

## **KARAKTERISTIK PRODUK BAKERY DARI SHORTENING CAMPURAN TERNER MINYAK IKAN NILA, PALM STEARIN, DAN MINYAK SAWIT MERAH HASIL INTERESTERIFIKASI KIMIAWI**

*[The Characteristics Of Bakery Products From Shortening Ternary Blends Of Tilapia Fish Oil, Palm Stearin, And Red Palm Oil With Chemicals Interesterification]*

**Sumartini<sup>1)</sup>\* dan Ayu Rizki Amalia<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, 28826

<sup>2)</sup> Sekolah Usaha Perikanan Menengah Negeri Tegal, Tegal 52122

\*Penulis Korespondensi, Email: tinny.sumardi@gmail.com

Diterima 21 Oktober 2021/Disetujui 26 November 2021

### **ABSTRACT**

Shortening is a product made from a mixture of saturated and unsaturated fatty acids that play a role in softening and softening the texture of bakery products. Applications using shortening in bakery products can be seen in the manufacture of steamed cakes, baked cakes, and donuts. The author's purpose of conducting this study was to determine the effect of shortening formulations and processing methods on the characteristics of the resulting bakery products. The experimental design was a completely randomized design (CRD) using five ternary fat mixtures with different ratios and methods, each Palm Stearin/Fish Oil/Red Palm Oil (PS/FO/MSM): F1 (95/2.5/2.5), F2 (90/5/5), F3 (85/7.5/7.5), F4 (80/10/10) and F5 (75/12.5/12.5) and K (commercial shortening) and (%bb) were applied to 3 different processing methods. The total number of treatments was 18 treatments. The results of data analysis were tested using SPSS Version 22 with One way ANOVA and the test level was 5%. The test parameters on bakery products are water content, fat content, free fatty acids, PV, swellability, carotene and hardness. Based on the results of the study that the formulation of the resulting shortening ratio and the method of making bakery products affect the physical and nutritional characteristics of the resulting bakery products. Where based on physicochemical characteristics, the best treatment was obtained by using shortening with the code F3 (PS/MSM/FO = 85/7.5/7.5) because it showed that bakery product yields were better than other treatment codes and were closest to the characteristics of commercial shortening. is on the market.

**Keywords:** Bakery, beta carotene, chemical interesterification, fish oil, and shortening.

### **ABSTRAK**

Shortening merupakan produk yang terbuat dari campuran asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang berperan dalam melembutkan dan mengempukkan tekstur dari produk-produk bakery. Aplikasi penggunaan shortening pada produk bakery salah satunya dapat dilihat pada pembuatan bolu kukus, bolu panggang, dan juga donat. Tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi shortening dan metode pengolahan terhadap karakteristik produk bakery yang dihasilkan. Rancangan percobaan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan lima campuran terner lemak dengan rasio dan metode berbeda, masing-masing Palm Stearin/Fish Oil/Minyak Sawit Merah (PS / FO /MSM) : F1 (95/2,5/2,5), F2 (90/5/5), F3 (85/7,5/7,5), F4 (80/10/10) dan F5 (75/12,5/12,5) dan K (Shortening komersial) dan (%bb) yang diaplikasikan pada 3 metode pengolahan yang berbeda. Jumlah total perlakuan adalah sebanyak 18 perlakuan. Hasil analisa data diuji menggunakan SPSS Versi 22 dengan One way ANOVA dan taraf uji 5%. Parameter uji pada produk bakery adalah kadar air, kadar lemak, asam lemak bebas, PV, daya kembang, karoten dan hardness. Berdasarkan hasil penelitian bahwa formulasi dari rasio shortening yang dihasilkan serta metode pembuatan produk bakery berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan nutrisi dari produk bakery yang dihasilkan. Dimana berdasarkan karakteristik fisikokimiawi, perlakuan terbaik diperoleh pada menggunakan shortening dengan kode F3 (PS/MSM/FO = 85/7,5/7,5) karena menunjukkan hasil produk bakery lebih baik dibandingkan kode perlakuan lainnya serta paling mendekati karakteristik dari shortening komersial yang ada di pasaran.

**Kata kunci:** bakery, beta karoten, interesterifikasi kimiawi, minyak ikan, dan shortening.

## PENDAHULUAN

*Shortening* merupakan produk yang terbuat dari campuran asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang berperan dalam melembutkan dan mengempukkan tekstur dari produk-produk bakery. *Shortening* dapat dibuat dari berbagai metode seperti metode *blending* (pencampuran), metode kimia melalui Interesterifikasi kimiawi, dan metode enzimatik dengan menggunakan enzim lipase (Soekopitojo *et al.*, 2008). *Shortening* dibuat dari campuran lemak padat dan lemak cair, asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Fraksi lemak padat diperoleh dari asam lemak jenuh berupa *palm stearin* sedangkan fraksi cair diperoleh dari berbagai macam minyak nabati seperti minyak biji karet (Sumartini & Hasibuan, 2021), minyak kemiri (Putri, 2015), minyak biji bunga matahari (Purbaya, dkk, 2015.) minyak sawit merah (Hasibuan dkk, 2019) serta minyak nabati lainnya. Kualitas *shortening* dapat dilihat dari karakteristik titik lelehnya, dimana *bakery shortening* memiliki titik leleh pada kisaran 38-40°C. Kualitas *shortening* yang baik juga dapat diperoleh dari memformulasikan rasio minyak cair dan padat dengan berbagai cara sehingga memperoleh karakteristik *shortening* yang sesuai untuk diaplikasikan pada produk *baked*.

Aplikasi penggunaan *shortening* pada produk *bakery* salah satunya dapat dilihat pada pembuatan bolu kukus, bolu panggang, dan juga donat. Dimana fungsi dari *shortening* adalah sebagai bahan tambahan yang dapat melembutkan, mengempukkan, menyeragamkan pori, serta meningkatkan volume dari produk bakery. Menurut Sumartini dkk, (2020), *Shortening* merupakan produk olahan lemak dan minyak yang berfungsi sebagai pembentuk pori dan pelembut pada pembuatan roti. Selain pada penggunaan *shortening*, kualitas dari produk bakery juga dipengaruhi oleh metode pengolahan yang digunakan, seperti pengukusan, perebusan dan penggorengan dimana ketiga perlakuan ini menggunakan suhu yang berbeda-beda. Metode pengolahan yang berbeda ini juga akan mempengaruhi efektifitas *shortening* saat diaplikasikan pada berbagai variasi produk baking.

