

**RASIO SUSU *FULL CREAM* DAN MINYAK SAWIT MERAH PADA  
PEMBUATAN ES KRIM UBI JALAR KUNING (*Ipomea batatas* L.)**

**RATIO OF FULL CREAM MILK AND RED PALM OIL IN THE  
MANUFACTURE OF YELLOW SWEET POTATO ICE CREAM**

Muhaiminati Adlina<sup>1</sup>, Netti Herawati<sup>2</sup> dan Yelmira Zalfiatri<sup>2</sup>  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Indonesia  
[muhaiminatiadlina@gmail.com](mailto:muhaiminatiadlina@gmail.com)

**ABSTRACT**

Ice cream is a semi-solid food made by freezing a mixture of milk, fats of animal and vegetable, sugar, and other foodstuffs. This study aims to get the best ratio between full cream milk and red palm oil. This research used a Complete Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications. The treatment were ratio of full cream milk : red palm oil 100:0 (E<sub>0</sub>), 97:3 (E<sub>1</sub>), 94:6 (E<sub>2</sub>), 91:9 (E<sub>3</sub>). The data were statistically analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5%. The research observed was overrun, melting rate, total solids, protein content, fat content, and sensory test. The best treatment of ice cream from this research was E<sub>2</sub> which have overrun 23.45%, melting rate 12.47 minutes, total solids 33.01%, fat 5.17%, and protein 2.82%. The result of ice cream's descriptive assesment test were yellow colour (2.83), taste sweet (2.50), slightly flavour red palm oil (3.33), and texture creamy (2.26). Overall assessment hedonic test of ice cream was preferred by the panelists.

Keywords : Ice cream, full cream milk, red palm oil

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara kaya akan sumber daya alam, meskipun demikian Indonesia masih menghadapi masalah kesehatan dan gizi masyarakat sampai saat ini. Masalah kesehatan dan gizi masyarakat terutama berhubungan dengan konsumsi atau asupan gizi pada masa pertumbuhan anak-anak, sehingga penting untuk memperhatikan asupan gizi anak-anak. Selain makanan pokok, makanan selingan atau jajanan berpotensi sebagai sumber asupan gizi.

Makanan selingan atau jajanan

merupakan salah satu makanan yang dikonsumsi oleh anak yang ikut berperan dalam memberikan asupan gizi pada anak. Salah satu makanan selingan atau jajanan yang disukai oleh anak-anak adalah es krim.

Es krim merupakan makanan padat dan beku dengan tekstur yang lembut dan memiliki nilai gizi yang tinggi serta digemari oleh masyarakat. Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3713-1995), es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati,

gula, dengan atau tanpa bahan makanan lain, dan bahan makanan yang diizinkan. Salah satu jenis susu yang biasa digunakan dalam pembuatan es krim adalah susu *full cream*.

Susu *full cream* merupakan hasil olahan susu sapi tanpa dikurangi kadar lemaknya. Banyaknya kadar lemak dalam es krim akan menentukan aroma yang dikeluarkan oleh es krim. Susu sapi umumnya mengandung lemak, protein, laktosa, air, dan bahan lain dalam jumlah sedikit seperti sitrat, fosfolipid, vitamin A, B, dan C (Soeparno, 1992 dalam Savitri dkk., 2014). Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan lain yang mengandung vitamin tinggi salah satunya adalah minyak sawit merah.

Minyak sawit merah merupakan hasil olahan minyak sawit mentah dengan tujuan untuk mempertahankan kandungan karotenoid, terutama  $\beta$ -karoten yang memiliki aktivitas provitamin A yang sangat tinggi. Menurut Yudha (2008), kandungan  $\beta$ -karoten pada minyak sawit merah sebesar 500-1000 ppm. Minyak sawit merah memiliki kekurangan yaitu tidak mengandung protein dan karbohidrat. Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan yang mengandung karbohidrat tinggi seperti ubi jalar kuning. Berdasarkan hal tersebut maka telah dilakukan penelitian dengan judul **Rasio Susu Full cream dan Minyak Sawit Merah pada Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batatas* L.)**.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan rasio terbaik

antara minyak sawit merah dan susu *full cream* yang sesuai standar mutu es krim berdasarkan SNI (01-3713-1995) serta mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap es krim.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Penelitian berlangsung selama lima bulan yaitu dari bulan November 2016 hingga Maret 2017.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar kuning yang diperoleh dari pasar Selasa Panam Pekanbaru, minyak sawit merah yang diperoleh dari Institut Pertanian Bogor, susu *full cream* merek Ultra Jaya, gula, *whipe cream*, kuning telur, akuades steril, es kristal, alkohol 95%, etanol, selenium *mix*, NaOH 40%, HCl 0,1N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05N, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 1%, *fenolftalein* 1%, amonium hidroksida, metil merah, metil biru, *aluminium foil*, dan sabun pencuci.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *mixer*, *ice cream maker*, *blender*, *beaker glass*, gelas ukur, cawan porselen, labu lemak, labu kjedahl, desikator, kondensor, timbangan analitik, *soxhlet*, oven, *hot plate stirrer*, erlenmeyer, kertas saring, *freezer*, *stopwatch*, nampan, baskom, cup es krim, pisau, kompor, kukusan, sendok, kain serbet, kamera digital, dan perlengkapan alat tulis lainnya.

