

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUAH MANGROVE TINJANG  
(*Rhizophora* sp) SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN  
PADA PEMBUATAN ES KRIM**

***EFFECT OF ADDITION MANGROVE (*Rhizophora* sp) FLOUR  
AS THE SOURCE OF ANTIOXIDANT ON THE ICE CREAM***

**Ernawati<sup>1\*</sup>, Cahyaning Rini Utami<sup>1</sup>, Sri Karuniari Nuswardhani<sup>1</sup>, Moh. Awaludin. Adam<sup>23</sup>,  
Irawati Mei Widiastuti<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan

<sup>2</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Jawa Timur

<sup>3</sup> Pusat Riset Limnologi, BRIN, Cibinong, Jawa Barat

<sup>4</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah

\*e-mail : ernawati.chris95@gmail.com

**ABSTRAK**

Produk es krim merupakan makanan yang banyak digemari masyarakat. Pengolahan tepung mangrove jenis *Rhizophora* menjadi es krim merupakan alternatif diversifikasi pangan kaya antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan tepung *Rhizophora* sp dan lama waktu pencampuran (*mixing*), sehingga didapatkan es krim yang memiliki mutu baik mengacu pada standar nasional tentang es krim (SNI 01-3820-1995). Metode penelitian terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu: penambahan tepung *Rhizophora* sp (0, 100, 150, dan 200 g); Lama pencampuran (*mixing*) (10, 15 dan 20 menit). Variabel yang diteliti terdiri dari kadar proksimat dan aktifitas antioksidan tepung *Rhizophora*. Analisis produk es krim meliputi kadar lemak, protein, karbohidrat dan aktifitas antioksidan. Analisis organoleptik yang diamati adalah rasa dan tekstur. Tepung *Rhizophora* sp hasil analisis mempunyai kadar air 10,11%±0.07, lemak 0,48%±0.03, protein 2,15%±0.01, karbohidrat 82,94%±0.05, antioksidan IC<sub>50</sub> yaitu 113,7±11.83 mg/mL. Perlakuan penambahan tepung *Rhizophora* berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar protein, karbohidrat dan aktivitas antioksidan. Perlakuan lama pencampuran berpengaruh nyata terhadap kadar proteinnya. Nilai rasa pada kisaran 5,20 (agak suka) – 6,85 (sangat suka), dan nilai tekstur 5,20 (agak suka) – 6,90 (sangat suka).

**Kata kunci:** Mangrove; tepung; *Rhizophora*; es krim; antioksidan

**ABSTRACT**

*Ice cream is a food that is very popular with the public. Processing of Rhizophora mangrove flour into ice cream is an alternative to antioxidant-rich food diversification. This study aims to study the effect of adding Rhizophora sp flour and mixing time, in order to obtain ice cream that has good quality referring to the national standard on ice cream (SNI 01-3820-1995). The research method consisted of 2 treatment factors, namely: the addition of Rhizophora sp flour (0, 100, 150, and 200 g); Mixing time (10, 15 and 20 minutes). The variables studied consisted of proximate levels and antioxidant activity of Rhizophora flour. The analysis of ice cream products includes levels of fat, protein, carbohydrates and antioxidant activity. The organoleptic analysis observed was taste and texture. Rhizophora sp flour as a result of the analysis had 10.11%±0.07 water content, 0.48%±0.03 fat, 2.15%±0.01 protein, 82.94%±0.05 carbohydrate, antioxidant IC<sub>50</sub> which was 113.7±11.83 mg/mL. The addition of Rhizophora flour had a very significant effect on the value of protein, carbohydrate and antioxidant activity. The mixing time treatment had a significant effect on the protein content. The taste value is in the range of 5.20 (rather like) - 6.85 (very like), and the texture value is 5.20 (rather like) - 6.90 (very like).*

**Keywords:** Mangrove; flour; *Rhizophora*; ice cream; antioxidant

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumberdaya pesisir dan lautan yang besar salah satunya adalah tanaman mangrove. Luas hutan mangrove yang ada di dunia adalah 15,9 juta ha dan sebesar 27% yaitu seluas 4,25 juta ha ada di Indonesia (Arobaya dan Wanma, 2006). Hutan mangrove Indonesia kira-kira 49% dari luas hutan mangrove di Asia, selanjutnya Malaysia (10%) dan Myanmar (9%). Hutan mangrove di Indonesia berkurang sekitar 120.000 ha dari tahun 1980 sampai dengan tahun 2005, karena perubahan lahan menjadi lahan pertanian (FAO, 2007).