Menurut penelitian Sugiharto dkk,

(2015) & Hasibuan dkk, (2019), Penggunaan minyak ikan dan minyak sawit merah (kandungan karoten yang tinggi) diketahui dapat meningkatkan kualitas dari produk *bakery*. Berdasarkan beberapa latar belakang diatas, maka tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi *shortening* dan metode pengolahan terhadap karakteristik produk *bakery* yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak sawit merah, minyak biji karet (ekstraksi dengan metode Sumartini *et al.*, 2019) refined *bleached deodorized* (RBD) stearin sawit dari PT. Smart Tbk. Surabaya, limbah isi perut ikan nila dari PT. Aquafarm Nusantara, dan limbah biji karet dari PTPN XII Jawa Timur. Untuk perbandingan digunakan *shortening* komersial yang dijual di pasaran.

Bahan kimia yang digunakan, yaitu aquadest, NaOH kristal PA, metanol PA, larutan Na-Thiosulfat PA, indikator PP serbuk (PA), reagen Ibr (PA), larutan kloroform 1%, kaustik soda. Sedangkan bahan untuk *baking* adalah tepung terigu protein sedang, telur, margarin, gula, garam, ragi instant, SP (Pengembang), dan emulsifier.

### Metode

Rancangan percobaan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan lima campuran terner lemak dengan rasio dan metode berbeda, masing-masing PS / FO /MSM F1 (95/2,5/2,5), F2 (90/5/5), F3 (85/7,5/7,5), F4 (80/10/10) dan F5 (75/12,5/12,5) dan K (*Shortening* komersial) dan (%bb). Jumlah total perlakuan adalah sebanyak 18 (Tabel 1) perlakuan, pembuatan *shortening* dilakukan dengan metode interesterifikasi kimiawi Sumartini *et al.*, (2020) dengan rasio yang telah disebutkan sebelumnya. Semua perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Hasil dianalisa karakteristik fisiknya meliputi titik leleh, *hardness* dan kecerahannya. Hasil dianalisa sidik ragam menggunakan software SPSS Versi

22 dengan selang kepercayaan 95%. Selanjutnya hasil *shortening* yang dihasilkan diaplikasikan pada produk *bakery* seperti bolu kukus, bolu panggang dan donat (Hasibuan *et al.*, 2019).

**Tabel 1. Keterangan kode perlakuan pada aplikasi *shortening* pembuatan produk *bakery***

No	Kode perlakuan	Keterangan
1	BKK	Bolu Kukus dengan <i>shortening</i> Kontrol
2	BKKF1	Bolu Kukus dengan <i>shortening</i> Formula 1
3	BKKF2	Bolu Kukus dengan <i>shortening</i> Formula 2
4	BKKF3	Bolu Kukus dengan <i>shortening</i> Formula 3
5	BKKF4	Bolu Kukus dengan <i>shortening</i> Formula 4
6	BKKF5	Bolu Kukus dengan <i>shortening</i> Formula 5
7	BPK	Bolu Panggang dengan <i>shortening</i> kontrol
8	BPKF1	Bolu Panggang dengan <i>shortening</i> formula 1
9	BPKF2	Bolu Panggang dengan <i>shortening</i> formula 2
10	BPKF3	Bolu Panggang dengan <i>shortening</i> formula 3
11	BPKF4	Bolu Panggang dengan <i>shortening</i> formula 4
12	BPKF5	Bolu Panggang dengan <i>shortening</i> formula 5
13	DTK	Donat dengan <i>shortening</i> kontrol
14	DTKF1	Donat dengan <i>shortening</i> formula 1
15	DTKF2	Donat dengan <i>shortening</i> formula 2
16	DTKF3	Donat dengan <i>shortening</i> formula 3
17	DTKF4	Donat dengan <i>shortening</i> formula 4
18	DTKF5	Donat dengan <i>shortening</i> formula 5

### Interesterifikasi Kimiawi

Campuran terner diinteresterifikasi menggunakan katalis sodium metoksida (Merck, Germany), sebanyak 200 gram sampel campuran stearin sawit dan minyak ikan dipanaskan menggunakan *hotplate stirrer* pada suhu 60°C. Tahap selanjutnya, seluruh campuran ditambahkan dengan 0,5 g/100g (1 %) katalis sodium metoksida dengan agitasi konstan (700-800 rpm) selama 1 jam, untuk mengakhiri reaksi, 5 ml air suling ditambahkan dan diaduk selama 15 menit. Produk interesterifikasi dicuci menggunakan air bersuhu 90°C sebanyak 3 kali. (Sumartini dkk, 2020).

### Pembuatan Donat

Bahan baku dicampurkan dalam *mixer* hingga kalis. Selanjutnya adonan difermentasi selama 15 menit dan ditimbang sebanyak 20 g (sebanyak 6 sampel diberi tanda dan diukur tingginya sebelum di-*proofing*) kemudian dilakukan *proofing* pada suhu 55 °C selama 1 jam. Adonan yang telah mengembang digoreng pada suhu penggorengan 160 °C hingga diperoleh produk berwarna kuning keemasan (sebanyak 6 sampel bertanda diukur kimianya meliputi kadar air, kadar lemak, Asam lemak bebas (ALB), Peroxide Value (PV dan kadar karoten dengan mengacu pada metode standar MPOB (MPOB, 2004) serta uji organoleptik. (Hasibuan dkk, 2019).

