

**FORMULASI KERUPUK DENGAN PENAMBAHAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)****FORMULATION CRACKERS WITH ADDITION OF MORINGA LEAVES (*Moringa oleifera*)**D Ruchdiansyah<sup>1</sup>, N Novidahlia<sup>1a</sup>, dan L Amalia<sup>1</sup><sup>1</sup> Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.<sup>a</sup> Korespondensi: Noli Novidahlia, E-mail: noli.novidahlia@unida.ac.id  
(Diterima: 04-05-2016; Ditelaah: 04-05-2016; Disetujui: 29-07-2016)**ABSTRACT**

Snacks are defined as foods consumed between meals regularly. Crackers are examples of snacks that are classified as salted foods with character dominant flavor is salty and savory. The product is a snack that is generally consumed in Indonesia, even into the side dishes. The purpose of this research is utilizing Moringa leaves as a source of protein in the manufacture of crackers. Making crackers consist of the preparation stage is the stage of manufacture and manufacture of Moringa leaf powder Moringa leaf extract, after getting flour and Moringa leaf extract proceed to the main study. The first was with the addition of flour on crackers with treatment A1 (10%), A2 (20%), A3 (30%) subsequently conducted a quality test of sensory and hedonic test. In addition Moringa leaf extract, the addition of Moringa leaf extract in the treatment B1 (5%), B2 (10%), B3 (30%), next in quality test sensory and hedonic test with parameters of aroma, flavor, texture, and color. In addition the Moringa leaf powder is selected in A1 treatment (Moringa leaf powder 10%) of the cracker contains a water content of 2,56%, 5,19% protein content, fat content of 23,27 and 174,92% flower power. In addition Moringa leaf extract treatments that are the B2 (Moringa leaf extract 5%) and the crackers contain a water content of 3,68%, protein content of 6%, 19,67% fat and flower power 157,32%.

Keywords: crackers, leaves of Moringa, snacks.

**ABSTRAK**

Makanan ringan didefinisikan sebagai makanan yang dikonsumsi antara waktu makan reguler. Kerupuk merupakan contoh makanan ringan yang tergolong dalam *salted foods* dengan karakter *flavor* dominan adalah asin dan gurih. Produk tersebut merupakan makanan ringan yang umumnya dikonsumsi di Indonesia, bahkan menjadi lauk-pauk. Tujuan dari penelitian ini yaitu memanfaatkan daun kelor sebagai sumber protein pada pembuatan kerupuk. Pembuatan kerupuk terdiri dari tahap persiapan yaitu tahap pembuatan tepung daun kelor dan pembuatan ekstrak daun kelor, setelah mendapatkan tepung dan ekstrak daun kelor dilanjutkan ke penelitian utama. Penelitian pertama adalah dengan penambahan tepung pada kerupuk dengan perlakuan A1(10%), A2(20%), dan A3(30%). Selanjutnya, dilakukan uji mutu sensori dan uji hedonik. Pada penambahan ekstrak daun kelor, penambahan ekstrak daun kelor pada perlakuan B1(5%), B2(10%), B3(30%), selanjutnya dilakukan uji mutu sensori dan uji hedonik dengan parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna. Pada penambahan tepung daun kelor yang terpilih, pada perlakuan A1(tepung daun kelor 10%) kerupuk tersebut mengandung kadar air sebesar 2,56%, kadar protein 5,19%, kadar lemak sebesar 23,27, dan daya kembang 174,92%. Pada penambahan ekstrak daun kelor perlakuan terpilih yaitu B2(ekstrak daun kelor 5%) dan kerupuk tersebut mengandung kadar air sebesar 3,68%, kadar protein sebesar 6%, kadar lemak 19,67%, dan daya kembang 157,32%.

Kata kunci: daun kelor, kerupuk, makanan ringan.

---

Ruchdiansyah D, N Novidahlia, dan L Amalia. 2016. Formulasi kerupuk dengan penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pertanian* 7(2): 51-66.

---

## PENDAHULUAN

Makanan ringan didefinisikan sebagai makanan yang dikonsumsi antara waktu makan reguler. Pola konsumsi makanan ringan di masyarakat semakin luas dan umum mengikuti perkembangan gaya hidup masyarakat yang semakin dinamis. Makanan ringan yang diharapkan konsumen adalah makanan ringan aman dari zat kimia berbahaya, diproduksi secara massal dan kontinyu, diberi *flavouring*, *shelf*, *stable*, dikemas dalam kemasan siap saji dan mudah dikonsumsi. Makanan ringan dapat dibagi menjadi beberapa bagian, seperti *bakery products*, *salted foods*, *specialty foods*, dan *confectionary foods*. Kerupuk merupakan contoh makanan ringan yang tergolong dalam *salted foods* dengan karakter *flavour* dominan adalah asin dan gurih (Lucas dan Rooney 2001)

Kerupuk umumnya dapat dibuat dari berbagai bahan dasar, seperti tepung sagu, terigu, dan tapioka. Bahan dasar tersebut pada umumnya memiliki kualitas gizi yang kurang baik terutama pada kandungan protein sehingga diperlukan penambahan protein untuk meningkatkan nilai gizinya. Pemenuhan protein tidak hanya dari lauk hewani, tetapi juga dari bahan makanan nabati. Salah satu bahan makanan yang tinggi protein adalah daun kelor.

Sumber bahan baku yang digunakan untuk membuat kerupuk adalah bahan pangan dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu pati. Bahan tambahan yang digunakan yaitu sebagai bahan penimbul cita rasa, berupa bahan pangan yang mengandung protein, lemak, penambah rasa manis, rasa gurih dan air untuk membentuk adonan kerupuk. Bahan tambahan yang digunakan adalah terigu, garam dan bawang putih. Sumber protein dalam kerupuk umumnya berasal dari ikan atau udang. Tujuan penambahan ikan atau udang untuk

meningkatkan nilai gizi dan untuk mendapatkan cita rasa khas ikan atau udang.

Pada saat ini daun kelor telah banyak dimanfaatkan di berbagai negara dalam bentuk olahan. Beberapa contoh pemanfaatannya adalah makanan ringan (*snack*) dan menu makanan sehari-hari dalam upaya penanggulangan gizi kurang.

