Rofieq, M.Kes selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian serta penyelesaian penelitian ini.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Amarowicz, R., Naczka, M., & Shahidi, F. (2000). Antioxidant Activity of Crude Tannins of Canola and rapeseed hulls. *Jaocs*, Vol. 77 (9): 957-961
- Aminah, S. (2010). Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan Gizi* Vol. 1:7-13.

- Fitriani, S. (2008). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Kering. *Sagu* Vol. 7 (1): 32-37.
- Ghiselli, A., Nardini, M., Baldi, A., & Scaccini, C. 1998. Antioxidant Activity of Different Phenolic Fractions Separated from an Italian Red Wine. *J. Agri. Food chem.* 46, 361d367.
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Ui Press. Jakarta.
- Kusumastuti. (2004). Kinerja Zeolit dalam Memperbaiki Mutu Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, Vol. 15(2)
- Pakpahan, J.F., Tambunan, T., Harimby, A., & Ritonga, M.Y. (2013). Pengurangan FAA dan Warna dari Minyak Jelantah dengan Absorben Serabut Kelapa dan Jerami. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2 (1)
- Rahayu, P. (2013). *Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Terhadap Pertumbuhan Candida albicans*. Skripsi tidak diterbitkan. Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Hasanudin. Makassar.
- Rohdiana, D. (2001). Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*, 12(1): 53-58.
- Rukmini, A. (2007). *Regenerasi Minyak Goreng Bekas dengan Arang Sekam Menekan Kerusakan Organ Tubuh*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi. Yogyakarta.
- Sipayung, A.N. (2013). *Analisis Keberadaan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Jenis Curah Berdasarkan Waktu Pemakaiannya pada Pedagang Gorengan Kaki Lima di Kelurahan Padang Bulan Medan*. Universitas Sumatra Utara.
- Tahir, I., Wijaya, K., & Widianingsih, D. (2003). *Terapan Analisis Hansch Untuk Aktivitas Antioksidan senyawa Turunan Flavonol/ Flavonol*. Seminar on Chemometrics-Chemistry Dept Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Wijayakusuma, H. & Dalimartha. (1998). *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Pustaka Kartini. Jakarta.
- Winarno, E.G. (1999). *Minyak Goreng*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Yusuf, Y., Arifin, B., Tetra, O.N., & Imelda. (2010). *Penyuluhan Dan Pelatihan Pemanfaatan Limbah Minyak Goreng (Minyak Jelantah) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun Cair*. Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Andalas. Sumatera Barat.