

**PENGARUH PENAMBAHAN GUAR GUM DAN MINYAK SAWIT MERAH  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA MELLORINE SARI TEMPE**

**EFFECT OF THE ADDITION OF GUAR GUM AND RED PALM OIL ON THE  
PHYSICAL AND CHEMICAL OF MELLORINE SARI TEMPEH**

**Martha E.A<sup>1)</sup>, Jariyah<sup>1)</sup>, Rosida<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Dosen Pengajar Program Studi Teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur

<sup>2)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur  
email: [erzaamartha98@gmail.com](mailto:erzaamartha98@gmail.com)

**ARTICLE HISTORY** : Received [19 January 2022] Revised [19 April 2022] Accepted [13 June 2022]

**ABSTRAK**

Mellorine atau es krim imitasi yaitu makanan serupa dengan es krim tetapi memiliki lemak susu yang diganti seluruh atau sebagiannya dengan minyak nabati atau lemak hewani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan guar gum dan minyak sawit merah terhadap karakteristik fisikokimia *mellorine* sari tempe serta mendapatkan kombinasi perlakuan yang menghasilkan *mellorine* dengan karakteristik terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dua faktor dengan tiga kali pengulangan. Faktor I adalah penambahan guar gum (v/v) 0,4%; 0,6%; dan 0,8%. Faktor II adalah penambahan minyak sawit merah 3%, 6%, dan 9%. Perlakuan terbaik diperoleh dari penambahan guar gum 0,8% dan minyak sawit merah 9% menghasilkan *mellorine* dengan kadar protein 4,024%, kadar lemak 6,317%, kapasitas antioksidan 7,121%, total padatan 39,06%, stabilitas emulsi 95,86%, waktu pelelehan 23menit 53detik, *overrun* 18,03% dan viskositas sebesar 2123mPa.s dan Vitamin A sebesar 2,89mg/100gr. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *mellorine* sari tempe telah memenuhi standar SNI es krim dan memenuhi standar *European Patent Specification of Mellorine*.

**Kata Kunci** : *Mellorine*; Sari tempe; Minyak Sawit Merah; Guar Gum.

**ABSTRACT**

*Mellorine often called imitation ice cream is a food similar to ice cream but has milk fat replaced in whole or in part with vegetable oils or animal fats .This study aims to determine the effect of the addition of guar gum and red palm oil on the physicochemical characteristics of mellorine from tempeh extract and to obtain a combination of treatments that produces mellorine with the best characteristics. This study used a completely randomized design (CRD) with a two-factor factorial pattern with three repetitions. Factor I was the addition of 0.4% guar gum (v/v); 0.6%; and 0.8%. Factor II is the addition of red palm oil 3%, 6%, and 9%. The best treatment was obtained from the addition of 0.8% guar gum and 9% red palm oil to produce mellorine with a protein content of 4.024%, fat content 6.317%, antioxidant capacity 7.121%, total solids 39.06%, emulsion stability 95.86%, time melting 23 minutes 53 seconds, overrun 18.03% and viscosity of 2123 mPa.s and Vitamin A of 2.89 mg/100gr. The results of this study indicate that mellorine sari tempe has met the SNI standard for ice cream and has met the standard of the European Patent Specification of Mellorine.*

**Kata Kunci** : *Mellorine*; *Tempeh Juice*; *Red Palm Oil*; *Guar gum*

## PENDAHULUAN

*Mellorine* sering disebut es krim imitasi adalah makanan yang serupa dengan es krim tetapi memiliki lemak susu yang diganti seluruh atau sebagiannya dengan minyak nabati atau lemak hewani (Marshall dan Arbuckle, 2000). *Mellorine* merupakan produk es krim nabati yang memiliki banyak kandungan nutrisi. Hal tersebut dikarenakan produk *mellorine* menggunakan bahan-bahan nabati yang kaya gizi, seperti sari buah-buahan, sayuran, dan kacang-kacangan, serta lemak yang digunakan berasal dari minyak nabati sebagai pengganti lemak susu. *Mellorine* dikonsumsi oleh orang-orang dari segala usia di seluruh dunia sebagai produk alternatif untuk es krim (Karasu, dkk 2014). Keunggulan *mellorine* adalah biaya produksi rendah, kandungan kolesterol dan komposisi asam lemak jenuh yang lebih rendah dibandingkan dengan es krim. Permasalahan yang dijumpai pada produk *mellorine* adalah kandungan lemak dan protein yang rendah, es krim cepat meleleh dan teksturnya yang kasar sehingga tidak disukai konsumen. Oleh karena itu perlu dilakukan penambahan lemak dan protein dari bahan nabati untuk memperbaiki tekstur dan *body mellorine*. Bahan baku yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas *mellorine* adalah sari tempe dan minyak sawit merah dengan penambahan penstabil *guar gum*.

Bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *mellorine* salah satunya adalah sari tempe. Tempe sebagai pangan fungsional (*functional food*) karena kandungan gizi dan substansi yang aktif dengan komposisi gizi yang lebih dari pada kedelai. Setelah fermentasi, terjadi peningkatan asam amino bebas sebesar 7,3% hingga 30%. Menurut Angelina (2017) penggunaan tempe terhadap pembuatan es krim menghasilkan nilai antioksidan yang cukup tinggi. Senyawa antinutrien kedelai juga berkurang selama pengolahan tempe (Haron and Raob, 2014).