## Pembuatan Bolu Panggang

Bahan baku dicampurkan dalam *mixer* hingga kalis. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam loyang dengan ukuran panjang 36 cm, lebar 28 cm dan tinggi 3,5 cm (sebanyak 4 loyang diberi tanda dan diukur tingginya sebelum dipanggang). Adonan dipanggang ke dalam oven pada suhu 150 °C selama 30 menit (sebanyak 4 sampel bertanda diukur tingginya setelah dipanggang). Kemudian diuji karakteristik fisik dan kimianya yakni kadar air, kadar lemak, Asam Lemak Bebas (ALB), *Peroxide Value* (PV) dan kadar karoten dengan mengacu pada metode standar MPOB (MPOB, 2004) serta uji organoleptik. (Hasibuan dkk, 2019).

## Pembuatan Bolu Kukus

Bahan baku dicampurkan dalam *mixer* hingga kalis. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam loyang dengan ukuran panjang 36 cm, lebar 28 cm dan tinggi 3,5 cm (sebanyak 4 loyang diberi tanda dan diukur tingginya sebelum dipanggang). Adonan dikukus ke dalam perebus pada suhu 150 °C selama 30 menit (sebanyak 4 sampel bertanda diukur tingginya setelah dipanggang). Kemudian diuji karakteristik fisik dan kimianya yakni kadar air, kadar lemak, Asam Lemak Bebas (ALB), *Peroxide Value* (P)V dan kadar karoten dengan mengacu pada metode standar MPOB (MPOB, 2004) serta uji organoleptik (Hasibuan dkk, 2019).

## Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan kepada 25 orang panelis untuk menilai penerimaan terhadap kenampakan warna, aroma, tekstur dan rasa roti manis, donat dan bolu gulung menggunakan metode hedonik (uji kesukaan) pada skala penilaian 1-5 yaitu (1) tidak suka, (2) kurang suka, (3) cukup suka, (4) suka, dan (5) sangat suka.

## Analisa titik leleh

Analisa titik leleh berdasarkan AOCS, official method Cc 1-259 dengan cara

mencairkan bahan lemak atau minyak. Pipa kapiler (minimal 3 buah) dimasukkan ke dalam sampel sampai terisi kira-kira 10 mm. Pipa kapiler berisi sampel disimpan pada mesin pendingin suhu 4 - 10°C selama 24 jam. Setelah itu air dipanaskan dalam gelas beker 600 ml di atas *hot plate magnetic stirrer* thermofisher scientific dengan pengadukan konstan. Kenaikan temperatur air kira-kira 0,5°C tiap menit. Lemak terlihat agak keruh sebelum meleleh sempurna. Pemanasan dilanjutkan sampai lemak dalam pipa kapiler menjadi jernih sempurna. Selanjutnya adalah tahap pengamatan temperatur pada waktu sampel menjadi jernih sempurna dan hitung nilai rata-ratanya. (Sumartini *et al.*, 2020).

## Analisa tekstur

Pengujian tekstur menggunakan alat pembaca *texture analyzer Brookfield CT3 4500-230* dengan prosedur sampel yang akan diuji nilai *hardness*/ kekerasannya diletakkan pada wadah aluminium, plunger dipasang ke CT3. Selanjutnya sekrup penahan dilonggar kencangkan agar memungkinkan beberapa derajat untuk mobilitas. *Pan* dimasukkan ke meja dasar perlengkapan dan mengencangkan ke posisi dasar sampel menggunakan sisi sekrup. Sampel diletakkan di meja dasar *fixture*. Lengan instrumen diturunkan sehingga *plunger* terletak beberapa sentimeter dari sel ekstrusi. (Sumartini dkk, 2020).

## Analisa warna

Peneraan intensitas warna dilakukan dengan chromameter merk konica minolta CR-400, CR-410. Pengukuran dilakukan hingga didapatkan nilai L\*, a\*, dan b\*. Masing-masing notasi huruf mewakili pantulan cahaya dan menghasilkan warna kromatik. Nilai L\* menggambarkan tingkat kecerahan dengan skala 0 (hitam) sampai 100 (putih) yang menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik putih, abu-abu, dan hitam. Nilai a\* menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah dan hijau. Nilai a\* positif memiliki skala 0 sampai 100 untuk warna merah dan a\* negatif

memiliki skala 0 sampai -80 untuk warna hijau. Sedangkan nilai  $b^*$  menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran biru dan kuning.

### Daya kembang

Daya kembang pada sponge cake diuji dengan cara sebagai berikut, adonan sebelum pemanggangan ditempatkan di cup kertas berdiameter 6,3 cm dengan tinggi awal adonan seragam yaitu 3 cm (A), setelah dilakukan pemanggangan kemudian tinggi sponge cake diukur dengan menggunakan lidi. Lidi tersebut ditusukkan pada bagian tengah adonan kemudian diukur sesudah pemanggangan (B), lalu dihitung dengan menggunakan persamaan (Hajrah *et al.*, 2019).

$$\frac{B - A}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Tinggi adonan sebelum pemanggangan

B = Tinggi adonan setelah pemanggangan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku *shortening* yang dibuat dengan bahan dasar minyak sawit merah sebagai sumber minyak nabati, minyak ikan untuk menambah nilai nutrisi dan palm stearin sebagai sumber asam lemak jenuh pada *shortening* dianalisis kualitas sensorinya meliputi titik leleh, *hardness* dan kecerahannya. Menurut (Azis dkk, 2011) bahwa asam lemak yang umum terdapat pada *shortening* adalah asam palmitat dan asam oleat. Campuran antara Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO), Refined Bleached Deodorized Palm Stearin (RBDPS) dan Refined Bleached Deodorized Palm Kernel Oil (RBDPKO) pada rasio 75:20:5 menyebabkan titik leleh pada baking *shortening* sebesar 40°C. Titik leleh dan *hardness* sangat dipengaruhi oleh komposisi asam lemak penyusunnya. Data Karakteristik fisik *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi palm stearin dan minyak ikan disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa kisaran titik leleh yang paling mendekati