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali ulangan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Perlakuan terdiri dari rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah yaitu:

E<sub>0</sub>= Susu *full cream* : Minyak Sawit Merah (100:0)

E<sub>1</sub>= Susu *full cream* : Minyak Sawit Merah (97:3)

E<sub>2</sub>= Susu *full cream* : Minyak Sawit Merah (94:6)

E<sub>3</sub>= Susu *full cream* : Minyak Sawit Merah (91:9)

## Pelaksanaan Penelitian

### Pembuatan bubur ubi jalar kuning

Proses pembuatan bubur ubi jalar kuning yaitu ubi jalar kuning disortasi, dicuci sampai bersih lalu dipotong-potong ±3 cm, dan ditiriskan. Ubi jalar kuning dikukus selama 30 menit, lalu dikupas kulitnya. Ubi jalar kuning dihancurkan menggunakan *blender* selama 3 menit dengan penambah air 2,5 ml dari 5 g ubi jalar kuning.

### Pembuatan es krim

Proses pembuatan es krim meliputi pencampuran bahan, homogenisasi, *aging*, pembekuan, dan penyimpanan. Pencampuran bahan dilakukan dengan cara melarutkan *whipe cream* bubuk sebanyak 10 g ke dalam 20 ml air dingin. *Whipe cream* dihomogenkan menggunakan *mixer* selama ±5 menit hingga agak mengembang, lalu ditambahkan gula dan kuning telur, dihomogenkan terus selama ±5 menit. Selanjutnya ditambahkan bubur ubi jalar kuning, susu *full cream*, dan minyak sawit merah,

dihomogenkan hingga mengembang yang disebut *ice cream mix*. *Ice cream mix* dimasukkan ke *ice cream maker* selama ±45 menit.

### Overrun

Pengukuran *overrun* yaitu adonan es krim sebelum dan sesudah diproses dalam *ice cream maker* diukur volumenya dengan menggunakan *beaker glass*, kemudian hasil yang diperoleh dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Overrun} = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \times 100\%$$

Ket: V<sub>1</sub> = Volume es krim

V<sub>2</sub> = Volume adonan es krim

### Kecepatan Leleh

Kecepatan leleh diukur dengan cara menimbang sebanyak 10 g es krim yang kemudian ditempatkan pada cawan petri. Hal ini dilakukan pada suhu ruang. Kecepatan leleh diperlukan es krim untuk meleleh sempurna diukur dengan satuan menit.

### Total Padatan

Cawan porselen terlebih dahulu dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan ditempatkan ke dalam cawan porselen kemudian dimasukkan ke dalam oven yang bersuhu 105°C selama 1 jam. Setelah itu, cawan porselen berisi sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang dengan neraca analitik. Perlakuan pemanasan cawan porselen dan penimbangan dilakukan berulang kali hingga diperoleh berat konstan. Sisa sampel dihitung sebagai total padatan dan berat yang

hilang sebagai kadar air dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Total padatan (%) =

$$\frac{BS\ aw - BS\ ak}{BS\ aw} \times 100\%$$

Ket: BS aw = berat sampel awal

BS ak = berat sampel akhir

### **Kadar Lemak**

Sampel es krim ditimbang sebanyak 5 g kemudian dimasukkan ke dalam labu ekstraksi. Selanjutnya ditambahkan 10 ml akuades, diaduk sampai membentuk pasta dan dipanaskan. Kemudian ditambahkan 1 ml sampai 1,25 ml amonium hidroksida pekat, lalu panaskan dalam *hot plate* stirer pada suhu 60-70°C selama 15 menit, diaduk beberapa kali dan didinginkan. Kemudian ditambahkan 3 tetes indikator *fenolftalein* 1% dan 10 ml alkohol 95% lalu tutup labu ekstraksi dan aduk selama 15 detik. Ditambahkan 25 ml etanol, tutup labu ekstraksi dan dikocok dengan kencang selama 1 menit. Setelah itu labu ekstraksi diputar menggunakan *sentrifuse* pada 300 rpm selama 60 detik sehingga terjadi pemisahan fasa air dan eter dengan jelas. Lapisan eter dituangkan ke dalam labu lemak yang sudah diketahui beratnya. Lapisan air digunakan untuk ekstraksi berikutnya. Untuk ekstraksi kedua ditambahkan 5 ml alkohol 95%, 15 ml etil eter, dan 15 ml petrolium eter, labu ekstraksi ditutup dan dikocok dengan kencang selama 1 menit. Setelah itu, labu ekstraksi diputar menggunakan *sentrifuse* pada 300 rpm selama 60 detik sehingga terjadi pemisahan fasa air dan eter dengan jelas. Sedangkan ekstraksi yang ketiga sama dengan ekstraksi yang kedua.

