

OPTIMASI KONSENTRASI LARUTAN KAPUR SIRIH UNTUK MENETRALKAN ASAM LEMAK BEBAS (ALB) PADA MINYAK GORENG

Berry Brouns Sinaba^{*a}, Djefry Tani^a, Jeanne M. Tuerah^a

^a Jurusan Kimia, Universitas Negeri Manado, 95619, Indonesia

INFO ARTIKEL

Key word:

Oil

Neutralization

Lime betel

Kata kunci:

Minyak

Netralisasi

Kapur sirih

ABSTRACT

Oil is a triglyceride compound that is liquid at room temperature. Oil can experience changes in aroma and taste during storage. To overcome the damage to the oil, neutralization is carried out. Neutralization is a process to break free fatty acids from oil or fat, by reacting free fatty acids with bases or other reagents, thus forming soap (soap stock) with the aim of purifying oil, reducing residual gum, improving taste, and reducing darkness from the oil. Neutralization can be done in various ways, namely by using alkali, sodium carbonate, ammonia, or by using steam. This study aims to determine the optimum concentration of whitening solution in neutralizing free fatty acids. Neutralization was carried out with several concentrations, namely 10%, 12%, 14%, 16%, 18%, 20%. The test parameters in this study were free fatty acid content, acid number, peroxide value and water content. Based on the results obtained the optimum concentration was 16% with free fatty acids 0.1781, acid number 0.25, peroxide number 4.39, water content 0.39.

ABSTRAK

Minyak merupakan senyawa trigliserida yang berwujud cair pada suhu ruang. Minyak dapat mengalami perubahan aroma dan cita rasa selama penyimpanan. Untuk mengatasi kerusakan pada minyak maka dilakukan netralisasi. Netralisasi adalah suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya, sehingga membentuk sabun (soap stock) dengan tujuan memurnikan minyak, mengurangi gum yang tertinggal, memperbaiki rasa, dan mengurangi gelap dari minyak tersebut. Netralisasi dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu menggunakan alkali, natrium karbonat, ammonia, ataupun dengan menggunakan uap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimum larutan kapur sirih pada netralisasi asam lemak bebas. Netralisasi dilakukan dengan beberapa konsentrasi yaitu 10%,12%,14%,16%,18%,20%. Parameter uji pada penelitian ini adalah kadar asam lemak bebas, bilangan asam, bilangan peroksida dan kadar air. Berdasarkan hasil yang diperoleh konsentrasi optimum yaitu 16% dengan asam lemak bebas 0,1781, bilangan asam 0,25, bilangan peroksida 4,39, kadar air 0,39.

*e-mail:

berrysinaba@gmail.com

*Telp:+62852 3132 2433

Pendahuluan

Minyak adalah campuran dari ester asam lemak dengan gliserol. Jenis minyak umumnya dipakai untuk menggoreng adalah minyak nabati seperti minyak sawit, minyak kacang tanah, minyak wijen dan sebagainya[1]. Kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak nabati dapat menjadi salah satu

parameter penentu kualitas minyak. Besarnya asam lemak bebas pada minyak ditunjukkan dengan nilai angka asam. Angka asam yang tinggi mengidentifikasi bahwa asam lemak bebas yang ada di dalam minyak nabati juga tinggi sehingga kualitas minyak justru semakin rendah[2]. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak yang berkualitas baik hanya

terdapat dalam jumlah kecil, sebagian besar asam lemak terikat dalam bentuk ester[3]. Minyak kelapa dapat mengalami perubahan aroma dan cita rasa selama penyimpanan. Perubahan ini disertai dengan terbentuknya senyawa-senyawa yang menyebabkan merusakkan minyak[3].

Netralisasi adalah suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya. Netralisasi dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan penetralan menggunakan alkali, natrium karbonat, ammonia, ataupun dengan menggunakan uap. Pemisahan asam lemak bebas juga dapat dilakukan dengan cara penyulingan yang dikenal dengan istilah de-asidifikasi[4].

