

**LAPORAN AKHIR TAHUN
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PENGEMBANGAN CRACKER KAYA PROTEIN DAN SERAT DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE DAN KOLESOM**

TIM PENGUSUL

1. Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si [0319098605]
2. Dipl. –Ing Evelyn Djuardi S.T., M.Si [0301068701]

Tahun ke-1 dari rencana satu tahun

UNIVERSITAS TRILOGI

OKTOBER2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN CRACKER KAYA PROTEIN DAN SERAT DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE DAN KOLESOM

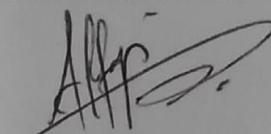
Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : HERMAWAN SEFTIONO, S.Si, M.Si
Perguruan Tinggi : Universitas Trilogi
NIDN : 0319098605
Jabatan Fungsional : Tidak Punya
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Nomor HP : 081315477353
Alamat surel (e-mail) : hermawan_seftiono@universitas-trilogi.ac.id

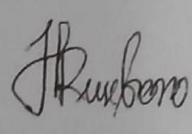
Anggota (1)
Nama Lengkap : EVELYN DJIWARDI S.T, M.Si
NIDN : 0301068701
Perguruan Tinggi : Universitas Trilogi

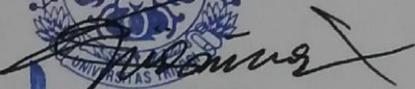
Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 20,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 20,000,000

Mengetahui,
Dekan/Ketua Fakultas Bioindustri

Jakarta Selatan, 30 - 10 - 2017
Ketua,


(Ahmad Rifqi Fauzi, SP, M.Si)
NIP/NIK 130503/0327078705


(HERMAWAN SEFTIONO, S.Si, M.Si)
NIP/NIK 130507

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Trilogi

(Dr. M. Riza Taufikurohman)
NIP/NIK 130506/0321117801

RINGKASAN

Cracker merupakan produk siap santap yang memiliki keunggulan umur simpan yang relatif lama karena kandungan air yang rendah. Akan tetapi produk cracker lebih dominan akan kandungan karbohidrat. Oleh karena itu penelitian ini mencoba untuk mensubstitusi tepung tempe dan tepung kolesom pada produk Cracker. Penambahan tepung tempe dan tepung kolesom ini berperan untuk meningkatkan kadar protein dan kadar serat pada produk Cracker.

Penelitian ini diharapkan memperoleh Cracker yang mengandung protein dan serat untuk memenuhi asupan nutrisi bagi masyarakat. Hal ini dikarenakan mahalannya harga produk protein hewani sehingga diperlukan alternatif sumber protein nabati. Produk cracker tersebut akan diformulasikan terlebih dahulu sehingga dihasilkan 12 formulasi. Kemudian dari 12 formulasi akan diseleksi menjadi 3 produk terbaik dari uji sensori yang kemudian akan dianalisis sifat fisik, *total plate count* dan analisis proksimat.

Hasil uji organoleptik mendapatkan 3 formulasi terbaik yaitu F3, F5, dan F8 dengan nilai rendemen F3 yaitu 86%, F5 85%, dan F8 88%. Tepung tempe memiliki protein sebesar 49.08 % per 100 gr dan tepung daun kolesom memiliki serat pangan larut 3.48%, serta 15.73 % serat pangan tidak larut. Nilai *hardness crackers* F3 sebesar 507.05 gf, F5 893.30 gf, dan F8 403.70 gf. Warna yang dihasilkan *crackers* kuning kecokelatan, hijau sampai hijau gelap dengan hue kontrol 6.60, hue F3 -6.4, F5 -3.4 dan Hue F8 yaitu -4.6. *Total Plate Count crackers* yang dihasilkan rata-rata 0.8×10^2 cfu/gram sudah memenuhi standar SNI 01-2973-2011 dan dapat dinyatakan produk aman untuk dikonsumsi. Presentase kesukaan tertinggi secara keseluruhan terdapat pada crackers F5 (T10%+K2.5g), yang mengandung kadar air sebesar 4.81%, kadar abu 2.53%, lemak total 18.43%, protein 11.90%, karbohidrat total 62.33%, dan total serat pangan 8.29%.

Kata Kunci: tepung kedelai, tepung kolesom, cracker, analisis proksimat

PRAKATA

Assalamualiakum wr wb. Puji sykur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penelitian tentang Pengembangan Cracker Kaya Protein dan Serat dengan Penambahan Tepung Tempe dan Kolesom akan segera selesai. Saya ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu terhadap penelitian ini.

Pemanfaatan komoditas lokal (*indigenous*) masih belum dioptimalkan sedangkan Indonesia kaya akan diversitas bahan baku lokal. Sehingga penelitian ini berupaya mengoptimalkan bahan baku lokal yang ada seperti kolesom dan tempe. Bahan baku lokal tersebut akan dimanfaatkan dalam produk cracker. Produk ini kedepannya dapat dimanfaatkan dalam pemenuhan gizi masyarakat Indonesia. Penelitian ini diharapkan membantu memberikan sumbangsih dibidang ilmu dan teknologi pangan sehingga dapat digunakan sebagai materi dipraktikum bagi perkuliahan teknologi pengolahan pangan. Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan-kekuarangan dalam penyusunan Pelaporan ini. Oleh karena itu saran dan masukan diperlukan untuk perbaikan terhadap Pelaporan ini

Jakarta , 30 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Cracker	2
2.2 Tepung Tempe	3
2.3 Kolesom	4
2.4 Evaluasi Sensori	5
2.5 Uji Hedonik	6
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
BAB 4. METODE PENELITIAN	6
4.1 Lokasi Penelitian	6
4.2 Bahan dan Alat	6
4.3 Tahapan Penelitian	7
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	
5.1 Tepung Tempe	18
5.2 Tepung Daun Kolesoem	19
5.3 Rendemen	20
5.4 Penilaian Organoleptik	21
5.5 Tekstur	22
5.6 Aroma	23
5.7 Rasa	25
5.8 Aftertase	26
5.9 Kerenyahan dan Kekerasan	27

5.10 Analisis warna	30
5.11 Analisis Mikrobiologi	30
5.12 Sifat Kimia Cracker	31
5.13 Kadar Air	32
5.14 Kadar Abu	33
BAB 6. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	35
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN-LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Syarat mutu biskuit cracker	2
Tabel 2. Kandungan <i>Talium triangulare</i> (Jacq.) Willd	5
Tabel 3. Formula cracker dengan penambahan tepung tempe dan tepung kolesom	8
Tabel 4. Spesifikasi probe dan setting untuk produk crackers	11
Tabel 5. Perbandingan kandungan protein tepung tempe	18
Tabel 6. Kadar serat pangan kolesom	19
Tabel 7. Jumlah Rendemen <i>Crackers</i>	20
Tabel 8. Jumlah Rendemen Tepung	20
Tabel 9. Hasil analisis warna <i>crackers</i> dengan fortifikasi daun kolesom	27
Tabel 10. Hasil Analisis Mikrobiologi	30
Tabel 11. Sifat kimia <i>crackers</i> dengan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom	30

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Prosedur pembuatan cracker dengan tepung tempe dan tepung kolesom	9
Gambar 2. Tepung Tempe	17
Gambar 3. Tepung Daun Kolesom	19
Gambar 4. Presentase penilaian <i>crackers</i> dengan fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom	21
Gambar 5. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur Crackers	22
Gambar 6. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Aroma <i>Crackers</i>	23
Gambar 7. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Warna <i>Crackers</i>	24
Gambar 8. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Rasa Crackers	25
Gambar 9. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Aftertaste Crackers	26
Gambar 10. Perbedaan warna kecerahan <i>crackers</i>	28
Gambar 11. <i>Color space crackers</i> dengan fortifikasi	29
Gambar 12. Kadar air crackers	31
Gambar 13. Kadar abu crackers	32
Gambar 14. Kadar lemak crackers	34
Gambar 15. Kadar protein crackers	35
Gambar 16. Kadar karbohidrat crackers	36
Gambar 17. Total serat pangan crackers	37
Gambar 18. Energi total crackers	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Prosiding sebagai pemakalah Oral di Seminar PATPI	43
Lampiran 2. Bukti submit Jurnal di Agritech	46

BAB I.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak potensi berupa bahan baku yang belum dikembangkan atau dioptimalkan untuk menjadi produk yang memiliki nilai jual dan memiliki nilai nutrisi yang tinggi. Beberapa bahan baku tersebut diantaranya tempe dan kolesom yang akan dimanfaatkan pada penelitian ini untuk pengembangan produk cracker.

Tempe yang selama ini menjadi ciri khas pangan Indonesia dan telah diakui oleh FAO belum teralu dioptimalkan menjadi produk turunan yang lain. Selain itu produk tempe memiliki kendala terutama umur simpan produk yang singkat hanya beberapa hari. Proses penepungan pada tempe berperan untuk memperpanjang umur simpan pada tempe serta lebih mudah diolah menjadi produk lain.

Tepung tempe memiliki kadar protein yang lebih tinggi yaitu 51.73 % (b/b) dibandingkan dengan tepung kedelai yang direbus hanya 51.06 % (b/b) (Asyafullah 2015). Tingginya kandungan protein dalam tepung tempe didukung dengan kandungan asam amino, terutama asam amino esensial, yang juga tinggi pada tempe sebagai produk intermediet. Asam amino esensial tersebut ialah sistin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin (Aminta 2014).

Penggunaan daun kolesom dikarenakan sayuran ini mengandung pektin dan serat pangan. Adanya kandungan pektin ini berperan menurunkan kadar kolesterol LDL dalam darah. Sedangkan adanya serat pangan dapat mengurangi kekerasan feses, mengurangi waktu transit feses di usus besar, pH kolon menurun, dan meningkatkan mikroflora usus (Cui 2005). Dari berbagai jenis sayuran, serat pangan yang tertinggi terdapat pada kolesom yaitu 73.04-78.74 g/100g basis kering (Fadhilatunnur 2013) Hal ini yang melandasi pemilihan koleseom sebagai sumber serat. Kebutuhan serat menjadi sangat penting terutama untuk pegawai kantoran yang tingkat konsumsi serat sangat rendah.

Cracker merupakan produk biskuit dengan umur simpan yang relatif lama. Umur simpan yang relatif lama ini menjadi keunggulan cracker dibandingkan

produk lain seperti roti. Selain itu dengan keunggulan dari umur simpan maka produk cracker dapat didistribusikan lintas daerah atau negara. Cracker pada dasarnya merupakan biskuit asin dengan kadar gula yang rendah, bentuknya tipis dan renyah. Cracker dibuat dari adonan yang difermentasi oleh khamir sebelum proses pemanggangan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Cracker

Cracker termasuk salah satu biskuit yang terbuat dari adonan yang melalui proses fermentasi atau pemeraman, memiliki bentuk yang pipih serta memiliki rasa yang lebih dominan asin dan renyah. Cracker bila dipatahkan memiliki potongan yang berlapis-lapis (BSN 2011). Crackers memiliki tekstur yang renyah, tidak keras apabila digigit, tidak hancur, dan mudah mencair apabila dikunyah (Manley 2000).

Crackers memiliki ciri utama berupa teksturnya yang renyah. Kerenyahan dipengaruhi oleh adanya sejumlah air terikat pada matriks karbohidrat yang mempengaruhi pergerakan relatif dari daerah kristalin dan amorf (Piazza dan Massi 1997). Syarat mutu produk cracker berdasarkan SNI 01-2973-1992 oleh Departemen Perindustrian diantaranya

Tabel 1 Syarat mutu biskuit cracker

No	Kriteria Uji Satuan	Klasifikasi Biskuit Cracker
1.	Keadaan	
	a. Bau	Normal
	b. Rasa	Normal
	c. Warna	Normal
	d. Tekstur	Normal
2.	Air (% b/b)	Maks 5
3.	Protein (%b/b)	Min 8

4.	Abu (% b/b)	Maks 2
5.	Bahan tambahan Makanan	
	a. Pewarna	Tidak boleh ada
	b. Pemanis	Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam	
	a. Tembaga (mg/kg)	Maks 10,0
	b. Timbal (mg/kg)	Maks 1,0
	c. Seng (mg/kg)	Maks 40,0
	d. Raksa (mg/kg)	Maks 0,05
7.	Arsen (mg/kg)	Maks 0,5
8.	Cemaran mikroba	
	a. Angka lempeng total	Maks 1.0 x 10 ⁶
	b. Coliform	Maks 20
	c. E.coli	< 3
	d. Kapang	Maks 1.0 x10 ²

Tepung Tempe

Tempe merupakan makanan tradisional hasil fermentasi di Indonesia yang terbuat dari kedelai. Selain dari kedelai tempe dapat dibuat dari kacang-kacangan. Ada enam tahap dalam proses pembuatan tempe yaitu perendaman, mengupas kulit, perlakuan panas, inokulasi kapang, pembungkusan dan inkubasi. Tempe di Indonesia difermentasi oleh kapang *Rhizopus* sp, terutama *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae*, *R. arhizus* , *R. stolonifer* dan *R. microspores* (*Codex Alimentarius Commission* 2010).