Setelah ketiga ekstraksi dilakukan pelarut diuapkan di atas penangas air. Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 20 menit dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan. Penentuan berat lemak dapat dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

### **Kadar Protein**

Sampel ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam labu kjedahl. Kemudian sebanyak 0,3 g selenium *mix* dan 3 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 N ditambahkan lalu dikocok agar homogen. Sampel didestruksi dengan cara mendidihkan campuran tersebut selama ±180 menit sampai terbentuk cairan jernih tidak berwarna dan didinginkan.

Hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml dan labu kjedahl yang masih terdapat residu dibilas tiga kali dengan 10 ml akuades. Akuades bilasan dimasukkan ke dalam labu ukur dan volumenya ditepatkan hingga 50 ml lalu dihomogenkan. Sebanyak 10 ml sampel diambil dari labu ukur, kemudian dimasukkan ke dalam labu kjedahl dan ditambahkan dengan 10 ml larutan NaOH 40 %. Destilat ditampung dengan menggunakan erlenmeyer yang berisi 15 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 1 % dan tiga tetes larutan tashiro campuran dari metil merah dan metil biru (larutan berwarna biru). Kemudian dilakukan destilasi sampai diperoleh destilat ±75 ml

dan larutan penampung berubah warnanya menjadi hijau. Hasil destilasi dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N sampai terbentuk warna ungu seulas (warna ungu tidak berubah selama sepuluh detik).

Selanjutnya larutan blanko dibuat dengan menggunakan akuades tanpa menambahkan sampel, namun cara mengerjakannya sama dengan mengerjakan pada sampel. Kandungan protein dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% N = \frac{(V_c - V_b) \times N_{HCl} \times 14,008}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% P = \% N \times \text{Faktor konversi (6,25)}$$

Ket:  $V_c$  = ml HCl sampel

$V_b$  = ml HCl blanko

### Penilaian Sensori

Penilaian Sensori yang dilakukan yaitu uji hedonik dan deskriptif. Panelis pada uji hedonik adalah panelis tidak terlatih sedangkan panelis pada uji deskriptif adalah panelis semi terlatih. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis yang meliputi sensasi warna, rasa, aroma, tekstur, dan penilaian keseluruhan dengan skala dari sangat suka sampai sangat tidak suka. Uji deskriptif bertujuan untuk mengetahui karakteristik es krim pada setiap perlakuan yang diuji terhadap sensasi warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Tabel 1. Rata-rata *overrun* es krim

Perlakuan	<i>Overrun</i> (%)
$E_0$ (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	31,29 <sup>d</sup>
$E_1$ (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	27,65 <sup>c</sup>
$E_2$ (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	23,45 <sup>b</sup>
$E_3$ (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	14,53 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ )

### Analisis Data

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Model matematis Rancangan Acak Lengkap yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \Sigma ij$$

Ket:

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan perlakuan ke-  $i$  dan ulangan ke- $j$

$\mu$  = Rata-rata nilai dari seluruh perlakuan

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke- $i$

$\Sigma ij$  = Pengaruh galat perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

Data yang diperoleh pada analisis kimia akan dianalisa secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  pada taraf uji 5% maka perlakuan berpengaruh nyata dan analisis akan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%, jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  pada taraf uji 5% maka perlakuan berbeda tidak nyata maka analisis tidak dilanjutkan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Overrun*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap *overrun* es krim. Nilai *overrun* es krim dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *overrun* es krim dengan perlakuan susu *full cream* dan minyak sawit merah berkisar antara 14,53-31,29%. Hasil *overrun* antar perlakuan berbeda nyata. Tingginya nilai *overrun* dipengaruhi oleh susu *full cream* yang digunakan, semakin banyak penggunaan susu *full cream* maka semakin meningkat nilai *overrun* es krim yang dihasilkan. Hal ini terkait dengan kandungan protein es krim (Tabel 5). Semakin tinggi kandungan protein pada adonan es krim maka semakin tinggi kemampuan pembentukan buih. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Suprayitno dkk. (2001) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar protein

seharusnya meningkatkan *overrun* sebab protein dapat membentuk buih karena bersifat amfifilik berperan sebagai *surface active* untuk membentuk dan penstabil fase gas terdispersi. Kandungan protein yang disumbangkan pada adonan es krim menyebabkan terjadinya pembentukan buih pada saat *mixing* atau pengocokan.