Kapur sirih atau kalsium oksida (CaO) bila ditambahkan air akan menghasilkan larutan kapur sirih atau larutan kalsium hidroksida (Ca(OH)₂). Larutan kapur sirih termasuk pada golongan basa dengan kekuatan sedang. Karena sifat pada larutan kapur sirih bersifat basa dengan kekuatan sedang, maka larutan tersebut dapat menetralkan atau menurunkan kandungan asam lemak bebas. Penggunaan larutan kapur sirih sebagai penetral asam lemak bebas ini dilakukan agar masyarakat dapat menerima dan menerapkannya, karena kapur sirih yang digunakan untuk proses netralisasi ini sudah familiar dikalangan masyarakat.

Bahan dan Metode

Sampel minyak yang digunakan diambil di pasar Tondano, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Oven, Timbangan analitik, Centrifuga, desikator, Hot plate, Gelas beaker, Pipet tetes, mikro pipet, Gelas ukur, Erlenmeyer 250ml, Labu ukur 100ml, Alat pengaduk, corong dan cawan petri. Bahan yang digunakan adalah minyak goreng, Indikator fenolftalein, Alkohol netral 95 %, Aquades, KI, Amilum, Na₂S₂O₃, Kloroform, NaOH, Asam asetat glasial, H₂SO₄, K₂Cr₂O₇, dan Larutan kapur sirih.

Prosedur Penelitian

Asam Lemak Bebas

Penetapan kadar asam lemak bebas[5]. Sampel ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml. Ke dalam sampel ditambahkan 50 ml alkohol hangat dan 5 tetes indikator fenolftalein lalu di titrasi dengan NaOH sampai berubah warna dari tidak berwarna menjadi merah jambu yang tidak hilang selama 30 menit. Kemudian timbang dengan perhitungan:

$$\% \text{ asam lemak bebas} = \frac{V \text{ NaOH (ml)} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM As.lemak}}{\text{Bobot sampel (gr)}} \times 100 \%$$

Keterangan:

V = jumlah ml NaOH untuk titrasi

N = normalitas larutan NaOH

Gr = bobot sampel (gram)

BM = bobot molekul As.Lemak

Bilangan Asam

Penetapan kadar asam lemak bebas[5]. Sampel ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml. Ke dalam sampel di tambahkan 50 ml alkohol hangat dan 5 tetes indikator fenolftalein lalu di titrasi dengan NaOH sampai berubah warna dari tidak berwarna menjadi merah jambu yang tidak hilang selama 30 menit.

$$\text{Bilangan asam} = \frac{A \times N \times 40}{G}$$

Keterangan:

A = jumlah ml NaOH untuk titrasi

N = normalitas larutan NaOH

G = bobot sampel (gram)

40 = bobot molekul NaOH

Bilangan Peroksida

Timbang minyak sebanyak 5 g kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml. Selanjutnya, ke dalam labu ditambahkan 30 ml campuran larutan dari 55 ml kloroform, 20 ml asam asetat glasial dan 25 ml methanol. Larutan digoyang-goyangkan sampai bahan terlarut semua. Setelah semua bahan tercampur, ditambahkan 1 gr kristal KI dan diamkan larutan selama 30 menit di tempat gelap. Kemudian tambahkan 50 ml aquades. Dititrasi dengan Na₂S₂O₃ dengan amilum sebagai indikator hingga larutan berubah warna dari kuning kecoklatan sampai menghilang.

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{(V_1 - V_0) \times T \times 1000}{m}$$

Keterangan:

V0 = Titrasi untuk blanko

V1 = Titrasi untuk Na₂S₂O₃

T = N Na₂S₂O₃

m = Berat sampel

Uji Kadar Air

Penentuan kadar air dalam sampel minyak dilakukan dengan metode oven[6]. Keringkan gelas beaker dalam oven selama 15 menit pada suhu 105°C. Dinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian timbang gelas kosong. Masukkan sampel 10 gr ke dalam gelas beaker dan timbang. Lalu panaskan di dalam oven selama 30 menit dengan suhu 105°C. Dinginkan sampel dalam desikator selama 15 menit dan timbang gelas beaker + sampel sesudah diovenkan. Hitung kadar airnya.

$$\% \text{ kadar air} = \frac{W_1 - W_3}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat sampel + berat gelas beaker sebelum diovenkan

W2 = Berat sampel

W3 = Berat sampel + berat gelas beaker sesudah diovenkan

Preparasi kapur sirih

Kalsium oksida diayak lalu dipanaskan pada temperatur 800°C selama 2 jam. Hasil pemanasan tersebut kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang[7].