Proses pembuatan tepung tempe dengan cara pengeringan oven yaitu memanfaatkan panas dari api yang dihembuskan ke dalam oven. Panas yang diberikan selama proses pengeringan dapat mempengaruhi kandungan zat bioaktif dari tempe (Asyafullah 2015). Karakteristik kecerahan (L) dan derajat putih paling tinggi dihasilkan oleh tepung dengan suhu pengeringan 70 °C. Selain itu, pertimbangan akan efisiensi waktu pengeringan dan pemakaian energi panas

berperan dalam menentukan pemilihan suhu tersebut. Suhu 70°C menurut Bastian et al. (2013) adalah suhu terpilih karena waktu pengeringannya hanya berlangsung selama 4-4,5 jam dibandingkan suhu 60 °C yang berlangsung selama 5-5,5 jam. (Aminta 2014)

Tepung tempe memiliki banyak kelebihan diantaranya mudah untuk dicampur dengan sumber karbohidrat yang lain untuk memperkaya nilai gizinya, umur simpan yang relatif lama, dan dapat diolah menjadi makanan cepat saji. Tepung tempe merupakan generasi kedua yang secara fisik tidak berwujud seperti tempe dan aroma tempe sudah tidak terasa. Selanjutnya tepung tempe dapat diaplikasikan secara luas ke produk pangan lain, seperti cake substitusi, bubur bayi, minuman, biskuit, es krim, dan sebagainya. (Albertine 2008; Aminta 2014).

Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd)

Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) termasuk sayuran tropis yang ada di Indonesia. Biasanya bagian yang dikonsumsi adalah daun dan pucuk muda. Masyarakat mengonsumsi kolesom dengan cara ditumis, direbus bahkan dikonsumsi mentah. Daun kolesom bermanfaat sebagai obat diare, anti radang, afrodisiaka, dan menambah vitalitas (Nugroho *et al.* 2002).

Kolesom memiliki kandungan metabolit primer berupa pektin. Pektin termasuk ke dalam serat larut yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol LDL dalam darah (Aja *et al.* 2010). Pektin berperan membentuk misel dan asam empedu dengan laju difusi rendah melalui bolus sehingga akan mengikat kolesterol pada saluran pencernaan. Adanya pektin pada daun kolesom merupakan kelebihan dibandingkan sayuran yang lain. Sayuran lain umumnya mengandung serat tidak larut air yang perannya lebih ke arah melancarkan pencernaan bukan menurunkan kadar LDL dalam darah (Aja *et al.* 2005). Kadar pektin pada kolesom berkisar antara 0.35g/100g-0.63g/100g (Prabekti 2012).

Kadar *insoluble dietary fiber* (IDF) sebagian besar dipengaruhi oleh kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin di dalam dinding sel tanaman, sedangkan kadar *soluble dietary fiber* (SDF) sebagian besar dipengaruhi oleh kandungan pektin. Hasil penelitian Prabekti (2012) menunjukkan bahwa dari

berbagai jenis sayuran dan kacang-kacangan, kadar *total dietary fiber* (TDF) basis kering kolek paling tinggi yaitu $77,78 \pm 8,32$ sampai $85,54 \pm 3,22$ g/100g.

Daun kolek mengandung berbagai senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan. Manfaat tersebut diperoleh dari kandungan fitokimianya. Analisis proksimat kolek yang dilakukan pada sampel basah dan kering disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kandungan *Talium triangulare* (Jacq.) Willd

Kandungan	Satuan	Kadar (Basis kering)	Kadar (Berat basah)
Karbohidrat ^a	mg/g	10.87±3.99	12.38±2.76
Protein ^a	%	3.52±0.32	18.75±2.72
Lemak ^a	%	3.52	1.44
Serat kasar ^b	%	12.00	8.50
Steroid ^b	mg/100 g	106.61±2,53	11.37±1.19
β-Karoten ^b	mg/g	114.5±1.49	40.02±0.50

^aAbidemi (2009)

^bFasuyi(2005)

Evaluasi Sensori

Evaluasi sensori adalah merupakan suatu metode yang dilakukan oleh manusia menggunakan panca indera manusia yaitu mata, hidung, mulut, tangan dan juga telinga. Melalui lima panca indera dasar ini, kita dapat menilai atribut sensori sesuatu produk seperti warna, rupa, bentuk, rasa, dan tekstur dan telah banyak diteliti. Bidang penilaian sensori memerlukan subjek untuk menilai produk.(Rita Hayati et al. 2012). Subjek ini kemudian disebut sebagai panelis, dan panelis dapat dibedakan menjadi panelis konsumen, panelis jenis konsumen, dan panelis laboratorium.Setiap pemakaian panelis sangat tergantung pada metode yang digunakan dalam sebuah penelitian. (Lailiyana, 2012 ; Hayati *et al.* 2012). Dalam penilaian organoleptik, dikenal 6 macam panel, yaitu panel pencicip perorangan, panel pencicip terbatas, panel terlatih, panel tak terlatih, panel agak terlatih, panel konsumen. (Lailiyana, 2012).

Uji Hedonik

Pengujian organoleptic ada beberapa cara, ada uji perbedaan, uji pemilihan, uji penerimaan, uji skalar, dan uji deskripsi. Dalam uji penerimaan, termasuk ke dalamnya uji kesukaan (hedonik). Dalam uji hedonik, panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan dan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik. Skala hedonik “suka” misalnya : amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka. Sebaliknya skala hedonik “tidak suka” misalnya : amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka. Diantara agak tidak suka dan agak suka terkadang ditambah tanggapan “netral”, yaitu bukan suka tetapi juga bukan tidak suka.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas cracker sehingga diperoleh produk yang tinggi akan protein dan serat dengan penambahan tepung temped an kolesom. Lingkup penelitian ini diantaranya memformulasi crackers dengan penambahan tepung tempe dan tepung kolesom. Menganalisis penilaian organoleptik (mutu hedonik dan uji hedonik) terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa produk crackers. Menganalisis sifat fisik dan sifat kimia pada produk cracker terpilih

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat informasi mengenai manfaat tepung tempe dan tepung kolesom yang diolah menjadi cracker. Produk cracker ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bagi yang mengalami defisiensi gizi atau bagi yang rendah dalam mengonsumsi protein dan serat

BAB IV

METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Bioindustri Universitas Trilogi, Jakarta Selatan dan *MBRIO Food Laboratory* Bogor

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain; tempe, kolesom, tepung terigu (soft flour dengan kandungan protein 8-9%), susu skim, margarine, baking soda, ragi roti (instant yeast), garam, lemak (korsvet) dan air

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan crackers yaitu mixer, wadah, termometer, sheeting, cetakan, oven pemanggang, loyang, kukusan, plastik dan timbangan. Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia, yaitu tanur, oven, desikator, cawan porselen, cawan aluminium, pendingin balik, perangkat Soxhlet, perangkat Kjeldahl, kertas saring, penjepit, aluminium foil, buret, penangas air, chromameter, , gelas ukur, erlenmeyer, pipet Mohr, pipet tetes, labu takar. Alat yang digunakan untuk analisis fisik yaitu Texture Analyzer, Chromameter serta panelis untuk penilaian sensori

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 3 tahap yaitu pembuatan tepung tempe dan kolesom, pembuatan produk cracker, serta analisis fisikokimia dan sensori produk.

Pembuatan Tepung Tempe (Inayati 1991 dimodifikasi)

Proses pembuatan tepung tempe secara umum melalui tahap-tahap pemotongan tempe segar, pengukusan dengan uap, pengeringan dengan oven, penggilingan dan pengayakkan. Tempe dipotong dengan ketebalan 0.5 cm. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pengukusan selama 10 menit pada suhu 80

°C menggunakan pengukus serta dengan pengeringan dengan oven selama 4-4.5 jam pada suhu 70 °C.

Pembuatan Tepung kolesom (Fadilatunnur 2013 dimodifikasi)

Daun dikeringkan menggunakan oven selama 17 jam pada suhu 60 °C. Sampel kering kemudian digiling sampai diperoleh tepung daun.

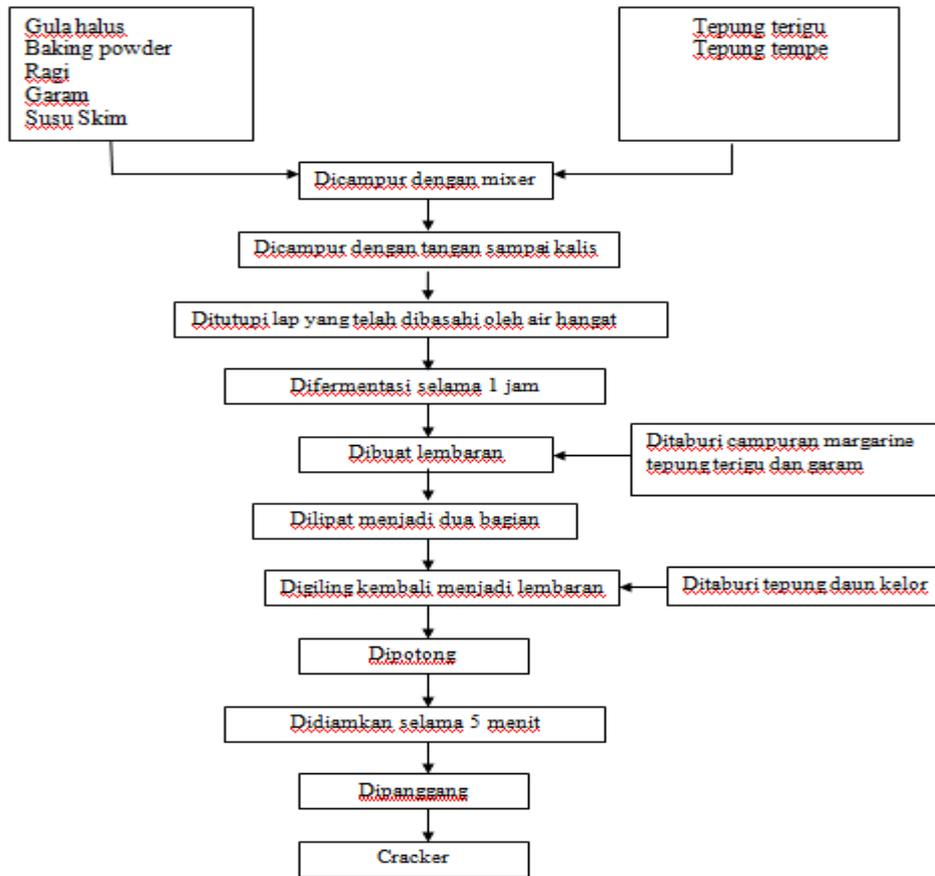
Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan formulasi crackers dengan penambahan campuran antara tepung tempe (T), dan penambahan tepung daun kolesom (K). Berdasarkan percobaan eksperimental didapatkan formula crackers sebagai berikut.

Tabel 3 Formula cracker dengan penambahan tepung tempe dan tepung kolesom

Bahan-bahan	Kontrol	Tepung tempe (%) dan tepung kolesom (gram)											
		7.5			10			15			15		
		2,5	5,0	7,5	2,5	5,0	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5
		T 7.5	T 7.5	T 7.5	T 10	T 10	T 10	T12,5	T12,5	T12,5	T15	T15	T15
		+K2.5	+K5	+K7.5	+K2.5	+K5	+K7.5	+K2.5	+K5	+K7.5	+K2.5	+K5	+K7.5
Tepung terigu	100	92,50	92,50	92,50	90,00	90,00	90,00	87,50	87,50	87,50	85,00	85,00	85,00
Tepung tempe	0,00	7,50	7,50	7,50	10,00	10,00	10,00	12,50	12,50	12,50	15,00	15,00	15,00
Tepung kolesom	0,00	2,50	5,00	7,50	2,50	5,00	7,50	2,50	5,00	7,50	2,50	5,00	7,50
Susu skim	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Margarine	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Mentega	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Gula	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Garam	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Baking Powder	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Ragi	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Air	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00
Total Adonan	173,4	175,9	178,4	180,9	175,9	178,4	180,9	175,9	178,4	180,9	175,9	178,4	180,9

Tahapan proses pembuatan cracker diuraikan pada alur berikut



Gambar 1. Prosedur pembuatan cracker dengan tepung tempe dan tepung kolesom (Kustiani 2013 dengan dimodifikasi).

Crackers yang dihasilkan kemudian diuji organoleptik untuk menentukan formula terpilih yang akan digunakan pada penelitian selanjutnya.

Uji Organoleptik.

Uji organoleptik dilakukan terhadap 30 orang panelis tidak terlatih. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji mutu hedonik dan uji hedonik yang keduanya menggunakan metode skala garis dengan skala 7. Pada uji mutu hedonik, nilai skala 1 sampai 7 akan diinterpretasikan menjadi mutu produk yang sudah ditentukan klasifikasinya terlebih dahulu. Adapun uji hedonik dengan skala 1 sampai 7 adalah tingkat kesukaan panelis (sangat tidak suka sampai dengan

sangat suka). Angka yang semakin besar menunjukkan peningkatan kesukaan panelis terhadap produk tersebut. Panelis dianggap menerima produk jika nilai yang diberikan lebih besar dari 4.00. Baik uji mutu hedonik maupun hedonik dilakukan pada crackers yang sudah siap dimakan.

