

**MEMPELAJARI SIFAT FISIK KERUPUK BERBAHAN TEPUNG
MELINJO DAN TEPUNG GAPLEK**

(Skripsi)

Oleh

ALDA MONICA FEBRIANTY



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

MEMPELAJARI SIFAT FISIK KERUPUK BERBAHAN TEPUNG MELINJO DAN TEPUNG GAPLEK

Oleh

Alda Monica Febrianty

Rasa kerupuk dapat divariasikan dengan cara mencampur dua atau lebih bahan baku. Kerupuk dapat dibuat dari campuran tepung melinjo dengan tepung gaplek. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik fisik kerupuk yang dibuat dari campuran tepung melinjo dengan tepung gaplek. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan, yaitu kandungan campuran tepung melinjo dan tepung gaplek dengan P1 (100%,0%), P2 (80%,20%), P3 (60%,40%), P4 (40%,60%), P5 (20%,80%), P6 (0%,100%). Pengamatan yang dilakukan adalah tingkat kekerasan, kerapatan, warna, dan uji sensori yaitu rasa, dan kerenyahan kerupuk. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kekerasan kerupuk dengan bahan baku tepung melinjo dan tepung gaplek setiap perlakuan relatif sama, dan ada kecenderungan semakin tinggi kandungan tepung melinjo, tingkat kekerasan semakin tinggi. Kerapatan kerupuk dengan bahan baku tepung melinjo dan tepung gaplek menghasilkan semakin tinggi kandungan tepung melinjo, maka semakin tinggi tingkat kerapatannya. Terjadi perubahan warna kerupuk sebelum digoreng dan setelah digoreng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kosentrasi tepung melinjo 20% dan tepung gaplek 80%, merupakan jenis kerupuk yang paling disukai oleh penulis

Kata kunci : kerupuk, tepung melinjo, tepung gaplek

ABSTRACT

LEARNED THE PHYSICAL PROPERTIES OF MELINJO FLOUR AND GAPLEK FLOUR

By

Alda Monica Febrianty

The taste of crackers can be varied by mixing two or more raw materials. Crackers can be made from a mixture of melinjo flour and cassava (gapelek) flour. The purpose of this study is to know and indentify the physical characteristics of crackers made from a mixture of melinjo flour and geplek flour. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 different treatments, these are the mixture of melinjo flour and gapelek flour P1(100%, 0%), P2 (80%, 20%), P3 (60%, 40%), P4 (40%,60%), (20%,80%), P6(0%,100%). This study uses several parameters to be measured such a hardness, density, color, taste, and crispness. The result of this study showed that the hardness of each treatment is relatively the same. The density of crackers showed that the higher the melinjo flour content, the higher the density. There was a change in the color of the crackers before and after they were fried. The results showed that the concentration of 20% melinjo flour and 80% cassava flour was the most preferred types of crackers made of melinjo flour and geplek flour by the panelists.

Keywords : crackers, melinjo flour, gapelek flour

**MEMPELAJARI SIFAT FISIK KERUPUK BERBAHAN TEPUNG
MELINJO DAN TEPUNG GAPLEK**

Oleh

ALDA MONICA FEBRIANTY

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: **MEMPELAJARI SIFAT FISIK KERUPUK
BERBAHAN TEPUNG MELINJO DAN
TEPUNG GAPLEK**