Widiantoko dan Yulianta (2014) dalam penelitiannya menunjukkan hasil analisa sari tempe dengan perbandingan 1: 3 diperoleh kadar protein 3,79%, total padatan 13,74% dan kadar lemak 2,58%. Sedangkan berdasarkan SNI yang harus ada dalam produk es krim adalah kadar protein minimal 2,70%, kadar lemak minimal 5,0% dan total padatan minimal 34%. Hal ini dapat menjadikan sari tempe sebagai bahan baku pembuatan es krim. Akan tetapi, es krim dengan kadar lemak terlalu rendah memiliki kekurangan dari segi sifat fisik dan organoleptik, yaitu *overrun* yang rendah dan tekstur yang kasar. Sehingga upaya memperbaiki sifat fisik dan organoleptik *mellorine* adalah dengan penambahan minyak nabati seperti minyak sawit merah (Chandra dkk, 2017).

Keunggulan minyak sawit merah dibandingkan dengan lemak susu sapi yaitu bebas kolesterol, mengandung beberapa komponen aktif seperti karotenoid, tokoferol, tokotrienol, asam lemak essensial, dan fitosterol, teknologi pembuatannya relatif mudah, dan biaya produksinya murah (Astawan, 2004). Marsono dkk. (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan minyak sawit merah sebagai alternatif lemak susu (sebagian atau seluruhnya) diduga mempunyai efek gizi yang baik. Berdasarkan penelitian Chandra, dkk (2017) proporsi penggunaan susu full cream dengan penambahan minyak sawit merah sebanyak 3%-9% dalam pembuatan es krim nabati (*mellorine*) memberikan pengaruh terhadap kadar lemak, kadar protein, *overrun*, waktu leleh, dan total padatan. Kekurangan *mellorine* lainnya yaitu sifatnya yang mudah meleleh, *overrun* tinggi, viskositas rendah dan tekstur yang kurang baik, sehingga untuk menghasilkan kelembutan *body* dan tekstur perlu dilakukan penambahan bahan penstabil. Menurut Putri *et al.* (2014) bahan penstabil adalah zat pembentuk gel (*gelling agents*) untuk meningkatkan kualitas es krim. Guar gum memiliki rantai yang lebih tersubstitusi dengan galaktosa, sehingga gum ini lebih mudah larut di dalam air dibandingkan gum biji jenis lainnya. Gum ini juga dapat dilarutkan

dalam air dingin dan memberikan kekentalan yang tinggi dalam konsentrasi rendah (Syafarini, 2009).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ismail *et al.* (2020) Secara keseluruhan, penambahan *guar gum* bisa berpotensi ditambahkan ke dalam es krim berbasis minyak sawit merah akan mendapatkan sifat fisik yang diinginkan. Selain itu, berdasarkan penelitian Javidi *et al.* (2016) telah memformulasikan es krim berbahan dasar susu rendah lemak dengan penambahan zat penstabil yaitu *basil seed gum* dan *guar gum*. Es krim yang dihasilkan menunjukkan karakteristik yang memuaskan dan lebih disukai tingkat *creaminess*-nya dibandingkan dengan es krim dengan lemak susu penuh (*full fat ice cream*). Menurut Panda (2010), penggunaan *guar gum* sangat penting dalam menstabilkan es krim karena sifatnya yang mengikat air dan sifat hidrasinya.

*Code Federal of Regulations (CFR, 2019)* menyebutkan bahwa *mellorine* mengandung tidak kurang dari 1,6 pounds total padatan untuk satu galon, dan beratnya tidak kurang dari 4,5 pound per galon. *mellorine* mengandung tidak kurang dari 6 persen lemak dan 2,7 persen protein dari berat makanan. Protein harus memiliki protein efficiency ratio (PER) tidak kurang dari protein susu murni (108 persen

kasein) dan tidak termasuk berat dari bahan tambahan yang digunakan.

Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *guar gum* sebagai bahan penstabil serta penambahan minyak sawit merah sebagai alternatif lemak susu, sehingga mampu meningkatkan kualitas produk *mellorine* sari tempe.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak sawit merah (*Red Palm Oil*) yang didapatkan dari toko online *e-commerce* Atqia Shop, *guar gum*, tempe, air, susu skim, pemanis sukrosa, dan lesitin kedelai untuk pembuatan *mellorine* berbahan dasar sari tempe. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, amonia pekat, ethanol, potrelum ether (PE), dietil ether, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 26,5%, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-HgO, aquadest, NaOH-Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, butiran zink, larutan jenuh asam borat, indikator *methylene blue*, HCl 0,2 N, seng asetat, kalium feronsianida, NaOH 30%, indikator PP, larutan *luff schoorl*, batu didih, KI 20%, larutan tio 0,1 N, larutan DPPH, methanol, dan indikator larutan kanji 0,5%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci 2000ml, gelas ukur 500ml, pengaduk, *mixer*, *freezer*, *ice crem maker Gelatiera*, timbangan analitik, kompor, kotak es krim dan termometer.

Peralatan yang digunakan untuk analisa meliputi labu *kjeldahl*, tabung *mojonnier*, viskometer, *waterbath*, oven, cawan porselin, eksikator, erlenmeyer, neraca analitik, cawan petridish, mortar, gelas bekker, gelas ukur, piring kecil, *stopwatch*, kertas saring, pipet tetes, refraktometer, dan *sentrifuge*.

## RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 faktor dengan 3 kali ulangan (Kusriningrum, 2008). Faktor pertama adalah penambahan *guar gum* yaitu 0,4% (A1), 0,6% (A2) dan 0,8% (A3) dan faktor kedua adalah faktor penambahan minyak sawit merah yaitu 3% (B1), 6% (B2), dan 9% (B3). Penelitian diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

## TAHAPAN PENELITIAN

### Persiapan Sampel (Widiantoko dan Yuniarta, 2017)

Sampel sari tempe yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan *mellorine* diperoleh dengan pemotongan 500gr tempe berbentuk dadu, kemudian dilakukan *blanching* selama 15 menit pada suhu 80°C. Setelah proses *blanching* selesai tempe ditambahkan 1500ml air (Rasio 1:3) dan dihaluskan dengan blender selama 3-5 menit. Penyaringan sari tempe

dengan kertas saring dilakukan untuk memisahkan filtrat dan padatannya.

### Proses Pembuatan *mellorine* Sari Tempe (Abdullah dan Asriati, 2016)

Proses pembuatan *mellorine* sari tempe berdasarkan penelitian Abdullah dan Asriati (2016) dengan sedikit modifikasi dilakukan dengan 1500ml sari tempe dipasteurisasi selama 15menit pada suhu 80°C. Selama proses pasteurisasi ditambahkan 165gr susu skim, 225gr sukrosa dan terus diaduk agar tidak menggumpal. Setelah proses pasteurisasi, sari tempe didiamkan hingga suhu ruang, kemudian ditambahkan lesitin kedelai 12ml (0,8%), minyak sawit merah 3%, 6%, dan 9% serta guar gum 0,4%; 0,6%; 0,8%. Dilakukan homogenisasi dengan mixer selama 2-3 menit atau hingga benar-benar homogen, setelah itu dilakukan proses *aging* pada suhu 4°C selama 12 jam, dihomogenisasi kembali dengan *ice cream maker* selama 30-45 menit agar volume es krim meningkat, pada tahap terakhir *mellorine* dibekukan dalam freezer 0°C

selama 12 jam. Pengambilan 9 sampel *mellorine* untuk analisa kadar lemak metode *Mojonnier*, kadar protein metode *Mikro Kjeldahl*, antioksidan metode DPPH, daya leleh metode *Koxholt*, *overrun* metode *Marshall* dan viskositas dilakukan setelah *mellorine* disimpan selama 7 hari. Analisa dilakukan 3 kali ulangan.

### Analisis Data

Data hasil pengujian yang diperoleh diolah menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) taraf kepercayaan 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjut metode DMRT (*Duncan't Multiple Range Test*) 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Protein, Lemak dan Total Padatan Terlarut Sari Tempe

Analisa bahan baku yang dilakukan pada penelitian ini adalah produk sari tempe yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisa Sari Tempe.

Komponen (%)	Hasil Analisa (Tempe : Air = 1:3)	Literatur (Tempe : Air = 1:3)
Kadar Protein	2,58 ± 0,046	0,33 <sup>(a)</sup>
Kadar Lemak	1,29 ± 0,047	0,18 <sup>(a)</sup>
TPT <sup>(c)</sup>	7,75 ± 0,07	7,40 <sup>(b)</sup>

Keterangan : (a) Abdullah dan Asriati (2016) ; (b) Susanti (2003) ; (c) Total Padatan Terlarut

Tabel 1 menunjukkan bahwa bahan baku sari tempe memiliki kadar protein sebesar 2,58%, kadar lemak sebesar 1,29% dan total padatan terlarut sebesar 7,75%. Kandungan protein dalam kedelai menunjukkan kualitas kedelai tersebut. kedelai impor memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan kedelai lokal. Pada penelitian kali ini jenis kedelai yang digunakan dalam pengolahan tempe adalah kedelai impor (Haloho dan Kartinity, 2020). Selain itu perbedaan kadar protein dan lemak pada sari tempe dengan literatur disebabkan oleh pada saat proses pembuatan sari tempe pada penelitian ini tempe tidak dilakukan perendaman dengan  $\text{NaHCO}_3$  serta dilakukan blanching pada suhu  $80^\circ\text{C}$ . sedangkan pada literatur tempe dilakukan perendaman terlebih dahulu dengan  $\text{NaHCO}_3$  selama 2 jam dan dilakukan pemanasan pada suhu hingga  $90^\circ\text{C}$ . Hal ini mengakibatkan kadar protein dan kadar lemak pada literatur lebih rendah dibandingkan dengan penelitian ini. Perendaman dengan  $\text{NaHCO}_3$  dapat melarutkan dinding sel sehingga proses penyerapan air akan menjadi lebih besar dan menyebabkan komponen protein pada bahan terlarut di dalam air. Hal ini didukung oleh pernyataan Randa dkk (2017) menyatakan bahwa perlakuan

perendaman dengan larutan alkali akan menyebabkan kehilangan protein dan lemak yang tinggi akibat larutnya dinding sel pada bahan. Oleh karena itu, semakin lama perendaman dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  maka kadar protein dan lemak semakin menurun.