Atribut yang dinilai pada uji mutu hedonik meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur. Atribut yang dinilai pada uji hedonik adalah rasa, aroma, warna, dan tekstur serta keseluruhan crackers. Hasil uji mutu hedonik digunakan untuk menilai karakteristik fisik dan mutu crackers menurut panelis berdasarkan nilai rata-rata setiap parameter masing-masing formula. Formula terbaik ditentukan berdasarkan hasil rata-rata uji hedonik tertinggi yaitu dengan melihat persentase penerimaan setiap formula. Formula terpilih inilah yang akan digunakan pada penelitian selanjutnya yaitu analisis sifat fisik dan Analisis proksimat

Analisis Fisik

Rendemen

Rendemen diukur dengan cara menimbang bobot adonan dan bobot produk olahan yang dihasilkan. Rendemen lalu dihitung berdasarkan persamaan berikut

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot produk olahan}}{\text{Bobot adonan}} \times 100\%$$

Kerenyahan dan Kekerasan *Crackers* (Faridah et al. 2008)

Pengukuran kekerasan *crackers* dilakukan dengan menggunakan *texture analyzer* XT-2i yang dinyatakan dalam satuan gf (*gram force*). Pengukuran kekerasan berhubungan dengan kerenyahan *crackers*, yaitu mudah tidaknya *crackers* menjadi remuk. Probe yang digunakan adalah probe bola (*spherical*). Jarak probe dikalibrasi sesuai dengan tinggi *crackers*. *Crackers* yang akan diukur kerenyahan dan kekerasannya diletakkan di bawah probe, lalu tekan *Quick Run Test*. Setelah pengukuran selesai, nilai kerenyahan dan kekerasan *crackers* dapat dilihat pada layar komputer. Spesifikasi *probe* dan *setting* dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4 Spesifikasi probe dan setting untuk produk crackers

Product	Crackers
TA-XT2	
Mode	Measure Force in Compression
Option	Return to Start
Pre-test Speed	2.0 mm/s
Test Speed	1.0 mm/s
Post-test Speed	10.0 mm/s
Distance	5 mm
Force	100 g
Time	5.00 s
Trigger type	Auto-5g
Calibration probe	35.0 mm
Probe	Spherical Stainless Probe (P/0.25 S)

Analisis Warna Notasi Hunter (Djuanda 2003)

Pengukuran warna menggunakan alat *chromameter* CR 300 Minolta. Sampel dimasukkan ke dalam cawan kaca sampai permukaannya sama rata dengan bibir cawan. *Measuring head chromameter* diletakkan pada sampel yang akan diukur kemudian tombol “MEASURE” pada *measuring head* ditekan. Warna dibaca oleh detektor digital dan hasilnya ditampilkan di layar. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing sampel. Notasi L, a, b digunakan sebagai parameter warna. Notasi L menggambarkan kecerahan dengan kisaran 0-100, nilai 0 berarti hitam dan 100 berarti putih. Notasi a menggambarkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a dari 0- (+100) untuk warna merah dan -a dari 0-(-80) untuk warna hijau. Notasi b menggambarkan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b dari 0- (+70) untuk warna kuning dan -b dari 0-(-70) untuk warna biru.

Analisis Proksimat

a. Kadar Air Metode Oven (SNI 01-2891-1992)

Cawan aluminium kosong dikeringkan dalam oven suhu 105 °C selama 15 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 10 menit atau sampai tidak panas lagi. Cawan ditimbang dan dicatat beratnya. Lalu ditimbang sampel sebanyak 1-2 g di dalam cawan tersebut. Dikeringkan sampel dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Selanjutnya, cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang sampai diperoleh bobot konstan. Dihitung kadar air dengan persamaan berikut :

$$\text{Kadar air (\% b/b)} = \frac{w_2}{w_1} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air (\% b/k)} = \frac{w_3}{w_2} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = berat sampel (g)

W2 = berat sampel setelah dikeringkan (g)

W3 = kehilangan berat (g)

b. Kadar Abu Metode Oven (AOAC 1995)

Cawan porselen dikeringkan dalam tanur selama 15 menit kemudian didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Kemudian sampel sebanyak 3-5 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya sampel dipijarkan di atas nyala pembakar Bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu 550 °C hingga diperoleh abu berwarna putih dan beratnya tetap. Sampel kemudian didinginkan di dalam desikator dan ditimbang.

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu (\% b/b)} = \frac{c - (a - b)}{c} \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu (\% b/k)} = \frac{\text{kadar abu}}{(100 - \text{kadar air})} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat cawan dan sampel akhir (g)

b = berat cawan (g)

c = berat sampel awal (g)

c. Kadar Protein Metode Mikro Kjeldahl (AOAC 1995)

Sampel sebanyak 0.1-0.2 g dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml, lalu ditambahkan 0.9 g K₂SO₄, 40 mg HgO, dan 2.5 ml H₂SO₄ pekat. Setelah itu, sampel didestruksi dengan dididihkan selama 1-1.5 jam sampai cairan berwarna jernih dan dibiarkan sampai dingin. Larutan kemudian dimasukkan ke dalam alat destilasi, dibilas dengan akuades, dan ditambahkan 10 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃. Gas NH₃ yang dihasilkan dari reaksi dalam alat destilasi ditangkap oleh 5 ml H₃BO₃ dalam erlenmeyer yang telah ditambahkan 3 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0.2% dalam alkohol dan 1 bagian metilen biru 0.2% dalam alkohol). Kondesat kemudian dititrasi dengan HCl 0.02 N yang sudah distandarisasi hingga terjadi perubahan warna kondensat menjadi abu-abu.

Penetapan blanko dilakukan dengan menggunakan metode yang sama seperti pada penetapan sampel. Kadar protein dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar N(\%)} = \frac{(\text{HCl sampel} - \text{HCl blanko}) \text{ml} \times N \text{ HCl} \times 14.007}{\text{mg Sampel}} \times 100\%$$

Kadar protein (% b/b) = % Nitrogen × Faktor Konversi (FK)

$$\text{Kadar protein (\% b/k)} = \frac{\text{kadar protein (bb)}}{(100 - \text{kadar air (bb)})} \times 100\%$$

d. Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC 1995)

Labu lemak yang telah bebas lemak dikeringkan di dalam oven kemudian ditimbang setelah dingin. Sampel sebanyak 5 g dibungkus dalam kertas saring kemudian ditutup kapas yang bebas lemak. Sampel dimasukkan ke dalam alat ekstraksi Soxhlet, kemudian pasang kondensor dan labu pada ujung-ujungnya. Pelarut heksana dimasukkan ke dalam alat lalu sampel direfluks selama 5 jam (minimum). Setelah itu pelarut didestilasi dan ditampung pada wadah lain. Labu lemak yang berisi lemak dikeringkan di dalam oven pada suhu 100 °C sampai diperoleh berat tetap. Kemudian labu lemak dipindahkan ke desikator, lalu didinginkan dan ditimbang.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak (\% b/b)} = \frac{a-b}{c} \times 100\%$$

$$\text{Kadar lemak (\% b/k)} = \frac{\text{kadar lemak (bb)}}{100 - \text{kadar air (bb)}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat labu dan sampel akhir (g)

b = berat labu kosong (g)

c = berat sampel awal (g)

e. Kadar Karbohidrat by Difference (AOAC 1995)

Pengukuran kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* yaitu dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar karbohidrat (\% b/b)} = 100\% - (A + B + P + L)$$

Keterangan:

A = kadar air (%)

P = kadar protein (% b/b)

B = kadar abu (% b/b)

f. Analisis Total Serat Pangan (AOAC Official Methods 985.29)

Semua prosedur analisis dilakukan terhadap blanko untuk melihat apakah terdapat endapan serat yang berasal dari reagen atau enzim yang tersisa dalam residu dan dapat dihitung sebagai serat pangan. Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dengan keakuratan hingga 0,1 mg, dalam gelas piala 200 ml. Perbedaan bobot antar sampel diusahakan tidak lebih dari 20 mg. Sebanyak 25 ml buffer fosfat pH 6,0 dimasukkan ke dalam gelas piala. Nilai pH diukur hingga pH $6,0 \pm 0,2$. Sebanyak 0,05 ml larutan *termamyl* ditambahkan. Kemudian gelas piala ditutup menggunakan kertas *aluminium foil* (alufo) dan diletakkan dalam air mendidih selama 15 menit, digoyangkan secara perlahan dalam interval waktu 5 menit. Waktu pemanasan dapat ditambahkan jika jumlah sampel yang ditempatkan di dalam *waterbath* menyulitkan untuk mencapai suhu internal antara 95-100 °C. Termometer digunakan untuk memastikan tercapainya suhu 95-100 °C selama 15 menit. Prosedur ini dapat dilakukan selama 30 menit. Selanjutnya larutan tersebut didinginkan pada suhu ruang. Nilai pH ditepatkan hingga $7,5 \pm 0,2$ dengan NaOH 0,275 N.

Sebanyak 2,5 mg protease dimasukkan ke dalam sampel dengan cara dilengketkan pada ujung spatula. Protease dapat pula digunakan dalam bentuk larutan (50 mg dalam 1 ml buffer fosfat) yang dipipet sebanyak 0,05 ml dan dimasukkan ke dalam sampel sesaat sebelum digunakan.

Sampel ditutup kembali dengan kertas alufo. Lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 60 °C dengan agitasi kontinyu. Sampel didinginkan dan ditambahkan HCl. Nilai pH diukur hingga berkisar antara 4,0-4,6. Jika nilai pH belum tercapai, maka dapat ditetesi kembali dengan asam. Enzim amiloglukosidase (AMG) ditambahkan sebanyak 0,15 ml dan sampel ditutup kembali dengan kertas alufo. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit pada suhu 60 °C dengan agitasi kontinyu. Sebanyak 140 ml etanol 95% yang sebelumnya telah dipanaskan hingga suhunya 60 °C (volume diukur setelah pemanasan) ditambahkan. Agar terbentuk endapan, sampel dibiarkan pada suhu kamar selama 60 menit. Secara kuantitatif endapan disaring melalui *crucible*. Sebelumnya, *crucible* yang mengandung *celite* ditimbang hingga keakuratan mendekati 0,1 mg.

Residu dicuci dengan 3 x 5 ml etil alkohol 78%, 2 x 5 ml etil alkohol 95%, dan 2 x 5 ml aseton secara berturut-turut. Pada beberapa sampel dapat saja terbentuk getah, filtrasi dapat dibantu dengan pengadukan menggunakan spatula. Waktu yang dibutuhkan untuk pencucian dan penyaringan bervariasi antara 0,1 sampai 6 jam, rata-rata waktu yang dibutuhkan ialah 20 menit per sampel. Lamanya waktu filtrasi dapat dikurangi dengan penghisapan vakum secara hati-hati selama filtrasi.

Crucible yang mengandung residu dikeringkan selama satu malam di dalam oven pengering pada suhu 105°C. lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga keakuratan mencapai 0,05mg. Untuk memperoleh bobot residu, kurangi dengan bobot crucible dan celite. Analisis residu dari satu sampel ulangan digunakan untuk analisis protein menggunakan metode Kjeldahl, faktor konversi yang digunakan ialah $N \times 6,25$. Sampel ulangan lainnya diabukan selama 5 jam pada suhu 475 °C kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga keakuratan mendekati 0,1 mg. Kurangi dengan bobot crucible dan celite untuk memperoleh bobot abu.

Penentuan blanko :

B = blanko (mg)	= bobot residu – PB – AB
Bobot residu	= rata-rata bobot residu (mg) untuk sepuluh ulangan sampel blanko
PB	= bobot (mg) dari protein yang ditentukan dari sepuluh ulangan sampel blanko
AB	= bobot (mg) dari abu yang ditentukan dari sepuluh ulangan sampel blanko.

Perhitungan total serat pangan (TDF) :

TDF (%) = $[(\text{bobot residu} - P - A - B) / \text{bobot sampel}] \times 100$

Bobot residu = rata-rata bobot residu (mg) untuk tiap ulangan sampel

P = bobot (mg) dari protein yang ditentukan dari tiga ulangan sampel

A = bobot (mg) dari abu yang ditentukan dari tiga ulangan sampel

B = blanko (mg)

bobot sampel = bobot sampel (mg) yang diambil

f. Analisis Serat Pangan Tidak Larut (AOAC Official Methods 991.42)

Prosedur yang dilakukan sama dengan analisis total serat pangan, hingga langkah filtrasi sampel secara kuantitatif ke dalam *crucible*. Selanjutnya residu dicuci dengan 2 x 5 ml air (melarutkan SDF), 2 x 5 ml etil alkohol 95%, dan 2 x 10 ml aseton secara berturut-turut. Langkah pengeringan *crucible* hingga tahap akhir serupa dengan prosedur total serat pangan.

Perhitungan total serat pangan (TDF) :

$$\text{IDF \%} = [(\text{bobot residu} - P - A - B) / \text{bobot sampel}] \times 100$$

Bobot residu = rata-rata bobot residu (mg) untuk tiap ulangan sampel
P = bobot (mg) dari protein yang ditentukan dari tiga ulangan sampel
A = bobot (mg) dari abu yang ditentukan dari tiga ulangan sampel
B = blanko (mg)
bobot sampel = bobot sampel (mg) yang diambil

g. Analisis Serat Pangan Larut (metode *by difference*)

Penentuan kadar serat pangan larut dilakukan dengan mengurangi kadar total serat pangan terhadap kadar serat pangan tidak larut.

Perhitungan total serat pangan (TDF) :

$$\text{SDF (\%)} = \text{TDF (\%)} - \text{IDF (\%)}$$

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan pada penelitian ini terdapat dua rancangan. Rancangan pertama yaitu rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua kali pengulangan pada saat formulasi crackers. Model yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dengan:

Y_{ijk} = hasil pengamatan untuk faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k
 μ = nilai tengah umum
 α_i = pengaruh penambahan tepung tempe pada taraf ke-i (7.5%, 10%, 12.5%, 15%)
 β_j = pengaruh penambahan tepung kolesom pada taraf ke-j (2.5 gram, 5 gram, 7.5 gram)
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = interaksi penambahan tepung tempe dan tepung kolesom pada taraf ke-i dan taraf ke-j
 ϵ_{ijk} = pengaruh acak (galat percobaan) pada taraf ke-i, taraf ke-j, interaksi AB yang ke-i dan ke-j, dan pada ulangan ke-k

Selanjutnya Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali pengulangan pada saat analisis sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi dengan model sebagai berikut:

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

dengan:

Y_{ij} = nilai pengamatan respon
 μ = nilai tengah umum
 t_i = pengaruh penambahan tepung tempe, penambahan tepung kolesom, dan penambahan keduanya pada crackers
 ϵ_{ij} = pengaruh acak (galat percobaan) karena pengaruh jenis crackers dan pada ulangan ke-j

Pengolahan dan Analisis Data

Data ditabulasikan dan diolah menggunakan program MS. Excel. Data hasil uji organoleptik dianalisis secara statistik dengan uji ragam ANOVA untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel organoleptik. Hasil uji ANOVA yang berpengaruh kemudian dilanjutkan dengan Uji Lanjut Wilayah Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mencari perlakuan yang berbeda. Data analisis sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi dianalisis secara statistik dengan uji beda *Independent t-test* untuk mengetahui perbedaannya dengan ketiga kontrol.