Netralisasi

Timbang sampel sebanyak 100 gr yang telah diketahui angka asamnya. Panaskan pada suhu 700°C tambahkan larutan pereaksi, penambahan larutan ini harus dilakukan secara sedikit demi sedikit sambil diaduk, selama 15 menit.

Sabun yang terbentuk dari hasil pemanasan kemudian dipisahkan dengan sentrifuga selama 5 menit dengan kecepatan 4000 rpm.

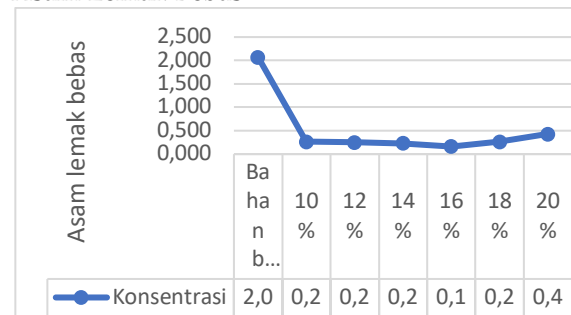
Hasil dan Pembahasan

Persiapan bahan

Sebelum dilakukan proses netralisasi menggunakan kapur sirih (Ca(OH)₂), minyak goreng dengan nilai asam lemak bebas kurang dari 0,3% dipanaskan dengan tujuan untuk menaikkan nilai asam lemak bebas pada minyak goreng. Pada penggunaan 4 kali minyak goreng kadar asam lemak bebas minyak goreng semakin meningkat yaitu 0,89%[8]. Tahap pemanasan dilakukan secara berkala sampai nilai asam lemak bebas yang terkandung pada minyak naik, dalam hal ini bahan baku minyak yang digunakan memiliki nilai asam lemak bebas 2,06%.

Tahap selanjutnya yaitu mengaktivasi sampel kapur sirih yang akan digunakan, aktivasi ini dilakukan dengan cara membakar bubuk kapur sirih menggunakan tanur. Untuk mendapatkan katalis CaO yang baik dari kulit telur, temperatur kalsinasi yang digunakan harus di atas 800°C[9]. Suhu yang digunakan untuk mengaktivasi bubuk kapur sirih yaitu 800°C selama 2 jam.

Asam Lemak Bebas



Gambar 4.1 Asam lemak bebas dari proses netralisasi

Dilihat dari Tabel 4.1 di atas proses netralisasi menggunakan kapur sirih (Ca(OH)₂) terjadi penurunan kadar asam lemak bebas. Kadar asam lemak bebas pada bahan baku sebesar 2,07%, dan dilakukan netralisasi dengan kapur sirih terjadi penurunan kadar asam lemak bebas.

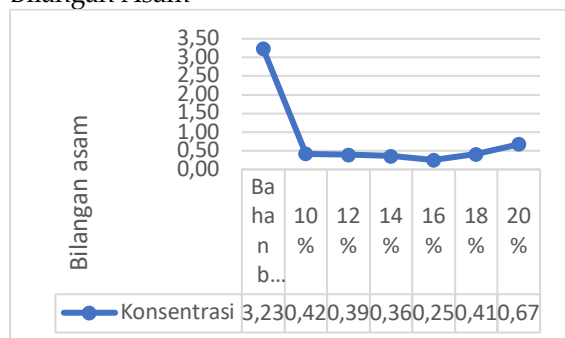
Tabel 4. 1 Kadar asam lemak bebas setelah netralisasi

