

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *FLAKE*
DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU
GERMINASI (*Phaseolus radiatus* L.)**

***PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS
OF FLAKE WITH GERMINATED MUNG BEAN
(Phaseolus radiatus L.) FLOUR SUBSTITUTION***



**Muhammad Ihyan Nurrahman
05031381722079**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

ABSTRACT

Muhammad Ihyan Nurrahman. Physical, Chemical and Sensory Characteristics of Flake with Germinated Mung Bean (*Phaseolus radiatus* L.) Flour Substitution (Supervised by **NURA MALAHAYATI**).

This research aimed to study the effect of germination of mung bean flour and the length of germination time of mung bean on the physical, chemical and hedonic characteristics of flakes. The study used a Randomized Design Complete Factorial (RALF) with two treatment factors and each treatment was done in three replication. The first factor was the substitution of germination of mung bean flour (0%, 25%, 50%), the second factor was the length of germination time of mung bean (0, 6, 12 and 18 hours). Physical parameters (texture, color, water absorption), chemical parameters (moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content) and sensory with hedonic tests. The substitution of germinated mung bean flour had a significant effect on water content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, texture, color (lightness, redness, yellowness), and water absorption. The length of germination time had a significant effect on water content, protein content, fat content, carbohydrate content, texture, color (lightness, yellowness) and water absorption. The both interaction of factors significantly affected the water content, protein content, fat content, carbohydrate content, texture, color (lightness, yellowness) and water absorption. Flake with a substitution ratio of 25% mung bean flour with a germination time of 12 hours is the best treatment based on the highest score of hedonic test with appearance value 3.48, color 3.56, taste 3.48, and texture 3.60.

Key words: flake, flour, mung bean, germination

ABSTRAK

Muhammad Ihyan Nurrahman. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Flake dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau Germinasi (*Phaseolus radiatus* L.) (Dibimbing oleh NURA MALAHAYATI).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh tepung kacang hijau germinasi dan lama waktu germinasi kacang hijau terhadap karakteristik fisik, kimia dan uji hedonik flake. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu substitusi tepung kacang hijau germinasi (0%,25%,50%), faktor kedua lama waktu germinasi kacang hijau (0, 6, 12 dan 18 jam). Parameter yang dianalisa meliputi karakteristik fisik (tekstur, warna, daya serap air), karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat) dan karakteristik sensoris menggunakan uji hedonik (kenampakan, warna, rasa, tekstur). Substitusi tepung kacang hijau germinasi berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, tekstur, warna (*lightness, redness, yellowness*), dan daya serap air. Lama waktu germinasi berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, tekstur, warna (*lightness, yellowness*) dan daya serap air. Interaksi faktor A dan B berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, tekstur, warna (*lightness, yellowness*) dan daya serap air. Flake dengan rasio substitusi 25% tepung kacang hijau dengan lama waktu germinasi 12 jam (A2B3) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan skor tertinggi uji hedonik dengan nilai kenampakan 3,48, warna 3,56, rasa 3,48, dan tekstur 3,60

Kata Kunci: flake, tepung, kacang hijau, germinasi

SKRIPSI**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *FLAKE*
DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU
GERMINASI (*Phaseolus radiatus* L.)**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Muhammad Ihyan Nurrahman
05031381722079**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *FLAKE*
DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU
GERMINASI (*Phaseolus radiatus* L.)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Ihyan Nurrahman
05031381722079

Palembang, Juli 2022
Pembimbing



Ir. Nura Malahavati, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196201081987032008

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris *Flake* dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau Germinasi (*Phaseolus radiatus* L.)" oleh Muhammad Ihyan Nurrahman telah dipertahankan dihadapan komisi pengujian Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari pengujian.