Kendala dalam penggunaan daun kelor dalam industri pangan adalah kurangnya informasi yang dimiliki mengenai daun kelor dan aroma daun kelor yang kurang enak sehingga diperlukan cara mengatasi atau menghilangkan aroma kurang sedap dari daun kelor agar dapat digunakan dalam industri pangan. Daun kelor bisa menjadi sumber zat gizi untuk semua kelompok umur. Di beberapa negara di dunia, misalnya Senegal dan Haiti, daun kelor diberikan untuk mengatasi masalah gizi buruk pada anak-anak dan wanita hamil serta menyusui. Daun kelor sebagai sumber vitamin dan mineral dapat dikonsumsi dengan cara dimasak, dimakan mentah, atau dikeringkan menjadi serbuk daun kelor. Selain itu, daun kelor memiliki kandungan protein yang tinggi. Dilihat dari karakteristik kandungan gizi (protein), daun kelor dapat dimanfaatkan dalam pembuatan makanan ringan yang berbahan dasar utama ikan sebagai sumber proteinnya. Penggunaan daun kelor ini sebagai substitusi dari ikan untuk sumber protein dari makanan ringan tersebut dan memanfaatkan sumber daya alam yang lain sehingga didapat alternatif pengganti sumber protein hewani.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ialah untuk pemanfaatan daun kelor menjadi bahan alternatif sebagai sumber protein pada pembuatan kerupuk. Selain itu, tujuannya ialah untuk mengetahui: (1) jumlah tepung daun kelor yang tepat untuk pembuatan simulasi kerupuk daun kelor (A); (2) jumlah ekstrak daun kelor yang tepat untuk pembuatan simulasi kerupuk daun kelor (B); (3) jumlah kandungan protein dan lemak

kerupuk daun kelor terpilih; (4) perbedaan antara kerupuk terpilih (kerupuk A dan B).

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor, tepung tapioka, garam, gula, bawang putih, minyak goreng kemasan, akuades, dan bahan-bahan untuk uji sifat fisik dan kimia. Alat yang dipakai adalah panci, kompor, blender kering, pisau, penggorengan, *mixer*, neraca, cetakan, wajan, rak jemuran, serta peralatan lain untuk uji sifat fisik, sifat kimia, dan uji hedonik.

### Waktu dan Tempat

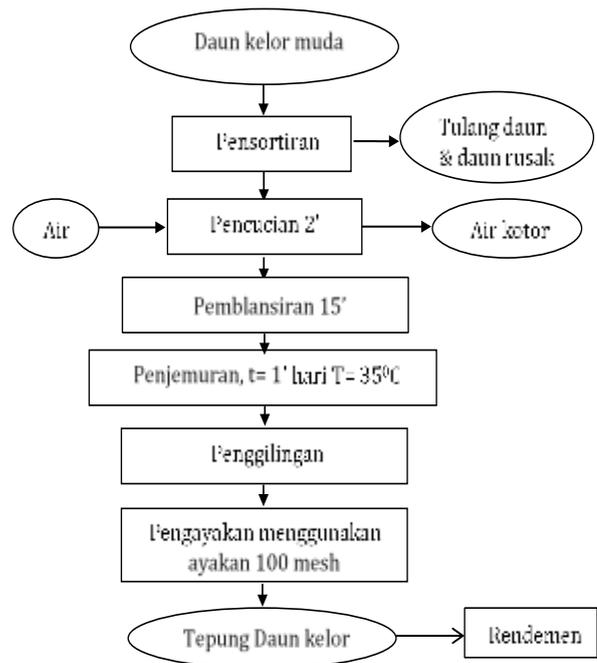
Penelitian dilaksanakan di laboratorium kimia UPT Sartika Universitas Djuanda Bogor. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan sejak bulan September sampai November 2014.

### Metode Penelitian

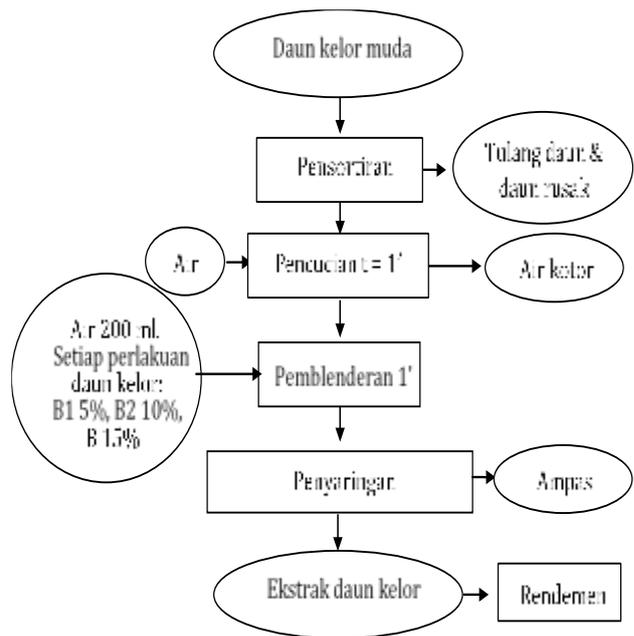
#### Tahap Persiapan

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian adalah pembuatan ekstrak dan tepung daun kelor. Pembuatan tepung daun kelor dilakukan dengan pengeringan dan selanjutnya dilakukan penggilingan dan pengayakan agar menghasilkan tepung yang diinginkan. Diagram alir pembuatan tepung daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1. Tepung daun kelor yang dihasilkan akan digunakan sebagai sumber protein dalam pembuatan kerupuk.

Ekstrak daun kelor dihasilkan dengan penghancuran daun kelor menggunakan blender daun kelor tanpa melalui proses pengeringan dan diakhiri dengan menyaring. Hasil yang diperoleh dalam bentuk cair. Ekstrak daun kelor dilakukan menggunakan tiga konsentrasi yaitu B1=5%, B2=10% dan B3=15%. Diagram alir pembuatan ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Pembuatan tepung daun kelor (Zakaria *et al.* 2012, modifikasi)



Gambar 2 Pembuatan ekstrak daun kelor (Putri *et al.* 2012, modifikasi)

Pembuatan ekstrak daun kelor menggunakan tiga perlakuan, yaitu ekstrak daun kelor dengan perlakuan daun kelor 5%, 10%, dan 15%. Pembuatan ekstrak daun kelor dilakukan sebanyak tiga kali sesuai dari perlakuannya dan dilakukan secara terpisah. Hasil pembuatan ekstrak daun kelor ini digunakan sebagai bahan baku pembuatan kerupuk.

## Penelitian Utama

Proses pembuatan kerupuk daun kelor dilakukan dengan menggunakan dua perlakuan. Pertama dengan perbandingan tepung daun kelor (A1=10%, A2= 20%, dan

A3=30%) dalam 100 gram jumlah keseluruhan tepung yang digunakan dan kedua dengan perbandingan ekstrak daun kelor (B1=5%, B2=10%, dan B3=15%) yang secara terperinci ditampilkan dalam bentuk tabel (Tabel 1).