Konsentrasi	MI NaOH	Berat sampel	% Asam lemak bebas
Bahan baku	4,1	5,03	2,070%
10%	0,525	5,005	0,266%
12%	0,5	5,055	0,251%
14%	0,45	5,025	0,227%
16%	0,325	5,105	0,162%
18%	0,525	5,075	0,263%
20%	0,875	5,185	0,429%

Penurunan kadar asam lemak bebas pada (Ca(OH)₂) dengan konsentrasi 10% sebesar 0,266%; kadar asam lemak bebas pada (Ca(OH)₂) dengan konsentrasi 12% sebesar 0,251%, dan konsentrasi 14% sebesar 0,227%. Kadar asam lemak bebas pada (Ca(OH)₂) dengan konsentrasi 16% sebesar 0,162%, dan kadar asam lemak bebas pada konsentrasi 18% sebesar 0,263%, kemudian pada konsentrasi 20% sebesar 0,429%. Kadar asam lemak bebas terbaik yaitu pada konsentrasi (Ca(OH)₂) 16% dengan kadar asam lemak bebas sebesar 0,162%, hasil tersebut telah memenuhi SNI 3741:2013.

Dengan demikian dari hasil netralisasi diatas dapat diamati bahwa penggunaan kapur sirih dapat menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak. Bagian hasil analisa menyatakan bahwa semakin rendah kadar asam lemak bebas minyak dan semakin tinggi konsentrasi basa yang digunakan untuk netralisasi, maka kadar asam lemak bebas yang ada pada minyak akan semakin rendah[10]. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh antara kadar asam lemak bebas dengan konsentrasi larutan kapur sirih yang digunakan. Netralisasi harus dilakukan dengan benar, kelebihan penambahan larutan kapur sirih akan menyabunkan menyabunkan trigliserida.

Bilangan Asam



Gambar 4.2 Bilangan asam dari proses netralisasi
Meningkatnya nilai bilangan asam berbanding lurus dengan jumlah asam lemak

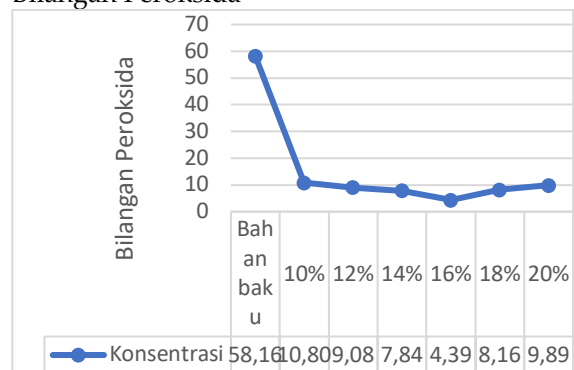
bebas yang ada pada minyak. Tingginya bilangan asam ini artinya setara dengan tinggi pula kadar asam lemak bebasnya. Trigliserida yang terkandung di dalam sudah banyak yang terurai menjadi asam lemak bebasnya akibat reaksi hidrolisa. Hal ini bisa terjadi pada proses pemanasan minyak pada suhu tinggi dan berulang-ulang[11].

Tabel 4. 2 Kadar bilangan asam setelah netralisasi

Konsentrasi	MI NaOH	Berat sampel	Bilangan asam
Bahan baku	4,1	5,03	3,23
10%	0,525	5,005	0,42
12%	0,5	5,055	0,39
14%	0,45	5,025	0,36
16%	0,325	5,105	0,25
18%	0,525	5,075	0,41
20%	0,875	5,185	0,67

Dari data pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan bilangan asam setelah penambahan larutan kapur sirih, dengan nilai bilangan asam bahan baku yaitu 3,2. Penurunan bilangan asam pada konsentrasi (Ca(OH)₂) 10% yaitu sebesar 0,4; kadar bilangan asam pada (Ca(OH)₂) 12% sebesar 0,39; dan pada (Ca(OH)₂) dengan konsentrasi 14% yaitu 0,35. Kadar bilangan asam pada konsentrasi (Ca(OH)₂) 16% sebesar 0,2; dan konsentrasi (Ca(OH)₂) 18% 0,4; kemudian konsentrasi 20% sebesar 0,7. Kadar bilangan asam terbaik yaitu pada konsentrasi Be 16 sebesar 0,2, hasil tersebut telah memenuhi SNI 3741:2013.