Nama Mahasiswa

: **Alda Monica Febrianty**

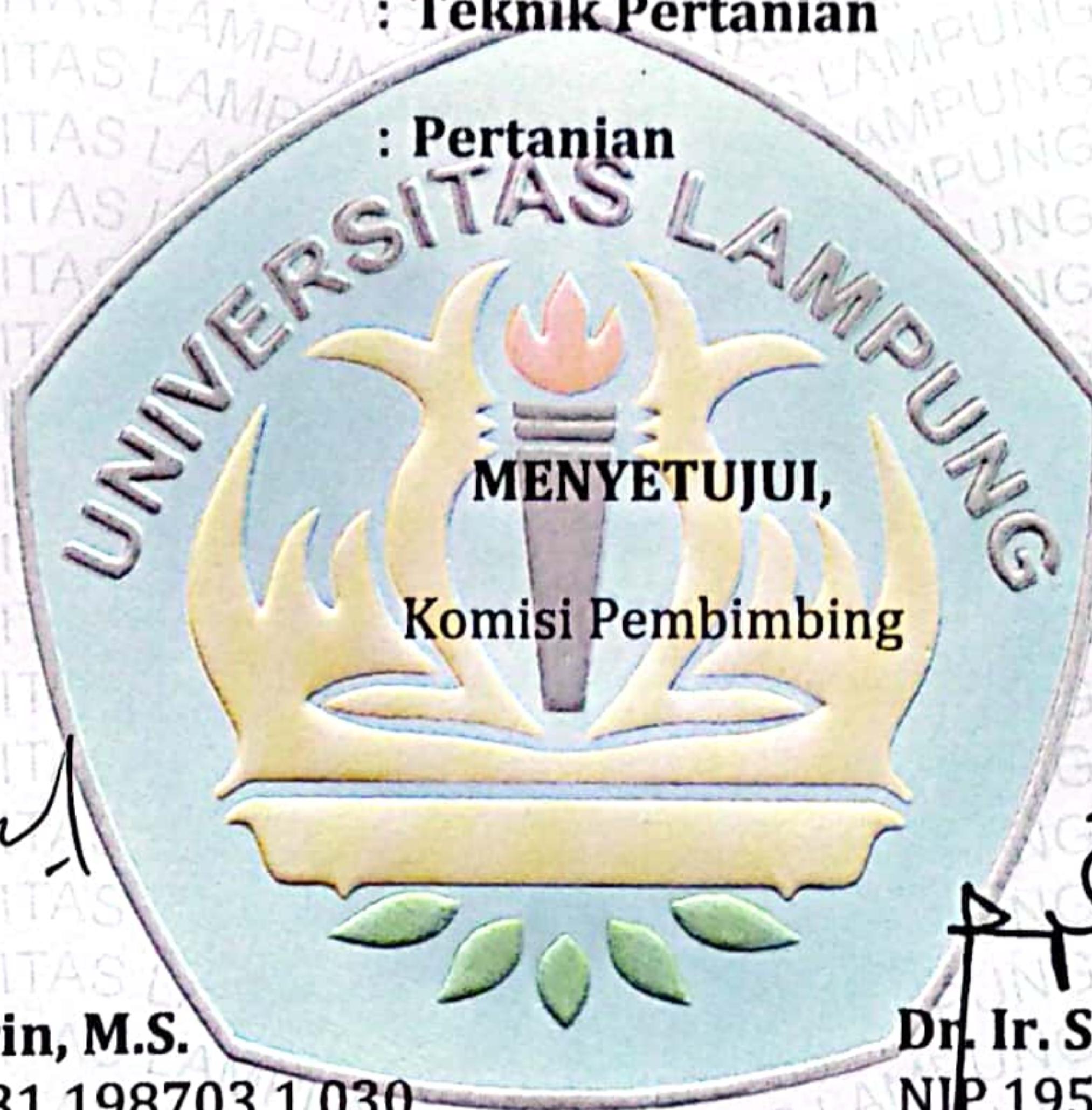
Nomor Pokok Mahasiswa : **1614071029**

Jurusan

: **Teknik Pertanian**

Fakultas

: **Pertanian**



Hand

Dr. Ir. Tamrin, M.S.

NIP 19621231 198703 1 030

Elmu

Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.

NIP 19591031 198703 1 003

MENGETAHUI,

Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Joek

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

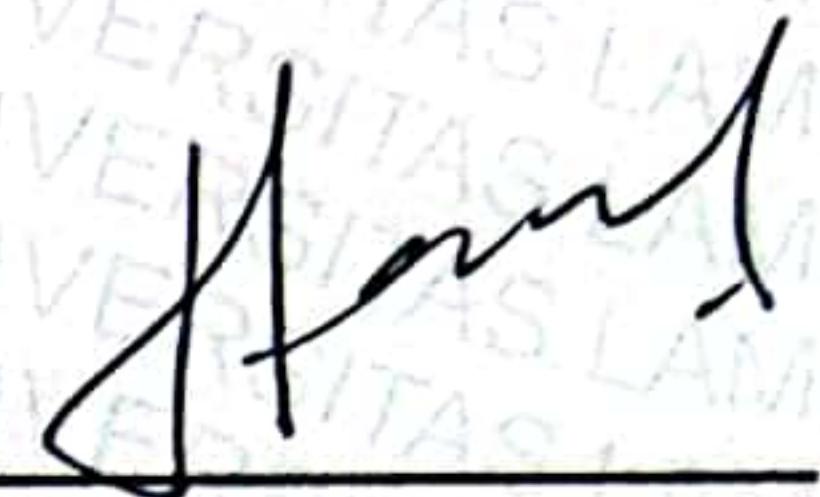
NIP 19621010 198902 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Pengudi