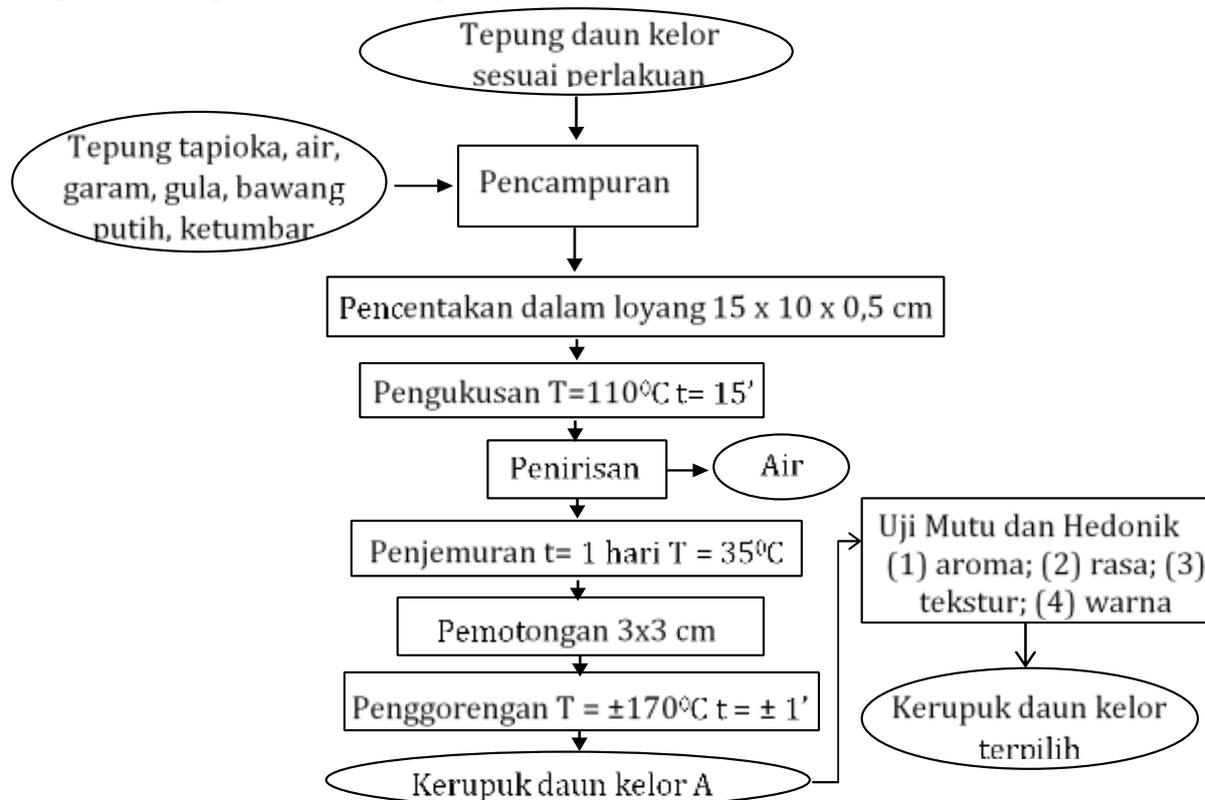
Tabel 1 Formulasi kerupuk daun kelor

Jenis Bahan	Tepung Daun Kelor			Ekstrak Daun Kelor		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Tepung Tapioka	90%	80%	70%	100%	100%	100%
Tepung Daun Kelor	10%	20%	30%	-	-	-
Ekstrak Daun Kelor	-	-	-	5%	10%	15%
Ketumbar	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Bawang Putih	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Garam	7%	7%	7%	7%	7%	7%
Air	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g

## Perbandingan tepung daun kelor dan tepung tapioka (A)

Pembuatan kerupuk daun kelor A dilakukan tiga kali sesuai perlakuan yang digunakan, yaitu perlakuan penambahan tepung daun

kelor 10%, 20%, dan 30%. Pembuatan kerupuk daun kelor ini menghasilkan tiga jenis kerupuk yang berbeda sesuai perlakuan yang digunakan (lihat Gambar 3).

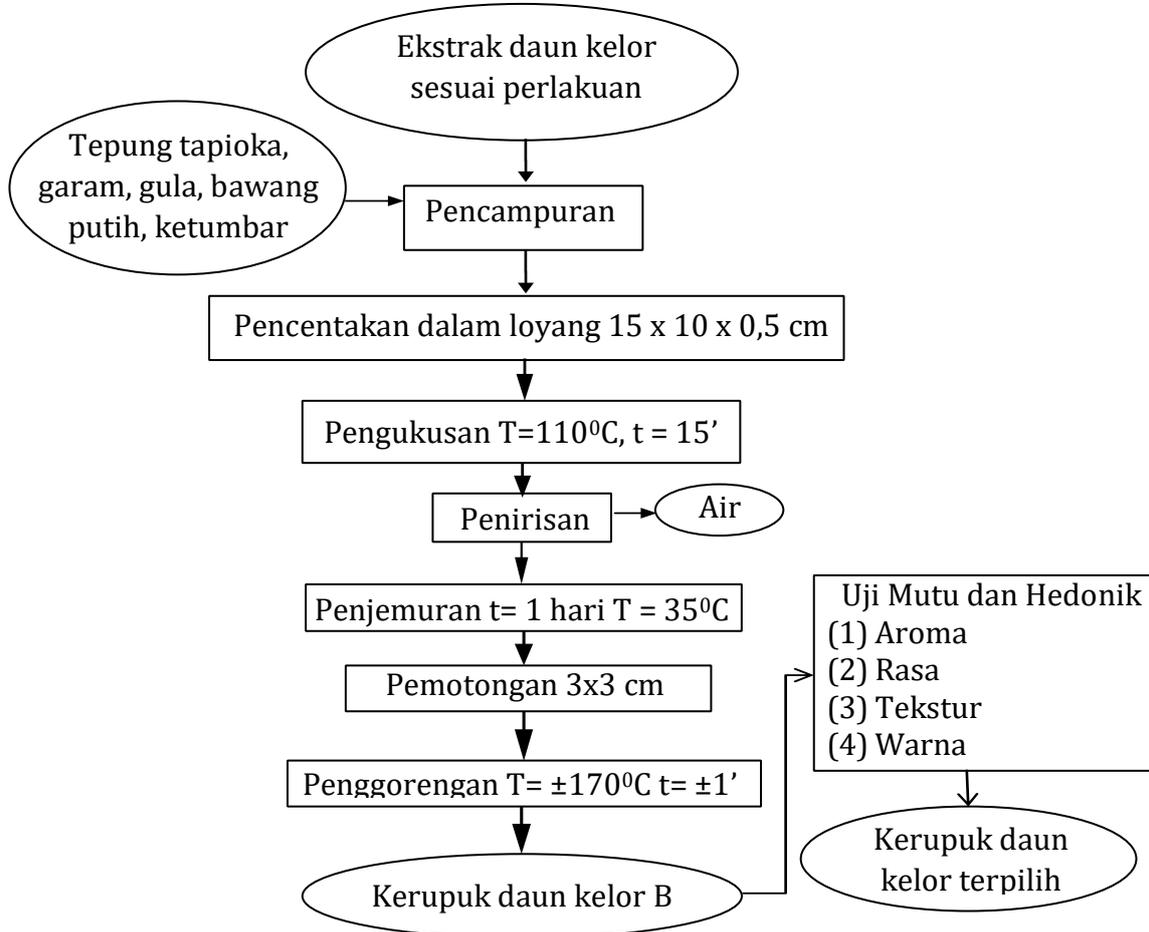


Gambar 3 Pembuatan kerupuk daun kelor A

**Perbandingan ekstrak daun kelor dan tepung tapioka (B)**

Pembuatan kerupuk daun kelor A dilakukan 3 kali sesuai perlakuan yang digunakan, yaitu perlakuan penambahan tepung daun

kelor 10%, 20%, dan 30%. Pembuatan kerupuk daun kelor ini menghasilkan 3 jenis kerupuk yang berbeda sesuai perlakuan yang digunakan.