### Kecepatan Leleh

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap kecepatan leleh es krim. Waktu kecepatan leleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kecepatan leleh es krim

Perlakuan	Kecepatan leleh (menit)
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	16,46 <sup>c</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	13,63 <sup>bc</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	12,47 <sup>b</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	9,60 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Semakin meningkat kandungan minyak sawit merah maka pelelehan es krim semakin cepat. Hal ini disebabkan minyak sawit merah merupakan produk nabati yang tidak mengandung kolesterol. Es krim yang berasal dari lemak nabati memiliki kekurangan lebih cepat meleleh dan kurangnya stabilitas emulsi (Aime dkk., 2001)

*Overrun* juga dapat mempengaruhi kecepatan leleh es krim (Tabel 1). Semakin tinggi nilai *overrun* maka semakin lama waktu pelelehan es krim. Hal ini sependapat dengan Hartel dan Muse (2004) yang menyatakan bahwa kecepatan leleh es krim dipengaruhi oleh jumlah

udara yang terperangkap dalam bahan campuran es krim dan kristal es yang terbentuk.

Perlakuan E<sub>1</sub> (susu *full cream* 97:3 minyak sawit merah) dan E<sub>2</sub> (susu *full cream* 94:6 minyak sawit merah) merupakan es krim yang tergolong baik karena memiliki resistensi pelelehan yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Akesowan, 2008) yang menyatakan bahwa waktu pelelehan yang baik berkisar 10-15 menit pada suhu ruang. Es krim yang cepat meleleh kurang disukai karena es krim segera mencair pada suhu ruang.

### Total Padatan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah

berpengaruh nyata terhadap total padatan es krim. Nilai total padatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata total padatan es krim

Perlakuan	Total padatan (%)
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	30,07 <sup>a</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	31,27 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	33,01 <sup>c</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	33,26 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Semakin banyak penggunaan minyak sawit merah maka total padatan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan total padatan yang berasal dari minyak sawit merah cukup banyak yaitu 97,65% setelah dilakukan analisis di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Total padatan pada es krim meliputi karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral yang terdapat pada minyak sawit merah, susu *full cream* dan bahan-bahan lain yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Filiyanti dkk. (2013) yang menyatakan total padatan pada es krim meliputi kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat.

Marshall dan Arbuckle (2000) menyatakan total padatan yang terlalu rendah mengakibatkan tekstur es krim menjadi kasar dan total padatan yang terlalu tinggi membuat

es krim menjadi lembek dan lengket. Total padatan diperlukan untuk pembentuk rasa, menurunkan titik beku, dan meningkatkan viskositas cairan atau adonan es krim. Total padatan yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 30,07-33,26%. Hasil penelitian ini tidak memenuhi standar SNI 01-3713-1995 yang mempersyaratkan kandungan total padatan yang harus dimiliki es krim minimal 34,0%.

### Kadar Lemak

Kadar lemak dalam es krim sangat diperlukan karena lemak dapat mempengaruhi kualitas es krim. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap kadar lemak es krim. Nilai kadar lemak es krim dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar lemak es krim

Perlakuan	Kadar lemak (%)
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	2,64 <sup>a</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	3,97 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	5,17 <sup>c</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	6,61 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak es krim

yang diperoleh berkisar antara 2,64-6,61%. Setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin sedikit penggunaan susu *full cream* dan semakin banyak penggunaan minyak sawit merah maka kadar lemak es krim semakin tinggi. Minyak sawit merah mengandung lemak yang lebih tinggi dibandingkan susu *full cream*. Kandungan lemak minyak sawit merah per 100 ml sebesar 92 g sedangkan kandungan lemak susu *full cream* per 100 ml sebesar 3,2 g.

Lemak pada es krim berfungsi untuk memberikan rasa lembut serta berperan dalam pembentukan globula lemak dan turut mempengaruhi besar kecilnya pembentukan kristal. Lemak sangat

penting memberikan *body* es krim yang baik dan meningkatkan karakteristik kehalusan tekstur (Goff, 2000). Nilai kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 2,64-6,61%. Nilai kadar lemak es krim yang dihasilkan tidak semua memenuhi SNI 01-3713-1995 yaitu minimal 5%. Kadar lemak yang memenuhi SNI 1-3713-1995 yaitu perlakuan E<sub>2</sub> dan E<sub>3</sub>.