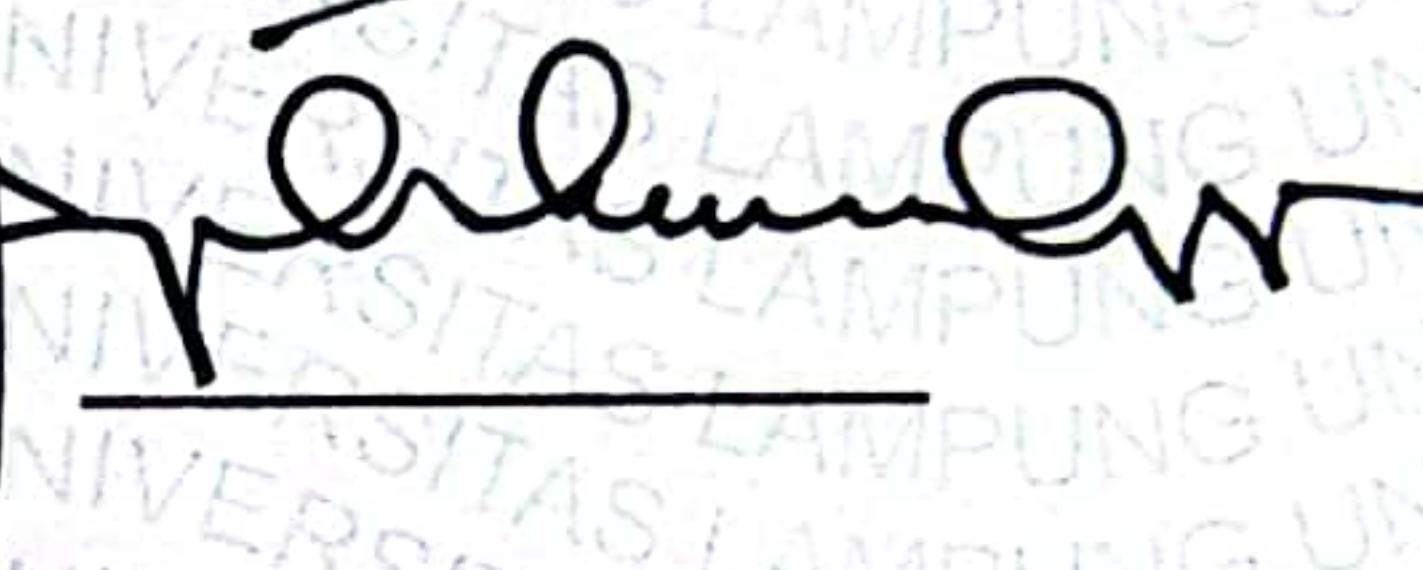
Ketua

: Dr. Ir. Tamrin, M.S.