*shortening* komersial adalah pada formula 4 (F4) yaitu dengan nilai titik leleh  $38,05 \pm 0,61^d$ , *hardness*  $44,46 \pm 1,02^d$ , dan kecerahan (*Lightness*) sebesar  $83,38 \pm 0,23^e$ . Karakteristik *shortening* dipengaruhi oleh komposisi asam lemak penyusunnya. Palm stearin memiliki konten asam lemak jenuh yang tinggi sehingga kandungan palm stearin yang tinggi menyebabkan tingginya nilai *hardness* dan titik leleh *shortening*. Menurut Marliyati *et al.*, (2021), lebih dari 95% minyak sawit terdiri dari campuran trigliserida yang terdiri dari deretan asam lemak. Asam lemak yang merupakan komponen terbesar minyak sawit yaitu asam miristat, palmitat, stearat, oleat dan linoleat dan sebagian besar asam lemak berbentuk trigliserida. Asam lemak jenuh dan tak jenuh pada minyak sawit terdapat dalam jumlah, yaitu asam palmitat (44%) yang merupakan asam lemak jenuh utama sisanya adalah asam stearat (5%) dan asam miristat (1%), dan dengan hampir 39% asam oleat tak jenuh tunggal (MUFA), 11% asam linoleat tak jenuh ganda (PUFA). Menurut Misnawi (2008).

Asam lemak yang menyusun suatu bahan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Titik leleh lemak sangat ditentukan oleh komposisi asam lemak dan tipe *tri-acyl glycerol*. Nilai dari titik leleh sebanding dengan nilai *hardness* pada *shortening*, semakin tinggi nilai titik leleh maka nilai *hardness* juga akan semakin tinggi. Titik leleh dan nilai *hardness* yang tinggi disebabkan komponen penyusun asam lemak jenuh yang tinggi. Menurut Hasibuan *et al.*, (2021), *baking shortening* mengandung asam laurat dan asam miristat masing-masing sebesar 2,4 dan 1,6% yang berasal dari minyak inti sawit. Minyak inti sawit mengandung asam laurat dan asam miristat masing-masing sebesar 47,6 – 54,3% dan 14,3 – 17,1% (Hasibuan & Hardika, 2015), *Baking shortening* juga mengandung asam palmitat dan asam oleat masing-masing sebesar 46,1% dan 36,6% yang dimiliki oleh fraksi minyak sawit dari Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) dan Refined Bleached Deodorized Palm Stearin (RBDPS).

**Tabel 2. Karakteristik fisik *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi palm stearin dan minyak ikan**

Perlakuan	Titik Leleh (°C)	Hardness (g/10mm)	Kecerahan ( <i>Lightness</i> )
Komersial	38,09±0,61 <sup>a</sup>	44,82±1,51 <sup>d</sup>	82,37±0,24 <sup>a</sup>
F1	39,94±0,47 <sup>ab</sup>	57,89±0,50 <sup>e</sup>	88,09±0,22 <sup>b</sup>
F2	39,11±0,77 <sup>a</sup>	52,94±0,30 <sup>f</sup>	87,36±0,42 <sup>c</sup>
F3	38,49±0,29 <sup>c</sup>	47,68±0,21 <sup>c</sup>	86,45±0,11 <sup>d</sup>
F4	38,05±0,61 <sup>c</sup>	44,46±1,02 <sup>d</sup>	83,38±0,23 <sup>e</sup>
F5	32,37±0,22 <sup>d</sup>	33,48±1,21 <sup>b</sup>	78,42±0,15 <sup>f</sup>
F6	29,82±0,55 <sup>e</sup>	30,63±1,11 <sup>a</sup>	74,52±0,39 <sup>g</sup>

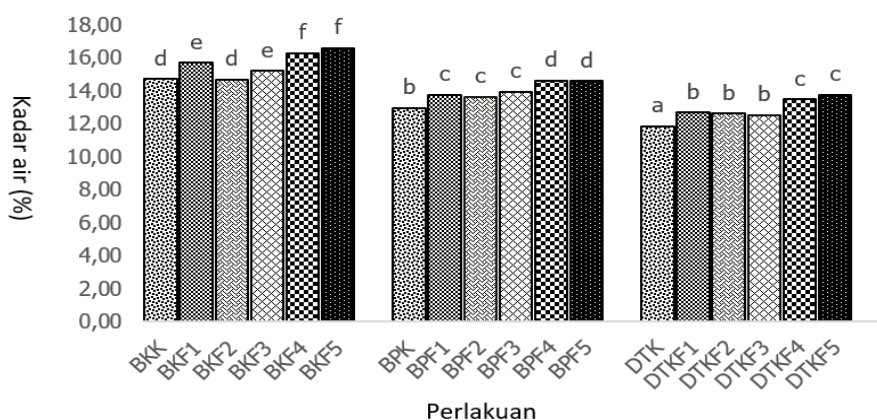
\*Notasi yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DMRT (P<0,05)

Keterangan:

- F1: Rasio Palm Stearin / Fish Oil /Minyak Sawit Merah (95/2,5/2,5),
- F2: Rasio Palm Stearin / Fish Oil /Minyak Sawit Merah (90/5/5),
- F2: Rasio Palm Stearin / Fish Oil /Minyak Sawit Merah (85/7,5/7,5),
- F2: Rasio Palm Stearin / Fish Oil /Minyak Sawit Merah (80/10/10),
- F2: Rasio Palm Stearin / Fish Oil /Minyak Sawit Merah (75/12,5/12,5),
- K : Shortening Komersial

Parameter kecerahan menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konten minyak, yakni minyak sawit merah dan minyak ikan akan menurunkan nilai lightness pada sampel. Hal ini dikarenakan adanya warna semu merah yang berasal dari kandungan betakaroten pada minyak sawit merah menunjukkan nilai a (warna merah) yang lebih tinggi sehingga menurunkan nilai kecerahan/lightnessnya. Menurut Ayeleso *et al.*, (2012), Minyak sawit merah (MSM) diperoleh dari pemurnian minyak