Gambar 4 Pembuatan kerupuk daun kelor B

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan tahap pertama menggunakan satu faktor dan tiga taraf perlakuan. Faktor yang digunakan yaitu pengaruh konsentrasi tepung daun kelor dan taraf yang digunakan yaitu A1=10%, A2=20%, dan A3=30%. Model matematikanya adalah sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:  $Y_{ijk}$  = respons percobaan karena pengaruh bersama taraf ke-i, ulangan ke-j;  $\mu$  = Nilai tengah umum;  $A_i$  = pengaruh perlakuan A;  $\epsilon_{ij}$  = pengaruh galat I pada faktor utama taraf ke-i dan ulangan ke-j.

Tahap kedua percobaan menggunakan satu faktor dan tiga taraf dengan faktor yang

digunakan adalah pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor dan taraf yang digunakan yaitu B1=5%, B2=10%, dan B3=15%. Model matematikanya adalah sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \mu + B_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:  $Y_{ijk}$  = respons percobaan karena pengaruh bersama taraf ke-i, ulangan ke-j;  $\mu$  = nilai tengah umum;  $B_i$  = pengaruh perlakuan B;  $\epsilon_{ij}$  = pengaruh galat I pada faktor utama taraf ke-i dan ulangan ke-j.

**Analisis Produk**

Analisis yang digunakan pada produk kerupuk yang dihasilkan adalah uji organoleptik yaitu meliputi Uji Mutu Sensori dan Uji Hedonik terhadap parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna. Hasil uji mutu sensori yang didapat digunakan untuk menentukan perlakuan yang terpilih dari

kerupuk perlakuan A dan kerupuk pada perlakuan B. Kemudian, produk yang terpilih dilakukan uji kimia. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai gizi yang terkandung dalam bahan pangan. Pengujian kimia meliputi: kadar air, kadar protein, dan kadar lemak.

### Uji organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian dengan menetapkan penilaian mutu dan kesukaan. Parameter uji yang digunakan antara lain aroma, rasa, tekstur dan warna. Penilaian mutu sensori terhadap bahan yang diuji pada jenjang mutu dengan menggunakan skala garis lurus dengan skala 0-10, dengan penilaian aroma dari intensitas sangat tidak wangi (aroma kelor) sampai sangat wangi (aroma kelor), rasa dari intensitas sangat tidak gurih sampai sangat gurih, tekstur dari intensitas sangat tidak renyah sampai sangat renyah, dan warna dari sangat tidak terang sampai sangat terang. Selain itu, dilakukan uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan. Uji hedonik menggunakan skala 1–7 dengan penilaian kesukaan dari sangat tidak suka sampai sangat suka.

### Uji kimia

Uji kimia yang dilakukan untuk mengetahui uji kadar air (AOAC 1995), kadar protein (AOAC 1995), dan kadar lemak (AOAC 1995) dari kerupuk daun kelor terpilih.

### Rendemen

Rendemen merupakan persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir atau perbandingan bobot antar produk akhir dengan bahan baku utama. Rendemen tepung daun kelor dan ekstrak daun kelor diperoleh dari berat akhir pada tepung daun kelor dan ekstrak daun kelor. Dibagi dengan berat awal daun kelor dikalikan 100%. Perhitungan rendemen dilakukan pada saat pembuatan tepung daun kelor dan ekstrak daun kelor.

### Daya pengembangan produk

Pengukuran daya pengembangan produk dilakukan dengan menggunakan 5 sampel kerupuk baik matang maupun mentah setiap pengukuran. Sampel dimasukkan dalam

posisi vertikal dalam gelas ukur yang seperempat bagiannya sudah diisi dengan manik-manik. Kemudian wadah diisi dengan manik-manik sampai penuh dengan membentuk permukaan yang rata. Volume manik-manik yang digunakan, baik tanpa sampel ( $V_2$ ) maupun dengan sampel ( $V_1$ ) diukur menggunakan gelas ukur (Lavlinesua 1995)

### Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengolah hasil dari pengujian organoleptik (Mutu Sensori dan Hedonik). Data yang diperoleh diolah menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil terpilih dari masing-masing parameter uji yang dilakukan dibandingkan dengan uji T untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata atau tidak diantara keduanya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Tepung Daun Kelor dan Ekstrak Daun Kelor

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian adalah pembuatan ekstrak daun kelor dan tepung daun kelor. Pembuatan tepung daun kelor dilakukan pengeringan dengan penjemuran dan selanjutnya dilakukan penggilingan dan pengayakan agar menghasilkan tepung yang diinginkan. Pembuatan tepung daun kelor ini menghasilkan rendemen. Rendemen yang dihasilkan oleh tepung daun kelor sebesar 22,5%.

Ekstrak daun kelor dihasilkan dengan penghancuran daun kelor menggunakan blender tanpa melalui proses pengeringan dan diakhiri dengan penyaringan. Hasil yang diperoleh dalam bentuk cair. Ekstrak daun kelor menggunakan tiga perlakuan yaitu B1=5%, B2=10%, dan B3=15%, setelah mendapatkan tepung dan ekstrak daun kelor, selanjutnya dapat digunakan untuk pembuatan kerupuk sesuai dengan perlakuan masing-masing. Rendemen yang dihasilkan ekstrak daun kelor berbeda-beda karena

perbedaan penambahan daun kelor pada masing-masing perlakuan yaitu B1 (daun kelor 5%) dihasilkan rendemen 90,47%, B2 (daun kelor 10%) dihasilkan rendemen 83,63%, dan B3 (daun kelor 15%) dihasilkan rendemen 77,82%. Hal ini disebabkan penambahan daun kelor yang digunakan. Semakin banyak jumlah daun kelor yang digunakan maka persentase rendemen semakin kecil, artinya persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir semakin sedikit.

Pembuatan kerupuk menggunakan bahan-bahan seperti tepung tapioka, air, garam, ketumbar bubuk, dan bawang putih bubuk. Bahan-bahan yang ditambahkan tersebut diaduk hingga kalis, selanjutnya dicetak menggunakan loyang dan dikukus, setelah dikukus dilakukan penjemuran, setelah kering pemotongan kerupuk 3x3 cm selanjutnya penggorengan dengan menggunakan minyak panas, setelah kerupuk matang dilakukan uji organoleptik menggunakan uji mutu sensori dan uji hedonik dengan parameter rasa, aroma, tekstur, dan warna untuk mengetahui kerupuk terpilih. Kerupuk terpilih selanjutnya dilakukan uji t untuk melihat pengaruh dari karakteristik sampel uji (Kuswadi dan Mutiara 2004).