Buah mangrove umumnya dimanfaatkan masyarakat dengan cara diolah menjadi kue, dicampur dengan nasi atau dimakan langsung memakai bumbu kelapa (Sadana, 2007). Kandungan energi dan karbohidrat pada buah mangrove cukup tinggi, bahkan melebihi beberapa jenis pangan sumber karbohidrat yang lain misalnya beras, jagung singkong atau sagu. Menurut Purwaningsih *et al.* (2013), hasil proksimat buah bakau *Rhizophora mucronata* didapatkan kadar karbohidrat 63.50%, air 31.96%, kadar lemak 0.86%, protein 2.59%, dan abu 1,10%. Selain olahan tersebut, tepung buah *Rhizophora sp* dapat ditambahkan dan diolah menjadi produk es krim.

Produk es krim merupakan makanan yang banyak digemari masyarakat. Bahan baku utama es krim antara lain susu yang tersusun oleh zat-zat makanan yang bergizi tinggi, sehingga baik untuk menjaga asupan gizi tubuh. Menurut SNI No. 01-3713-1995 es krim merupakan makanan semi padat yang diolah dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewan atau nabati, gula dengan ditambahkan atau tanpa penambahan bahan makanan lain. Penelitian mengenai buah mangrove antara lain buah mangrove jenis pedada yang dibuat biskuit dengan *emulsifier* yang berbeda (Jariyah *et al.*, 2016), pemanfaatan buah mangrove menjadi sirup (Hastuti *et al.*, 2013), es krim *puree* mangrove dari jenis *Sonneratia caseolaris* (Apriliani, 2015), dan organoleptik es krim dari gooseberry (Erkaya *et al.*, 2011). Sedangkan penelitian mengenai pemanfaatan buah mangrove jenis *Rhizophora* menjadi olahan es krim masih belum banyak dilakukan. Mangrove juga diketahui sebagai tanaman yang mengandung antioksidan, suatu senyawa yang bermanfaat sebagai penangkal radikal bebas. Aktivitas antioksidan dapat dilihat dari nilai  $IC_{50}$ . Molyneux (2004) menyatakan bahwa suatu bahan yang mempunyai nilai  $IC_{50} < 50$  ppm merupakan antioksidan yang sangat kuat.

Melihat banyaknya potensi yang dimiliki mangrove, maka perkembangan olahan pangan berbasis tanaman mangrove perlu ditingkatkan untuk mendapatkan

produk yang lebih disukai sehingga mutu produk meningkat. Berdasarkan ilustrasi tersebut, peneliti termotivasi memanfaatkan buah mangrove Tinjang (*Rhizophora* sp) menjadi olahan es krim guna penganeka ragam olahan pangan dan hasil perikanan bahari yang mengandung antioksidan.

Pembuatan es krim mangrove *Rhizophora* juga dapat membuka peluang usaha. Ditambah lagi letak Indonesia di garis khatulistiwa, menyebabkan Indonesia mendapat sinar matahari sepanjang tahun. Hal ini dapat merangsang konsumen untuk mengkonsumsi *frozen dairy/ non-dairy food product*, sehingga dapat memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk berwirausaha es krim mangrove. Permasalahan yang timbul adalah belum diketahui berapakah penambahan tepung *Rhizophora* dan lama *mixing* yang tepat pada pengolahan es krim agar dihasilkan produk es krim berkualitas baik ditinjau dari aspek fisikokimia dan organoleptik sesuai standar yang ditetapkan, serta apakah produk es krim *Rhizophora* yang dihasilkan layak diproduksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan tepung *Rhizophora* sp dan lama waktu pencampuran (*mixing*), sehingga didapatkan es krim yang memiliki mutu baik mengacu pada standar nasional tentang es krim (SNI 01-3820-1995).

## **METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan pada penelitian adalah buah mangrove jenis Tinjang (*Rhizophora* sp) yang didapat dari Desa Kalianyar, Bangil, Pasuruan Jawa Timur. Sedangkan peralatan yang dipakai adalah timbangan analitik, thermometer, freezer, Oven dengan merk MMM Medeenter, Tensile Strength Instrument/Digital Force Gauge (Imada/ZP-200N, Japan) Labu Kjedahl, spektrofotometer, soxhlet.

### **Metode Analisis**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 2 perlakuan yaitu penambahan tepung buah *Rhizophora* (P) dan lama pencampuran/ *mixing* (M). Faktor pertama terdiri dari : P0 = tanpa tepung (kontrol), P1 = penambahan tepung 100 gr, P2 = penambahan tepung 150 gr, P3 = penambahan tepung 200 gr. Faktor kedua yaitu : lama pencampuran/*mixing* : M1 = 10 menit, M2 = 15 menit, M3 = 20 menit. Masing-masing sampel dilakukan 3 kali pengulangan. Variabel penelitian terdiri dari variabel obyektif dan subyektif. Variabel obyektif meliputi : analisis sifat fisikokimia tepung *Rhizophora* yaitu : kadar proksimat dan aktifitas antioksidan. Analisis sifat fisikokimia es krim *Rhizophora* terdiri dari kadar

karbohidrat *by difference*, lemak metode *Soxhlet*, protein metode *Kjeldahl* (AOAC, 2005), dan aktifitas antioksidan metode DPPH (Molyneux, 2004). Variabel subyektif yang diamati adalah analisis sensoris rasa dan tekstur. Panelis yang memberikan penilaian berjumlah 20 orang, menggunakan metode kesukaan (*Hedonic Scale*) dengan kisaran skala 1-7 (1=sangat tidak suka; 2=tidak suka; 3=agak tidak suka; 4=netral; 5=agak suka; 6=suka; 7=sangat suka).