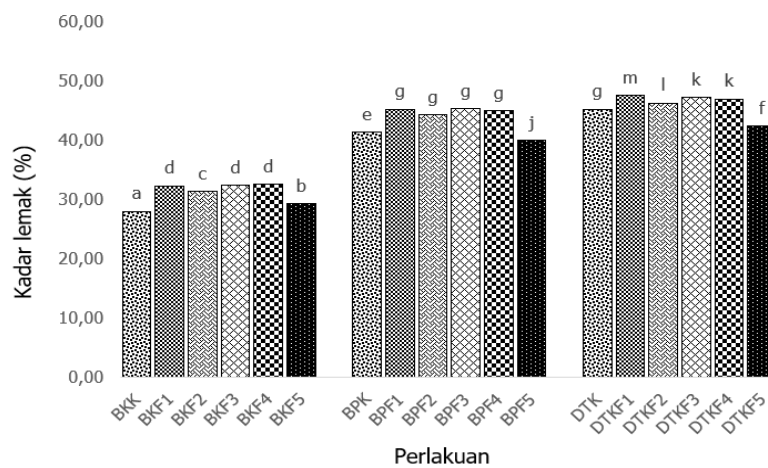
sawit mentah. Memiliki warna oranye-merah tua, dan diekstrak dari mesocarp buah pohon kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Warna oranye tua-merah ini disebabkan oleh kandungan karotenoid nya terutama betakaroten yang tinggi. Warna khas dari minyak sawit merah adalah karena banyaknya karotenoid (500-700 mg/L) yang meliputi α-, β- dan γ-karoten dengan perbandingan 2 : 1 dalam mendukung β-karoten (375 mg/g)<sup>4</sup>



Gambar 1. Kadar air produk bakery dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai kadar air memberikan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengolahan bakery berpengaruh terhadap nilai kadar air. Kadar air paling rendah ditunjukkan oleh treatment DTK (Donat), diikuti BPK (Bolu panggang) dan BKK (Bolu kukus). *Treatment* dengan cara pengukusan menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pengovenan. Hal ini dimungkinkan karena saat proses pengukusan

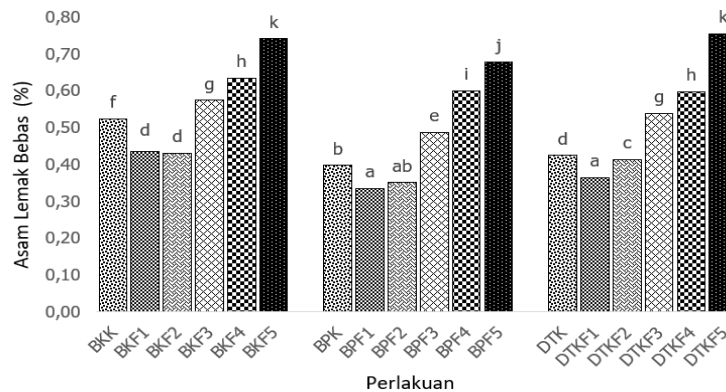
terjadi penguapan air dari air rebusan. Menurut Sulthoniyah *et al.*, (2013) proses pengukusan dengan suhu yang semakin tinggi menyebabkan ikatan antara komponen bahan pangan pecah seperti karbohidrat, lemak dan protein, sehingga air akan berikatan dengan bahan tersebut dan menyebabkan kadar airnya meningkat. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada suhu penggorengan karena kadar air yang ada pada bahan dapat menguap dengan sempurna saat penggorengan dengan suhu yang lebih tinggi.



Gambar 2. Kadar lemak produk *bakery* dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi

Penambahan lemak dimaksudkan untuk menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan, seperti pada kembang gula. Penambahan lemak dapat meningkatkan cita rasa dan mutu dari suatu makanan, namun penggunaannya harus tetap terkendali dan jumlahnya tidak berlebihan. Penambahan lemak pada produk bakery berasal dari beberapa bahan yakni margarin, *shortening*, telur dan pada minyak saat proses penggorengan. Berdasarkan gambar 2, kadar lemak produk *bakery* menunjukkan bahwa nilai tertinggi kadar lemak ditunjukkan oleh

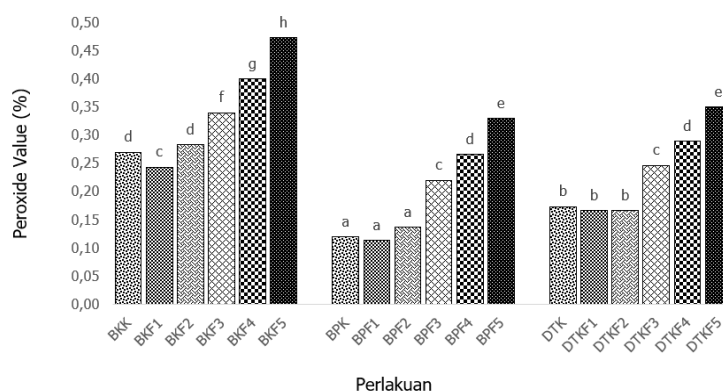
perlakuan bolu kukus, dibandingkan dengan bolu panggang dan donat. Hal ini menunjukkan adanya penurunan nilai rata-rata kadar lemak bahan. Penurunan tersebut disebabkan adanya peningkatan suhu pengukusan sehingga menyebabkan lemak mengalami kerusakan dan jumlahnya menurun. Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) nilai kadar lemak terhadap perlakuan yang berbeda. Pada proses penggorengan donat memiliki nilai kadar lemak lebih tinggi, hal ini dimungkinkan karena adanya lemak yang terserap dari minyak.