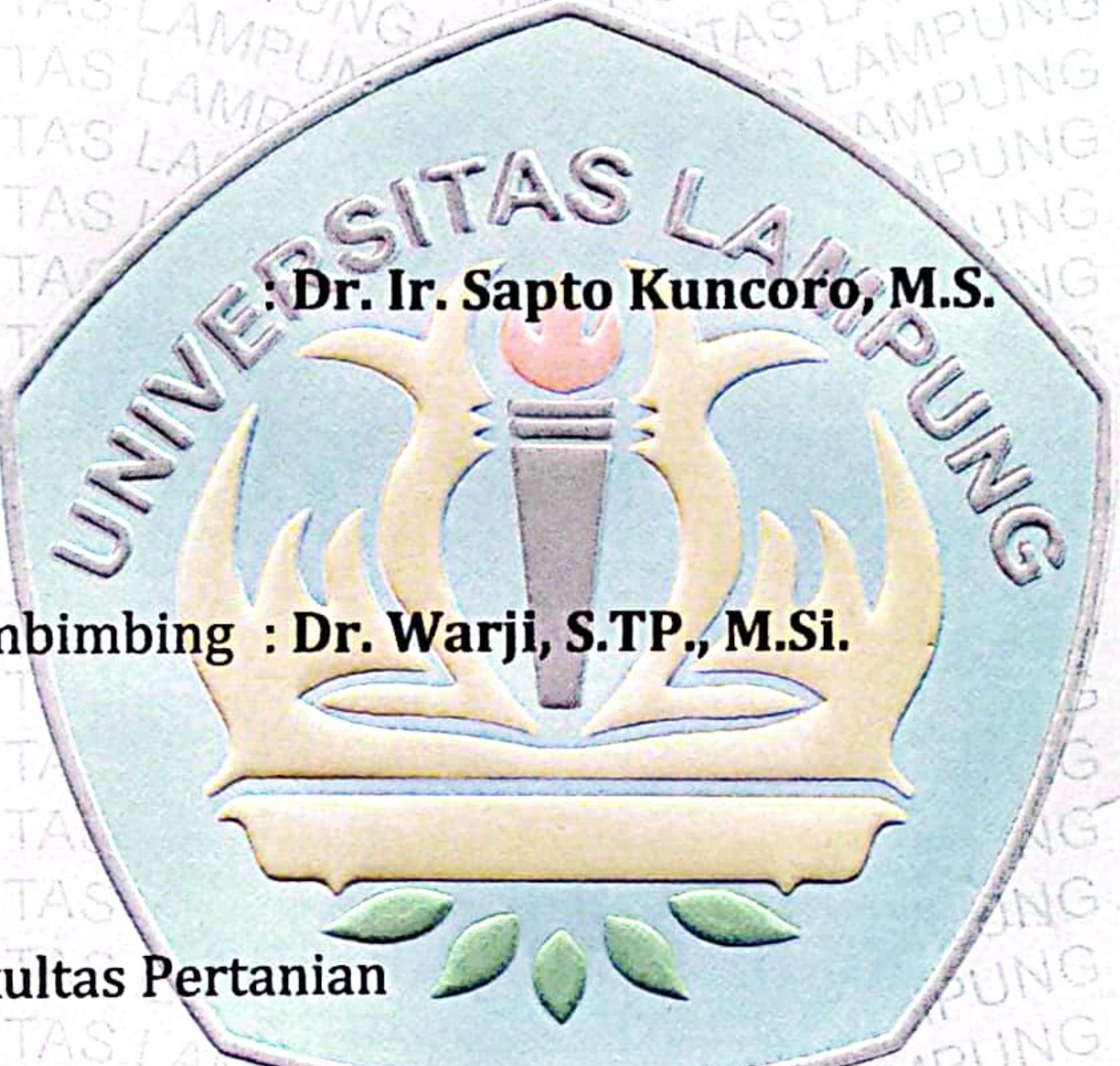
Sekretaris

: Dr. Ir. Sapti Kuncoro, M.S.



Pengudi

Bukan Pembimbing : Dr. Warji, S.TP., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



PROF. DR. IR. IRWAN SUKRI BANUWA, M.SI.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 April 2023

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya, **Alda Monica Febrianty** NPM. **1614071029** dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya ilmiah saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** dan 2) **Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Skripsi ini berisikan material yang saya buat sendiri, bimbingan dari para dosen pembimbing serta hasil rujukan beberapa sumber lain (Buku, Jurnal, Skripsi, Makalah, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 30 Maret 2023
Yang membuat pernyataan



Alda Monica Febrianty
NPM. 1614071029

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung, pada hari Minggu, 22 Februari 1998, sebagai anak pertama dari dua bersaudara keluarga Bapak Alfian dan Ibu Sari Saptawati. Penulis memulai Pendidikan dari Sekolah Dasar Negeri 1 Rajabasa Raya Bandar Lampung pada tahun 2004 sampai dengan tahun 2010. Penulis selanjutnya menempuh pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Metro pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2013. Lalu penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Metro pada tahun 2013 sampai dengan tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif berorganisasi. Penulis menjadi Anggota Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) pada tahun 2017, menjadi Anggota Bidang Pengmas (Pengabdian Masyarakat) PERMATEP periode 2017-2018, kemudian menjadi Sekretaris Bidang Pengmas PERMATEP periode 2018-2019. Penulis melaksanakan Praktik Umum di PT Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah, dengan judul “Mempelajari Mekanisme *Sprinkler Irrigation* Di Plantation Group-1 PT Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah” selama 40 hari pada bulan Juli – Agustus 2019.

Alhamdulillahirabbil'aalamin,

Segala puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT, sebagai wujud rasa syukur, kasih sayang, bukti tulus, dan sebagai bentuk dari kerja keras, doa, serta kesabaran kupersambahkan karya ini kepada:

Kedua Orangtuaku

(Bapak Alfian dan Ibu Sari Saptawati)

Yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh perjuangan dan kasih sayang serta selalu mendoakan yang terbaik untuk keberhasilan dan kebahagiaanku, Adikku (M Alfarezy Saputra), keluarga besarku, yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat kepadaku.