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian terdiri dari beberapa tahapan dimulai dari pembuatan tepung buah *Rhizophora sp*, pembuatan es krim susu ditambah dengan tepung *Rhizophora sp* yang disesuaikan dengan perlakuan penelitian, serta tahap analisis. Tahapan proses pembuatan tepung *Rhizophora sp*: dipilih buah yang sudah masak, dikupas kulit buah, kemudian diiris kecil-kecil/ dirajang, ditambahkan air sampai buah terendam dan direbus selama 30 menit, dibuang air rebusan lalu diganti air yang baru, direndam ke dalam air tawar selama 3 hari. Setiap pagi dan sore air rendaman diganti sampai warna kecoklatan mulai bening, dikeringkan pada suhu rendah antara 50–70 °C sampai didapatkan kisaran kadar air 10 – 11%. Alat yang digunakan untuk membuat tepung adalah penggilingan *willey mill* ukuran 60 *mesh*. Selanjutnya tepung *Rhizophora sp* dikeringkan lagi selama 10 menit pada suhu 70 °C, supaya lebih kering dan tepung menjadi lebih tahan lama disimpan. Data hasil pengamatan diolah menggunakan *Microsoft Excel*. Apabila hasil analisa terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT (5%).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Tepung *Rhizophora sp***

Hasil analisis tepung mangrove Tinjang (*Rhizophora sp*) meliputi kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat, serta analisis antioksidan DPPH yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Analisis Tepung *Rhizophora sp*.**  
**Table 1. Analysis of *Rhizophora sp* . Flour.**

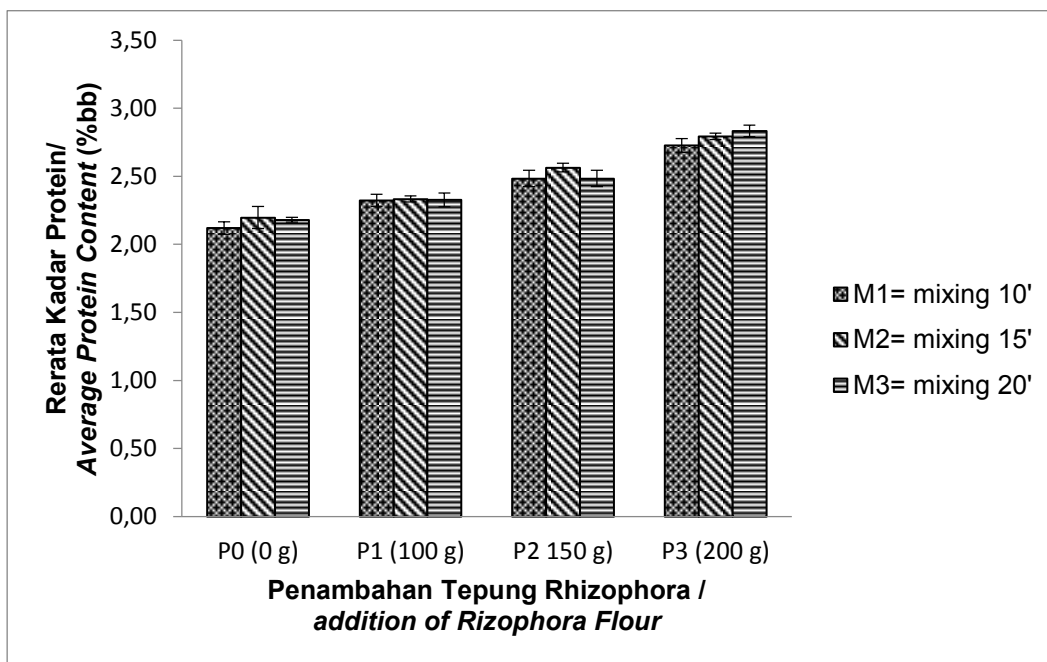
<b>Analisis Analysis</b>	<b>Rata-rata Hasil analisis Average analysis results</b>
Kadar protein/ <i>protein content</i> (%)	2,15±0.01
Kadar lemak/ <i>fat content</i> (%)	0,48±0.03
Kadar air/ <i>moisture content</i> (%)	10,11±0.07
Kadar abu/ <i>ash content</i> (%)	0,34±0.04

<b>Analisis Analysis</b>	<b>Rata-rata Hasil analisis Average analysis results</b>
Kadar karbohidrat/ <i>carbohydrate content by different (%)</i>	82,94±0.05
Aktivitas antioksidan/ <i>antioxidant activity IC<sub>50</sub> (mg/mL)</i>	113,70±11.83

Tabel 1 memperlihatkan bahwa karbohidrat buah *Rhizophora* sebesar 82,94%±0.05. Hal ini membuktikan bahwa tepung *Rhizophora* dapat digunakan sebagai pengganti beras. Nilai aktivitas antioksidan tepung didapat sebesar 113,70±11.83 mg/mL.