Penurunan kadar protein juga dapat disebabkan oleh proses blanching pada suhu tinggi, semakin tinggi suhu pemanasan maka kelarutan protein semakin rendah. Hal tersebut disebabkan karena pada literatur proses pembuatan minuman sari tempe terjadi dua kali pemanasan terhadap kedelai yaitu pada saat pembuatan tempe dan pada saat pengestrakan sarinya yang menyebabkan kelarutan protein menjadi berkurang, sehingga protein sukar larut dengan air pada saat proses penyaringan untuk diambil filtratnya dan protein masih tersisa pada padatnya yang dibuang.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Abdullah dan Asriati, (2016) yang menunjukkan bahwa protein memiliki kelarutan optimum pada suhu  $70^\circ\text{C}$ . Pada suhu  $80^\circ\text{C}$  kelarutannya mencapai 65%, namun pada suhu  $90^\circ\text{C}$  berkurang menjadi 60%, dan kelarutannya terus berkurang dengan bertambahnya suhu pemanasan, dan lemak semakin menurun. Selain itu penyaringan sari tempe dapat menyebabkan berkurangnya kadar lemak dikarenakan lemak tidak dapat larut dalam

air sehingga lemak masih tersisa pada padatan yang terbuang. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prमितasari, 2010) Penurunan kadar lemak disebabkan karena pada proses penyaringan pembuatan minuman sari tempe, partikel partikel besar tidak ikut tersaring sehingga lemak tertahan pada bagian yang tidak tersaring tersebut.

### Karakteristik Kimia Mellorine Sari Tempe

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan penambahan guar gum tidak berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kadar protein *mellorine* sari tempe. Hal ini disebabkan oleh penstabil guar gum yang memiliki kandungan protein sebesar 4,60gr dalam 100gr guar

gum, sehingga semakin banyak penambahan guar gum, maka dapat meningkatkan nilai kandungan protein. Namun peningkatan kadar protein tidak terlalu signifikan dikarenakan oleh penggunaan guar gum pada penelitian ini hanya berkisar antara 0,4% hingga 0,8% sehingga kandungan protein pada guar gum juga semakin kecil. Hal ini didukung dengan data dari USDA (*U.S. Department of Agriculture*) *National Nutrient Database for Standard Reference* (2016) bahwa guar gum mengandung protein sebesar 4,60gr/100gr, kadar lemak 0,50gr/100gr, karbohidrat 77,3gr/100gr, serat total 77,3gr/100gr, kalsium 294mg/100gr, dan natrium 125mg/100gr sampel guar gum.

**Tabel 2.** Rata-rata nilai kadar lemak, kadar protein, kapasitas antioksidan, dan total padatan

Perlakuan		Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kapasitas	
GG (%)	MSM (%)			Antioksidan (%)	Total Padatan (%)
0,4	3	4.000 <sup>a</sup> ± 0.044	3.997 <sup>d</sup> ± 0.021	5.048 <sup>d</sup> ± 0.033	29.82 <sup>d</sup> ± 0.025
	6	4.007 <sup>a</sup> ± 0.002	5.243 <sup>d</sup> ± 0.021	6.083 <sup>d</sup> ± 0.120	31.55 <sup>d</sup> ± 0.055
	9	4.007 <sup>a</sup> ± 0.002	6.180 <sup>c</sup> ± 0.010	7.091 <sup>c</sup> ± 0.012	32.56 <sup>c</sup> ± 0.031
0,6	3	4.014 <sup>a</sup> ± 0.004	4.020 <sup>d</sup> ± 0.020	5.108 <sup>d</sup> ± 0.141	35.54 <sup>d</sup> ± 0.025
	6	4.016 <sup>a</sup> ± 0.004	5.227 <sup>d</sup> ± 0.025	6.113 <sup>d</sup> ± 0.292	35.97 <sup>e</sup> ± 0.083
	9	4.017 <sup>a</sup> ± 0.005	6.220 <sup>c</sup> ± 0.030	7.114 <sup>c</sup> ± 0.015	36.36 <sup>f</sup> ± 0.020
0,8	3	4.021 <sup>a</sup> ± 0.001	4.040 <sup>d</sup> ± 0.017	5.117 <sup>d</sup> ± 0.017	38.07 <sup>g</sup> ± 0.010
	6	4.023 <sup>a</sup> ± 0.002	5.217 <sup>d</sup> ± 0.025	6.119 <sup>d</sup> ± 0.020	38.32 <sup>h</sup> ± 0.021
	9	4.024 <sup>a</sup> ± 0.001	6.317 <sup>c</sup> ± 0.124	7.121 <sup>c</sup> ± 0.152	39.06 <sup>i</sup> ± 0.076

Note: <sup>1)</sup> GG: Guar Gum, <sup>2)</sup> MSM: Minyak Sawit Merah, <sup>3)</sup> angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0.05$ ).

Penambahan minyak sawit merah pada *mellorine* sari tempe dengan konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan kadar lemak dalam produk *mellorine* sari tempe, hal ini dikarenakan minyak sawit merah merupakan sumber lemak nabati yang mengandung berbagai macam kandungan nutrisi dan dibandingkan dengan susu sapi, minyak sawit merah memiliki kandungan asam lemak jenuh lebih sedikit dibandingkan dengan lemak susu sapi. Selain itu penggunaan minyak sawit merah pada produk *mellorine* sari tempe yang merupakan minyak nabati sebagai alternatif lemak susu dapat meningkatkan kesehatan manusia dan dapat membantu memperbaiki tekstur *mellorine* sari tempe. Hal ini didukung dengan pernyataan Hariyadi (2014) bahwa pada minyak sawit merah terdapat kandungan 40% asam oleat, 10% asam linoleat, 44% asam palmitat dan 4,5% asam stearat.