### Kadar Protein

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap kadar protein es krim. Nilai kadar protein dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata kadar protein es krim

Perlakuan	Kadar protein (%)
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	3,40 <sup>d</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	3,15 <sup>c</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	2,82 <sup>b</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	2,40 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein es krim dengan perlakuan susu *full cream* dan minyak sawit merah berkisar antara 2,40-3,40%. Setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin banyak penggunaan susu *full cream* dan semakin sedikit penggunaan minyak sawit merah maka semakin meningkat kadar protein es krim yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kandungan protein pada susu *full cream* (3,2 g) lebih tinggi dibandingkan dengan minyak sawit merah tidak mengandung protein, sehingga penggunaan susu *full cream* lebih banyak akan meningkatkan

kandungan protein es krim.

Nilai kadar protein yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 2,40-3,40%. Nilai kadar lemak es krim yang dihasilkan hampir semua memenuhi SNI 01-3713-1995 dengan kandungan protein minimal 2,7%, kecuali perlakuan E<sub>3</sub> yaitu 2,40%.

### Penilaian Sensori

Penilaian sensori yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji deskriptif dan uji hedonik. Uji deskriptif bertujuan untuk mengetahui karakteristik es krim pada setiap perlakuan yang diuji terhadap warna, rasa, aroma, dan

tekstur. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penilaian keseluruhan dengan skala mulai dari sangat suka sampai sangat tidak suka.

### Warna

Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan.

Selain itu, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia yang terjadi pada makanan (Winarno, 2003). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap warna. Rata-rata hasil uji sensori terhadap warna es krim. Nilai penilaian sensori terhadap warna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata hasil penilaian uji sensori terhadap warna es krim

Perlakuan	Warna	
	Deskriptif	Hedonik
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	1,16 <sup>a</sup>	3,48 <sup>a</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	2,20 <sup>b</sup>	3,72 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	2,83 <sup>c</sup>	4,10 <sup>c</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	3,23 <sup>d</sup>	4,05 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Skor deskriptif: 1. Putih; 2. Putih kekuningan; 3. Kuning; 4. Kuning kemerahan; 5. Merah.

Skor hedonik : 1. Sangat tidak suka; 2. Tidak suka; 3. Agak suka; 4. Suka; 5. Sangat suka.

Warna dipengaruhi oleh penggunaan susu *full cream* dan minyak sawit merah. Semakin banyak penggunaan susu *full cream* menghasilkan warna putih dan begitu sebaliknya penggunaan minyak sawit merah yang tinggi menghasilkan warna kuning. Hal ini disebabkan karena minyak sawit merah mengandung pigmen karotenoid dan dalam proses pengolahan minyak sawit merah tidak ada tahapan *bleaching* (pemucatan) sehingga minyak masih tetap berwarna merah. Hal ini sejalan dengan Ketaren (2005) yang menyatakan bahwa warna merah pada minyak sawit disebabkan oleh pigmen karotenoid yang larut dalam minyak, sedangkan asam-asam lemak dan trigliserida tidak berwarna. Karotenoid merupakan pigmen alami dalam minyak sawit yang berwarna kuning sampai merah. Menurut Yudha (2008), kandungan

$\beta$ -karoten pada minyak sawit merah sebesar 500-1000 ppm.

Rata-rata penilaian warna es krim memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis secara hedonik. Warna pada minyak sawit merah berpengaruh pada warna produk es krim, dimana semakin banyak konsentrasi penggunaan minyak sawit merah, warna es krim semakin kuning dan hal ini disukai oleh panelis. Perbedaan perlakuan es krim memberikan dampak warna yang berbeda dan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna es krim yang dihasilkan.

### Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap rasa. Penilaian sensori rasa dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata hasil penilaian uji sensori terhadap rasa es krim

Perlakuan	Rasa	
	Deskriptif	Hedonik
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	1,86 <sup>a</sup>	4,36 <sup>c</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	2,33 <sup>b</sup>	3,55 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	2,50 <sup>bc</sup>	3,35 <sup>b</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	2,73 <sup>c</sup>	3,06 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Skor deskriptif: 1. Sangat manis; 2. Manis; 3. Agak manis; 4. Tidak manis; 5. Sangat tidak manis.

Skor hedonik : 1. Sangat tidak suka; 2. Tidak suka; 3. Agak suka; 4. Suka; 5. Sangat suka.

Uji deskriptif rasa semakin banyak penggunaan susu *full cream* dan semakin sedikit penggunaan minyak sawit merah maka menghasilkan rasa manis. Hal ini dikarenakan bahan yang ditambahkan pada es krim seperti gula, ubi jalar kuning, serta pada susu *full cream* mengandung karbohidrat yang menyebabkan rasa manis, karbohidrat utama yang terdapat di dalam susu adalah laktosa, laktosa memberikan rasa manis pada susu. Laktosa adalah disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa. Enzim *laktase* bertugas memecah laktosa menjadi gula-gula sederhana yaitu glukosa dan galaktosa (Khomsan, 2004). Semakin sedikit penggunaan susu *full cream* dan semakin banyak penggunaan minyak sawit merah maka menghasilkan rasa agak manis. Hal ini dikarenakan minyak sawit merah tidak mengandung karbohidrat.