Gambar 3. Kadar asam lemak bebas produk *bakery* dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi

Kadar asam lemak bebas menunjukkan seberapa besar tingkat kerusakan minyak dan lemak pada produk bakery. Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara perlakuan ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai kadar asam lemak bebas dengan nilai asam lemak bebas paling tinggi ditunjukkan pada F5 (BKF5, BPF5 dan DTKF5), hal ini dikarenakan pada F5 rasio minyak sebagai fraksi cair yang digunakan pada bahan baku *shortening* lebih banyak mengandung asam lemak tidak jenuh dibandingkan dengan perlakuan lainnya dimana sifat dan karakteristik dari asam lemak tidak jenuh adalah tidak stabil pada suhu tinggi dan mudah sekali terhidrolisis. Berdasarkan hal ini maka dapat dimungkinkan saat proses pengukusan, pemanggangan dan penggorengan, asam lemak tidak jenuh telah terhidrolisis menjadi asam lemak bebas karena pengaruh dari suhu pengolahan yang tinggi juga karena kontak dengan air dan uap air saat

proses pengolahan terjadi. Hal ini sesuai dengan pendapat Palupi (2007), tingkat kerusakan lemak bervariasi tergantung suhu yang digunakan dan waktu pengolahan. Selain itu asam lemak bebas yang terdapat dalam bahan makan juga dipengaruhi oleh kandungan bahan baku, cara pengolahan bahan, dan adanya air dan oksigen Menurut Fauziah dkk (2013), Adanya kandungan air dan udara pada bahan pangan semakin meningkatkan kerusakan yang terjadi pada minyak yang dapat dianalisa dengan menghitung kadar asam lemak bebas dari minyak tersebut. Semakin lama penggunaan minyak untuk menggoreng semakin tinggi pula kandungan asam lemak bebas yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan hasil studi tentang kerusakan minyak yang menyatakan bahwa komposisi bahan pangan yang digoreng mempengaruhi kerusakan minyak. Kerusakan minyak dapat dipercepat oleh adanya air, protein, karbohidrat dan bahan lain.

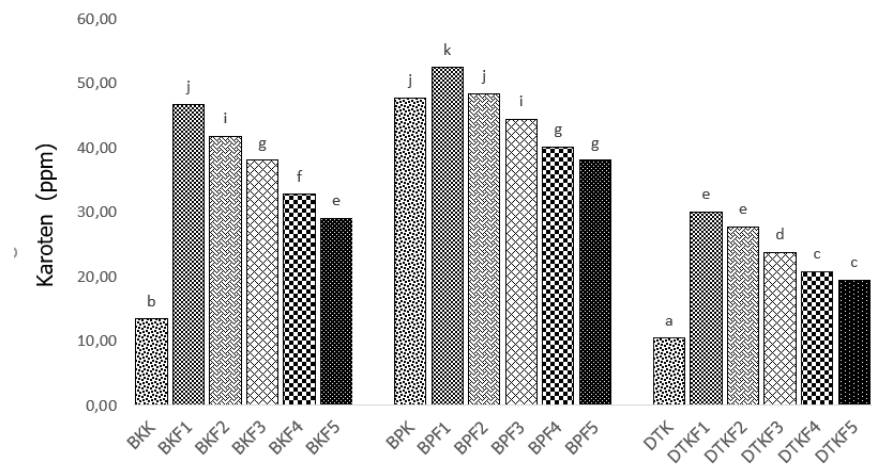


Gambar 4. Kadar *peroxide value* produk *bakery* dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi



Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan angka peroksida tertinggi diperoleh pada treatment bolu kukus, hal ini mungkin disebabkan karena adanya uap air pada saat proses pengukusan yang menyebabkan lemak terhidrolisis sehingga dapat meningkatkan asam lemak bebas dan angka peroksida. Pada Gambar 4 menunjukkan adanya pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) pada nilai angka peroksida. Dimana semakin tinggi rasio fraksi cair dalam hal ini campuran minyak ikan dan minyak sawit merah semakin meningkatkan nilai peroxide value. Hal ini dimungkinkan sifat ketidakstabilan asam lemak tidak jenuh pada fraksi cair minyak dan lemak membuatnya cepat mengalami hidrolisis dan oksidasi sehingga akan meningkatkan nilai peroksidanya. Nilai peroksida yang paling

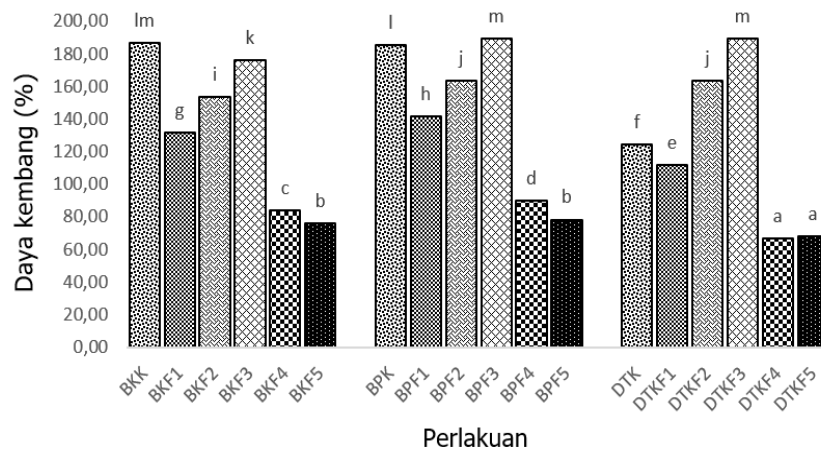
tinggi ditemui pada bolu kukus dimana pada saat proses pengukusan lebih banyak terdapat konten uap air pada sistem yang memicu terjadinya hidrolisis minyak dan lemak pada produk *bakery*. Menurut (Singhal *et al.*, 1997) menerangkan bahwa angka peroksida pada produk pangan yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh akan meningkat selama penyimpanan seiring dengan meningkatnya pembentukan radikal bebas. Menurut Ketaren (2008), proses oksidasi dapat terjadi pada suhu kamar, dan selama proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Hasil oksidasi lemak dalam bahan pangan tidak hanya mengakibatkan rasa dan bau tidak enak, tetapi juga dapat menurunkan nilai gizi, karena kerusakan vitamin dan asam lemak esensial lemak.