BAB V

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Tepung Tempe

Tepung tempe merupakan generasi kedua dari pengolahan tempe yang dapat dibuat menjadi *crackers*, secara fisik tidak berwujud tempe, tidak memiliki aroma langu seperti tempe pada umumnya, memiliki tekstur sama seperti tepung, dan berwarna sedikit kecokelatan. Gambar 2 merupakan tepung tempe yang telah dikeringkan pada suhu 176 °F sehingga menghasilkan warna krem dengan ukuran 60 mesh. Proses pengayakan tepung dilakukan untuk memperoleh partikel tepung yang sama sehingga dapat mempermudah proses pencampuran bahan



Gambar 2. Tepung Tempe

Tepung tempe selanjutnya dianalisis kimia untuk mengetahui kandungan protein didalamnya dan didapatkan hasil tepung tempe dalam penelitian ini memiliki 49.08% protein. Hasil penelitian tidak jauh berbeda dengan analisis jumlah protein tepung tempe yang telah dilakukan Bastian *et al* 2011 dan Rahmawati dan Rustanti 2013 sekitar 46 % dan 45.82 % hal ini dapat dinyatakan bahwa kadar protein tepung tempe berkisar antara 45-49%, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan kandungan protein tepung tempe

Produk	Protein
Tepung Tempe	49.08%
Tepung Tempe ¹	46.00%
Tepung Tempe ²	45.82%

Keterangan :

1: Penelitian Bastian *et al* (2011)

2: Penelitian Rahmawati dan Rustanti 2013

Tepung Daun Kolesom

Kolesom merupakan salah satu tanaman yang menjadi sumber antioksidan karena mengandung flavonoid yang dapat menjadi sumber antioksidan (Rahmah *et al*, 2016). Gambar 3. Merupakan Tepung daun kolesom yang telah melewati proses pengeringan dengan suhu 140°F sehingga tepung menghasilkan warna hijau agak gelap dengan ukuran 100 mesh. Kadar serat pangan yang terkandung dalam tepung daun kolesom untuk serat yaitu larut 3.485gr/100gr dan serat pangan tidak larut 15.73gr/ 100gr. Kadar serat yang dihasilkan oleh tepung daun kolesom lebih rendah dibandingkan dengan hasil kadar serat daun kolesom yang telah dilakukan oleh Prabekti dalam Fadhilatunnur 2013 dengan nilai untuk serat tidak larut 68.42 % dapat dilihat pada Tabel 6. Hal ini disebabkan karena pada penelitian Prabekti menggunakan tanaman kolesom sepanjang 15cm dari pucuk sehingga nilai serat yang dihasilkan jauh lebih besar dibandingkan dengan tepung daun kolesom yang hanya menggunakan daunnya saja.



Gambar 3. Tepung Daun Kolesom

Tabel 6. Kadar serat pangan kolesom

Jenis Sayuran	IDF / 100gr	SDF / 100 gr
Tepung Daun Kolesom	15.73 ± 0.05	3.485 ± 0.02
Daun kolesom organik ^a	68.42 ± 5.38	4.62 ± 0.24
Daun kolesom anorganik ^a	73.55 ± 2.54	5.18 ± 0.48

Keterangan : a. Fadhilatunnur 2013

Serat pangan larut yang terkandung dalam tepung kolesom sebesar 3.485 % berupa pektin. Serat pangan larut lebih efektif dalam mereduksi *absorbs* kolesterol *low density lipoprotein* (LDL) dalam plasma darah dan dapat meningkatkan rasio *high density lipoprotein* (HDL). Serat pangan larut dapat membantu penurunan resiko penyakit jantung koroner dan resiko diabetes karena *soluble dietary fiber* (SDF) mereduksi *absorbs* glukosa dalam usus.

Serat pangan tidak larut *insoluble dietary fiber* (IDF) pada umumnya memiliki sifat higroskopis, mampu menahan air 20 kali dari beratnya. Sedangkan serat pangan tidak larut yang terkandung dalam tepung kolesom sebesar 15.73 % berupa selulosa, lignin, dan hemiselulosa. Kadar serat pangan tidak larut lebih besar dibandingkan kadar serat larut karena menurut Dewi 2015, Kadar selulosa menempati 40-45% bagian dinding sel tanaman, lignin sekitar 40% dan sisanya yaitu hemiselulosa dan pektin. IDF dapat membantu pencegahan disfungsi pada sistem pencernaan seperti konstipasi, *haemoroid* (ambeien), kanker kolon, *appendiksitis*, *divertikulosis*, *kolitis*, dan *varicose veins*.

Kadar serat pangan yang tinggi dalam kolesom karena kolesom merupakan sayuran daun yang memiliki jaringan parenkim yang membentuk lapisan sel palisade pada permukaannya. Selain itu terdapat jaringan meristematis yang

terkomposisi sebagai jaringan muda dengan sel-sel tipis dan tidak terlignifikasi (Prabekti, 2012).

Rendemen

Analisis rendemen dilakukan dengan membandingkan berat *crackers* yang dihasilkan dengan berat adonan yang kemudian dikali 100 %. Menurut Mayasari 2010, jumlah rendemen akan menentukan efisiensi suatu proses pengeringan, semakin besar jumlah rendemen yang dihasilkan akan semakin efisien proses produksinya karena dengan begitu jumlah bahan yang hilang atau rusak akan semakin sedikit. Nilai rendemen terbesar dimiliki oleh *crackers* dengan formulasi F8 sebesar 88% dan rendemen terendah formulasi F5 dengan nilai 85% disajikan pada Tabel 7, sedangkan jumlah rendemen tepung cenderung lebih kecil dari jumlah rendemen *crackers* yaitu tepung tempe 45% dan tepung daun kolesom 30% disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Jumlah Rendemen *Crackers*

Formulasi	Berat Adonan	Berat <i>Crackers</i>	Rendemen
3	438	380	86%
5	459	392	85%
8	440	387	88%

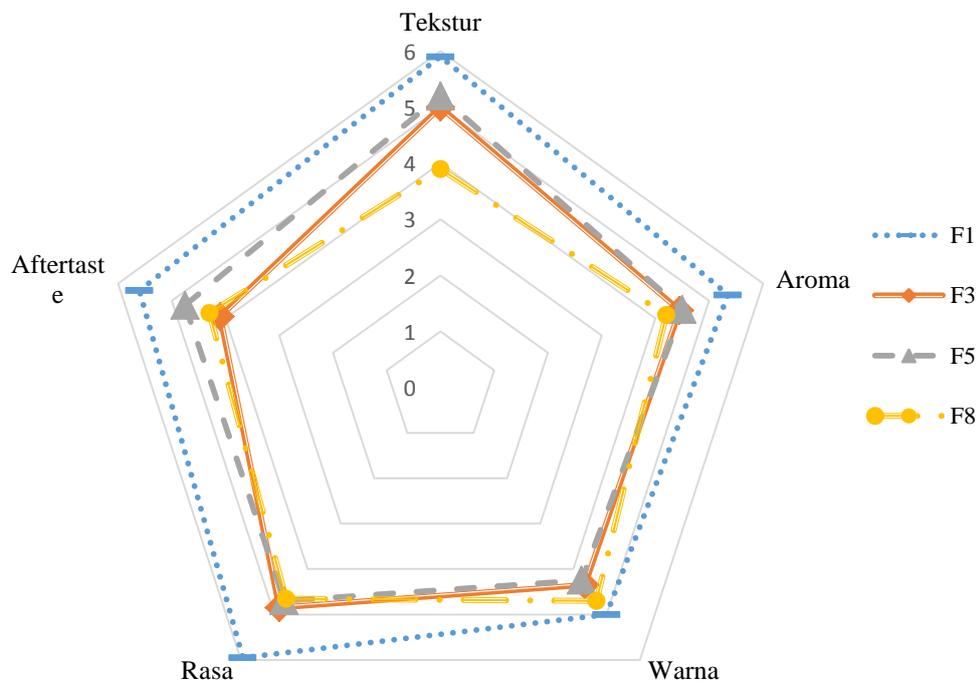
Tabel 8. Jumlah Rendemen Tepung

Sampel	Berat Awal	Berat Tepung	Rendemen
Tempe	3.25 kg	1.49 kg	45%
Kolesom	490 gr	170 gr	30%

Rendemen yang dihasilkan dalam proses pembuatan tepung tempe yaitu 45%. Rendemen yang dihasilkan cukup rendah, dikarenakan saat proses pengeringan terjadi penyusutan kadar air, dari 3.25 kg tempe utuh menjadi 1.49 kg tepung tempe. Rendemen tepung kolesom lebih rendah dibandingkan dengan tepung tempe, karena bobot kolesom yang dikeringkan pun lebih rendah dan kadar air dalam kolesom lebih besar dibandingkan dengan tempe.

Penilaian Organoleptik

Analisis organoleptik pada penelitian ini menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik yang dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih. F3, F5, F8 merupakan tiga formulasi *crackers* terbaik yang dipilih oleh panelis. Hasil terbaik selanjutnya dilakukan uji lanjut terhadap parameter warna, tekstur, dan mikrobiologi. Presentase penilaian organoleptik *crackers* dengan fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom disajikan pada Gambar 4. Diketahui bahwa penilaian *crackers* terbaik yang diberikan panelis yaitu *crackers* dengan formulasi F1 atau kontrol karena memiliki aroma, tekstur, dan *aftertaste* yang baik dibanding dengan formulasi lainnya.



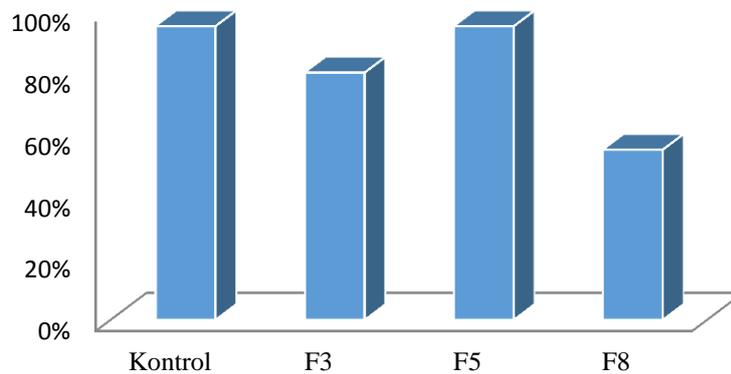
Gambar 4. Presentase penilaian *crackers* dengan fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom

Tekstur

Berdasarkan presentase nilai pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa tekstur terbaik yang dapat diterima oleh panelis setelah kontrol ialah tekstur F5 dengan formulasi tepung terigu 180 gr, tepung tempe 20gr, dan tepung kolesom 5 gr. Jika dibandingkan antara F5 dengan F8 tekstur yang dimiliki F8 tidak terlalu renyah karena presentase tepung terigu yang digunakan lebih sedikit, selain itu tepung

tempe dan tepung kolesom tidak memiliki kandungan gluten yang menyebabkan tekstur sedikit lebih lunak dibandingkan dengan formulasi tepung terigu yang banyak. Gluten dapat terbentuk dengan adanya gliadin dan glutein yang terdapat pada tepung terigu dan jika dicampur dengan air, volume gluten akan membesar (Purwadi dan Manab 2014).

Hasil uji ragam menunjukkan ($P>0.05$) tidak berbeda nyata, penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom pada formula *crackers* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penerimaan panelis, karena tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur crackers diatas 55% dapat dikatakan sebagian besar panelis menyukai testurnya. Hal ini menandakan bahwa, berapapun fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom yang digunakan tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur dapat dilihat pada Gambar 5 penerimaan *crackers* kontrol dan F5 keduanya memiliki nilai 100%, dan F8 55% oleh karena itu fortifikasi tepung tempe dan tepung kolesom tidak berpengaruh terhadap tekstur *crackers*.



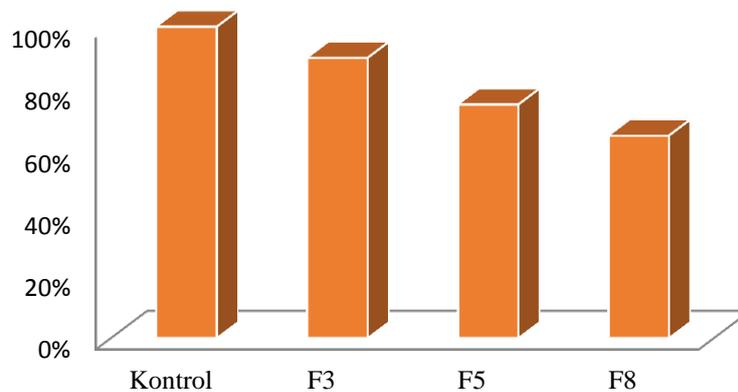
Gambar 5. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur *Crackers*

Aroma

Aroma merupakan bau yang sulit diukur, karena setiap manusia memiliki sensitivitas indra penciuman dan kesukaan yang berbeda-beda. Walaupun setiap manusia dapat mendeteksi bau (aroma), namun setiap individu memiliki kesukaan yang berbeda (Khaerunnisa 2015). Berdasarkan presentase nilai pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa aroma yang disukai oleh panelis kedua setelah kontrol yaitu

F3. Aroma yang dihasilkan pada F3 yaitu aroma mentega, krimer dari susu dan memiliki aroma seperti teh hijau (*matcha*), sedangkan pada F5 dan F8 aroma teh hijau tidak terlalu tajam cenderung beraroma mentega.