Komisi Pengujian

1. Ir. Nura Malahayati, M.Sc., Ph.D. Pembimbing
NIP. 196201081987032008
2. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. Pengujian
NIP. 196005291984031004



(.....)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Indralaya, Juli 2022
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

20 JUL 2022



Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ihyan Nurrahman

NIM : 05031381722079

Judul : Karakteristik Fisik, Kimia and Sensoris *Flake* dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau Germinasi (*Phaseolus Radiatus L.*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian atau pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2022



Muhammad Ihyan Nurrahman

RIWAYAT HIDUP

MUHAMMAD IHYAN NURRAHMAN. Penulis lahir di kota Palembang pada 3 Agustus 1999. Penulis adalah anak ke dua dari bapak Jeni Jaelani dan ibu Herlina Zen.

Riwayat pendidikan formal yang telah di tempuh penulis adalah pendidikan Sekolah Dasar Xaverius 3 Palembang, lulus pada tahun 2011. Pendidikan menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Palembang lulus pada tahun 2014. Pendidikan sekolah menengah atas di Sekolah Menengah Atas Negeri 15 Palembang lulus pada tahun 2017.

Penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2017 tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Saringan Masuk Mandiri (USM). Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti kegiatan sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) periode 2019-2021, koordinator pelaksana Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan (HMPPI) Komisariat Universitas Sriwijaya periode 2020-2021. Penulis melaksanakan Praktek Lapangan pada Perusahaan Umum Badan Urusan Logistik (PERUM BULOG) Kanwil Sumatera Selatan pada tahun 2021 dan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) khusus dengan tema Desa/kelurahan Tangguh Bencana (DESTANA) Universitas Sriwijaya, Angkatan 93 pada tahun 2020 di kelurahan Bukit Baru, Palembang. Saat ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris *Flake* dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau Germinasi (*Phaseolus Radiatus L.*)”** dengan baik sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Nura Malahayati, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing penelitian yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan dan saran serta motivasi kepada penulis dalam skripsi ini.
5. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. selaku dosen pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, saran serta bimbingan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah berbagi ilmu.
7. Staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing serta memberikan arahan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
8. Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah telah memberikan arahan terkait pemenuhan syarat-syarat untuk menyelesaikan berkas kelulusan kepada penulis.
9. Kedua orang tua, ayah Jeni Jaelani, S.Sos., ibu Herlina dan Rahmi Sholiha, S.E dan saudara penulis yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi kepada penulis.
10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas nasihat, doa dan semangat yang selalu menyertai.
11. Kepada Bapak Djulkaidar, S.TP yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan Praktik Lapangan di PERUM BULOG.

12. Teman satu pembimbing Azrul dan Roni yang telah bersama dan saling menyemangati satu sama lain.
13. Teman seperjuangan Ayu Fitriani S.TP, Dwi Okta Lestari, S.TP, Agung Dwiyudha Lubsa, S.TP, M. Azrul Hafiz, S.TP, Sandy Rizano Aulia, S.TP, Zul Fahmi, S.TP, Yessy Syahfitri S.TP, Achmad Anamta Mursanto, S.TP, Suryo Sugondo Adi Prasetyo, Firza Fahleffi Suharto dan Aulya Dwi Cahyani yang sudah banyak membantu selama perkuliahan dan penelitian.
14. BGVDL yang telah membantu dan menyemangati.
15. Teman sedari kecil Fatur, Alif, Izar, Apin, Adi, Rehan dan Bimo yang telah memberikan semangat.
16. Teman satu Angkatan THP 2017 Palembang dan Indralaya, kakak tingkat 2015 dan 2016 yang sudah banyak membantu penulis.
17. Rekan seperjuangan di laboratorium yang saling membantu dan menyemangati.
18. Serta terima kasih untuk semua pihak yang tidak saya sebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2022

Muhammad Ihyan Nurrahman

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Flake	3
2.2. Tepung Kacang Hijau Germinasi	5
2.3. Tepung Gandum	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Analisis Statistik	12
3.5. Cara Kerja	14
3.5.1. Proses Pembuatan Germinasi Kacang Hijau	14
3.5.2. Proses Pembuatan Tepung kacang hijau germinasi	14
3.5.3. Pembuatan Flake	15
3.6. Parameter	15
3.6.1. Tekstur	15
3.6.2. Warna	16
3.6.3. Daya serap air	16
3.6.4. Kadar Air	17
3.6.5. Kadar Abu	17
3.6.6. Kadar Protein	18
3.6.7. Kadar Lemak	19
3.6.8. Kadar Karbohidrat	19
3.6.9. Uji Organoleptik	19