Bilangan Peroksida



Gambar 4. 3 Bilangan peroksida dari proses netralisasi

Dari Tabel 4.3 hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya penurunan bilangan peroksida, nilai bilangan peroksida bahan baku adalah 58,16, pada konsentrasi 10% menjadi 10,8; pada konsentrasi 12% menjadi 9,08;

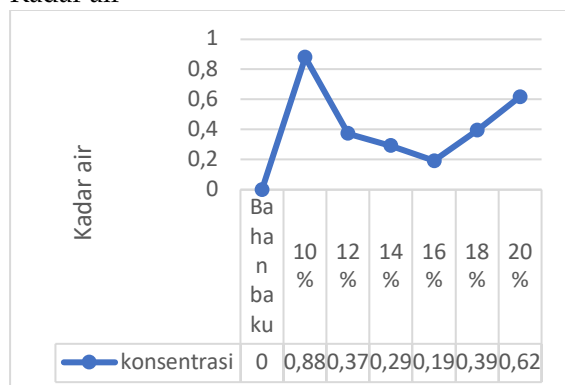
pada konsentrasi 14% menjadi 7,84; pada konsentrasi 16% menjadi 4,39; pada 18% menjadi 8,16; kemudian pada konsentrasi 20% menjadi 9,89. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa bilangan peroksida yang memiliki hasil yang baik yaitu pada konsentrasi 16%, hasil tersebut telah memenuhi SNI 3741:2013.

Tabel 4. 3 Kadar bilangan peroksida setelah netralisasi

Konsentrasi	Volume Titrasi	Berat sampel	Bilangan Peroksida
Bahan baku	11,5	5,01	58,16
10%	2,425	5,215	10,80
12%	2,025	5,065	9,08
14%	1,775	5,035	7,84
16%	1,15	5,28	4,39
18%	1,9	5,235	8,16
20%	2,225	5,17	9,89

Tingginya bilangan peroksida merupakan indikasi dari kerusakan minyak yang disebabkan oleh reaksi oksidasi. Menurut Shahidi dan Zhong dalam Santoso dkk (2018) reaksi tersebut merupakan reaksi rantai radikal bebas antara lemak tidak jenuh dan oksigen menghasilkan peroksida, yang dapat dipicu antara lain oleh cahaya, panas, enzim, logam, metaloprotein, dan mikroorganisme[12]. Senyawa hidroperoksida terbentuk dalam minyak disebabkan oleh berbagai faktor antara lain faktor kesegaran bahan dan suhu perlakuan[13]. Pengukuran bilangan peroksida merupakan cara yang sangat bermanfaat untuk memonitor fase awal oksidasi atau pengukuran produk oksidasi primer[14].

Kadar air



Gambar 4. 4 Kadar air dari proses nertralisasi Kadar air yang tinggi akan mempercepat terjadinya ketengikan minyak. Kadar air yang tinggi dalam minyak dapat diperoleh dari kelembapan udara saat penyimpanan yang

disebabkan oleh reaksi oksidasi[15]. Semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah mutu minyak. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam-asam lemak bebas sehingga dapat menyebabkan ketengikan[6].