Hasil uji ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom pada formula *crackers* tidak memberikan pengaruh terhadap aroma. Ragam yang dihasilkan tidak berbeda nyata ($P>0.05$) terhadap tingkat kesukaan panelis. Hal ini menandakan bahwa, berapapun fortifikasi tepung tempe dan kolesom yang digunakan tidak akan memengaruhi kesukaan panelis terhadap aroma *crackers* karena ketiga formulasi mendapatkan nilai penerimaan panelis diatas 50% yaitu F3 sebesar 90%, F5 75%, dan F8 65% presentase penerimaan dapat dilihat pada Gambar 6.



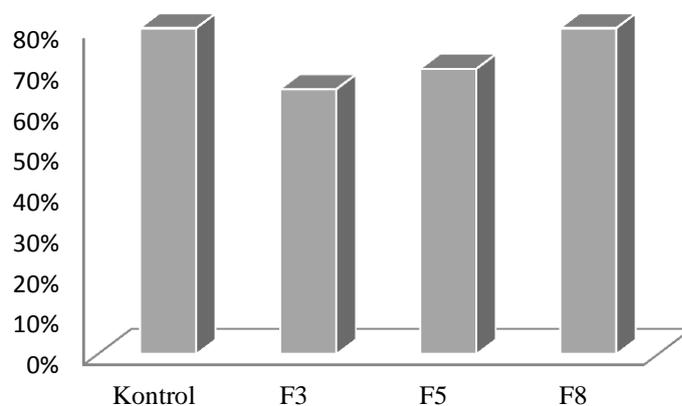
Gambar 6. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Aroma *Crackers*

Warna

Berdasarkan presentase penilaian panelis yang disajikan pada Gambar 4 diketahui bahwa warna yang paling menarik bagi panelis setelah kontrol yaitu *crackers* F8 dengan warna hijau muda. Panelis tidak begitu menyukai *crackers* yang berwarna hijau gelap, karena *crackers* yang biasa ditemui berwarna kuning kecokelatan, sehingga ketika panelis melihat *crackers* dengan fortifikasi tepung daun kolesom yang berwarna hijau tua kurang disukai. Warna dari suatu produk merupakan peranan penting untuk menarik perhatian konsumen, semakin menarik warna dari suatu produk akan semakin menarik konsumen untuk sekedar melihatnya atau bahkan membelinya. Warna hijau merupakan warna dari daun kolesom karena kolesom memiliki klorofil sehingga adonan menjadi hijau

sedangkan warna kecokelatan berasal dari proses pemanggangan yang melewati *reaksi maillard* sehingga produk akhir menghasilkan warna hijau kecokelatan.

Hasil uji ragam menunjukkan ($P>0.05$) bahwa penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom pada formulasi *crackers* tidak memberikan pengaruh terhadap penerimaan panelis. Karena presentase penerimaan warna *crackers* oleh panelis diatas 50% dengan F8 80% dan F3 65% dan diketahui sebagian besar panelis menyukai warna *crackers* dengan fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom, dapat dilihat pada Gambar 7.

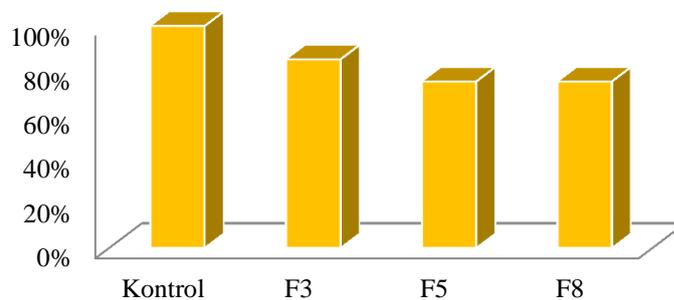


Gambar 7. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Warna *Crackers*

Rasa

Rasa adalah faktor terpenting dalam menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk makanan. Walaupun penilaian parameter lainnya baik, bila produk tidak memiliki rasa yang nikmat, maka produk akan ditolak (Rasmaniar 2017). Hasil analisis terhadap parameter rasa pada Gambar 4 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa *crackers* F3 setelah rasa yang dimiliki kontrol. Hal ini terjadi karena *crackers* kontrol memiliki rasa asin yang lezat seperti rasa *crackers* pada umumnya, sedangkan *crackers* F3 memiliki rasa lebih gurih, tidak terlalu asin dan beraroma mentega yang disukai oleh panelis. Menurut Zuhra 2006, rasa dan bau (aroma) memberikan pengaruh penting terhadap kualitas sensori suatu produk, dan memberikan sensasi nikmat ketika dikonsumsi.

Hasil uji ragam menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom pada formula *crackers* tidak memberikan pengaruh terhadap penerimaan panelis karena ragam yang dihasilkan ($P>0.05$) artinya produk dengan fortifikasi tidak memberikan perbedaan rasa yang nyata. Berapapun fortifikasi tepung tempe dan kolesom yang digunakan tidak memengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 8 presentase penerimaan rasa dari panelis berkisar antara 75-100% dengan nilai tertinggi yaitu kontrol.



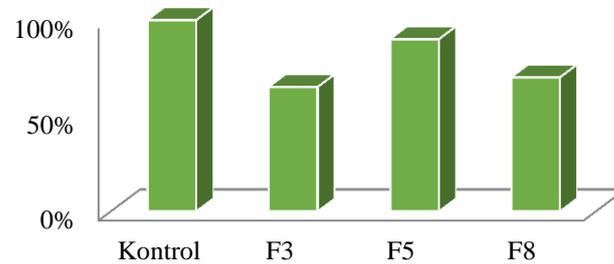
Gambar 8. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap Rasa Crackers

Aftertaste

Aftertaste merupakan rasa yang tertinggal atau tersisa didalam mulut setelah memakan sesuatu (Gibney *et al.* 2009). *Aftertaste* dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor. Penilaian *aftertaste* para panelis diminta untuk menilai dengan skala numerik dimulai dari skala 1 sangat tidak suka sampai skala 7 sangat suka. Berdasarkan Gambar 9 *aftertaste* yang paling banyak disukai oleh panelis yaitu *aftertaste* pada F5. Menurut para panelis *aftertaste* dari *crackers* F5 memberikan kesan yang nikmat ketika sampai ditenggorokan.

Hasil uji ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom pada formula *crackers* tidak memberikan pengaruh *aftertaste* terhadap penerimaan panelis, sehingga ragam yang dihasilkan yaitu ($P>0.05$) tidak berbeda nyata. Dilihat pada Gambar 9 bahwa presentase penilaian panelis

terhadap *aftertaste* mendapatka nilai terendah 65% yaitu *crackers* dengan formulasi tepung tempe 15 gr dan tepung daun kolesom 10 gr.



Gambar 9. Presentase Penerimaan Panelis Terhadap *Aftertaste Crackers*

Kerenyahan dan Kekerasan *Crackers*

Analisis kerenyahan dan kekerasan dilakukan dengan menggunakan *Texture Analyzer*. Uji analisis tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat *hardness* dari setiap sampel. Menurut Rahardjo 2008, *texture analyzer* memiliki prinsip kerja dengan menekan sampel melalui sebuah probe. Hasil analisis yang didapatkan nilai *hardness crackers* F3 yaitu sebesar 507.50 gf, F5 893.30 gf, dan F8 yaitu 403.70 gf. Nilai *hardness* paling tinggi diperoleh oleh F5, karena bila *crackers* dipatahkan menjadi dua, penampang potongan *crackers* F5 terlihat lebih padat dan penuh diantara *crackers* F3 maupun F8. F5 memiliki kerenyahan yang baik, dilihat dari Gambar 4. F5 memiliki tekstur yang paling disukai oleh panelis. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar nilai kerenyahan *crackers* akan semakin disukai oleh panelis.

Apabila dibandingkan dengan hasil analisis tekstur *cookies* yang telah dilakukan oleh Noorhidayah *et al* 2014, terdapat perbedaan *hardness* antara *crackers* dan *cookies*. *Hardness* yang dihasilkan oleh *cookies* yang dibuat dengan formulasi tepung terigu 50% dan tepung pisang 50% yaitu 967.66 g/mm². Perbedaan ini dapat disebabkan karena perbedaan bahan yang digunakan dan proses pengolahan, selain itu ketebalan antara *cookies* dan *crackers* pun berbeda. *Crackers* adalah biskuit yang dibuat dengan adonan keras, melalui proses fermentasi berbentuk pipih dan memiliki rasa lebih mengarah keasin, jika dipatahkan terlihat penampakannya berlapis-lapis sedangkan *cookies* cenderung

memiliki bentuk yang lebih tebal dan besar oleh karena itu tekstur dari *cookies* lebih keras dibandingkan *crackers*.

Analisis Warna

Pengukuran warna dalam analisis ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari fortifikasi tepung kolesom terhadap mutu warna *crackers* yang dihasilkan. Hasil pengukuran warna (L^* , a^* , b^*) *crackers* disajikan pada Tabel 9 dengan nilai ΔLab tertinggi yaitu *crackers* kontrol dengan nilai 87.87, dan nilai terendah dimiliki oleh *crackers* F3 yaitu 57.88. ΔLab merupakan perbedaan terang dan gelapnya warna suatu produk. Perbandingan warna *crackers* disajikan pada Gambar 10 terlihat sangat nyata bahwa *crackers* F3 memiliki warna yang lebih gelap diantara F5 maupun F8 hal ini dikarenakan formulasi tepung daun kolesom pada F3 lebih banyak dua kali lipat dibandingkan dengan kedua *crackers* lainnya.

Tabel 9. Hasil analisis warna *crackers* dengan fortifikasi daun kolesom

Sampel	L^*	a^*	b^*	C^*	Hue(h°)	ΔE_{Lab}
Kontrol	82.41	3.51	30.92	30.49	6.60	87.87
F3	52.08	-2.82	25.11	25.26	-6.4	57.88
F5	55.27	-1.5	25.13	25.17	-3.4	60.72
F8	59.2	-2.07	25.75	25.83	-4.6	64.59



Kontrol



F3



F5

F8

Gambar 10. Perbedaan warna kecerahan *crackers*

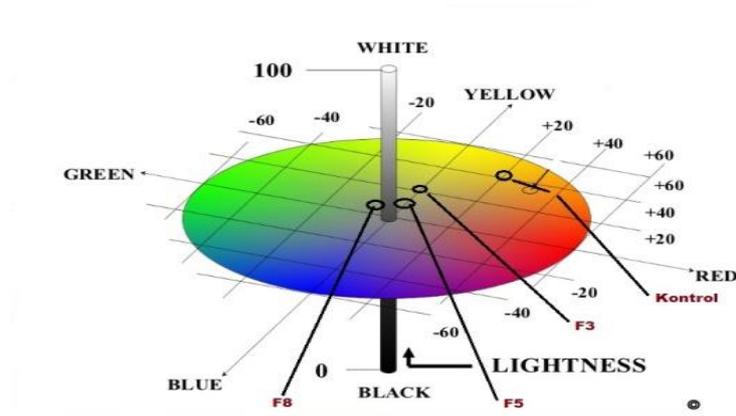
- (a). *Crackers* Kontrol
- (b). *Crackers* F3 (T 15 gr, K 10 gr)
- (c). *Crackers* F5 (T 20 gr, K 5 gr)
- (d). *Crackers* F8 (T 25 gr, K 5 gr)

Sistem CIE $L^*a^*b^*$, nilai L^* 0 adalah hitam sedangkan 100 adalah putih. Nilai L^* menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) (Andarwulan et al. 2011). Jika dilihat berdasarkan Tabel 9 dengan kasat mata maka sampel yang paling gelap adalah *crackers* F3 dan *crackers* yang paling cerah setelah kontrol yaitu F8 dengan tingkat kecerahan (L^*) rata rata 52-59. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung kolesom maka tingkat kecerahan yang dihasilkan semakin rendah. Penurunan nilai kecerahan (L^*) dapat dipengaruhi oleh pembentukan warna coklat akibat reaksi *Maillard* (reaksi pencokelatan non enzimatis) yang terbentuk pada saat proses pemanggangan

Nilai a^* mengindikasikan warna hijau (a^* negatif) sampai merah (a^* positif) (Santoso et al. 2013). Nilai rata-rata a^* yang dihasilkan *crackers* pada Tabel 9 berkisar antara -1.5 sampai -2.82 dengan nilai a^* tertinggi dihasilkan oleh F1 (kontrol) pada F1 tidak terdapat fortifikasi tepung tempe maupun kolesom, selanjutnya nilai pada F3 dan terendah F5. Nilai kromatisitas a^* -1.42 bernilai negatif yang menunjukkan bahwa warna cenderung ke arah kehijauan (Rismaya, 2016). Sedangkan nilai kromatisitas b^* menunjukkan warna biru (b^* negatif) sampai warna kuning (b^* positif) (Santoso et al. 2013). Table 12 menunjukkan nilai rata-rata kromatisitas b^* *crackers* 25. Nilai tertinggi *crackers* yaitu kontrol sebesar 30.92, kemudian F8 dengan nilai 25.75 dan terendah pada F3 dengan nilai 25.11. Peningkatan dan penurunan kromatisitas a^* maupun kromatisitas b^* dapat disebabkan dengan adanya warna hijau yang berasal dari zat hijau daun kolesom dan pembentukan warna coklat dari reaksi *maillard* lebih dominan.