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tekstur.....	20
4.2. Warna.....	24
4.2.1. <i>Lightness</i> (L*).....	24
4.2.2. <i>Redness</i> (a*).....	28
4.2.3. <i>Yellowness</i> (b*).....	30
4.3. Daya Serap Air.....	31
4.4. Kadar Air.....	37
4.5. Kadar Abu.....	41
4.6. Kadar Protein.....	43
4.7. Kadar Lemak.....	46
4.8. Kadar Karbohidrat.....	50
4.9. Karakteristik Sensoris.....	54
4.9.1. Kenampakan.....	54
4.9.2. Warna.....	55
4.9.3. Rasa.....	56
4.9.4. Tekstur.....	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat.....	3
Tabel 2.2.	Kandungan zat gizi pada kacang hijau dan germinasi per 100 gram bahan yang dapat dimakan.....	8
Tabel 2.3.	Kandungan gizi pada tepung terigu sebagai bahan makanan.....	9
Tabel 3.1.	Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF)....	12
Tabel 4.1.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi terhadap tekstur kerenyahan flake.....	21
Tabel 4.2.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi terhadap tekstur Flake.....	22
Tabel 4.3.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap flake.....	23
Tabel 4.4.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi terhadap nilai rata-rata <i>Lightness</i> flake.....	25
Tabel 4.5.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi kacang hijau terhadap nilai rata-rata <i>Lightness</i> flake	26
Tabel 4.6.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap flake.....	27
Tabel 4.7.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi terhadap nilai <i>redness</i> flake	29
Tabel 4.8.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi terhadap nilai <i>yellowness</i> flake	31
Tabel 4.9.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi terhadap nilai <i>yellowness</i> flake	32
Tabel 4.10.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap nilai rata-rata <i>yellowness</i> flake.....	33
Tabel 4.11.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi terhadap nilai daya serap air flake	35
Tabel 4.12.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi terhadap nilai daya serap air flake.....	36