### Kadar Protein

Kadar protein dianalisis menggunakan metode *Kjeldahl*. Hasil analisis didapatkan bahwa perbedaan tepung *Rhizophora* berpengaruh sangat nyata dan lama *mixing* berpengaruh nyata pada uji BNT ( $\alpha=0,05$ ). Hasil analisis kadar protein es krim *Rhizophora* disajikan pada Gambar 1.



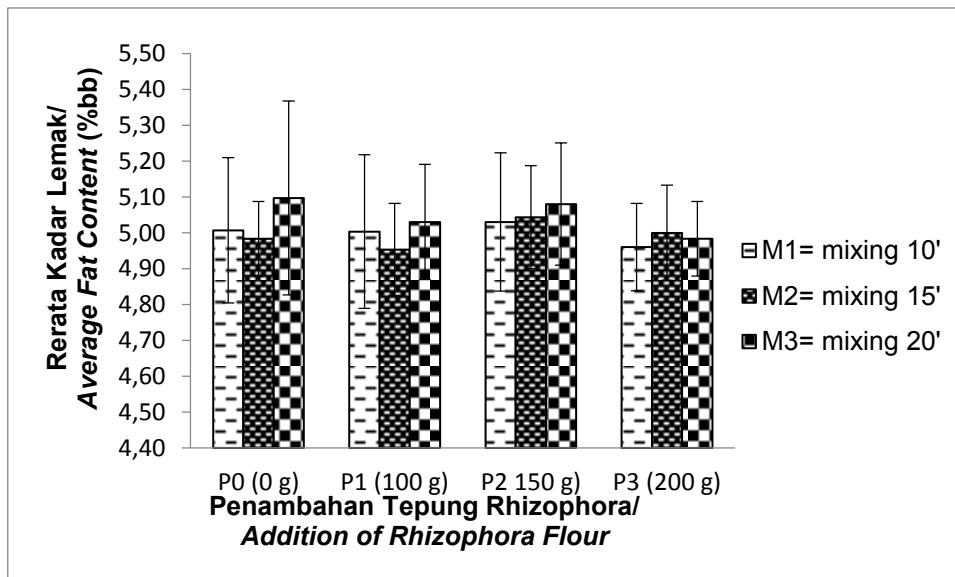
**Gambar 1. Rerata Kadar Protein (% bb) Es krim berdasarkan Penambahan tepung *Rhizophora* dan Lama Pencampuran (*Mixing*)**  
**Figure 1. Average Protein Content (% wt) Ice cream based on the addition of *Rhizophora* flour and Mixing Time**

Berdasarkan hasil pengamatan uji protein didapatkan hasil es krim perlakuan P0M1 (tanpa penambahan tepung *Rhizophora* dan lama pencampuran 10 menit) menunjukkan nilai terendah yaitu 2.12% dan tertinggi P3M3 (penambahan tepung 200 g dan lama pencampuran 20 menit) sebesar 2.83%. Peningkatan jumlah tepung yang ditambahkan menyebabkan peningkatan kadar protein. Berdasarkan penelitian Purwaningsih (2013) protein buah *Rhizophora mucronata* sebesar 2.59%, sedangkan

kadar protein buah mangrove yang diteliti Podungge *et al.* (2015) yaitu 1.75%. Perbedaan komposisi menurut Untawale *et al.* (1978) disebabkan oleh pergantian bulan selama satu tahun. Standar mutu yang ditetapkan oleh SNI untuk es krim minimal 2.7%. Dari kombinasi perlakuan yang diberikan, es krim dengan kadar protein yang memenuhi syarat SNI es krim adalah P3M1, P3M2, dan P3M3.

### Kadar Lemak

Penambahan tepung *Rhizophora* yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap parameter kadar lemak pada es krim. Kisaran lemak es krim hasil penelitian bervariasi mulai dari 4,95 - 5,10%. Hasil analisis kadar lemak es krim *Rhizophora* disajikan pada Gambar 2. Es krim buah mangrove *Rhizophora* sp termasuk dalam golongan es krim rendah lemak, sesuai Tekin *et al.* (2017) yaitu mengandung 6% sampai dengan 14% lemak. Kadar lemak sesuai standar SNI es krim (SNI 01-3713-1995) adalah minimal 5%. Es krim hasil penelitian telah sesuai standar tersebut. Menurut Handayani (2004), bahan makanan sumber lemak dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan maupun hewan.