Rata-rata penilaian rasa es krim memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis secara hedonik. Rata-rata penilaian panelis terhadap uji hedonik rasa es krim berkisar antara 3,06-4,36 (agak suka hingga suka). Rata-rata skor hedonik semakin meningkat dengan semakin bertambah susu *full cream* yang digunakan. Rasa pada susu *full*

*cream* berpengaruh pada rasa produk es krim, dimana semakin banyak konsentrasi penggunaan susu *full cream* maka rasa es krim semakin manis dan hal ini disukai oleh panelis. Perbedaan perlakuan es krim memberikan dampak rasa yang berbeda dan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa es krim yang dihasilkan.

#### Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut sensori yang menentukan kelezatan dan cita rasa dari bahan pangan (Rakhmah, 2012). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap aroma. Penilaian sensori terhadap aroma dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata hasil penilaian uji sensori terhadap aroma es krim

Perlakuan	Aroma	
	Deskriptif	Hedonik
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	1,70 <sup>a</sup>	4,05 <sup>c</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	2,63 <sup>b</sup>	3,62 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	3,33 <sup>c</sup>	3,43 <sup>ab</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	3,66 <sup>c</sup>	3,27 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Skor deskriptif: 1. Sangat beraroma susu *full cream*; 2. beraroma susu *full cream* ; 3. Agak beraroma susu *full cream*; 4. Beraroma minyak sawit merah; 5. Sangat beraroma minyak sawit merah.

Skor hedonik : 1. Sangat tidak suka; 2. Tidak suka; 3. Agak suka; 4. Suka; 5. Sangat suka.

Semakin banyak penggunaan susu *full cream* dan semakin sedikit penggunaan minyak sawit merah maka menghasilkan aroma susu *full cream*. Hal ini dikarenakan aroma yang dikeluarkan oleh kadar lemak susu. Susu *full cream* merupakan hasil olahan susu yang tidak dikurangi kadar lemaknya. Hal ini sependapat dengan Marshall dan Arbuckle (2000) yang menyatakan lemak susu merupakan sumber citarasa susu. Banyaknya kadar lemak susu dalam es krim akan menentukan aroma yang dikeluarkan oleh es krim.

Semakin sedikit penggunaan susu *full cream* dan semakin banyak penggunaan minyak sawit merah maka aroma es krim yang dihasilkan adalah beraroma minyak sawit merah. Hal ini dikarenakan minyak sawit merah mengeluarkan bau khas dari minyak sawit itu sendiri. Hal ini sependapat dengan Ketaren (2005) yang menyatakan bahwa bau dan flavor terdapat secara alami, bau khas minyak sawit ditimbulkan oleh gugus  $\beta$ -ionone dari karotenoid.

Rata-rata skor hedonik semakin meningkat dengan semakin bertambah susu *full cream* yang digunakan. Aroma pada susu *full cream* berpengaruh pada rasa produk

es krim, dimana semakin banyak konsentrasi penggunaan susu *full cream* maka aroma es krim semakin beraroma susu *full cream* dan hal ini disukai oleh panelis. Perbedaan perlakuan es krim memberikan dampak aroma yang berbeda dan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap aroma es krim yang dihasilkan.

### Tekstur

Tekstur merupakan komponen yang turut menentukan citarasa makanan karena sensitivitas indera citarasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap tekstur. Hasil penilaian sensori terhadap tekstur dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata hasil penilaian uji sensori terhadap tekstur es krim

Perlakuan	Tekstur	
	Deskriptif	Hedonik
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	1,73 <sup>a</sup>	4,27 <sup>c</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	2,06 <sup>ab</sup>	4,03 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	2,26 <sup>b</sup>	3,93 <sup>ab</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	2,36 <sup>b</sup>	3,81 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Skor deskriptif: 1. Sangat lembut; 2. lembut 3. Agak berpasir; 4. Berpasir; 5. Sangat berpasir.

Skor hedonik: 1. Sangat tidak suka; 2. Tidak suka; 3. Agak suka; 4. Suka; 5. Sangat suka.

Es krim yang memiliki tekstur yang sangat lembut akan memiliki *overrun* yang tinggi, sedangkan es krim yang memiliki *overrun* rendah akan menghasilkan es krim yang bertekstur seperti gumpalan massa yang berat. Hal ini sependapat dengan Ardiyastuti (2001) yang menyatakan bahwa tekstur es krim dibentuk oleh kristal-kristal es yang terdispersi di dalam gelembung-gelembung udara sehingga es krim memiliki konsisten dengan rasa yang unik.