Tabel 4.13.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap nilai daya serap air flake.....	36
Tabel 4.14.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi terhadap kadar air flake.....	39
Tabel 4.15.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi terhadap kadar air flake	39
Tabel 4.16.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap kadar air flake.....	40
Tabel 4.17.	Uji lanjut BNJ 5% konsentrasi tepung kacang hijau germinasi terhadap kadar abu flake.....	42
Tabel 4.18.	Uji lanjut BNJ 5% pengaruh konsentrasi tepung kacang hijau germinasi terhadap kadar protein flake	44
Tabel 4.19.	Uji lanjut BNJ 5% pengaruh jenis tepung terhadap kadar protein flake	45
Tabel 4.20.	Uji lanjut BNJ 5% pengaruh interaksi konsentrasi tepung kacang hijau germinasi dan jenis tepung terhadap kadar protein flake	47
Tabel 4.21.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi terhadap kadar lemak flake	48
Tabel 4.22.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh lama waktu germinasi terhadap kadar lemak flake	49
Tabel 4.23.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap kadar lemak flake.....	51
Tabel 4.24.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh substitusi terhadap kadar karbohidrat flake	52
Tabel 4.25.	Nilai uji BNJ taraf 5% pengaruh waktu germinasi terhadap kadar karbohidrat flake.....	53
Tabel 4.26.	Nilai uji lanjut BNJ 5% pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi dengan lama waktu germinasi terhadap kadar lemak flake.....	56
Tabel 4.27.	Uji lanjut <i>Friedman-Conover</i> terhadap warna flakes.....	57
Tabel 4.28.	Uji lanjut <i>Friedman-Conover</i> terhadap rasa flakes.....	58
Tabel 4.29.	Uji lanjut <i>Friedman-Conover</i> terhadap tekstur flakes.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.	Nilai rata-rata Tekstur (gf) Flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	20
Gambar 4.2.	Nilai rata-rata <i>lightness</i> flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	24
Gambar 4.3.	Nilai rata-rata <i>redness</i> flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	28
Gambar 4.4.	Nilai rata-rata <i>yellowness</i> flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	30
Gambar 4.5.	Nilai rata-rata daya serap air flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	34
Gambar 4.6.	Nilai rata-rata kadar air flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	38
Gambar 4.7.	Nilai rata-rata kadar abu flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	41
Gambar 4.8.	Nilai rata-rata kadar protein flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	43
Gambar 4.9.	Nilai rata-rata kadar lemak flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	46
Gambar 4.10.	Nilai rata-rata kadar karbohidrat flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.....	50
Gambar 4.11.	Skor hedonik kenampakan rerata flakes.....	54
Gambar 4.12.	Skor hedonik warna rerata flakes.....	55
Gambar 4.13.	Skor hedonik rasa rerata flakes.....	57
Gambar 4.14.	Skor hedonik tekstur rerata flakes.....	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Flake merupakan makanan siap saji yang berbentuk lembaran tipis berwarna kuning kecoklatan serta biasa dikonsumsi dengan penambahan susu sebagai menu sarapan. Produk ini dapat diolah dengan teknologi sederhana, waktu yang singkat dan cepat dalam penyajian. Flake juga dapat dijadikan sebagai salah satu pangan keanekaragaman konsumsi pangan agar masyarakat tidak terlalu tergantung pada beras sebagai bahan pokok. Flake yang beredar pada saat ini berbahan dasar sereal seperti gandum dan tepung terigu (Nurhidayanti *et al.*, 2017; Putri *et al.*, 2021). Tepung terigu memiliki kandungan gizi seperti protein 9%, lemak 1%, karbohidrat 77,20%, kalsium 22%, Vitamin B1 0,1% per 100 gram bahan yang dapat dimakan (DKBM, 2017). Flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi dapat dijadikan salah satu cara inovasi dalam pengolahan produk yang berbahan baku kacang hijau yang kaya akan sumber gizi. Dengan dilakukannya substitusi tepung kacang hijau germinasi pada flake maka menciptakan keanekaragaman produk pangan dengan sumber gizi yang bermanfaat bagi kesehatan.

Kacang hijau merupakan salah satu sumber kacang-kacangan yang digemari dan sering dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia (Andrestian dan Hatimah, 2015). Kacang hijau bermanfaat bagi kesehatan seperti melancarkan buang air kecil, menyuburkan rambut, memperkuat daya tahan tubuh, sebagai sumber protein nabati, mengurangi resiko anemia dan bermanfaat untuk ibu hamil dan menyusui (Mustakim, 2014). Kacang hijau mengandung nutrisi yang cukup lengkap seperti kalori 345 kal, protein 22,20 g, lemak 1,20 g, kalsium 125 mg, fosfor 320 mg, besi 6,70 mg, vitamin A 57,00 IU, vitamin B1 0,64 mg dan vitamin C 6,00 mg per 100 gram bahan yang dapat dimakan (DKBM, 2017).

Germinasi adalah aktivitas pertumbuhan embrio yang ditandai dengan pecahnya kulit biji dan munculnya bakal tunas. Pertumbuhan bakal tunas pada germinasi yang pecah kulit ialah 2-5 mm (Munarko *et al.*, 2019). Selama germinasi kandungan vitamin A, vitamin B1 dan vitamin C akan meningkat

seiring lama waktu germinasi. Hal ini karena terjadi sintesis vitamin selama germinasi (Pratomo *et al.*, 2013). Selain itu, pada saat germinasi, senyawa kompleks dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh seperti protein, lemak dan karbohidrat (Marto, 2012).