$^{\circ}$ Hue (h) Warna kromatik atau Hue merupakan warna nyata yang dapat diamati oleh mata, seperti merah kuning biru, hijau dan lain sebagainya (Andarwulan et al. 2011). Nilai pengukuran L , kromatisitas a^* dan kromatisitas b^* dapat dikonversi (Santoso et al. 2013). Nilai Hue yang diperoleh berkisar antara -

3 sampai -6 yang menunjukkan warna antara green sampai dark green atau hijau gelap kecokelatan. Warna yang dihasilkan pada *crackers* dapat dilihat lebih jelas pada CIE L*C*H *color space* yang disajikan pada warna *crackers* kontrol adalah kuning kecokelatan dan F3 diposisi hijau gelap.



Gambar 11. *Color space crackers* dengan fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom

Analisis Mikrobiologi

Analisis mikrobiologi dilakukan dengan uji *Total Plate Count (TPC)* untuk mengetahui jumlah mikroba yang terdapat dalam *crackers* dengan menggunakan media padat. Proses pemanggangan dan pengeringan berperan untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas tertentu sehingga akan membantu menghambat pertumbuhan mikroba (Effendi, 2012).

Data hasil analisis mikrobiologi menunjukkan bahwa nilai TPC rata-rata pada *crackers* sebesar 0.8×10^2 . Hasil analisis TPC *crackers* dengan fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom yaitu mendapati mikroba pada F3 sebesar 2.0×10^1 cfu/gram, F5 1.25×10^2 cfu/gram, dan F8 0.95×10^2 cfu/gram yang terlihat pada Tabel 10. *Crackers* masih aman untuk dikonsumsi karena menurut SNI 01-2973-2011 butir 7.1 jumlah maksimal kandungan TPC dalam biskuit maksimal 1×10^4 cfu/gram atau 10.000 cfu/gram sedangkan hasil analisis TPC tertinggi yang didapat hanya 125 cfu/gram.

Tabel 10. Hasil Analisis Mikrobiologi

No	Sampel	Hasil <i>TPC</i> (cfu/gram)
1	F3	$1.25 \times 10^2 \pm 0.212$
2	F5	$2.00 \times 10^1 \pm 0.000$
3	F8	$0.95 \times 10^2 \pm 0.353$

Sifat Kimia *Crackers*

Analisis sifat kimia dilakukan terhadap formula terpilih yaitu F5, F3, dan F8 dan juga kontrol. Data sifat kimia *crackers* formula terpilih disajikan pada Tabel 11. Sifat kimia yang dianalisis meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan. Hasil uji *independent t-test* juga dicantumkan dalam tabel yang menunjukkan adanya perbedaan atau tidak antara perbandingan sampel terbaik yaitu F5 dengan sampel kontrol, F3, dan F8. Jika hasil uji *independent t-test* menunjukkan nilai p kurang dari 0.05 maka terdapat perbedaan nyata, sedangkan jika nilai p lebih dari 0.05 maka tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel.

Tabel 11. Sifat kimia *crackers* dengan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom

Parameter	F5 (T10g+K2.5g)	Kontrol (T0+K0)	F3 (T7.5g+K5g)	F8 (T12.5g+K2.5g)
Kadar air (%)	4.81±0.0424	3.94±0.0778	4.93±0.0849	5.56±0.0707
Nilai p (uji T dengan F5 T10g+K2.5g)		p<0.05	p>0.05	p<0.05
Kadar abu (%)	2.53±0.0000	2.61±0.0495	2.79±0.0212	2.70±0.0566
Nilai p (uji T dengan F5 T10g+K2.5g)		p>0.05	p<0.05	p>0.05

F5 : penambahan tepung tempe 10 gram dan daun kolesom 2.5 gram

Kontrol : penambahan tepung tempe 0 gram dan daun kolesom 0 gram

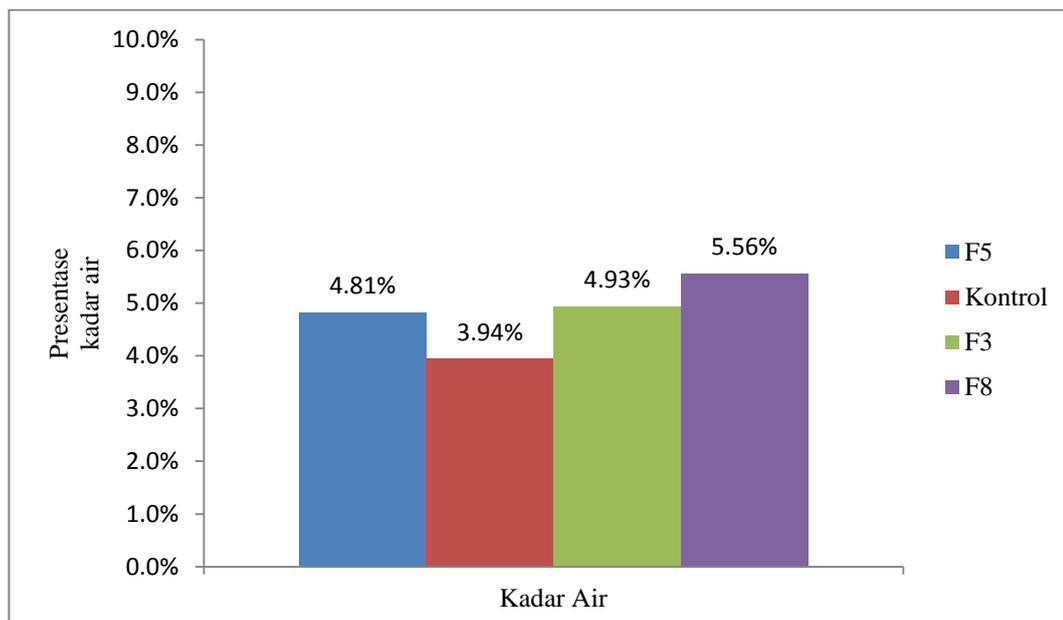
F3 : penambahan tepung tempe 7.5 gram dan daun kolesom 5 gram

F8 : penambahan tepung tempe 12.5 gram dan daun kolesom 2.5 gram

Kadar Air

Air adalah komponen utama dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi, tekstur, cita rasa, dan penampakan (Winarno 2008). Grafik kadar

air *crackers* dapat dilihat pada Gambar 12. Berdasarkan hasil penelitian, kadar air *crackers* F5, kontrol, F3, dan F8 berturut-turut adalah 4.81%, 3.94%, 4.93%, dan 5.56%. Kadar air *crackers* dipengaruhi oleh proses pemanggangan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar air. Hasil uji *independent t-test* menunjukkan bahwa kadar air *crackers* terpilih yaitu F5 berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan *crackers* kontrol dan *crackers* F8, hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan T 10% + K 2.5 gram pada *crackers* F5 menghasilkan kadar air yang berbeda nyata dengan penambahan T0 + K0 pada *crackers* kontrol, dan penambahan T 12.5% + K 2.5 gram pada *crackers* F8. Tetapi hasil uji *independent t-test* menunjukkan bahwa *crackers* terpilih yaitu F5 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dengan *crackers* F3, maka disimpulkan bahwa dengan penambahan T 10% + K 2.5 gram pada *crackers* F5 menghasilkan kadar air yang tidak berbeda nyata dengan penambahan T 7.5% + K 5 gram pada *crackers* F3.



Gambar 12. Kadar air *crackers*

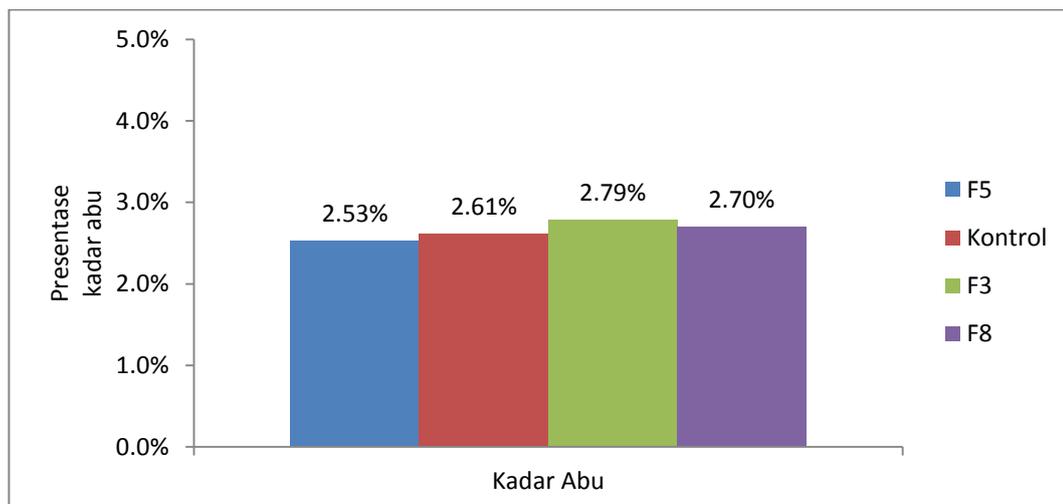
Berdasarkan SNI 2973-2011 tentang produk biskuit, kandungan air maksimal adalah sebesar 5%, sehingga hanya *crackers* F5 dan F3 yang telah memenuhi standar SNI 2973-2011, namun berdasarkan penelitian Winarno (2004) kadar air 3-7% dalam bahan pangan dapat mengurangi kemungkinan pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia yang merusak seperti hidrolisis atau

oksidasi lemak, sehingga biskuit F8 yang mengandung kadar air sebesar 5.56% masih dapat diterima.

Kadar Abu

Kadar abu dalam pangan merupakan campuran komponen anorganik yang tidak terbakar dan menunjukkan total mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan (Winarno, 2004). Analisis kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral anorganik pada produk pangan dalam bentuk abu setelah melalui proses pembakaran dalam tanur. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin tinggi kandungan bahan anorganik dalam produk tersebut (Bastian *et al* 2013). Berdasarkan Tabel 11 tampak bahwa kadar abu *crackers* F5 (T 10% + K 2.5gr), kontrol (T0 + K0), F3 (T 7.5% + K 5gr), dan F8 (T 12.5% + K 2.5gr) berturut turut adalah 2.53%, 2.61%, 2.78%, dan 2.7%.

Kadar abu *crackers* dapat dilihat pada Gambar 13. Kadar abu tertinggi diperoleh dari *crackers* F3, hal ini diduga karena kandungan kolesom pada F3 lebih tinggi daripada *crackers* lainnya yaitu sebanyak 5 gram. Secara keseluruhan, kadar abu pada *crackers* dengan penambahan kolesom ini melebihi standar SNI yang ditetapkan yaitu minimal sebesar 2%. Hal ini menunjukkan bahwa komponen anorganik yang berasal dari tepung daun kolesom dan tempe yang dikandung *crackers* F5, F3, dan F8 ini tergolong tinggi.

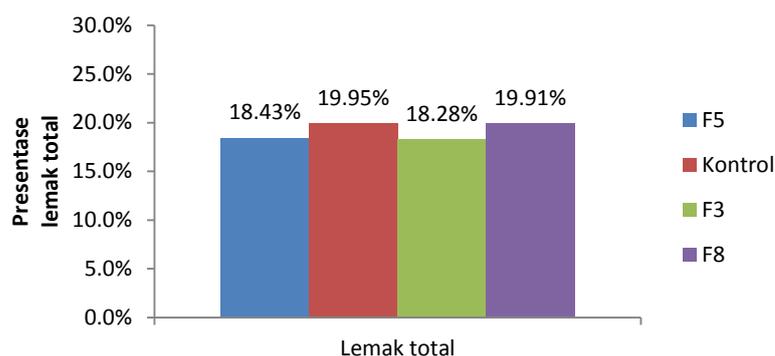


Gambar 13. Kadar abu *crackers*

Uji independent T test antara *crackers* F5 dengan kontrol dan F8 menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$), kecuali dengan F3 yang menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0.05$), disimpulkan bahwa dengan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom pada *crackers* F5 sebesar T10%+K2.5 gram dengan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom sebesar T0+K0 pada *crackers* kontrol, dan dengan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom sebesar T12.5%+2.5 gram pada *crackers* F8 menunjukkan perbedaan tidak nyata terhadap kadar abu *crackers* yang dihasilkan. Namun *crackers* F5 dengan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom sebesar T10%+K2.5 gram dengan *crackers* F3 yang ditambahkan penambahan tepung tempe dan tepung daun kolesom sebesar T7.5%+K5 gram menunjukkan perbedaan nyata pada kadar abu *crackers* yang dihasilkannya. Perbedaan kadar abu disebabkan oleh perbedaan komposisi bahan yang digunakan. Kadar abu *crackers* fortifikasi tepung tempe dan tepung daun kolesom ini cukup tinggi bahkan melebihi kadar abu maksimum *crackers* menurut SNI 01-2973-1992 yaitu 2%. Hal ini dapat disebabkan karena formulasi komposisi penyusun bahan baku yang berbeda antara penelitian ini dan yang terdapat pada SNI.