Gambar 5. Kadar karoten produk *bakery* dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh signifikan ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar karoten. Pada penelitian karoten tertinggi diperoleh pada penggunaan palm stearin dalam proporsi yang lebih besar, hal ini dimungkinkan bahwa kandungan karoten yang terdapat pada minyak sawit merah bersifat tidak stabil terhadap pemanasan suhu tinggi saat proses pengukusan, penggorengan dan pemanggangan sehingga lebih mudah mengalami kerusakan. Lain halnya dengan karoten yang terdapat pada palm stearin yang bersifat lebih stabil sehingga meminimalkan

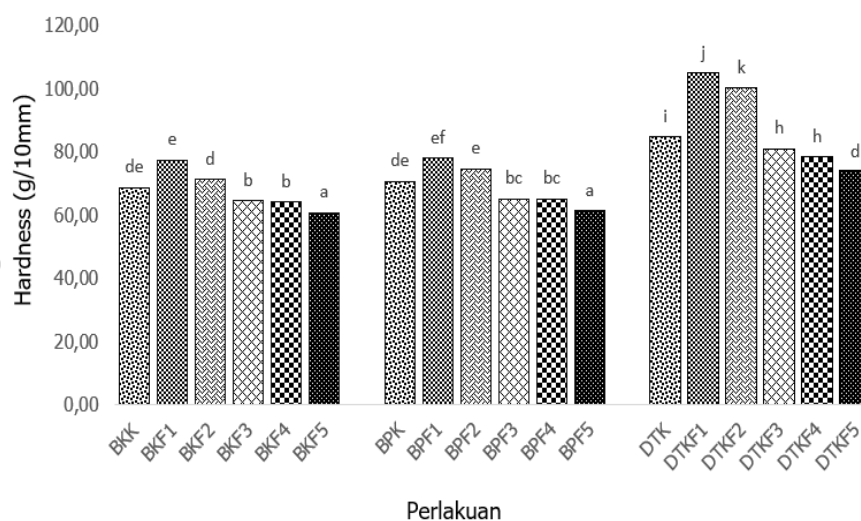
resiko kerusakan akibat suhu tinggi. Karoten merupakan salah satu jenis zat pigmen atau antioksidan yang bersifat mudah rusak saat mengalami pemanasan, pengaruh sinar matahari dan paparan oksigen. Semua metode pengolahan makanan juga dapat mengurangi kandungan gizi makanan. Menurut Sundari *et al.*, (2015), Secara khusus, memaparkan bahan makanan kepada panas yang tinggi, cahaya, dan atau oksigen akan menyebabkan kehilangan zat gizi yang besar pada makanan. Zat gizi juga dapat tercuci keluar oleh air yang digunakan untuk memasak, misalnya merebus.



Gambar 6. Daya kembang produk *bakery* dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap daya kembang produk *bakery*. Pengembangan yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan BPF3 (rasio PS/MSM/FO = 85:7,5:7,5). Rasio tersebut merupakan formula *bakery shortening* yang sesuai untuk aplikasi pada ketiga metode pengolahan. Pengembangan adonan ditentukan dengan kenaikan tinggi produk *bakery*. Kenaikan tinggi donat (DT), Bolu panggang (BP), dan Bolu kukus (BK). Berdasarkan penelitian Jayus *et al.*, (2016) nilai daya kembang berkaitan dengan sifat amilosa yang terkandung pada pati. Semakin tinggi kadar amilosa pati semakin rendah daya kembang yang dimilikinya. Kadar pati yang ada di dalam

tepung berperan penting dalam pembentukan kerangka adonan. Pada saat proses pengukusan butir-butir pati mengembang dan terjadi proses gelatinasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggraini *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa, fenomena pengembangan adonan pada cake memerlukan gas untuk menghasilkan tingkat pengembangan yang maksimum selama pemanggangan, gas yang diperlukan ini dapat berasal dari sumber lain diantaranya adalah agensi kimia yang ditambahkan seperti enzim dan emulsifier, gas dari uap yang ditimbulkan selama pemanggangan atau berasal dari pengembangan gelembung udara yang meresap kedalam campuran selama mixing dan pemanggangan.



Gambar 7. *Hardness* produk *bakery* dari *shortening* hasil interesterifikasi kimiawi

*Hardness* digunakan untuk mendeskripsikan tingkat kekerasan dari produk. Semakin tinggi *hardness* maka produk cenderung semakin keras Haliza *et al.*, (2017). Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai *hardness* produk *bakery*, *hardness* tertinggi dimiliki oleh perlakuan produk *bakery* donat dibandingkan dengan bolu kukus dan bolu panggang. Pengaruh rasio dan formulasi terhadap tekstur *bakery* bahwa semakin tinggi rasio minyak dibandingkan *palm stearin*, produk *bakery* yang dihasilkan cenderung memiliki nilai tekstur yang lebih rendah. Gluten berfungsi membuat adonan menjadi lebih mengembang, gluten juga berperan dalam pembentukan tekstur, namun dengan adanya shortening maka tekstur dari produk *bakery* yang dihasilkan akan lebih empuk, lembut dan memiliki pori-pori yang lebih merata. Donat memiliki nilai *hardness* (kekerasan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk lainnya, hal ini juga berkaitan dengan metode pengolahannya dimana metode pengolahan dengan penggorengan lebih beresiko terbentuknya *crumb* pada permukaannya, selain itu jika suhu yang digunakan terlampaui tinggi, maka kadar air akan terperangkap didalam adonan dan memicu produk *bakery* yang dihasilkan menjadi lebih keras (bantet). Menurut Callejo (2011), Sifat remah donat berkaitan dengan struktur *crumb*, Struktur atau ukuran *crumb* berhubungan dengan kandungan gluten pada tepung pada kondisi fermentasi, struktur ini berpengaruh besar terhadap tekstur dan menentukan sifat remah saat disentuh dan ketika di dalam mulut seperti kehalusan, ukuran sel seragam sehingga tekstur terasa lebih lembut atau lebih elastis dan struktur *crumb* yang terbuka atau tebal.