Vigna sinensis Malang-1 (VIMA-1) merupakan varietas unggul kacang hijau yang ada di Indonesia. VIMA-1 memiliki warna hijau kusam dengan kadar protein 28,02% dan kadar lemak 0,40% basis kering. Kandungan gizi yang tinggi pada germinasi kacang hijau berpotensi untuk dikembangkan menjadi tepung-tepungan yang dapat disubstitusikan ke produk olahan pangan. Berdasarkan informasi di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh substitusi tepung kacang hijau germinasi terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris flake.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari karakteristik fisik, kimia dan sensoris flake dengan substitusi tepung kacang hijau germinasi.

1.3. Hipotesis

Diduga substitusi tepung kacang hijau germinasi berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris flake.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, R. A., Yusa, N. M. dan Wisaniyasa, N. W. 2021. Pengaruh Penambahan Blondo terhadap Karakteristik Flakes Tepung Beras Merah. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Pangan*, 10 (4): 722-733.
- Agustia, C.F., Subardjo, Y.P., Ramadhan, G.R., dan Betaditya, D. 2019. Formulasi Flakes Mohiro dari Mocaf-Beras Hitam dengan Penambahan Kacang Koro Pedang sebagai Alternatif Sarapan Tinggi Protein dan Serat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8(4): 130-136.
- Agustawa, R. 2012. Modifikasi Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas L.*) Varietas Sukun dengan Proses Fermentasi dan Metode Heat Moisture Treatment (HMT) terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Pati. (skripsi). Universitas Brawijaya. Malang.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Jakarta: Dian Rakyat.
- Andrestian, M., & Hatimah, H. 2015. Daya Simpan Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) dengan Persentase Penambahan Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 2(1): 38–47.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry*. Washington DC: United State of America.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analutical Chemistry*. Washington DC : United State of America.
- Aznam, N., Amanah, I. 2016. Penentuan Kadar Total Fenol dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens Merr. & L.M. Perry*) dan Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galanga Linn.*) dengan Metode B-Carotene Bleaching. *Jurnal Kimia Dasar* 2016
- Ardi, N. N. T., wisaniyasa, N.W., Yusa, N.M. 2020. *Jurnal itepa*, 9(3);301-307
- Badan Penelitian dan Pengembangan. 2008. Varietas Unggul Kacang Hijau : VIMA-1. Available at: [http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/varietas-unggul/vu-kacang-hijau/vi ma-1/](http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/varietas-unggul/vu-kacang-hijau/vi%20ma-1/) [Accesed 23 January 2021].
- Ballo, M., Ai, N.S. 2010. Peranan Air dalam Perkecambahan Biji. *Jurnal Ilmiah Sains*. 10(2): 191-195.
- Bintang, M. 2010. Biokimia Teknologi Penelitian. Erlangga, Jakarta.