### Uji Mutu Sensori Kerupuk dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

Tabel 3 Hasil organoleptik uji mutu sensori kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor

No	Parameter	Perlakuan Tepung		
		A1 (10%)	A2 (20%)	A3 (30%)
1	Aroma	8,45 <sup>a</sup>	8,35 <sup>a</sup>	8,14 <sup>a</sup>
2	Rasa	7,25 <sup>a</sup>	7,23 <sup>a</sup>	6,15 <sup>b</sup>
3	Tekstur	8,6 <sup>a</sup>	8,41 <sup>b</sup>	8,41 <sup>b</sup>
4	Warna	8,31 <sup>a</sup>	7,91 <sup>a</sup>	7,66 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda dalam satu baris menyatakan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ .

### Aroma

Menurut Kartika (1988), aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indra pembau dan aroma

dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan pada produk. Menurut Surawan (2012), aroma didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indra pembau, aroma dianggap sangat penting karena dengan cepat dapat menghasilkan penelitian terhadap produk tentang diterima atau ditolaknya produk. Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap mutu aroma kerupuk ( $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan yaitu A1 (tepung daun kelor 10%), A2 (tepung daun kelor 20%), dan A3 (tepung daun kelor 30%), tidak berbeda nyata terhadap mutu aroma kerupuk. Tepung daun kelor yang ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi mutu aroma kerupuk.

### Rasa

Rasa sulit dimengerti secara jelas karena selera setiap orang beragam (Israyanti 2012). Rasa juga memegang peranan penting dalam menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen (Kartika 1988). Berdasarkan analisis ANOVA, penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh nyata terhadap mutu rasa kerupuk ( $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor A3 (tepung daun kelor 30%) berbeda nyata dengan A1 (tepung daun kelor 10%) dan A2 (tepung daun kelor 20%). Penambahan tepung daun kelor mempengaruhi rasa gurih pada kerupuk karena sifat daun kelor memberikan rasa tertinggal (*after taste*) sehingga rasa gurih kerupuk menurun. Penambahan tepung daun kelor yang semakin tinggi menyebabkan mutu rasa dari kerupuk menurun.

### Tekstur

Menurut Rakhmah (2012), tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati ketika digigit, dikunyah, dan ditelan ataupun perabaan dengan jari. Tekstur suatu produk dipengaruhi oleh komponen apa saja yang terdapat dalam produk tersebut

(Kartika 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap mutu tekstur kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{-tabel}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor A1 (tepung daun kelor 10%) berbeda nyata dengan A2 (tepung daun kelor 20%) dan A3 (tepung daun kelor 30%). Penambahan tepung daun kelor mempengaruhi tekstur menjadi lebih keras pada kerupuk karena sifat daun kelor memberikan efek keras sehingga kerenyahan pada kerupuk menurun. Semakin banyak jumlah tepung daun kelor menyebabkan kerenyahan dari kerupuk menurun sehingga mutu kerupuk kurang baik.

### Warna

Warna merupakan komponen yang utama dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan, warna yang menarik akan meningkatkan derajat penerimaan nilai suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna karena warna tampil terlebih dahulu (Rakhmah 2012). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan jumlah tepung daun kelor yang tidak berpengaruh nyata terhadap mutu warna kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel}$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan yaitu A1 (tepung daun kelor 10%), A2 (tepung daun kelor 20%), dan A3 (tepung daun kelor 30) tidak berbeda nyata terhadap mutu warna kerupuk. Tepung daun yang ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi mutu warna kerupuk. Warna kerupuk yang dihasilkan menunjukkan ke arah sangat terang.

### Kerupuk Tepung Daun Kelor Terpilih

Berdasarkan parameter uji mutu sensori kerupuk tepung daun kelor yang meliputi aroma, rasa, warna, dan tekstur menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor A1 (tepung daun kelor 10%) diperoleh nilai rata-rata mutu sensori yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan

lainnya A2 (tepung daun kelor 20%), dan A3 (tepung daun kelor 30%). Mutu sensori A1 (tepung daun kelor 10%) pada aroma kerupuk daun kelor memiliki nilai rata-rata 8,45 (sangat wangi), pada parameter rasa 7,25 (sangat gurih), pada parameter tekstur 8,6 (sangat renyah), dan pada parameter warna memiliki nilai rata-rata 8,31 (sangat terang) sehingga perlakuan A1 (tepung daun kelor 10%) dijadikan perlakuan terpilih.

### Uji Hedonik Kerupuk dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

Tabel 4 Hasil uji hedonik kerupuk dengan

No	Parameter	Perlakuan Tepung		
		A1 (10%)	A2 (20%)	A3 (30%)
1	Aroma	5,94 <sup>a</sup>	5,94 <sup>a</sup>	5,10 <sup>b</sup>
2	Rasa	5,44 <sup>a</sup>	5,78 <sup>a</sup>	5,12 <sup>b</sup>
3	Tekstur	5,10 <sup>a</sup>	5,24 <sup>a</sup>	6,06 <sup>b</sup>
4	Warna	5,72 <sup>a</sup>	5,38 <sup>b</sup>	5,28 <sup>c</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda dalam satu baris menyatakan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ .

### Aroma

Menurut Kartika (1988), aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indra pembau dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan pada produk. Menurut Surawan (2012), aroma didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indra pembau, aroma dianggap sangat penting karena dengan cepat dapat menghasilkan penelitian terhadap produk tentang diterima atau ditolaknya produk.

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{-Tabel}$ ). Adapun berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor A3 (tepung daun kelor 30%) berbeda nyata dengan A1 (tepung daun kelor 10%) dan A2 (tepung daun kelor 20%). Hal ini disebabkan penambahan tepung daun kelor. Penambahan tepung daun kelor mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma kerupuk. Penambahan tepung daun kelor pada

perlakuan A3 (tepung daun kelor 30%) memberikan penurunan terhadap kesukaan panelis karena banyaknya tepung daun kelor yang digunakan menghasilkan aroma khas daun kelor yang sangat tajam sehingga tingkat kesukaan pada parameter aroma menurun.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk tepung daun kelor menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada parameter aroma, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 5,10-5,94 karena nilai mutu aroma menunjukkan ke arah sangat wangi sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Rasa

Rasa sulit dimengerti secara jelas karena selera setiap orang beragam (Israyanti 2012). Rasa juga memegang peranan penting dalam menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen (Kartika 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung daun kelor pada kerupuk memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan rasa kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{-Tabel}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor A3 (tepung daun kelor 30%) berbeda dengan A1 (tepung daun kelor 10%) dan A2 (tepung daun kelor 20%). Hal ini disebabkan penambahan tepung daun kelor. Penambahan tepung daun kelor mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa kerupuk. Penambahan tepung daun kelor pada perlakuan A3 (tepung daun kelor 30%) memberikan penurunan terhadap kesukaan panelis karena banyaknya tepung daun kelor yang digunakan menghasilkan rasa khas daun kelor yang sangat tajam sehingga tingkat kesukaan pada parameter rasa menurun. Tepung daun kelor memberikan rasa yang tertinggal (*after taste*) pada kerupuk.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk tepung daun kelor menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada parameter rasa, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 5,12-5,44 karena

nilai mutu rasa menunjukkan ke arah sangat gurih sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Tekstur