Tabel 4. 4 Kadai air setelah netralisasi

Konsentrasi	Berat awal	Berat akhir	Kadar air (%)
Bahan baku	44,77	44,77	0
10%	51,125	51,08	0,88%
12%	55,475	55,455	0,37%
14%	30,765	30,75	0,29%
16%	31,89	31,88	0,19%
18%	51,51	51,485	0,39%
20%	43,88	43,845	0,62%

Hasil penetapan kadar air sebelum netralisasi pada sampel dapat dilihat pada Tabel 4.4 yaitu pada sampel sebelum netralisasi menunjukkan kadar air memenuhi SNI 3741:2013 yaitu maksimum 0,3 %, sedangkan minyak sesudah netralisasi mengalami kenaikan namun masih memenuhi SNI 3741:2013. Kadar air pada konsentrasi 12% sebesar 0,37%; pada konsentrasi 14% yaitu 0,29%; pada konsentrasi 16% sebesar 0,19%; pada konsentrasi 18% sebesar 0,39%, Sedangkan pada konsentrasi 10% yaitu 0,88%; pada konsentrasi 20% yaitu 0,62.

Kesimpulan

Larutan kapur sirih sangat berpengaruh pada netralisir asam lemak bebas.

Konsentrasi optimum larutan kapur sirih adalah pada konsentrasi (Ca(OH)₂) 16% dengan kadar asam lemak bebas sebesar 0,1781%.

Daftar Pustaka

1. Destiana, I.D.; Mukminah, N. *Teknologi minyak lemak*; 2021;
2. Sopiati, D.S.; Herlina, H.; Saputra, H.T. Penetapan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng. *Jurnal Katalisator* **2017**, 2, 100, doi:10.22216/jk.v2i2.2408.
3. S. Ketaren *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*; UI: Jakarta, 1986;
4. Mulyani, H.; Sujarwanta, A. *Lemak dan minyak*; Lembaga Penelitian UM Metro : Kota Metro, 2018; ISBN 9786025271410.
5. Bsn Minyak Goreng. *SNI 3741:2013* **2013**.
6. Yuniva, N. Analisa mutu crude palm oil (cpo) dengan parameter kadar asam lemak

- bebas (alb), kadar air dan kadar zat pengotor di pabrik kelapa sawit pt. Perkebunan nusantara-v tandun kabupaten kampar, 2010.
7. Kandou, N.Y.; Gugule, S.; Aloanis, A.A. Mempelajari Reaksi Transesterifikasi Terkatalisis Kalsium Oksida. *Fullerene Journal of Chemistry* **2020**, *5*, 73, doi:10.37033/fjc.v5i2.163.
 8. Ayu, A.; Rahmawati, F.; Zukhri, S. Pengaruh penggunaan berulang minyak goreng terhadap peningkatan kadar asam lemak bebas dengan metode alkalimetri. *CERATA Journal Of Pharmacy Science* 1–7.
 9. Sihombing, T.A. Pengaruh suhu dekomposisi dan konsentrasi katalis kalsium oksida (CaO) dari cangkang telur ayam terhadap sintesis biodiesel dari minyak jelantah, 2017.
 10. Ferdana, P. Pengaruh netralisasi pada semi virgin crude palm oil dengan naoh dan Na_2CO_3 terhadap kadar alb, kadar air, pv, karoten, dobi dan vitamin E, 2016.
 11. Suroso, A.S. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau Dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam Dan Kadar Air. *Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI* **2013**, 77–88.
 12. Santoso, B.; Sarungallo, Z.L.; Situngkir, R.U.; Roreng, M.K.; Lisangan, M.M.; Murni, V. Mutu Kimia Minyak Dan Komponen Aktif Minyak Buah Merah (*Pandanus Conoideus L.*) Yang Dinetralsiasi Menggunakan Larutan Alkali. *Agritechnology* **2018**, *1*, 66, doi:10.51310/agritechnology.v1i2.19.
 13. Feryana, I.W.K.; Suseno, S.H.; Nurjanah Pemurnian Minyak Ikan Makarel Hasil Samping Penepungan Dengan Netralisasi Alkali. *JPHPI* **2014**, *17*, 207–214.
 14. Karouw, S.; Chandra, I. Perubahan Mutu Minyak Kelapa Dan Minyak Sawit Selama Penggorengan Pattern of Coconut Oil and Palm Oil Quality During Frying. *B. Palma* **2015**, *16*, 1–7.
 15. Suriyani. Penggunaan kapur sirih sebagai penetralisir asam lemak bebas pada pembuatan minyak goreng, 2021