- Dara, W., dan Fadila, N. 2020. Mutu Hedonik Kimia dan Mikrobiologi Flake yang Disubstitusi Tepung Kecambah Kacang Hijau. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 3(1); 30-39.
- Eltayeb, A. R. S. M., A. O. Ali, A. A. Abou-arab dan F. M. Abu-salem. 2011. Chemical composition and functional properties of flour and protein isolate extracted from bambara groundnut (*Vigna subterranean*). *African Journal Food Science*. 5(2):82-90.
- Farida, D.N., Kusmaningrum, H.D., Wulandari, N. dan Indrasti, D. 2006. *Analisa Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Febrianti, K., Widyaningsih, T.D., Wijayanti, S.D., Nugrahini, N.I.P. dan Maligan, J.M. 2014. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi: Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 12-16.
- Ferdiawan, N., Nurwantoro., D. Bambang. 2019. Pengaruh Lama Waktu Germinasi terhadap Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tepung Kacang Tolo (*Vigna unguiculate L.*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(2): 349–354.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez, 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan Oleh: E. Sjamsuddin Dan J.S. Baharsjah. Jakarta: Ui- Press.
- Hanafiah, K., A. 2002. *Rancangan Percobaan: Teori Dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Harjanto, S. 2017. Perbandingan Pembacaan Absorbansi Menggunakan Spectronic 20 D+ dan Spectrophotometer Uv-Vis T 60u dalam Penentuan Kadar Protein dengan Larutan Standar Bsa. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*. 20 (3): 114 – 116.
- Hildayanti. 2012. *Studi Pembuatan Flakes Jewawut (Setaria italica)*. Skripsi. Teknologi Pangan. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Huang, X., Cai, W. dan Xu, B. 2014. Kinetic Changes of Nutrient and Antioxidant Capacities of Germinated Soybean (*Glycine Max L.*) and Mung Bean (*Vigna Rodiota L.*) With Germination Time. *Food Chemistry*. 143 (1): 268 – 276.
- Husain, H. 2006. *Optimasi Proses Pengeringan Grits Jagung Instan dan Santan Sebagai Bahan Baku Bassang Instan, Makanan Tradisional Makasar*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Khairunnisa., Harun, N., Rahmayuni. 2018. Pemanfaatan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau Dalam Pembuatan Flakes. *Journal of Agriculture Science and Technology*. 17(1);19-28.
- Kumalaningsih, S., dan Pratama, A.D. 2012. Penambahan Tepung Kecambah Kacang Hijau untuk Meningkatkan Kualitas Bahan Makanan Campuran Berserta Analisa Tekno-Ekonominya. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 1(1); 32-42.
- Kurniasari, E., waluyo, S., dan Sugianti, C. 2015. Mempelajari Laju Pengeringan dan Sifat Mie Kering Berbahan Campuran Tepung Terigu dan Tepung Tapioca. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(1); 1-8.
- Lee, J., Hwang, Y.S., Lee, J. D., chang, W. S., dan Choung, M. G. 2013. Metabolic alteration of lutein, beta carotene and chlorophyll a during germination of two soybean sprout varieties, *journal of food chemistry*. 141(3); 3177-3182
- Lestari, E., Kiptiah, M. dan apifah. 2017. Karakterisasi tepung kacang hijau dan optimasi penambahan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Teknologi agro-industri*, 4(1); 20-34.
- Lubsu, A.,D. 2022. Pengaruh penambahan kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan Suhu Pembekuan terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Donat Kentang Beku. Palembang: Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Ma'rufah, A., Ratnani, D.W., dan Riwayanti, I. 2016. Pengaruh modifikasi secara enzimatik menggunakan enzim α amylase dari kecambah kacang hijau terhadap karakteristik tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus lamk*). *Jurnal Inovasi teknik kimia*, 1(2); 65-70.
- Mardiyanto, T. C., danSudarwati, S. 2015. Studi nilai cerna protein susu kecambah kedelai varietas lokal secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*, 1(5):1256-1264.
- Martins, S.I.F.S., Jongen, W.M.F, dan Van Boekel, M.A.J.S. 2001. A review of *Maillard* reaction in food and in food implications to kinetic modeling. *Trends food Sci. technol*, 11; 364-373.
- Marto, Z. M. 2010. *The Role of Sprouts in Human Nutrition a Review*. *Acta Univ.Saptientiae, Alimentaria*, 82.