Semakin bertambah susu *full cream* yang digunakan semakin disukai panelis. Perbedaan perlakuan

es krim memberikan dampak tekstur yang berbeda dan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur es krim yang dihasilkan.

### Penilaian keseluruhan

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian panelis terhadap es krim yang meliputi seluruh parameter yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan es krim. Rata-rata Penilaian keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata hasil penilaian keseluruhan es krim

Perlakuan	Penilaian keseluruhan
E <sub>0</sub> (susu <i>full cream</i> 100 : minyak sawit merah 0)	4,23 <sup>a</sup>
E <sub>1</sub> (susu <i>full cream</i> 97 : minyak sawit merah 3)	3,91 <sup>b</sup>
E <sub>2</sub> (susu <i>full cream</i> 94 : minyak sawit merah 6)	3,61 <sup>c</sup>
E <sub>3</sub> (susu <i>full cream</i> 91 : minyak sawit merah 9)	3,41 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Skor: 1. Sangat tidak suka; 2. Tidak suka; 3. Agak suka; 4. Suka; 5. Sangat suka.

Penilaian keseluruhan berkisar antara 3,41-4,23 dengan skor dari agak suka sampai suka. Semakin tinggi penggunaan susu *full cream* dan semakin rendah penggunaan minyak sawit merah maka penilaian keseluruhan terhadap es krim semakin disukai.

### Rekapitulasi Hasil Analisis Perlakuan Terpilih

Produk pangan harus memiliki nilai gizi yang baik. Produk pangan yang diproduksi diharapkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Salah satu syarat mutu

yang menjadi acuan produk pangan adalah SNI 01-3713-1995. Hasil rekapitulasi data berdasarkan parameter *overrun*, kecepatan leleh,

total padatan, kadar lemak, kadar protein, dan analisis sensori dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi hasil penilaian es krim perlakuan terpilih

Parameter Uji	Standar	Perlakuan			
		E <sub>0</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>
<b>Analisis kimia</b>					
<i>Overrun</i>	IRT 35-50%*	31,29 <sup>d</sup>	27,65 <sup>c</sup>	23,45 <sup>b</sup>	14,53 <sup>a</sup>
Kecepatan leleh	10-15 menit**	16,46 <sup>c</sup>	<b>13,63<sup>bc</sup></b>	<b>12,47<sup>b</sup></b>	9,60 <sup>a</sup>
Total padatan	SNI min 34,0%***	30,07 <sup>a</sup>	31,27 <sup>b</sup>	33,01 <sup>c</sup>	33,26 <sup>c</sup>
Kadar lemak	SNI min 5,0%***	2,64 <sup>a</sup>	3,97 <sup>b</sup>	<b>5,17<sup>c</sup></b>	<b>6,61<sup>d</sup></b>
Kadar protein	SNI min 2,7%***	<b>3,40<sup>d</sup></b>	<b>3,15<sup>c</sup></b>	<b>2,82<sup>b</sup></b>	2,40 <sup>a</sup>
<b>Uji deskriptif</b>					
Warna	Normal***	1,16 <sup>a</sup>	2,20 <sup>b</sup>	2,83 <sup>c</sup>	<b>3,23<sup>d</sup></b>
Rasa	Normal***	1,86 <sup>a</sup>	<b>2,33<sup>b</sup></b>	<b>2,50<sup>bc</sup></b>	2,73 <sup>c</sup>
Aroma	Normal***	1,70 <sup>a</sup>	<b>2,63<sup>b</sup></b>	3,33 <sup>c</sup>	3,66 <sup>c</sup>
Tekstur	Normal***	<b>1,73<sup>a</sup></b>	<b>2,06<sup>ab</sup></b>	<b>2,26<sup>b</sup></b>	<b>2,36<sup>b</sup></b>
<b>Uji hedonik</b>					
Warna		3,48 <sup>a</sup>	3,72 <sup>b</sup>	<b>4,10<sup>c</sup></b>	<b>4,05<sup>c</sup></b>
Rasa		<b>4,36<sup>c</sup></b>	3,55 <sup>b</sup>	3,35 <sup>b</sup>	3,06 <sup>a</sup>
Aroma		<b>4,05<sup>c</sup></b>	3,62 <sup>b</sup>	3,43 <sup>ab</sup>	3,27 <sup>a</sup>
Tekstur		<b>4,27<sup>c</sup></b>	4,03 <sup>b</sup>	3,93 <sup>ab</sup>	3,81 <sup>a</sup>
Penilaian keseluruhan		<b>4,23<sup>a</sup></b>	3,91 <sup>b</sup>	3,61 <sup>c</sup>	3,41 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Sumber: \* = Bennion (1980)  
 \*\* = Akesowan (2008)  
 \*\*\* = Badan Standarisasi Nasional (1995)