Menurut Rakhmah (2012), tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati ketika digigit, dikunyah, dan ditelan ataupun perabaan dengan jari. Tekstur suatu produk dipengaruhi oleh komponen apa saja yang terdapat dalam produk tersebut (Kartika 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{-Tabel}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor tekstur kerupuk yang ditambahkan tepung daun kelor pada perlakuan A3 (tepung daun kelor 30%) berbeda nyata dengan A1 (tepung daun kelor 10%) dan A2 (tepung daun kelor 20%). Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor. Penambahan tepung daun kelor mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur kerupuk. Kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor pada perlakuan A3 (tepung daun kelor 30%) lebih disukai dibandingkan kerupuk daun kelor A1 dan A2.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk tepung daun kelor menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada parameter tekstur, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 5,10-5,24 karena nilai mutu tekstur menunjukkan ke arah sangat renyah sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Warna

Warna merupakan komponen yang utama dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan, warna yang menarik akan meningkatkan derajat penerimaan nilai suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna karena warna tampil terlebih dahulu (Rakhmah 2012). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata

terhadap kesukaan warna kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{-Tabel}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) bahwa penambahan tepung daun pada A1 (tepung daun kelor 10%) berbeda nyata dengan A2 (tepung daun kelor 20%) dan A3 (tepung daun kelor 30%). Pada perlakuan A2 (tepung daun kelor 20%) berbeda nyata dengan A1 (tepung daun kelor 10%) dan A3 (tepung daun kelor 30%). Pada perlakuan A3 (tepung daun kelor 30%) berbeda dengan A2 (tepung daun kelor 20%) dan A1 (tepung daun kelor 10%). Hal ini disebabkan penambahan tepung daun kelor. Penambahan tepung daun kelor mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna kerupuk. Penambahan tepung daun kelor. Banyaknya jumlah tepung yang ditambahkan menurunkan tingkat kesukaan warna karena semakin banyak jumlah tepung yang ditambahkan maka akan semakin pekat terhadap warna kerupuk.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk tepung daun kelor menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada parameter warna, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 5,28-5,72 karena nilai mutu warna menunjukkan ke arah sangat terang sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Uji Mutu Sensori Kerupuk dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor

Tabel 5 Hasil organoleptik uji mutu sensori kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor

No Parameter	Perlakuan Ekstrak		
	B1(5%)	B2(10%)	B3(15%)
1 Aroma	7,88 <sup>a</sup>	7,75 <sup>a</sup>	7,54 <sup>a</sup>
2 Rasa	6,8 <sup>a</sup>	6,73 <sup>a</sup>	5,89 <sup>b</sup>
3 Tekstur	7,7 <sup>a</sup>	7,38 <sup>a</sup>	7,33 <sup>a</sup>
4 Warna	7,95 <sup>a</sup>	7,9 <sup>a</sup>	7,7 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda dalam satu baris menyatakan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ .

### Aroma

Menurut Kartika (1988), aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat

diamati dengan indra pembau, dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan pada produk. Menurut Surawan (2012), aroma didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indra pembau, aroma dianggap sangat penting karena dengan cepat dapat menghasilkan penelitian terhadap produk tentang diterima atau ditolaknyanya produk.

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap mutu aroma kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel}$ ). Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan B1 (ekstrak daun kelor 5%), B2 (ekstrak daun kelor 10%) dan B3 (ekstrak daun kelor 15%), tidak berbeda nyata terhadap mutu aroma kerupuk. Tepung daun kelor yang ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi mutu aroma kerupuk.

### Rasa

Rasa sulit dimengerti secara jelas karena selera setiap orang beragam (Israyanti 2012). Rasa juga memegang peranan penting dalam menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen (Kartika 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap mutu rasa kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{-Tabel}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada perlakuan B1 (ekstrak daun kelor 5%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2 (ekstrak daun kelor 10%) tetapi berbeda nyata pada perlakuan dan B3 (ekstrak daun kelor 15%). Penambahan ekstrak daun kelor mempengaruhi rasa gurih pada kerupuk karena sifat daun kelor memberikan rasa tertinggal (*after taste*) sehingga rasa gurih kerupuk menurun. Jumlah ekstrak daun kelor yang semakin tinggi memberikan pengaruh terhadap mutu dari rasa kerupuk yaitu rasa gurih sehingga mutu dari kerupuk itu sendiri akan menurun.

## Tekstur

Menurut Rakhmah (2012), tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati ketika digigit, dikunyah, dan ditelan ataupun perabaan dengan jari. Tekstur suatu produk dipengaruhi oleh komponen apa saja yang terdapat dalam produk tersebut (Kartika 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap mutu teksur kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel}$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan yaitu B1 (ekstrak daun kelor 5%), B2 (ekstrak daun kelor 10%) dan B3 (ekstrak daun kelor 15%) tidak berbeda nyata terhadap mutu tekstur kerupuk. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi mutu tekstur kerupuk.

## Warna

Warna merupakan komponen yang utama dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan, warna yang menarik akan meningkatkan derajat penerimaan nilai suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warn, karena warna tampil terlebih dahulu (Rakhmah 2012). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA ) diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap mutu warna kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel}$ ). Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan B1 (ekstrak daun kelor 5%), B2 (ekstrak daun kelor 10%) dan B3 (ekstrak daun kelor 15%), tidak berbeda nyata terhadap mutu warna kerupuk. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi mutu warna kerupuk.

## Kerupuk Ekstrak Daun Kelor Terpilih

Berdasarkan parameter uji mutu sensori kerupuk ekstrak daun kelor yang meliputi aroma, rasa, warna, dan tekstur menunjukkan bahwa penambahan ekstrak

daun kelor B1 (ekstrak daun kelor 5%) diperoleh nilai rata-rata mutu sensori yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya B2 (ekstrak daun kelor 10%) dan B3 (ekstrak daun kelor 15%). Mutu sensori A1 (ekstrak daun kelor 5%) pada aroma kerupuk daun kelor memiliki nilai rata-rata 7,88 (sangat wangi), pada parameter rasa 6,8 (sangat gurih), pada parameter tekstur 7,7 (sangat renyah), dan pada parameter warna memiliki nilai rata-rata 7,95 (sangat terang) sehingga perlakuan B1 (ekstrak daun kelor 5%) dijadikan perlakuan terpilih.