- Minah, N.F., Astuti, S. dan Jimmy. 2015. Optimalisasi Proses Pembuatan Substitusi Tepung Terigu Sebagai Bahan Pangan yang Sehat dan Bergizi. *Jurnal Industri Inovatif*. 5(2): 1-8.
- Mukhoiyaroh, S., Ammar, M.H., Pangesti, M., Muflihati. I. 2020. Pengaruh Jenis Beras terhadap Karakteristik Flakes yang dihasilkan. *Jurnal Sains Boga*. 3(1): 1-11.
- Munarko, H., Sitanggang, A. B., Kusnandar, F. dan Budijanto, S., 2019. Kecambah Beras Pecah Kulit: Proses Produksi dan Karakteristiknya. *Artikel*. 1(1) : 1-14.
- Mustafa, A. dan Elliyana, E. 2020. Pemanfaatan Ampas Kedelai pada Pembuatan Brownies Gluten Free Ubi Jalar Ungu dan Uji Kelayakannya. *Agrointek*, 14 (1) : 1-13.
- Mustakim, M. 2014. *Budidaya Kacang Hijau*. Pustaka Baru Press: Yogyakarta.
- Narsih., Yunianta., Harijono. 2008. Studi Lama Perendaman dan Lama Perkecambahan Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) untuk Menghasilkan Tepung Rendah Tanin dan Fitat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(3) : 173-180.
- Nonogaki, H., Bassel, G. W., Bawley, J. D. 2010. Germination-Still a mystery. *Plant Science*, 210 : 1-8.
- Ntau, L., Sumual, M.F. dan Assa, J.R. 2017. Pengaruh fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap sifat fisik tepung jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5 (2): 11 – 19.
- Nuraini, S. dan Yuwono, S. T. 2014. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai Bahan Baku Cookies Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2): 50-58.
- Nurhidajah., Aminah, S., Pertiwi, S.F. 2013. Aktivitas Antioksidan, Karakteristik Kimia, Dan Sifat organoleptik Susu Kecambah Kedelai Hitam (*Glycine Soja*) Berdasarkan Variasi Waktu Perkecambahan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4(08): 1-7.
- Nurhidiyati, A., Dewi, S.A. dan Narsih. 2017. Pembuatan Flakes dengan Variasi Tepung Gandum dan Tepung Kelapa dalam Upaya Peningkatan Mutu Flakes. *Jurnal teknologi pangan*. 8(2): 163-170.
- Permana, R.A., dan Putri, W.D.R. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah serta Substitusi Bekatul terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Flakes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2): 732-742.

- Pertiwi, S.F., aminah, S. dan nurhidajah. 2013. Aktivitas antioksidan, karakteristik kimia, dan sifat organoleptik susu kecambah kedelai hitam (glycine soja) berdasarkan variasi waktu perkecambahan. *Jurnal pangan dan gizi*, 4(8); 81-96.
- Portal Epublikasi Pertanian. 2018. Statistik Konsumsi Pangan. Available at :http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/163_statistik/statistik-konsumsi/599-statistik-konsumsi-pangan-tahun-2018. [Accesed at 26 June 2021]
- Putri, R.A.N., Rahmi, A. dan Nugroho, A. 2021. Cereal Flakes from Ipomoea Batatas L. and Setaria Italica as Emergency Food: Chemical, Microbiological, and Sensory Properties During Storage. *Jurnal Pangan dan Agro-industri*.9(4): 227-233.
- Pradana, S.B., Ondho, Y.S. dan Samsudewa, D., 2016. Penambahan Sari Kacang Hijau pada Tris sebagai Bahan Pengencer terhadap Motilitas, Daya Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Sapi Kebumen. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2): 134-40.
- Pratama, F. 2018. Evaluasi Sensoris Edisi 3. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Pratama, A. D., & Kumalaningsih, S. 2012. Penambahan Tepung Kecambah Kacang Hijau Untuk Meningkatkan kualitas bahan makanan campuran beserta analisa tekno ekonominya. *Industria: Jurnal teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 1(1).
- Pratiwi, I.D.P.K., Ekawati, I.G.A., Dewi, I.G.A.A.S. 2018. Pengaruh Lama Perkecambahan Millet (*Panicum Milliaceum*) Terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal Ilmudan Teknologi Pangan*.7(4): 175-183.
- Pratomo, Y.A., Widodo, R., Wea, A.Y.S. 2014. Evaluasi Kualitas produk Susu Kecambah Kacang Hijau, Kajian Dari Umur Kecambah dan Konsentrasi Na-Cmc. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*. 11(1): 62-79.
- Rahmawati., W. A., Nisa, F. C. 2015. Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur pada Pembuatan Cookies Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang Telur dan Baking Powder. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3) : 1050-1060.
- Rakhmawati, N.K., Nafi, A. dan Rusdianto, A.S. 2019. Karakteristik Fisik Flake Berbahan Baku Tepung Jagung, Tepung Ampas Tahu dan Mocaf. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 2(2): 47-49.
- Royani, F. 2012. Substitusi tepung kacang hijau pada produk brownies roll cake, pound cake dan fruit cake. Yogyakarta : Proyek akhir UNY.