Kadar Lemak

Lemak dalam pembuatan *crackers* berfungsi sebagai pembentuk cita rasa, pengemulsi, dan membentuk tekstur *crackers*. Berdasarkan SNI (1992) yang menyatakan bahwa *crackers* minimal mengandung kadar lemak 9.5%. Ketiga formulasi serta kontrol telah memuhi standar SNI dengan kadar lemak lebih dari 9.5%. Hasil uji *independent t test* menunjukkan bahwa kadar lemak *crackers* terpilih yaitu F5 berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan kadar lemak *crackers* kontrol dan F8, namun tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dengan kadar lemak *crackers* F3 (Gambar 14).



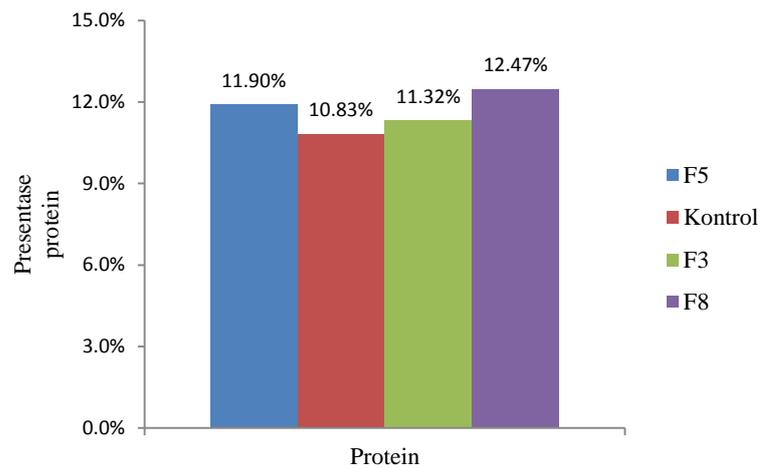
Gambar 14. Kadar lemak *crackers*

Kandungan lemak tertinggi terdapat pada *crackers* kontrol tanpa penambahan tepung tempe maupun kolesom yaitu sebesar 19.95% dan kandungan lemak terendah sebesar 18.28% terdapat pada *crackers* F3 yang diberikan penambahan tepung daun kolesom paling tinggi diantara 3 *crackers* lainnya yaitu sebanyak 5 gram, diduga bahwa semakin tinggi kandungan tepung kolesom pada *crackers* dapat menurunkan kadar lemak *crackers* dengan mengikat lemak yang ada pada bahan pangan.

Kadar Protein

Kadar protein *crackers* menunjukkan bahwa *crackers* terpilih yaitu F5 berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan *crackers* kontrol, hal ini dikarenakan *crackers* kontrol tidak diberi penambahan tepung tempe dan kolesom sehingga kadar proteinnya rendah. *Crackers* F5 dengan penambahan tepung tempe 10% dan tepung daun kolesom 2.5 gram mengandung protein 1.07% lebih tinggi dibandingkan *crackers* kontrol tanpa penambahan tepung tempe maupun kolesom. Kadar protein *crackers* terpilih F5 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dengan *crackers* F3 maupun F8. *Crackers* F5 mengandung protein 0.58% lebih tinggi dibanding *Crackers* F3 dengan penambahan tepung tempe 7.5 gr dan tepung daun kolesom 5 gr. Sedangkan *crackers* F8 mengandung protein 0.57% lebih tinggi dibanding

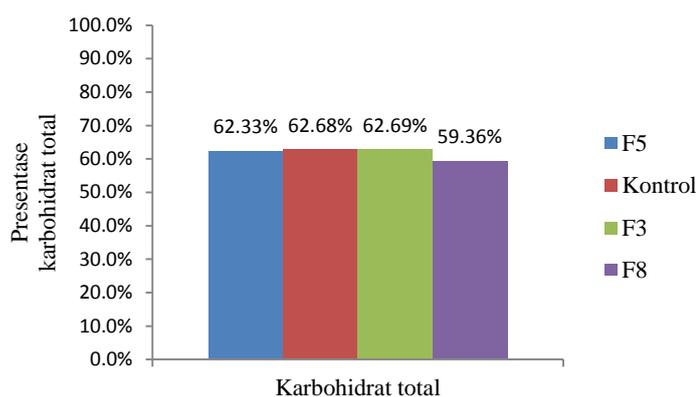
Crackers F5. Kadar protein tertinggi terdapat pada *crackers* F8 dengan kandungan protein sebesar 12.47% (Gambar 15), hal ini disebabkan oleh jumlah penambahan tepung tempe paling banyak yaitu 12.5 gr terdapat pada *crackers* F8. Seluruh *crackers* yang diuji telah memenuhi syarat mutu biskuit SNI 2973-2011 yaitu protein minimum sebesar 5%.



Gambar 15. Kadar protein *crackers*

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat *crackers* pada *crackers* F5, kontrol, F3, maupun F8 masing-masing bernilai 62.33%, 62.68%, 62.69%, 59.36%. Hasil *independent t* test menunjukkan kadar karbohidrat *crackers* terpilih yaitu F5 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dengan *crackers* kontrol dan F3. Akan tetapi *Crackers* F5 dengan *crackers* F8, kadar karbohidratnya berbeda nyata ($p < 0.05$), perbedaan nyata ini disebabkan karena adanya penambahan tepung tempe sebagai sumber protein dengan kadar tertinggi sebanyak 12.5 gr pada *crackers* F8, sehingga menyebabkan kadar karbohidrat *crackers* F8 lebih rendah dibandingkan *crackers* lainnya (Gambar 16).



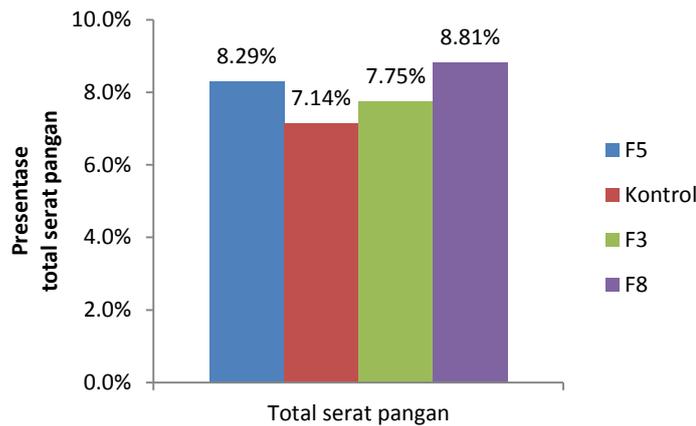
Gambar 16. Kadar karbohidrat *crackers*

Kadar Serat Pangan Total

Serat pangan dapat diperoleh dari tanaman namun tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan. Kebutuhan serat yang dianjurkan yaitu sebesar 30 gram/hari (Santoso 2011). Hasil *independent t test* menunjukkan total serat pangan *crackers* terpilih F5 berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan *crackers* kontrol, F3, dan F8. *Crackers* terpilih F5 dengan penambahan tepung tempe 10 gram dan tepung daun kolesom 2.5 gram mengandung total serat pangan 1.15% lebih tinggi dibanding *crackers* kontrol tanpa penambahan tepung tempe maupun kolesom. *Crackers* F5 mengandung total serat pangan 0.54% lebih tinggi dibandingkan *crackers* F3 yang ditambahkan dengan 7.5 gram tepung tempe dan 5 gram tepung daun kolesom. Kadar total serat pangan tertinggi terdapat pada *crackers* F8 dengan penambahan tepung tempe 12.5 gr dan tepung daun kolesom 2.5 gr. *Crackers* F8 mengandung 0.52% total serat pangan lebih tinggi dibandingkan *crackers* F5 (Gambar 17).

Meskipun *crackers* F3 dilakukan penambahan tepung kolesom paling tinggi dibandingkan *crackers* lainnya yaitu sebesar 5 gram. Hasil analisis menunjukkan bahwa *crackers* F3 yang difortifikasi memiliki total serat pangan

lebih rendah dibandingkan *crackers* lainnya. Hal ini diduga karena tidak hanya tepung daun kolesom yang menyumbangkan serat pangan, namun bahan penyusun lainnya seperti tepung tempe ataupun tepung terigu berperan dalam menyumbangkan serat pangan.

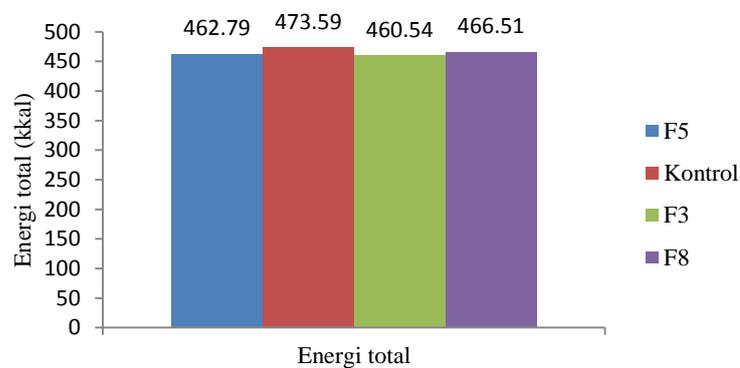


Gambar 17. Total serat pangan *crackers*

Energi Total

Kandungan energi biskuit dengan penambahan tepung daun kolesom dan tepung tempe diperoleh dengan mengkonversikan kadar protein, lemak, dan karbohidrat menjadi energi. Hasil uji *independent t test* menunjukkan bahwa *crackers* terpilih F5 tidak berbeda nyata dengan *crackers* F3, namun berbeda nyata dengan *crackers* kontrol dan F8. Perbedaan ini disebabkan oleh tingginya kadar lemak pada *crackers* kontrol dan F8 sehingga sumbangan energi dari lemaknya pun lebih tinggi dibandingkan *crackers* lainnya (Gambar 18). Tingginya nilai energi total berasal dari tepung terigu, susu skim, margarine, dan mentega sebagai bahan penyusun *crackers*.

Energi yang dihasilkan dari *crackers* dengan penambahan tepung daun kolesom dan tepung tempe telah memenuhi syarat SNI mengenai kandungan energi pada biskuit terigu minimal 400 kkal per 100 gr makanan. Berdasarkan AKG kebutuhan energi 2000 kkal, *crackers* terpilih F5 memberikan kontribusi energi sebesar 23.3%.



Gambar 18. Energi total *crackers*

LUARAN YANG DICAPAI

Hasil penelitian ini telah dipresentasikan secara oral pada acara seminar PATPI (perhimpunan ahli dan teknologi pangan indonesia) yang dilaksanakan di Lampung pada tanggal 10-12 Oktober 2017. Bukti hasil pelaksanaan ada pada Lampiran 1. Selain itu berkas jurnal telah disubmit pada jurnal terakreditasi di Agritech (Lampiran 2)

BAB VI

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Tahapan selanjutnya yaitu menunggu terbitnya Prosiding melalui perhimpunan ahli dan teknologi pangan indonesia. Selain itu menunggu publikasi jurnal yang telah di submit di Agritech.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Tepung tempe memiliki kadar protein 49.08 % per 100gr. Tepung daun kolesom memiliki kadar serat larut 3.485 gr/100 gr dan serat pangan tidak larut 15.73 gr/100gr. Berdasarkan hasil uji organoleptik dan tingkat kesukaan panelis tiga formulasi terpilih setelah kontrol (F1) adalah F3, F5, dan F8. Formulasi *crackers* yang paling disukai yaitu F5 *crackers* dengan penambahan tepung tempe 20 gr dan penambahan tepung daun kolesom 5 gram. Tekstur *crackers* yang dihasilkan sebesar F3 507.50 gf, F5 893.30 gf, dan F8 yaitu 403.70 gf dengan nilai Hue antara -3 sampai -6 yang menunjukkan warna pada *crackers* berkisar antara hijau sampai hijau gelap, dan *crackers* kontrol tanpa penambahan tepung tempe dan daun kolesom memiliki warna kuning kecokelatan.

Hasil uji independen t-test mikrobiologi F5 dengan F3 ($p < 0.05$), artinya berbeda nyata, jumlah mikroba pada F5 dan F8 yaitu ($p > 0.05$) tidak berbeda nyata. Nilai angka lempeng total atau TPC yang terdapat pada *crackers* masih termasuk dalam kategori aman dengan nilai rata-rata 0.8×10^2 cfu/gram sudah memenuhi SNI 01-2973-2011 butir 7.1 jumlah maksimal kandungan angka lempeng total dalam biskuit maksimal 1×10^4 cfu/gram.