Perlakuan penambahan minyak sawit merah berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kapasitas antioksidan *mellorine* sari tempe. Penambahan minyak sawit merah sangat berpengaruh pada nilai kapasitas antioksidan pada *mellorine* sari tempe karena semakin tinggi jumlah minyak sawit merah yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai kapasitas antioksidannya Hal ini disebabkan oleh minyak sawit merah yang mengandung

tinggi  $\beta$ -karoten, pro-vitamin A, dan vitamin E yang berperan sebagai antioksidan, sehingga semakin tinggi kadar lemak yang terkandung dalam produk *mellorine* sari tempe, maka semakin tinggi potensi aktivitas antioksidan, selain itu kapasitas antioksidan meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi karoten karena sifat pro-oksidasi yang dimiliki oleh karoten. Hal ini didukung oleh pernyataan Sinaga, dkk (2018) yang menyatakan bahwa senyawa karoten, secara umum sangat berpotensi sebagai antioksidan yang dapat dengan mudah dijumpai pada minyak kelapa sawit. Aktivitas hambatan antioksidan dapat dipengaruhi oleh adanya kandungan senyawa antioksidan lain pada minyak sawit merah yang diduga sebagai vitamin E (tokoferol dan tokotrienol).

Kapasitas antioksidan pada penelitian ini didapatkan nilai rata-rata antara 5,091%-7,109%. hal ini menunjukkan penambahan minyak sawit merah selain menjadikan produk *mellorine* sari tempe memiliki kandungan gizi yang lebih baik dan dapat dikonsumsi berbagai kalangan masyarakat, manfaat lainnya adalah senyawa alami antioksidan yang terdapat pada minyak sawit merah dapat menghambat pembusukan, mempertahankan nilai gizi dan rasa dalam makanan, memberikan manfaat yang penting bagi kesehatan dan melindungi

minyak dari oksidatif degradasi. Menurut Zeba *et al.*, (2006) minyak sawit merah adalah sumber terkaya pro-vitamin A, vitamin E, dan karotenoid non vitamin A yang berperan penting dalam mencegah kanker kronis dan penyakit lainnya.

Penambahan guar gum dan minyak sawit merah merupakan kombinasi yang baik yang dapat meningkatkan total padatan, karena semakin tinggi total padatan maka viskositas akan semakin tinggi dan *overrun* akan semakin rendah, hal tersebut dapat menghasilkan tekstur

*mellorine* yang lembut. Hal ini dikarenakan minyak sawit merah mengandung lemak yang tinggi dalam emulsi *mellorine* sehingga dapat meningkatkan total padatan. Lemak merupakan komponen yang dapat dihitung sebagai total padatan, karena total padatan adalah semua komponen penyusun *mellorine* dikurangi dengan kadar air. Sedangkan pada guar gum, guar gum akan mengikat air dan meningkatkan kekentalan atau viskositas adonan sehingga dapat meningkatkan total padatan.



**Gambar 1.** Penambahan Guar Gum

Total padatan meningkat karena air bebas diikat oleh guar gum sehingga konsentrasi bahan yang larut meningkat. Semakin banyak partikel yang terikat guar gum maka total padatan juga akan semakin meningkat dan mengurangi endapan yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiawan (2019) dengan adanya bahan penstabil maka partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam air

yang diikat dengan bahan penstabil. *Mellorine* dengan total padatan yang tinggi memiliki tekstur dan kenampakan yang lebih baik dibandingkan dengan *mellorine* yang total padatannya rendah. Tingginya total padatan berpengaruh terhadap rendahnya kadar air dalam produk. Semakin tinggi nilai total padatan maka semakin rendah kadar air dalam produk *mellorine* sari tempe, sehingga hanya

sedikit air yang terbentuk menjadi kristal es dan menghasilkan *mellorine* dengan tekstur yang lembut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harianja (2015) Semakin tinggi konsentrasi bahan penstabil maka air, padatan terlarut dan padatan tidak larut yang terkandung pada susu nabati semakin kental dan lebih stabil, sehingga menyebabkan viskositasnya semakin meningkat.

### **Karakteristik Fisik Mellorine Sari**

#### **Tempe**

Penambahan guar gum dan minyak sawit merah dapat mempengaruhi stabilitas emulsi. Hal ini dikarenakan guar gum sebagai bahan penstabil berinteraksi dengan minyak sawit merah sebagai sumber lemak yang dimana penstabil akan membantu menstabilkan struktur *mellorine*, gugus non-polar pada pengemulsi akan berinteraksi dengan minyak sawit merah yang merupakan komponen solid yang dapat membantu *mellorine* mempertahankan strukturnya, sehingga pada saat proses pembuihan, pendinginan dan homogenisasi fase lemak tidak terpisah dan membentuk butiran lemak. Sedangkan gugus polar pengemulsi akan berinteraksi dengan air sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan antara fase terdispersi dan fase

pendispersi. Emulsi yang terjadi pada *mellorine* adalah o/w (oil in water) dimana minyak sawit merah sebagai sumber lemak terdispersi menjadi fase dalam dan air menjadi fase luar, sehingga untuk menstabilkan emulsi pada fase kontinyu perlu adanya peningkatan kekentalan fase air atau viskositas dengan penambahan guar gum. Guar gum akan meningkatkan kekentalan dan mengikat air bebas sehingga menurunkan aktivitas air atau menurunkan interaksi antar fase terdispersi dengan fase pendispersi dan mencegah terjadinya koalesen, creaming, dan flokulasi. Guar gum akan menurunkan tegangan permukaan air sehingga globula-globula lemak tidak terpisah atau pecah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Taherian *et al.* (2008) bahwa densitas yang rendah dari minyak dapat menimbulkan masalah pada ketidakstabilan emulsi melalui mekanisme creaming, flokulasi, dan koalesen. Menurut Muse dan Hartel (2004) Kandungan lemak yang rendah pada bahan *mellorine* akan menghasilkan *mellorine* dengan kristal es yang besar dan kasar. Selain formulasi bahan, daya kembang *mellorine* dan kondisi penyimpanan juga berpengaruh terhadap tekstur *mellorine* yang dihasilkan.