- Senanayake, S., Gunaratne, A., Ranawera, K.K.D.S. dan Bamunuarachci, A. 2013. Effect of heat moisture treatment conditions on swelling power and water soluble index of different cultivars of sweet potato (*Ipoma batatas* L.) starch. ISRN Agronomy : Hindawi Publishing Corporation.
- Setyaningrum, C.H., Fernandez, I.E. dan Nugrahedi, R.P.Y., 2017. Fortifikasi Guava (*Psidium guajava* L.) Jelly Drink Dengan Zat Besi Organik Dari Kedelai (*Glycine max* L.) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 11 (1): 10 - 16.
- Shad MA, Nawaz H, Noor M, Ahmad HB, Hussain M, & Choudhry MA. 2013. Functional properties of maize flour and its blends with wheat flour: optimization of preparation conditions by response surface methodology. *Pakistan Journal of Botany*, 45(6): 2027-2035.
- Silaen, M. 2018. Substitusi Parsial Tepung Terigu dengan Tepung Ampas Tahu dan Penambahan *Baking Powder* dalam Pembuatan Roti Tawar. Universitas Bengkulu: 2018
- Singh, Kaur, L., Sadhi, NS. dan Sekhon, KS. 2005. Physicochemical, cooking and textural properties of milled rice from different Indian rice cultivars food chem, 89, 253 – 259.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi.2007. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Sukatiningih, Kurniawan dan windrati. 2015. Penambahan isolate protein kedelai dan sukrosa sebagai elisitor terhadap senyawa antioksidan dan racun pada kecambah koro komak (*lablab purpureus* L sweet). *Jurnal agrotek*. 9(2); 91-101.
- Syah, S. A. Z.2011. Effect of Sprouting Time on Biochemical and Nutritional Qualities of Mungbean Varieties. *Journal of Agricultural Research*, 5092.
- Triwitono, P., Marsono, Y., Murdiati, A. dan Marseno, D.W., 2017. Isolasi dan Karakterisasi Sifat Pati Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Beberapa Varietas Lokal Indonesia. *Agritech*, 37 (2): 192 - 98.
- Ulfa, A.N. 2020. Studi Pembuatan Flakes Tepung Beras Merah (*Oriza niavara*) dengan Penambahan Labu Kuning (*cucurbita moschata* durch). Universitas Sumatera Utara.
- USDA, United State Departement of Agriculture. 2018. *USDA National Nutrient Database for Standart Reference*.
- Wahyono, N.D. dan Rahayu, S., 2014. Aplikasi Pupuk Biourine Pada Beberapa Varitas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Terhadap Produksi Kacang Hijau. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 14 (1): 110 - 16.

- Wea, A. S. Y., Widodo, R. dan Pratomo, Y. A., 2014. Evaluasi Kualitas Produk Susu Kecambah Kacang Hijau, Kajian dari Umur Kecambah dan Konsentrasi Na-Cmc. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 11(1) : 61-79.
- Widarta, I. W. R., Wisaniyasa, N. W dan Utama, I. D. G. A. 2019. Pengaruh Perbandingan Terigu dengan Tepung Kecambah jagung (*Zea Mays. L*) terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2): 140-149.
- Wulandari.E., Sihombing, F.S.P., Sukarminah, E., dan Sunyoto, M. 2019. Karakterisasi Sifat Fungsional Isolat Protein Biji Sorgum Merah (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) Varietas Lokal Bandung. *Chimica et Natura Acta*. 7(1): 14-19.
- Yana, N., Karimuna, L. dan Hermanto, H., 2019. Pengaruh Formulasi Chips Berbahan Dasar Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dan Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Sebagai Makanan Selingan Ibu Hamil. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 4 (1): 1957-69.