Kandungan proksimat *crackers* terpilih (F5) memiliki kandungan berupa kadar air 4.81%, kadar abu 2.53%, lemak total 18.43%, protein 11.90%, karbohidrat total 62.33%, dan total serat pangan 8.29%. Crackers terpilih menyumbangkan energi total sebesar 462.79 kkal per 100 gram. Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk analisis kadar mineral pada produk serta melihat interaksi pengaruh kolesom dalam mereduksi kadar lemak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidemi TA, Adebayo OJ, Idowu O, Agbotoba MO. 2009. Nutrient content and anti-nutritional factors in shea butter (*Butryospermum parkii*) leaves. *J. Biotech.* 8 (21): 5888-5890.
- Aja PM, Okaka ANC, Onu PN, Ibiam U, Urako AJ. 2010. Proximate analysis of *Talinum triangulare* (water leaf) leaves and its softening principle. *Pakistan Journal of Nutrition* (9) 6: 524-528.
- Albertine A. *et al.* 2008. Tepung tempe sebagai sumber Protein Nabati yang Ekonomis. PKM Kewirausahaan. Institut Pertanian Bogor.
- Aminta M. 2014. Pengaruh Jenis Kedelai, Natrium Metabisulfit, dan Asam Askorbat Terhadap Karakteristik Fisikokimia, Fungsional, dan Organoleptik Tepung Tempe. [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Andarwulan N, Kusnandar F, Herawati D. 2011. Analisis Pangan. Bogor (ID): Dian Rakyat
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. Official Method of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. Ed ke-14. AOAC inc. Airlington.
- Asyafullah K. 2015. Bioavailabilitas Mineral Kalsium dari Tepung Tempe dan Tepung Kedelai Rebus pada Tikus Percobaan. [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Bastian F, E Ishak, AB Tawali, dan M Bilang. 2013. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe Dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao. *J Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1):5-8.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-2973-1992. Biskuit. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. Standar Nasional Indonesia. SNI 2973-2011. Biskuit. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Codex Alimentarius Commission. 2010. Discussion Paper On Tempe And Tempe Products. Yogyakarta: FAO/WHO Coordinating Committee For Asia
- Cui SW. 2005. *Food Carbohydrates: Chemistry, Physical Properties, and Application*. USA: CRC Press.
- Dewi FS. 2015. Optimasi proses hidrolisis serat makanan (dietary fiber) dari limbah mengkudu dengan metode respon permukaan [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Djuanda V. 2003. Optimasi Formulasi Cookies Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Effendi, H. M. S. 2012. Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan. Bandung (ID): Alfabeta.
- Fadhilatunnur H. 2013. Analisis Perbandingan Kandungan Serat Pangan Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) dengan Pemupukan Organik dan Anorganik Pada Perbedaan Musim [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Fasuyi AO. 2006. Nutritional potentials of some tropical vegetable leaf meals: chemical characterization and functional properties. *J. Biotech.* 5 (1): 049-053.
- Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L. 2009. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta (ID): EGC.
- Haryati R., Ainun M. dan Farnia R. 2012. Sifat Kimia dan Evaluasi Sensori

Bubuk Kopi Arabika. *J. Floratek* 7: 66 – 75.

- Ichsani N. (2013). Karakteristik fisikokimia dan sifat fungsional tempe yang dihasilkan dari berbagai varietas kedelai [skripsi]. Bogor(ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Inayati I. (1991). Biskuit Berprotein Tinggi dari Campuran Tepung Terigu, Singkong, dan Tempe Kedelai.[Skripsi]. Bogor: IPB.
- Khaerunnisa. 2015. Evaluasi jenis pengolahan terhadap daya terima organoleptik pada telur infertil sisa hasil penetasan [skripsi]. Makassar (ID) : Universitas Hasanuddin.
- Kustiani A. 2013. Pengembangan *Crackers* Sumber Protein dan Mineral Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Tepung Badan-Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*)[Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mensah J. K., R. I. Okoli, J. O. Ohaju-Obodo, K. Elfediyi. 2009. Phytochemical, nutritional and medical properties of some leafy vegetables consumed by Edo people in Nigeria. *African Journal of Biotechnology* .7(14): 2304 - 2309.
- Manley D. 2000. *Technology of biscuits, crackers and cookies*. Third edition. England: Woodhead Publishing Limited.
- Noorhidayah M, A Noorlaila, A Izzati Noor. 2014. Textural and sensorial properties of cookies prepared by partial substitution of wheat flour with unripe banana (*Musa x paradisiaca* var. Tanduk and *Musa acuminata* var. Emas) flour. *International Food Research Journal* 21(6): 2133-2139
- Nugroho YS, Nuratmi B, Winarno WM. 2002. Kolesom (*Talinum triangulare* Willd.) tumbuhan berkhasiat afrodisiaka yang aman. *Buletin Tanaman Rempah dan Obat*. 13: 2-5.
- Piazza L, P Massi. 1997. Development of crispness in cooking during baking in an industrial oven. *J. Cereal Chem.* 74 (2): 135 – 140.
- Prabekti YS. 2012. Kandungan serat pangan daun kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) pada budidaya dengan pemupukan organik dan anorganik[Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Purwadi, Manab A. 2014. penggunaan tepung terigu dan alginat dalam pembuatan keju mozzarella ditinjau dari kualitas fisik dan organoleptik. *Research Journal Of Life Science*. 1(1): 2355-9926
- Rahmawati H, Rustanti N. 2013. Pengaruh substitusi tepung temped an ikan teri nasi (*Stelephorus sp*) terhadap kandungan protein, kalsium, dan organoleptik. *Journal of Nutrition College*. 2(3) 382-390.
- Rahmah L. 2016. Pengaruh substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*) dan penambahan *puree* daun ginseng (*Talinum triangulare*) terhadap sifat organoleptik stik. *E-Journal Boga*. 5(3) 91-100.
- Rasmaniar, Ahmad, Balaka S. 2017. Analisis proksimat dan organoleptik biskuit dari tepung ubi jalar kuning (ipomea batatas), tepung kacang hijau dan tepung rumput laut sebagai sarapan sehat anak sekolah. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2527-6271.
- Rahardjo, B.S. 2008. *Kimia Berbasis Eksperimen 3*. Solo (ID): Platinum.

- Rosyidah A. (2014). Substitusi Tepung Tempe Untuk Pembuatan Kue Lumpur Coklat Dengan Penambahan Variasi Gula Pasir [Skripsi]. Sukoharjo: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Santoso EB, Basito, Rahadian D. 2013. Pengaruh penambahan berbagai jenis dan konsentrasi susu terhadap sifat sensoris dan sifat fisikokimia puree labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2 (3): 15-26.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor (ID): IPB Press.
- Syukur C, Hernani. 2002. *Budidaya Tanaman Obat Komersil*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Zuhra C. 2006. Flavor (Citarasa). [Makalah]. Sumatera (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia.

Lampiran 1 Bukti Prosiding sebagai pemakalah Oral di Seminar PATPI

The screenshot shows a Gmail interface on a Windows desktop. The browser address bar displays the URL: <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/seminar+patpi/15dd03eae0c89f63>. The search bar contains the text "seminar patpi". A notification banner reads: "Click here to enable desktop notifications for Universitas Trilogi Mail. Learn more Hide".

The email list on the left shows:

- COMPOSE
- Inbox (112)
- Starred
- Sent Mail
- Drafts (12)
- More ▾
- Hermawan ▾ +

The selected email is from "Semnas Patpi" to "me" on August 11. The subject is "seminar patpi". The body text reads:

Yth. Bapak Hermawan Setiono

Slip Pembayaran, Form Pendaftaran dan Abstrak Bapak sudah kami terima dan kami telah mendaftarkan Bapak sebagai peserta Semnas PATPI 2017. Abstrak sudah kami berikan ke Tim Review, dan hasil review akan diinformasikan ke Bapak sesegera mungkin. Terima kasih atas partisipasinya, kami menantikan kehadiran Bapak di Bandar Lampung.

Hormat kami,

Ribut Sugiharto
Pantia Semnas PATPI 2017

Below the email body is a text input field with the placeholder "Click here to Reply or Forward".

At the bottom of the email view, it shows "Using 0.53 GB" and "Powered by Google".

The Windows taskbar at the bottom includes icons for Windows, Edge, File Explorer, Firefox, Word, and Acrobat. The system tray shows the time as 3:37 AM on 8/31/2017.



SERTIFIKAT



Patpi

Diberikan kepada

Hermawan Seftiono

Sebagai

PEMAKALAH

Pada kegiatan Seminar Nasional PATPI 2017 yang diselenggarakan oleh Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) dalam rangka HUT PATPI ke-50 di Bandar Lampung, 10-12 Oktober 2017



Rektor
Universitas Lampung

Hermawan
Prof. Dr. Ir. Harsiadi Mat Akin, M.P.
NIP 19570629 198603 1 002

Ketua PATPI

Patpi
[Signature]

Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P.
NIP 19561204 198601 1 001



LAMPUNG

"Sang Bumi Rawa Lirai"

34
**ANALISIS MUTU SENSORIS, SIFAT FISIK, DAN
MIKROBIOLOGI CRACKER YANG DIFORTIFIKASI
TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG KOLESOM**

Hermawan Seftiono¹⁾ Evelyn djuardi¹⁾ dan Devy Chaesa¹⁾
¹⁾Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas
Trilogi, Jakarta
Korespondensi: Hermawan Seftiono, Jl. Kampus Trilogi No 1, Kalibata, Jakarta
12760, Email : hermawan_seftiono@trilogi.ac.id
No telpon: 081315477353

Crackers merupakan biskuit asin dengan kadar gula yang rendah, bentuknya tipis, dan renyah. Produk *crackers* perlu dikembangkan dengan memanfaatkan bahan baku yang ada di Indonesia diantaranya tempe dan daun kolesom. Pemilihan tempe karena berperan sebagai sumber protein serta kolesom berperan sebagai sumber serat. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk *cracker* yang ditambahkan dengan tepung tempe dan tepung kolesom sehingga dapat diterima oleh panelis dan dilanjutkan analisis sifat fisik dan mikrobiologinya. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak faktorial dengan perlakuan campuran tepung tempe dan tepung kolesom sehingga di peroleh 12 formulasi

Formulasi *crackers* terbaik ditentukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis pada uji organoleptik. Berdasarkan uji organoleptik, persentase kesukaan tertinggi secara keseluruhan terdapat pada formula F3 (tempe 7.5% dan kolesom 5%), F5 (tempe 10 % dan kolesom 2.5%) serta F8 (tempe 12.5% dan kolesom 2.5%) memberikan hasil terbaik. Ketiga produk cracker yang memberikan hasil terbaik kemudian dianalisis sifat fisik meliputi tekstur dan warna. Tekstur *crackers* pada F3, F5 dan F8 adalah 507.5 gf, 893.3 gf, dan 403.7 gf. Warna pada ketiga formula tersebut yaitu F3 L (+) 52.08, a(-)2.82, b(+)-25.11; F5 L (+) 55.27, a(-)1.50, b(+)-25.13; dan F8 L (+) 59.20, a(-)2.07, b(+)-25.75. Hasil analisis mikrobiologi, pada produk cracker menunjukkan bahwa produk tersebut masih dalam kategori aman yaitu 1.25×10^2 , 2.0×10^1 , dan 1.55×10^2 CFU/g

Kata kunci : *Crackers, Tepung Tempe, Tepung Kolesom, organoleptik*

Lampiran 2. Bukti submit jurnal

AGRITECH
Faculty of Agricultural Technology
Universitas Gadjah Mada
Indonesia

ISSN 0216-0455 (Print) ISSN 2527-3825 (Online)

HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS INDEXING & ABSTRACTING JOURNAL HISTORY CONTACT

Home > User > Author > Active Submissions

Active Submissions

ACTIVE ARCHIVE

ID	MM-DD SUBMIT	SEC	AUTHORS	TITLE	STATUS
29726	10-30	ART	Seftiono	PROXIMATE AND TOTAL FIBERS ANALYSIS ON CRACKERS FORTIFIED...	Awaiting assignment

1 - 1 of 1 Items

Start a New Submission

[CLICK HERE](#) to go to step one of the five-step submission process.

Rebacks

ALL NEW PUBLISHED IGNORED

DATE ADDED	HITS	URL	ARTICLE	TITLE	STATUS	ACTION
<i>There are currently no rebacks.</i>						

Publish Ignore Delete Select All

TEMPLATE

- Focus & Scope
- Author Guidelines
- Author Fees
- Online Submission
- Editorial Team
- Reviewers
- Publication Ethics
- Screening for Plagiarism
- Statement of Originality
- Copyright Transfer Agreement Form
- Order Journal
- Visitor Statistics

[HOME](#)[ABOUT](#)[USER HOME](#)[SEARCH](#)[CURRENT](#)[ARCHIVES](#)[ANNOUNCEMENTS](#)[INDEXING & ABSTRACTING](#)[JOURNAL HISTORY](#)[CONTACT](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > [#29726](#) > [Summary](#)

#29726 Summary

[SUMMARY](#)[REVIEW](#)[EDITING](#)

Submission

Authors	Hermawan Seftiono
Title	Proximate and Total Fibers Analysis on Crackers Fortified with Tempe and Kolesom Flour
Original file	None
Supp. files	None ADD A SUPPLEMENTARY FILE
Submitter	Hermawan Seftiono
Date submitted	October 30, 2017 - 11:00 AM
Section	Articles
Editor	None assigned

Status

Status	Awaiting assignment
Initiated	2017-10-30
Last modified	2017-10-30

Submission Metadata

[Focus & Scope](#)[Author Guidelines](#)[Author Fees](#)[Online Submission](#)[Editorial Team](#)[Reviewers](#)[Publication Ethics](#)[Screening for Plagiarism](#)[Statement of Originality](#)[Copyright Transfer Agreement Form](#)[Order Journal](#)[Visitor Statistics](#)[TEMPLATE](#)

Browser address bar: <https://mail.google.com/mail/u/1/#inbox/15f6b70cc5237160> | Search: SIMLITABMAS ristekdikti

Universitas Trilogi logo and search bar

Notification: Click here to enable desktop notifications for Universitas Trilogi Mail. Learn more Hide

Mail navigation: Mail, 1 of 637, navigation arrows, settings gear

Compose button

[agritech] Submission Acknowledgement Inbox x

Inbox (144)

Starred

Sent Mail

Drafts (18)

More ▾

Hermawan ▾ +

No recent chats
[Start a new one](#)

Atris Suyantohadi <agritech@ugm.ac.id> 11:00 AM (12 hours ago) ☆ ↵ ▾

to me ▾

Hermawan Setiono:

Thank you for submitting the manuscript, "Proximate and Total Fibers Analysis on Crackers Fortified with Tempe and Kolesom Flour" to Agritech. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech/author/submission/29726>
Username: hermawan

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Atris Suyantohadi
Agritech

Agritech
Faculty of Agricultural Technology
Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Phone. 085712601130; Fax. (0274) 589797
Email: agritech@ugm.ac.id
Web: <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech>
FB: <https://www.facebook.com/JurnalAgritech/>