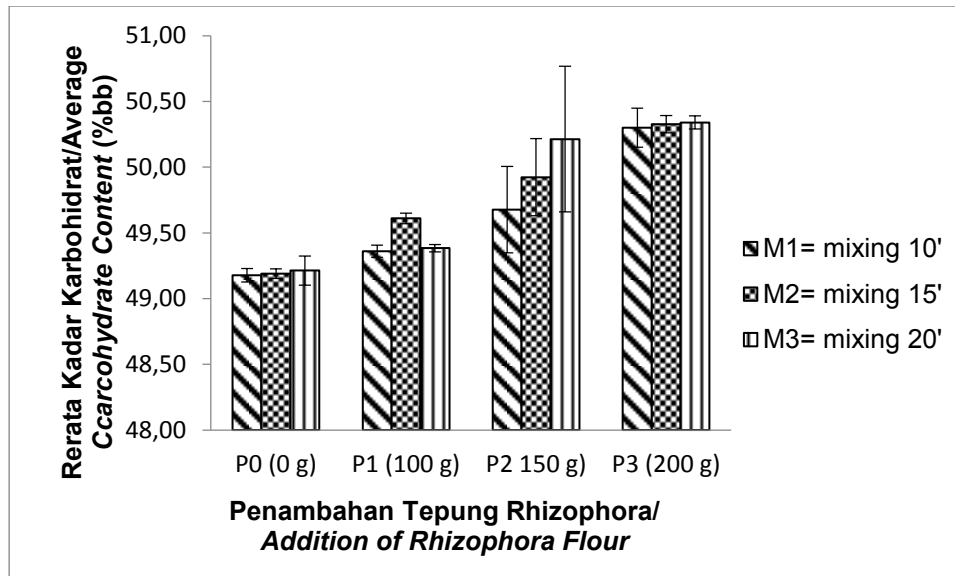
Gambar 2. Rerata Kadar Lemak (% bb) es krim berdasarkan Penambahan tepung *Rhizophora* dan Lama Pencampuran (*Mixing*)

Figure 2. Average Fat Content (% ww) of ice cream based on the addition of *Rhizophora* flour and mixing time

### Kadar Karbohidrat

Nilai rata-rata kadar karbohidrat es krim mangrove *Rhizophora* pada kisaran 49,18 - 50,34% bb. Hasil analisis didapatkan bahwa pemberian tepung *Rhizophora* yang berbeda berpengaruh sangat nyata, sedangkan lama *mixing* tidak berpengaruh

nyata pada uji BNT ( $\alpha=0,05$ ). Analisis kadar karbohidrat es krim *Rhizophora* disajikan pada Gambar 3.

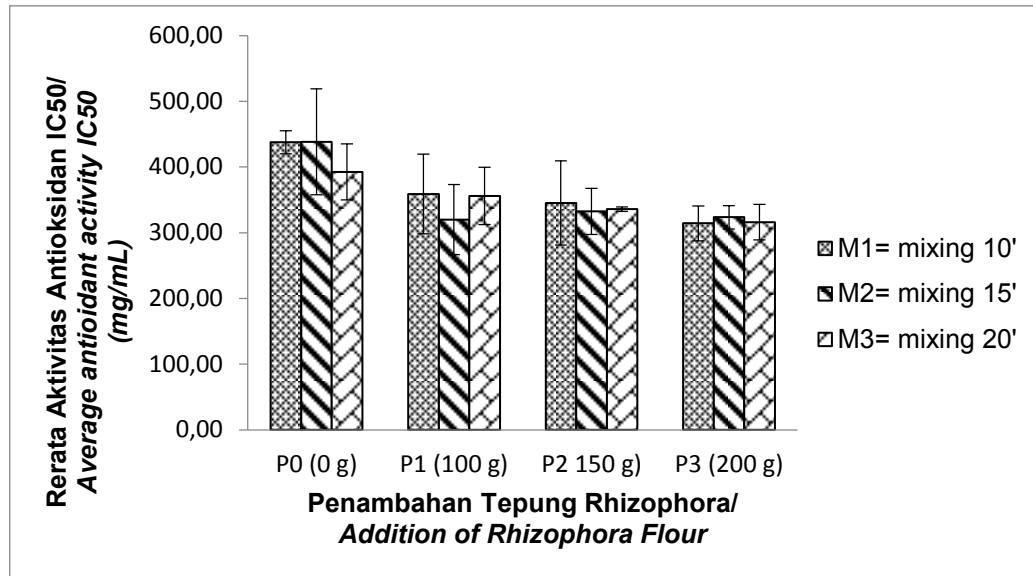


**Gambar 3. Rerata Kadar Karbohidrat (%bb) es krim berdasarkan Penambahan tepung *Rhizophora* dan Lama Pencampuran (Mixing)**  
**Figure 3. Average Carbohydrate Content (%ww) of ice cream based on the addition of *Rhizophora* flour and Mixing Time**