## Uji Hedonik Kerupuk dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor

Tabel 6. Hasil uji hedonik kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor

No Parameter	Perlakuan Ekstrak		
	B1(5%)	B2(10%)	B3(15%)
1 Aroma	5,69 <sup>a</sup>	5,56 <sup>a</sup>	5,32 <sup>a</sup>
2 Rasa	5,90 <sup>a</sup>	5,32 <sup>b</sup>	4,54 <sup>c</sup>
3 Tekstur	3,54 <sup>a</sup>	3,52 <sup>a</sup>	3,48 <sup>a</sup>
4 Warna	6,29 <sup>a</sup>	6,14 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf yang berbeda dalam satu baris menyatakan berbeda nyata pada  $\alpha=0,05$ .

## Aroma

Menurut Kartika (1988), aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indra pembau, dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan pada produk. Menurut Surawan (2012), aroma didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indra pembau, aroma dianggap sangat penting karena dengan cepat dapat menghasilkan penelitian terhadap produk tentang diterima atau ditolaknya produk.

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{-Tabel}$ ). Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan B1 (ekstrak daun kelor 5%), B2 (ekstrak daun kelor 10%), dan B3 (ekstrak daun kelor 15%) tidak berbeda nyata terhadap kesukaan aroma kerupuk. Ekstrak daun kelor yang

ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi kesukaan aroma kerupuk.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada parameter aroma, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 5,32-5,69 karena nilai mutu aroma menunjukkan ke arah sangat wangi sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Rasa

Rasa sulit dimengerti secara jelas karena selera setiap orang beragam (Israyanti, 2012). Rasa juga memegang peranan penting dalam menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen (Kartika, 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa kerupuk ( $F\text{-Hitung} > F\text{Tabel}$ ).

Berdasarkan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa penambahan ekstrak daun kelor B1 (ekstrak daun kelor 5%) berbeda nyata terhadap perlakuan B2 (ekstrak daun kelor 10%), dan B3 (ekstrak daun kelor 15%). Perlakuan B2 (ekstrak daun kelor 10%), berbeda nyata dengan B1 (ekstrak daun kelor 5%), dan B3 (ekstrak daun kelor 15%), dan perlakuan B3 (ekstrak daun kelor 15%), berbeda nyata terhadap perlakuan B1 (ekstrak daun kelor 5%), dan B2 (ekstrak daun kelor 10%). Hal ini disebabkan penambahan ekstrak daun kelor. Penambahan ekstrak daun kelor mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa kerupuk. Banyaknya jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan menurunkan tingkat kesukaan rasa karena penambahan ekstrak daun kelor mempengaruhi rasa gurih pada kerupuk karena sifat daun kelor memberi rasa tertinggal (*after taste*) sehingga rasa kerupuk agak disukai.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada parameter rasa, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 4,54-5,90 karena nilai mutu rasa menunjukkan ke arah sangat

gurih sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Tekstur

Menurut Rakhmah (2012), tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati ketika digigit, dikunyah, dan ditelan ataupun perabaan dengan jari. Tekstur suatu produk dipengaruhi oleh komponen apa saja yang terdapat dalam produk tersebut (Kartika 1988). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berbeda nyata terhadap kesukaan tekstur kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{Tabel}$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor pada ketiga perlakuan yaitu B1 (ekstrak daun kelor 5%), B2 (ekstrak daun kelor 10%), dan B3 (ekstrak daun kelor 15%) tidak berbeda nyata terhadap kesukaan tekstur kerupuk. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan jumlahnya tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi kesukaan terhadap tekstur kerupuk.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada parameter tekstur, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 3,48-3,54 karena nilai mutu tekstur menunjukkan ke arah sangat renyah sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

### Warna

Warna merupakan komponen yang utama dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan, warna yang menarik akan meningkatkan derajat penerimaan nilai suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu (Rakhmah 2012). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna kerupuk ( $F\text{-Hitung} < F\text{Tabel}$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa kerupuk daun kelor pada ketiga perlakuan yaitu B1 (ekstrak daun kelor 5%), B2 (ekstrak daun

kelor 10%), dan B3 (ekstrak daun kelor 15%) tidak berbeda nyata terhadap kesukaan warna kerupuk. Ekstrak daun kelor yang ditambahkan jumlahnya tidak signifikan dan tidak jauh berbeda sehingga penambahannya tidak mempengaruhi mutu aroma kerupuk.

Hasil pengujian mutu sensori dan hedonik kerupuk ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada parameter warna, panelis memberikan kesan suka dengan kisaran nilai 5,7-6,29 karena nilai mutu warna menunjukkan ke arah sangat terang sehingga panelis dapat menerima kerupuk tersebut.

Tabel 7 Hasil Uji-t terhadap hasil uji organoleptik mutu sensori antara kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10% dan kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor sebesar 5%

Parameter	Tepung Daun Kelor (A)	Ekstrak Daun Kelor (B)	t-hitung	t-tabel $\alpha= 0,05$
Aroma	8,4552	7,896	0,00016	2,063
Rasa	7,256	6,862	0,0305	2,063
Tekstur	8,61	7,714	0,00000012	2,063
Warna	8,328	8,32	0,7267	2,063

Keterangan: t-hitung < t-tabel → tidak berbeda nyata; A = kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10%; B = kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor sebesar 5%.

Berdasarkan hasil uji-t terhadap hasil uji organoleptik mutu sensori diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor 10% dan ekstrak daun kelor 5% tidak berbeda nyata terhadap mutu aroma, rasa, tekstur, dan warna kerupuk. Sifat fisik dari tepung daun

### Uji-t Kerupuk Daun Kelor Terpilih

Uji-t merupakan suatu bentuk pengujian statistik untuk menguji dua data yang berbeda perlakuannya yang bertujuan untuk melihat pengaruh dari karakteristik sampel uji (Kuswadi dan Mutiara 2004). Pada penelitian ini dilakukan Uji-t terhadap hasil uji organoleptik mutu sensori antara kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10% dan kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor sebesar 5%.

kelor dan ekstrak daun kelor yang berbeda tidak mempengaruhi dari mutu kerupuk yang dihasilkan sehingga kedua perlakuan ini tidak memberikan perbedaan dari parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna dari kerupuk.

Tabel 8 Hasil Uji-t terhadap hasil uji organoleptik hedonik antara kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10% dan kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor sebesar 5%

Parameter	Tepung Daun Kelor (A)	Ekstrak Daun Kelor (B)	t-hitung	t-tabel $\alpha=0,05$
Aroma	5,94	5,88	0,656	2,063
Rasa	5,44	5,9	0,005	2,063
Tekstur	5,1	3,54	0,0000000001	2,063
Warna	5,72	6,2	0,000088	2,063

Keterangan: t-hitung < t-tabel → tidak berbeda nyata; A = kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 10%; B = kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor sebesar 5%.

Hasil uji-t terhadap hasil uji organoleptik hedonik menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor 10% dan ekstrak daun kelor 5% tidak berbeda nyata terhadap kesukaan panelis terhadap aroma, rasa, tekstur, dan warna kerupuk. Sifat fisik dari tepung daun kelor dan ekstrak daun kelor yang berbeda tidak mempengaruhi dari

hedonik kerupuk yang dihasilkan sehingga kedua perlakuan ini tidak memberikan perbedaan dari parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna dari kerupuk.