Berdasarkan rekapitulasi hasil penelitian, es krim dengan perlakuan terbaik adalah E<sub>2</sub> (rasio susu *full cream* dan minyak sawit merah 94:6). Berdasarkan pertimbangan analisis kimia yang menunjukkan perlakuan E<sub>2</sub> sebagai perlakuan terpilih karena dari kecepatan leleh, kadar lemak, dan kadar protein telah memenuhi syarat SNI 01-3713-1995 dan dari uji hedonik warna perlakuan E<sub>2</sub> yang paling disukai panelis. Perlakuan E<sub>2</sub> memiliki nilai *overrun* 23,45%, kecepatan leleh 12,47

menit, total padatan 33,01%, kadar lemak 5,17%, dan kadar protein 2,82. Penilaian uji deskriptif diperoleh es krim dengan skala uji warna kuning (2,83), rasa manis (2,50), aroma agak beraroma minyak sawit merah (3,33), dan tekstur lembut (2,26). Penilaian uji hedonik secara keseluruhan dinilai suka oleh panelis.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian

dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan susu *full cream* dan minyak sawit merah berpengaruh terhadap *overrun*, kecepatan leleh, total padatan, kadar protein, kadar lemak, penilaian sensori secara deskriptif (warna, rasa, aroma, dan tekstur), dan hedonik (warna, rasa, aroma, tekstur, dan penilaian keseluruhan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan E<sub>2</sub> (susu *full cream* 94:6 minyak sawit merah) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai *overrun* 23,45%, kecepatan leleh 12,47 menit, total padatan 33,01%, kadar lemak 5,17%, dan kadar protein 2,82%. Penilaian uji hedonik secara keseluruhan dinilai suka oleh panelis dengan deskripsi warna kuning, berasa manis, agak beraroma minyak sawit merah, dan tekstur lembut.

#### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menghilangkan aroma dan rasa minyak sawit merah yang kurang disukai panelis

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aime, B. D., S. D. Arntfield., L. J. Malcolson, dan D. Ryland. 2001. **Textural analysis of fat reduced vanilla ice cream products.** Journal Food Research International. Volume 34(2):237-246.
- Akesowan, A. 2008. **Effect of combined stabilizers containing konjac flour and k-carragenan on ice cream.** Journal of Thailand. Volume 12 (2):81-85.
- Ardiyastuti, F. 2001. **Kualitas es krim yoghurt dan penambahan probiotik *Lactobacillus acidophilus*.** Skripsi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bennion, M. dan O. Hughes. 1975. **Introductory Foods.** Macmillan Publishing Co.inc. New York.
- Filiyanti, I., D. R. Affandi, dan B. S. Amanto. 2013. **Kajian penggunaan susu tempe dan ubi jalar ungu sebagai pengganti susu skim pada pembuatan es krim nabati berbahan dasar santan kelapa.** Jurnal Teknosains Pangan. Volume 2 (2):57-65.
- Goff, H. D. 2000. **Controlling ice cream stucture by examining fat protein interactions.** Journal of dairy technologi. Volume 55 (2): 78-81.
- Hadi, H. 2005. **Beban Ganda Masalah Gizi dan Implikasinya Terhadap Kebijakan Pembangunan Kesehatan Nasional.** Pidato pengukuhan Guru Besar Fakultas Kedokteran UGM. Yogyakarta.
- Ketaren, S. 2005. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak.** UI-Press. Jakarta.
- Khomsan, A. 2004. **Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup.** Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.

- Marshall, R. T. dan W. S. Arbuckle. 2000. **Ice Cream**. 5<sup>th</sup> Edition. Aspen Publisher, Inc., Gaithersburg. Maryland.
- Rakhmah, Y. 2012. **Studi pembuatan bolu gulung dari tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Sugiono dan T. R. Muchtadi. 1992. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Departemen Pendidikan dan kebudayaan. Bogor.
- Suprayitno, E., H. Kartikaningsih, dan S. Rahayu. 2001. **Pembuatan es krim dengan menggunakan stabilisator natrium alginat dari *sargassum* sp.** Jurnal Makanan Tradisional Indonesia. Volume 1(3): 23-27.
- Triyono, A. 2010. **Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam Pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*)**. UNDIP-Press. Semarang.
- Winarno. 2003. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yudha, K. B. 2008. **Optimasi formula mikroenkapsulat minyak sawit merah menggunakan pektin, gelatin, dan maltodekstrin melalui proses thin layer drying**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuliasari S. dan Hamdan. 2012. **Karakterisasi nanoemulsi minyak sawit merah yang disiapkan dengan high pressure homogenizer**. Prosiding Insinas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bengkulu.