Berdasarkan hasil pengamatan uji karbohidrat, es krim tanpa penambahan tepung *Rhizophora* (P0M1) menunjukkan nilai terendah yaitu 49,36%, sebaliknya pada penambahan tepung *Rhizophora* 200 gr (P3M3) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 50,34% disebabkan adanya tambahan tepung *Rhizophora* yang mempunyai kadar karbohidrat tinggi yaitu 82,94%, sehingga kadar karbohidrat es krim pun semakin tinggi. Kandungan karbohidrat buah bakau menurut Sarofa *et al.* (2013), adalah 85.1 gram per 100 gram. Hasil tersebut lebih tinggi dari beras dan jagung.

#### **Aktifitas Antioksidan Es Krim Mangrove *Rhizophora* sp**

Nilai rata-rata aktifitas antioksidan  $IC_{50}$  es krim mangrove *Rhizophora* berkisar antara 315,95 – 438,20 mg/mL Hasil analisis didapatkan bahwa penambahan tepung *Rhizophora* berpengaruh sangat nyata dan lama pencampuran tidak berpengaruh pada uji BNT ( $\alpha=0,05$ ). Hasil analisis kadar aktifitas antioksidan es krim *Rhizophora* disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4. Rerata Nilai Aktifitas Antioksidan (mg/mL) Es Krim berdasarkan Penambahan tepung *Rhizophora* dan Lama Pencampuran (Mixing)**  
**Figure 4. Average Antioxidant Activity Value (mg/mL) of Ice Cream based on the addition of *Rhizophora* flour and Mixing Time**

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa makin banyak jumlah tepung mangrove *Rhizophora* yang ditambahkan pada es krim, maka nilai  $IC_{50}$  makin kecil. Kadar antioksidan yang terdapat dalam es krim tersebut juga makin besar. Aktifitas antioksidan dinyatakan sebagai Inhibition concentration ( $IC_{50}$ ), yaitu nilai yang menunjukkan kemampuan menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Jika nilainya makin kecil berarti makin tinggi aktifitas antioksidan senyawa tersebut. Menurut Purwaningsih *et al.* (2013), *Rhizophora mucronata* muda menghasilkan  $IC_{50}$  yang lebih tinggi (58,468 ppm) dibandingkan dengan *R. mucronata* tua (10,2571 ppm). Artinya bahwa buah yang lebih muda mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih rendah. Tepung mangrove yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari buah yang sudah matang fisiologis.

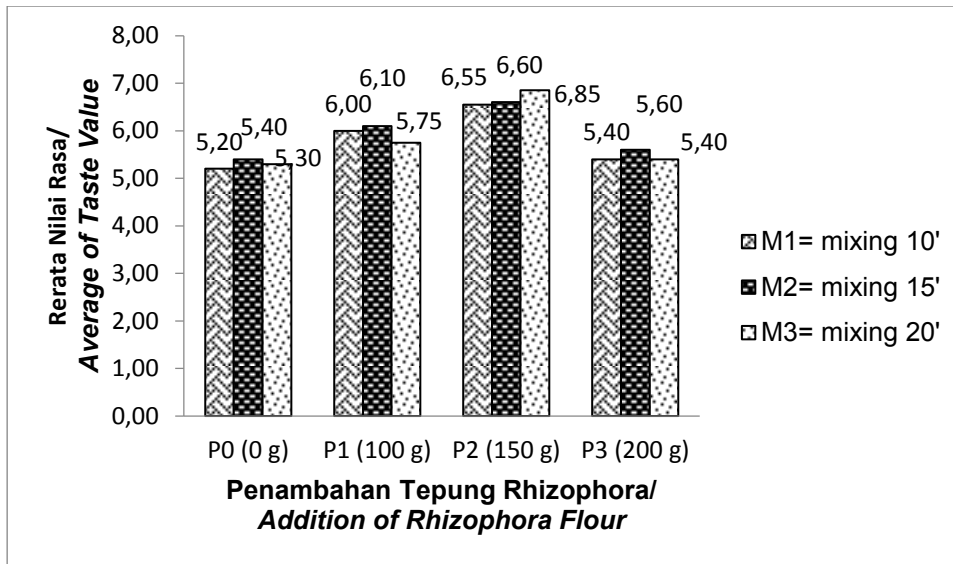
#### **Karakteristik Organoleptik Es krim Mangrove *Rhizophora sp***

Es krim mangrove *Rhizophora* diuji organoleptiknya oleh panelis agak terlatih berjumlah 20 orang. Uji yang dilakukan adalah uji rasa dan tekstur.