Tekstur menjadi lembut dan tidak berpasir karena persentase penggunaan bahan padat (serbuk) yang seimbang. *Hardness* yang tinggi pada donat salah satunya dimungkinkan disebabkan oleh terjadinya kerusakan dan denaturasi protein, termasuk gluten pada konten tepung terigu dalam adonan donat. Menurut Sundari *et al.*, (2015), suhu menggoreng biasanya mencapai  $160^{\circ}\text{C}$ , oleh

karena itu sebagian zat gizi diperkirakan akan rusak, diantaranya vitamin dan protein. Penurunan mineral berkisar antara 5-40%, terutama kalsium, yodium, seng, selenium dan zat besi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa formulasi dari rasio shortening yang dihasilkan serta metode pembuatan produk *bakery* berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan nutrisi dari produk *bakery* yang dihasilkan. Dimana berdasarkan karakteristik fisikokimiawi, perlakuan terbaik diperoleh pada penggunaan *shortening* dengan kode F3 (PS/MSM/FO = 85/7,5/7,5) karena menunjukkan hasil produk *bakery* lebih baik dibandingkan kode perlakuan lainnya serta paling mendekati karakteristik dari shortening komersial yang ada di pasaran. Diharapkan dengan adanya temuan formulasi terbaik ini dapat menjadi sumber informasi mengenai formulasi bahan dan cara pengolahan produk *bakery* yang dapat mempengaruhi nilai nutrisi dan karakteristik fisik produk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayeleso, A.O. .2012. Effects of dietary intake of red palm oil on fatty acid composition and lipid profiles in male Wistar rats. *African Journal of Biotechnology*, 11(33), 8275–8279.  
<https://doi.org/10.5897/ajb11.4080>
- Anggraini, T., Dewi, Y. K., & Sayuti, K. 2017. Karakteristik Sponge Cake Berbahan Dasar Tepung Beras Merah, Hitam, dan Putih dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat. *Jurnal Litbang Industri*, 7(2), 123.  
<https://doi.org/10.24960/jli.v7i2.3378.123-136>
- Azis, A.A., Mohamud, Y., Roselina, K., Boo, H.C., Nyuk, L.C., & Che Man, Y.B. .2011. Rheological, chemical and DSC thermal characteristics of different types of palm oil/palm stearin-based shortenings. *International Food Research Journal* 18: 18, 189–199.

- Fauziah, Sirajuddin, s., & Najamuddin, U. 2013. Analisis kadar asam lemak bebas dalam gorengan dan minyak bekas hasil penggorengan makanan jajanan di workshop unhas. Universitas Hasanuddin Makassar
- Hajrah, N. A., Hintono, A., & Bintoro, V. P. 2019. Daya Kembang, Kadar Air, Morfologi Crumb dan Mutu Organoleptik Sponge Cake yang Dibuat Dengan Penambahan Enzim G-4 Amilase. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 169–174. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/23341>
- Haliza, W., Kailaku, S. I., & Yuliani, S. 2017. Penggunaan Mixture Response Surfa Ce Methodology Pada Optimasi Formula Brownies Berbasis Tepung Talas Banten (Xanthosoma Undipes K. Koch) Sebagai Alternatif Pangan Sumber Serat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 9(2), 96. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v9n2.2012.96-106>
- Hasibuan, H. A., Agustina, M., & Aditya, R. C. 2021. *Baking shortening berbahan minyak sawit dan minyak inti*. 26(1), 40–45.
- Hasibuan, H. A., Akram, A., Putri, P., & Rangkuti, B. T. 2019. Pembuatan Margarin dan Baking Shortening dari Minyak Sawit Merah dan Aplikasinya dalam Produk Bakery. *AgrITECH*, 38(4), 353. <https://doi.org/10.22146/agritech.32162>
- Hasibuan, H. A., & Hardika, A. P. 2015. "Formulation and Production of Margarine Using Palm Oil Fractions in Small-Scale Industry and Its Application." *Agritech*, 35(4), 377–387.
- Jayus et al. 2018. Sifat-Sifat Fisikokimia Pati Ubi Kayu Terfermentasi Khamir Indigenus Tapi. *Agritech*, 38(2), 140. <https://doi.org/10.22146/agritech.26323>
- Marliyati, S.A., Rimbawan., & Harianti, R. 2021. Karakteristik fisikokimia dan fungsional minyak sawit merah. *The Journal of Indonesian Community Nutrition*, 10(1), 83–94.
- Misnawi. 2008. Karakteristik Campuran Lemak Kakao dan Stearin Dalam Sistem Cokelat Susu. *Jurnal Pelita Perkebunan*, 24(90), 241–255.
- Palupi. 2007. *Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB 2007*. 8, 1–14.
- Purbaya, M., Nor, H.M., & Suwardin, D. 2015. Sintesis asam dimer dari minyak bunga matahari dengan reaksi diels-alder untuk menghasilkan bahan baku self-healing rubber. *Jurnal Penelitian Karet*, 33(1), 83–90.
- Putri, R. U. 2015. Sifat fisik dan kimia lemak hasil interesterifikasi kimia minyak biji kemiri (*Alleurites moluccana*) dan palm stearin sebagai pengganti lemak kaka.o. 33–34. [http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian\\_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku\\_id=87282&obyek\\_id=4](http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=87282&obyek_id=4)
- Singhal, H., Diosdado, S.B., Katia, S., Frances, P.O., Alan, B.T., Ann, F.C & Harris, J. 1997. *Elevated Associated Decreased Plasma with Survival ' Osteopontin Increased in Metastatic Tumor Burden Breast and Cancer groups*. 3(4), 605–611.
- Sugiharto, R., Setyani, S., & Rikafilanti, N., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., & Lampung, U. 2015. *Fortifikasi minyak ikan pada roti tawar Fortifikasi minyak ikan pada roti tawar*. 20(1), 38–50.
- Sulthoniyah, S.T.M., Sulistiyati, T.D. & Suprayitno, D. 2013. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan organoleptik abon ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *thpi student journal*, 1(1), 33–45.

Sumartini, N., Supriyanto, N., & Hastuti, P. (2020). Karakteristik Fisik Shortening Hasil Interesterifikasi Kimiawi Campuran Terner Minyak Biji Karet, Minyak Ikan Nila, dan Palm Stearin. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 24. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n1.2020.24-36>

Sumartini, S., Hasibuan, N. E., & Gurusmatika, S.2021. Karakteristik Thermal Shortening Minyak Biji Karet, Minyak Ikan, dan

Stearin Sawit Menggunakan Differential Scanning Calorimetry (DSC). *Jurnal Agritechno*, April, 26–35. <https://doi.org/10.20956/at.v14i1.400>

Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A.2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235–242.