### Uji Sifat Kimia

Uji kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi dalam produk pangan. Uji

kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan zat gizi pada kerupuk matang daun kelor terpilih, yaitu kerupuk daun kelor

10% dan ekstrak daun kelor 5% yang meliputi uji kadar air, kadar protein, dan kadar lemak (Tabel 9).

Tabel 9 Hasil pengujian kimia kerupuk tepung kelor dan kerupuk ekstrak daun kelor terpilih dan standar mutu kerupuk

Uji Kimia	Kerupuk		
	Tepung Daun Kelor (10%)	Ekstrak Daun Kelor (5%)	SNI (Nomor 01-2713199)
Air (%)	2,56%	3,68%	4,9-12,0%
Lemak (%)	23,27%	19,67%	-
Protein (%)	5,21%	5,97%	Min. 5%

Sumber: SNI (1992)

### Kadar Air

Kadar air merupakan karakteristik yang penting dalam suatu bahan pangan karena menentukan daya awet pada suatu bahan pangan. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme untuk berkembangbiak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Hasil uji kadar air pada kerupuk tepung daun kelor 10% memiliki kadar air sebesar 2,56% dan kerupuk ekstrak daun kelor 5% kadar airnya sebesar 3,68%. Berdasarkan SNI kerupuk yang telah ditetapkan, kerupuk tepung daun kelor dan kerupuk ekstrak daun kelor memiliki nilai uji kimia dibawah standar dari SNI.

### Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber tenaga kalori yang padat, nilai energi lemak lebih besar dari karbohidrat dan protein yaitu 9 kkal/g. Hasil analisis kadar lemak pada kerupuk tepung daun kelor 10% sebesar 23,27% dan kerupuk ekstrak daun kelor 19,67%. Kadar lemak yang diperoleh untuk menentukan keawetan dari suatu produk.

### Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat gizi makanan yang terpenting bagi tubuh karena berfungsi sebagai bahan bakar, pembangun, dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno 1992). Berdasarkan analisis kadar protein pada kerupuk dengan

penambahan tepung daun kelor 10% memiliki kadar protein sebesar 5,21% dan kerupuk ekstrak daun kelor 5% sebesar 5,97%. Berdasarkan SNI kerupuk, kandungan protein kerupuk tepung daun kelor dan ekstrak daun kelor memenuhi standar dari SNI karena lebih dari 4,9% minimal kandungan protein kerupuk.

### Daya Pengembangan Produk

Uji daya kembang dilakukan dengan mengambil sampel mentah dan sampel matang dari kerupuk tepung daun kelor 10% dan kerupuk ekstrak daun kelor 5%. Berdasarkan uji daya kembang kerupuk pada perlakuan penambahan A1 (tepung daun kelor sebesar 10%) memiliki nilai rata-rata daya kembang sebesar 174,92% dan pada perlakuan B1 (penambahan ekstrak daun kelor 5%) memiliki daya kembang sebesar 157,32%. Pengujian daya kembang ini dilakukan untuk mengetahui daya kembang kerupuk. Perlakuan B1 memiliki daya kembang yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A1. Hal ini disebabkan kerupuk dengan perlakuan B1 memiliki kadar air yang lebih besar sehingga mempengaruhi daya kembang produk (Lavlinesua 1995).

### KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Penambahan tepung daun kelor 10% merupakan perlakuan terpilih pada kerupuk tepung daun kelor. Produk kerupuk dengan penambahan tepung daun kelor 10% tersebut mengandung kadar air sebesar

2,56%, kadar lemak 23,7%, kadar protein sebesar 5,21%, dan daya kembang sebesar 174,92%.

Penambahan ekstrak daun kelor 5% merupakan perlakuan terpilih pada kerupuk ekstrak daun kelor. Produk kerupuk dengan penambahan ekstrak daun kelor 5% tersebut memiliki kadar air sebesar 3,68%, kadar lemak 19,67%, kadar protein 6,00%, dan daya kembang 157,32%.

Berdasarkan hasil uji-t terhadap hasil uji organoleptik mutu sensori dan hedonik pada parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor 10% dengan ekstrak daun kelor 5% tidak berbeda nyata.

### DAFTAR PUSTAKA

- Israyanti. 2012. Perbandingan karakteristik kimia kopin luwak dan kopi biasa dari jenis arabika (*Coffea arabica* L) dan robusta (*Coffea canephora* L). Skripsi. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Kartika B. 1988. Pedoman uji inderawi bahan pangan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Kuswadi dan E Mutiara. 2004. Statistik berbasis komputer untuk orang-orang nonstatistik. Elexmedia Komputindo, Jakarta.
- Lavlinesia. 1995. Kajian beberapa pengembangan volumetrik dan kerenyahan kerupuk ikan. Tesis. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Lucas EW dan LW Rooney. 2001. Snack foods processing. Technomic Publishing Co, Lancaster, PA.
- Maarif, M.S. 1984. Studi Pengembangan Proses Pembuatan Tepung Tapioka dari Singkong Press. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Murthy, U.M.N., P. Prakash, Kumar, dan W.Q. Sun. 2003. Mechanism of Seed Aging Under Different Storage Condition for *Vigna Radiate* (L) Wilczek: Lipid Peroxidation, SUDar Hydrolysis, Maillard Reaction and Their Relationship to Glass State Transition. J. of Experimental Botany 54(384): 1057-1067.
- Putri WDR, E Jubaedah, dan N Solahudin. Ekstraksi pewarna alami daun suji, kajian pengaruh *blanching* dan jenis bahan pengestrak. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. Kerupuk Udang. Departemen Perindustrian Indonesia.
- Surawan FED. 2012. Penggunaan tepung terigu, tepung beras, dan tepung tapioka dan tepung maizena terhadap tekstur dan sifat sensori *fish* nugget ikan tuna. Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Rakhmah. 2012. Studi pembuatan bolu gulung dari tepung ubi jalar (*Ipomea batatas* L.). Universitas Hasanuddin, Makassar
- Reineccius, G. 1994 Source Book of Flavours. New York: Chapman and Hall.
- Wijandi, S., B. Djatmiko, Y. Haryadi, Setijarhartini, H. Syarif, dan Kusupiyanti. 1975. Pengolahan kerupuk di Sidoarjo. Bogor: THP IPB dan Aneka Industri dan Kerajinan.
- Winarno FG. 1992. Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wiratakusumah, M.A., D. Hermanianto, dan N. Andarwulan. 1989. Prinsip Teknik Pangan. Bogor: Depdikbud Dikti dan PAU Gizi Bogor.
- Wiriano, H. 1984. Mekanisme eknologi Pembuatan Kerupuk. Balai Pengembangan Makanan Phtokimia. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian.
- Zakaria AT, Sirajuddin, dan R Hartono. 2012. Penambahan tepung daun kelor pada menu makanan sehari-hari dalam upaya penanggulangan gizi kurang pada anak balita. Jurusan Gizi Poltekes Kesehatan Kemenkes Makasar, Makasar.