#### **Rasa**

Hasil uji tingkat kesukaan skala Hedonik 1–7 (sangat tidak suka–sangat suka) memperlihatkan bahwa rerata nilai rasa es krim antara 5,20 (agak suka) - 6,85 (sangat suka). Rasa yang diharapkan dari hasil es krim mangrove adalah agak manis, gurih

dan tidak langu. Perlakuan penambahan tepung *Rhizophora* berpengaruh sangat nyata terhadap rasa es krim. Hasil analisis rasa disajikan pada Gambar 5.



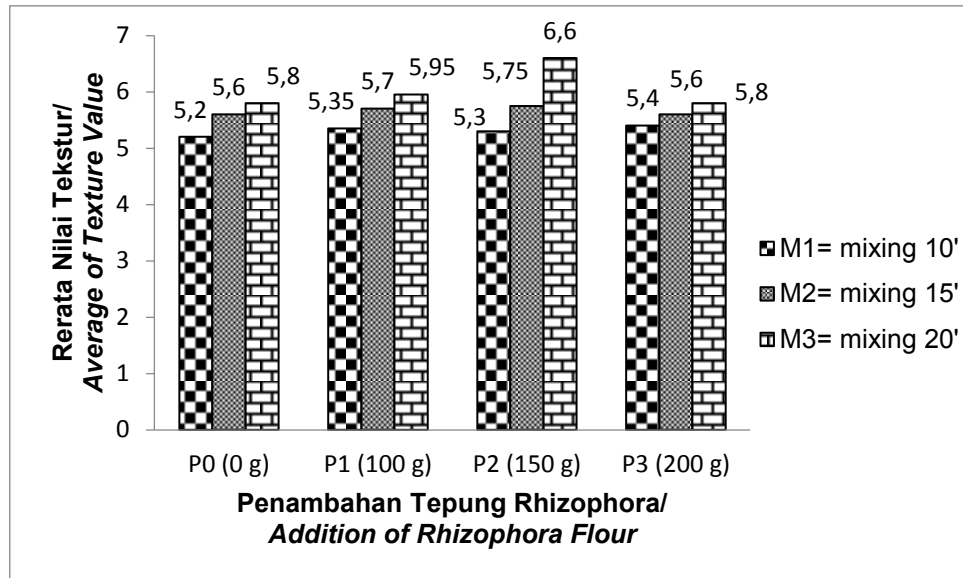
**Gambar 5. Rerata analisis Rasa es krim berdasarkan Penambahan tepung *Rhizophora* dan Lama Pencampuran (Mixing)**

**Figure 5. Average analysis of ice cream flavors based on the addition of *Rhizophora* flour and Mixing Time**

Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil analisis rasa semula meningkat kemudian cenderung turun dengan peningkatan penambahan tepung *Rhizophora*. Penambahan tepung *Rhizophora* memberikan rasa es krim yang lebih gurih, karena *Rhizophora* banyak mengandung karbohidrat sehingga disukai konsumen. Tapi selanjutnya pada penambahan tepung 200 g (P3), tingkat kesukaan konsumen mulai menurun. Rasa langu pada tepung meningkat pada perlakuan tersebut, sehingga panelis kurang suka. Menurut Ernawati *et al* (2019), tepung buah mangrove mengandung tanin. Kandungan tanin inilah yang menyebabkan rasa sepat dan bau langu, karena mengandung enzim lipoksigenase. Es krim yang ditambahkan tepung *Rhizophora* 150 gram dan lama pencampuran 15 menit paling disukai panelis dengan nilai 6,85 (sangat suka).

### Tekstur

Hasil analisis tekstur es krim berkisar antara 5,20 (agak suka) sampai 6,60 (sangat suka). Perlakuan penambahan tepung *Rhizophora* menyebabkan perbedaan sangat nyata terhadap tekstur es krim. Hasil analisis tekstur disajikan pada Gambar 6.



**Gambar 6. Rerata Analisis Tekstur es krim berdasarkan Penambahan tepung *Rhizophora* dan Lama Pencampuran (*Mixing*)**  
**Figure 6. Average Texture Analysis of ice cream based on the addition of *Rhizophora* flour and Mixing Time**