**Tabel 3.** Rata-rata nilai stabilitas emulsi, waktu pelelehan, *overrun*, dan viskositas.

Perlakuan		Stabilitas Emulsi (%)	Waktu Pelelehan (menit)	<i>Overrun</i> (%)	Viskositas (%)
GG (%)	MSM (%)				
0,4	3	87,59 <sup>a</sup> ± 0,060	17,31 <sup>a</sup> ± 0,067	40,78 <sup>a</sup> ± 0,519	1212 <sup>a</sup> ± 2,65
	6	88,23 <sup>b</sup> ± 0,025	18,52 <sup>b</sup> ± 0,055	39,47 <sup>b</sup> ± 0,660	1296 <sup>b</sup> ± 1,53
	9	90,64 <sup>c</sup> ± 0,025	20,03 <sup>c</sup> ± 0,012	36,29 <sup>c</sup> ± 0,710	1324 <sup>c</sup> ± 2,00
0,6	3	90,94 <sup>d</sup> ± 0,020	20,51 <sup>d</sup> ± 0,025	35,33 <sup>d</sup> ± 0,441	1523 <sup>d</sup> ± 1,73
	6	91,08 <sup>e</sup> ± 0,025	21,54 <sup>e</sup> ± 0,021	32,92 <sup>e</sup> ± 0,716	1588 <sup>e</sup> ± 1,53
	9	91,36 <sup>f</sup> ± 0,035	22,16 <sup>f</sup> ± 0,026	29,66 <sup>f</sup> ± 0,987	1605 <sup>f</sup> ± 1,00
0,8	3	93,24 <sup>g</sup> ± 0,035	22,55 <sup>f</sup> ± 0,031	22,41 <sup>g</sup> ± 0,387	1884 <sup>g</sup> ± 1,53
	6	94,78 <sup>h</sup> ± 0,010	23,06 <sup>g</sup> ± 0,032	20,90 <sup>h</sup> ± 0,755	1967 <sup>h</sup> ± 2,65
	9	95,86 <sup>i</sup> ± 0,015	23,53 <sup>g</sup> ± 0,036	18,03 <sup>i</sup> ± 0,182	2123 <sup>h</sup> ± 1,16

Note: <sup>1)</sup> GG: Guar Gum, <sup>2)</sup> MSM: Minyak Sawit Merah, <sup>3)</sup> angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0.05$ ).

Pemenaambahan guar gum yang semakin banyak maka akan diikuti dengan penambahan minyak sawit merah yang juga semakin meningkat, hal ini dikarenakan pada konsentrasi yang sama, rasio fase minyak terhadap air yang semakin kecil menyebabkan jumlah minyak yang harus dilindungi oleh penstabil juga semakin sedikit. Sebaliknya, jika jumlah fase minyak semakin banyak maka luas permukaan minyak yang harus dilindungi juga semakin besar. Akibatnya dengan jumlah *stabilizer* yang sama, kemampuan *stabilizer* untuk menstabilkan semakin terbatas dan minyak cenderung untuk mengalami koalesen sehingga fraksi minyak akan semakin mudah terpisah dari fraksi air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tan dan Nakajima (2005) yang menyatakan bahwa pengaplikasian *emulsifier* dan *stabilizer*, bertujuan untuk mengurangi tegangan permukaan antara minyak dan air, sehingga emulsi lebih

seimbang, selain itu dengan adanya penambahan *emulsifier* akan membentuk lapisan tipis (film) yang akan menyelimuti partikel dan akan mencegah partikel tersebut bersatu dengan partikel sejenisnya.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan guar gum dan penambahan minyak sawit merah, maka waktu pelelehan *mellorine* sari tempe semakin meningkat. Waktu pelelehan merupakan waktu yang dibutuhkan *mellorine* untuk meleleh sempurna. *mellorine* yang berkualitas tinggi tidak cepat meleleh saat dihidangkan pada suhu kamar. Waktu pelelehan pada *mellorine* dapat dipengaruhi oleh kandungan *mellorine* seperti kadar lemak, total padatan dan bahan penstabil. Selain itu proses pembuatan seperti homogenisasi dapat mempengaruhi kecepatan meleleh *mellorine*.

Peningkatan kapasitas daya serap air pada gum meningkatkan ketahanan *mellorine* untuk mencair. Tanpa adanya penstabil *mellorine* akan menjadi kasar dan proses pembentukan kristal *mellorine* akan menjadi sangat lambat dan *mellorine* menjadi mudah mencair. Peningkatan penambahan guar gum pada produk *mellorine* dapat meningkatkan viskositas fase air yang tidak membeku dan untuk mengurangi migrasi air dan juga mengurangi pengkristalasn es kembali selama penyimpanan, guar gum sebagai penstabil akan mengikat air bebas sehingga aktivitas air dan lemak yang telah mengalami emulsi menurun dan pada proses pembekuan kristal es yang terbentuk semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kawamura (2008) bahwa guar gum menghambat pertumbuhan kristal es yang besar dengan memperlambat transfer massa di seluruh permukaan. Ini menunjukkan stabilitas yang baik selama siklus dari beku hingga mencair sehingga mampu mempertahankan *overrun* sehingga dapat meningkatkan waktu pelelehan (Kawamura, 2008).