Perlakuan lama pencampuran (*mixing*) memberikan perbedaan sangat nyata pada tekstur es krim jadi lebih halus. Makin lama proses pencampuran, makin halus teksturnya. Perlakuan P2M3 (tepung 150 gram dan lama pencampuran 10 menit paling disukai oleh panelis dengan nilai 6,60 (sangat suka). Filiyanti *et al.* (2013) menyatakan bahwa karbohidrat pada tepung *Rhizophora* dalam pembuatan es krim berfungsi meningkatkan tekstur dan menstabilkan daya ikat air. Menurut Arbuckle (1986) bahwa tekstur es krim sangat dipengaruhi oleh komposisi campuran, pengolahan serta penyimpanan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Es krim mangrove *Rhizophora* dapat diambil kesimpulan bahwa analisis tepung *Rhizophora sp* didapatkan nilai kadar air  $10,11\% \pm 0,07$ , lemak  $0,48\% \pm 0,03$ , protein  $2,15\% \pm 0,01$ , karbohidrat  $82,94\% \pm 0,05$ , antioksidan  $IC_{50}$  yaitu  $113,7 \pm 11,83$  mg/mL. Perlakuan penambahan tepung *Rhizophora* memberikan pengaruh yang amat nyata terhadap nilai kadar protein, karbohidrat dan aktivitas antioksidan, sedangkan lama pencampuran berpengaruh nyata pada nilai kadar protein, rasa dan tekstur es krim. Nilai organoleptik kesukaan terhadap rasa pada kisaran 5,20 (agak suka) – 6,85 (sangat suka), dan nilai tekstur 5,20 (agak suka) – 6,90 (sangat suka). Kadar karbohidrat dan aktifitas antioksidan mempunyai

kecenderungan meningkat sejalan dengan penambahan tepung *Rhizophora*, sedangkan kadar lemak menunjukkan nilai yang variatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist International* 18<sup>th</sup> Edition. Maryland, USA: The Association of Official Analytical Chemist International.
- Arbuckle, W.S. (1986). *Ice Cream 4th Ed*. London, UK: The Avi Publishing Company, Inc.
- Apriliani, Dinia, & Rahayu D. (2015). Pengaruh penggunaan puree buah mangrove (*Sonneratia caseolaris*) dan jumlah gula terhadap sifat organoleptik es krim. *e-journal Boga*. Vol 4(1), 116-125
- Arobaya, A., & A. Wanma. (2006). Menelusuri sisa areal hutan mangrove di Manokwari. *Warta Konservasi Lahan Basah*. Vol 14(4), 4-5.
- Erkaya, T., Elif D., Mustafa S. (2011). Influence of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) addition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream. *Journal Food Research International*. Vol 45 (2012), 331–335
- Ernawati, Eddy S., Hardoko., Uun Y. (2019). Extraction of bioactive compounds fruit from *Rhizophora mucronata* using sonication method. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 236 012122
- Filiyanti, I., Dian R.A., Bambang S.A. (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*. Vol 2(2), 57-65
- FAO. (2007). The world's mangroves 1980–2005. Forest resources assessment working paper No. 153. *Food and Agriculture Organization of The United Nations*. Rome.
- Handayani, T. (2004). Laju dekomposisi serasah mangrove *Rhizophora mucronata* Lamrk di Pulau Untung Jawa. Kepulauan Seribu Jakarta. Bogor, ID: Institut Pertanian Bogor.
- Hastuti, S., Millatul U., Sunhaji. (2013). Peningkatan nilai guna buah mangrove *Sonneratia Caseolaris*. *Seminar Nasional. Pertanian*. Universitas Trunojoyo. Madura
- Jariyah, J., Widjanarko, S.B., & Estiasih, T. (2016). Quality evaluation of wheat-pedada fruit flour (PFF) biscuit with different emulsifiers. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. (9), 518–524.
- Molyneux, P. (2004). The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioksidan activity. *Songklanakarin Journal Sciences Technology*. Vol 26(2), 211-219.

- Purwaningsih, S., Ella, S., Aditya Y.P.S. & Eka, D. (2013). Aktivitas Antioksidan Dari Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk.) Pada suhu yang berbeda. *JPHPI* Vol 16(3), 199-206
- Podungge, F., Sri, P. & Tati, N. (2015). Karakteristik buah bakau hitam sebagai sediaan ekstrak sumber antioksidan. *JPHPI* 2015, Vol 18(2), 140-149
- Sadana, D. (2007). *Buah aibon di Biak Timur mengandung karbohidrat tinggi*. Situs Resmi Pemda Biak Num for news\_.htm.
- Sarofa, U., Ratna Y., & Mardiyah, S.T.P. (2013). Pemanfaatan tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dalam pembuatan *crackers* dengan penambahan gluten. *Jurnal Teknologi Pangan*, Vol 6 (1) 13-18.
- Tekin, E., S. Sahim, & Sumnu, G. (2017). Physicochemical, rheological, and sensory properties of low-fat ice cream designed by double emulsions. *European Journal of Lipid Science and Technology*. Vol 119 (9), 1600505.
- Untawale, A.G., Bhosle, N.B., Dhargalkar, V.K., Matondkar, S.G.P., Bukhari, S.S. (1978). Seasonal variation in major metabolites of *mangrove* foliage. *Mahasagar-Buletin of the national institute of oceanography* Vol 11(2), 105-110.