Minyak sawit merah dan guar gum dapat menurunkan nilai *overrun* pada *mellorine* sari tempe dikarenakan guar gum dan minyak sawit merah dapat meningkatkan kekentalan atau viskositas yang menyebabkan semakin sedikit fase

udara yang terperangkap dalam adonan *mellorine*, sehingga nilai *overrun* menurun. Peningkatan viskositas akan meningkatkan tegangan permukaan yang menyebabkan udara sukar menembus permukaan yang mengakibatkan *overrun* menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyuni (2013) bahwa peningkatan viskositas *mellorine* akan menurunkan *overrun* seiring dengan bertambahnya konsentrasi bahan penstabil. Viskositas yang tinggi akan mengurangi udara yang masuk dalam campuran bahan *mellorine* atau Ice Cream Mix (ICM) selama pembuihan.

Guar gum memperbaiki proses pembuihan untuk mendapatkan *overrun* yang diinginkan. Selain guar gum sebagai bahan penstabil, penambahan minyak sawit merah pada *mellorine* sari tempe juga berperan penting terhadap *overrun* yang dihasilkan, karena lemak dibutuhkan dalam pembuatan *mellorine* untuk pembentukan struktur *mellorine*, dimana besar globula lemak yang membentuk granula menentukan besarnya rongga udara dalam adonan yang akan meningkatkan *overrun*. Menurut Nadeem *et al.*, (2009) Penggantian palm olein (minyak sawit merah) dengan lemak susu pada tingkat 3% tidak berdampak negatif pada sifat komposisi, nilai *overrun*, rasa, atau sensorik sifat *mellorine*.

Penambahan guar gum dapat meningkatkan nilai viskositas pada *mellorine* sari tempe dikarenakan guar gum akan meningkatkan kekentalan adonan *mellorine* karena selama proses pencampuran, keberadaan guar gum mempengaruhi viskositas campuran dan homogenitas, selama pembekuan guar gum memberikan efek sekunder pada *dryness* dan kekakuan *mellorine*. Bahan penstabil akan meningkatkan viskositas adonan *mellorine*. Peningkatan viskositas akan meningkatkan tegangan permukaan yang menyebabkan udara sukar menembus permukaan yang mengakibatkan *overrun* menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyuni (2013) bahwa peningkatan viskositas *mellorine* akan menurunkan *overrun* seiring dengan bertambahnya konsentrasi bahan penstabil. Viskositas yang tinggi akan mengurangi udara yang masuk dalam campuran bahan *mellorine* atau Ice Cream Mix (ICM) selama pembuihan.

Guar gum dan minyak sawit merah sebagai total padatan juga berperan dalam nilai viskositas yang dihasilkan oleh *mellorine* sari tempe, hal ini dikarenakan penambahan guar gum dan minyak sawit merah yang dapat meningkatkan total padatan sehingga dapat meningkatkan kekentalan *mellorine*. Selain itu, proses aging dalam pembuatan *mellorine* juga berpengaruh pada nilai kekentalan atau

viskositas *mellorine*. Aging yang terlalu lama akan menyebabkan adonan *mellorine* (ICM) yang lebih kental, lebih halus dan tampak lebih mengkilat. Aging yang terlalu lama akan menyebabkan adonan *mellorine* (ICM) yang lebih kental, lebih halus dan tampak lebih mengkilat. Hal ini didukung oleh pernyataan Widiyanto *et al.*, (2014) bahwa Kecukupan kandungan total padatan *mellorine* berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan *mellorine*, sehingga mempertahankan kestabilan gelembung udara.

#### Uji Efektivitas (De Garmo, 2003)

Uji efektivitas dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik yang digunakan dalam *mellorine* sari tempe. Pengujian efektivitas dilakukan pada semua parameter. Penentuan dilakukan dengan melihat NH (Nilai Hasil) tertinggi.

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik *mellorine* sari tempe terdapat pada penambahan guar gum 0,8% dan penambahan minyak sawit merah 9% dengan hasil nilai kadar protein 4,024%, kadar lemak 6,317%, kapasitas antioksidan 7,121%, total padatan 39,06%, stabilitas emulsi 95,86%, waktu pelelehan 23menit 53detik, *overrun* 18,03% dan viskositas sebesar 2123mPa.s.

**Tabel 4.** Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas.

Perlakuan		NH Value	
GG	MSM	Kimia	Fisik
(%)	(%)		
<b>0,4</b>	3	0,000	0,336
	6	0,361	0,429
	9	0,586	0,531
<b>0,6</b>	3	0,344	0,559
	6	0,615	0,587
	9	0,824	0,583
<b>0,8</b>	3	0,505	0,573
	6	0,755	0,637
	9	1,000	0,664

Analisa kadar kadar vitamin A *mellorine* sari tempe dilakukan pada perlakuan terbaik yaitu dengan penambahan guar gum 0,8% dan

penambahan minyak sawit merah 9%. Hasil analisa kadar kadar vitamin A *mellorine* sari tempe pada perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil analisa kadar vitamin A *mellorine* sari tempe pada perlakuan terbaik

Parameter	Kadar Vitamin A (mg/100gr)
GG 0,8% + MSM 9%	2,89 ± 0,01

Ket : <sup>(1)</sup> GG : Guar Gum , <sup>(2)</sup> MSM : Minyak Sawit Merah

Pada penelitian ini tingginya kadar vitamin A pada *mellorine* dipengaruhi oleh penambahan minyak sawit merah yang merupakan minyak nabati, tinggi kandungan vitamin A dan karotenoid. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kadar vitamin A *mellorine* sari tempe juga tinggi akibat dari karoten yang menghasilkan warna merah. Minyak sawit merah adalah sumber terkaya pro-vitamin A, vitamin E, dan karotenoid non vitamin A yang berperan penting dalam mencegah kanker kronis dan penyakit lainnya. Senyawanya alami antioksidan yang dapat menghambat

pembusukan, mempertahankan nilai gizi dan rasa dalam makanan, memberikan manfaat yang penting bagi kesehatan dan melindungi minyak dari oksidatif degradasi.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Lai *et al.*, (2015) dalam Fife (2017) bahwa kehadiran senyawa bermanfaat dalam minyak sawit merah seperti karoten non-vitamin A, pro vitamin A, dan vitamin E membuatnya diinginkan untuk aplikasi makanan seperti makanan yang dipanggang, olesan, dan margarin. Bahkan, asupan minyak sawit merah dapat

meningkatkan konsentrasi  $\alpha$  - dan  $\beta$ -karoten dalam ASI ibu menyusui dan wanita hamil (Lietz *et al.*, 2001).

## KESIMPULAN

Penambahan guar gum dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikomia mellorine sari tempe. Berdasarkan uji efektivitas (DeGarmo *et al.*, 2003) menunjukkan bahwa formulasi optimal didapatkan dari penambahan guar gum 0,8% dan minyak sawit merah 9% yang menghasilkan kadar protein 4,024%, kadar lemak 6,317%, kapasitas antioksidan 7,121%, total padatan 39,06%, stabilitas emulsi 95,86%, waktu pelelehan 23menit 53detik, *overrun* 18,03% dan viskositas sebesar 2123mPa.s dan vitamin A sebesar 2,89mg/100gr bahan.

## SARAN

Perlu penelitian lanjutan terkait ketepatan dosis dengan penambahan guar gum dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikomia mellorine sari tempe.

## DAFTAR PUSTAKA

Angelina Stela. 2017. Pengaruh Penambahan Tempe Terhadap Daya Terima Es Krim. Repository Poltekkes Kemenkes : Palembang. Skripsi.

Association of Official Analytical Chemistry (AOAC). (2005).

- Official Methods of Analysis. Mc Graw Hill Press, Canada.
- Astawan, Made. 2004. Sehat Bersama Aneka Serat Pangan Alami. Solo: Tiga Serangkai.
- Chandra R, Herawati N, & Zalfiatri Y. 2017. Pemanfaatan Susu Full Cream dan Minyak Sawit Merah dalam Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian vol. 4, no. 2 : Universitas Riau.
- Code of Federal Regulations. 2019. Food And Drugs. Part Frozen Dessert. Title 21, Volume 2. Department Of Health And Human Service.
- Haron, H., & Raob, N. 2014. Nutrition and Food Changes in Macronutrient, Total Phenolic and Anti-Nutrient Contents during Preparation of Tempeh. *Journal of Nutrition & Food Sciences*: 4(2), 1-5.
- Haryadi Purwiyatno. 2014. Mengenal Minyak Sawit Merah Dengan Beberapa Karak Unggulnya. Jakarta Pusat : Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia.
- Ismail, A.H., Wongsakul, S., Ismail-Fitry, M.R, Rozzamri, A. and Mat Yusoff, M. 2020. Physical Properties and Sensory Acceptance of Red Palm Olein-Based Low-Fat Ice Cream Added with Guar Gum and Xanthan Gum as Stabilizers *Food Research* 4 : 2073 - 2081. Department of Food Technology, Faculty of Food Science and Technology, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia.
- Javidi, F., Razavi, S.M., Behrouzian, F. and Alghooneh, A. 2016. The

- influence of basil seed gum, guar gum and their blend on the rheological, physical and sensory properties of low fat ice cream. *Food Hydrocolloids*, 52, 625-633.
- Karasu, S., Dog˘an, M., Toker, O. S., & Canyılmaz, E. 2014. Modeling of Rheological Properties of *mellorine* Mix Including Different Oil and Gum Types by Combined Design, ANN and ANFIS models. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*.
- Marsono, Y., A. Murdiati, dan H. Pudji. 2007. Pengaruh diet minyak sawit bekas penggorengan kentang terhadap profil lipid dan MDA serum tikus Sprague dawley. *Jurnal Teknologi Pangan dan dan Gizi*, volume 5:45-53.
- Nadeem M, Abdullah M, Ayesha, Ellahi MY. 2009. Effect of milk fat replacement with palm olein on physicochemical and sensory characteristics of ice cream. *Pakistan J Sci* 61: 210–214
- Standar Nasional. 1995. SNI -1-3713-1995. Syarat Mutu Es Krim. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Susrini. 2003. Pengantar Teknologi Pengolahan Susu. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
- Syafarini, I. 2009. Karakteristik Produk Tepung Es Krim dengan Penambahan Hidrokoloid Karaginan Dan Alginat. *Jurnal Repository Institut Pertanian Bogor* : Bogor.
- Syukri Daimon. 2021. Bagan Alir Analisis Proksimat Bahan Pangan. Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI). Padang : Andalas University Press.
- US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2016. *Nutrient Data Laboratory*. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28 (Slightly revised). Version Current: May 2016
- Wahyuni, W dan Hidayat, L. 2017. Pengaruh Rasio Puree Krokot (*Portulaca Oleracea L*) dan Sari Kedelai Terhadap Sifat Organoleptik *mellorine*. *HEJ (Home Economics Journal)*. Vol. 1, No. 2. October 2017, 47-51. Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik. Universitas Negeri
- Widiantoko, R. K dan Yuanita. 2014. Pembuatan Es Krim Tempe-Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (1):54-66