Serta

“Kepada Almamater Tercinta”

Teman – teman senasib seperjuangan Teknik Pertanian 2016

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kuasa-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dan penyusunan skripsi ini dengan judul "**Mempelajari Sifat Fisik Kerupuk Berbahan Tepung Melinjo dan Tepung Gaplek**" yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung. Selama penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang memberikan bantuan, motivasi serta dukungan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, masukan, bimbingan, dan saran selama penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Bapak Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, masukan, saran, dan membimbing selama masa

perkuliahannya hingga penelitian sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan;

5. Dr. Warji, S.TP., M.Si., selaku pembahas yang sudah memberikan saran dan masukan sebagai perbaikan selama penyusunan skripsi
6. Seluruh Dosen dan karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas segala ilmu yang diberikan baik dalam perkuliahan dan yang lainnya, dukungan, dan bantuan kepada penulis selama ini;
7. Kedua Orangtua saya Bapak Alfian dan Ibu Sari Saptawati serta Adik saya M Alfarezy Saputra dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan berupa doa, moril, materil serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
8. Keluarga Besar Adhirajasa Gajahsora Teknik Pertanian 2016 Universitas Lampung atas dukungan dan motivasi;
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada pembacanya.

Bandar Lampung, 30 Maret 2023

Penulis

Alda Monica Febrianty

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Melinjo dan Tepung Melinjo.....	4
2.2 Tepung Gaplek	5
2.3 Kerupuk	7
2.4 Kadar Air	9
2.5 Pengeringan	10
2.6 Pengukusan.....	12
III. METODELOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Rancangan Percobaan.....	13

3.4	Prosedur	14
3.5	Pelaksanaan Penelitian	15
3.5.1	Pembuatan Tepung Melinjo.....	15
3.5.2	Pembuatan Adonan	15
3.5.3	Pencetakan Adonan.....	15
3.5.4	Pengukusan	16
3.5.5	Pengeringan	16
3.5.6	Penggorengan.....	16
3.6	Pengamatan	16
3.6.1	Kekerasan/ Tekstur	17
3.6.2	Kerapatan.....	17
3.6.3	Warna.....	17
3.6.4	Rasa.....	19
3.6.5	Kerenyahan	19
3.7	Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Kekerasan	20
4.2	Kerapatan.....	22
4.3	Citra Warna RGB	25
4.4	Rasa	30
4.5	Kerenyahan.....	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<i>Teks</i>	
1. Persyaratan mutu dan keamanan pangan kerupuk	8
2. Formulasi dasar bahan untuk pembuatan kerupuk.....	8
3. Variasi perlakuan	13
4. Tata letak percobaan	14
5. Analisis <i>anova</i> data kekerasan	21
6. Analisis <i>anova</i> data kerapatan.....	23
7. Hasil uji lanjut BNT pengaruh perlakuan pada kerapatan kerupuk	24
<i>Lampiran</i>	
8. Data kekerasan (Newton).....	38
9. Data kerapatan (g/cm ³).....	39
10. Data warna kerupuk sebelum digoreng.....	40
11. Data warna kerupuk sesudah digoreng	41
12. Data organoleptik rasa pada kerupuk	42
13. Data organoleptik kerenyahan pada kerupuk	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
	<i>Lampiran</i>	
1. Diagram alir prosedur penelitian	14	
2. <i>Rheometer</i>	17	
3. Tampilan pengambilan dan penyimpanan citra.....	18	
4. Grafik data kekerasan	20	
5. Grafik data kerapatan	22	
6. Kerupuk sebelum digoreng.....	25	
7. Grafik warna kerupuk sebelum digoreng	26	
8. Kerupuk setelah digoreng.....	27	
9. Grafik warna kerupuk sesudah digoreng	28	
10. Grafik pengujian tingkat rasa pada kerupuk.....	30	
11. Grafik pengujian tingkat kerenyahan pada kerupuk.....	31	
12. Mempersiapkan biji melinjo.....	44	
13. Biji melinjo yang telah dikupas kulitnya kemudian dijemur.....	44	
14. Biji melinjo yang telah digiling dan menjadi tepung melinjo	45	
15. Pengadunan.....	45	

16. Pencetakan adonan kerupuk	46
17. Pengukusan.....	46
18. Penjemuran	47
19. Pengambilan data kekerasan.....	47
20. Pengambilan data warna.....	48
21. Pengambilan data tebal kerupuk sesudah digoreng.....	48

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan kekayaan alam yang melimpah. Berbagai macam tanaman pangan dapat tumbuh dengan baik seperti umbi-umbian, buah-buahan dan sebagainya. Pada tahun 2018 produksi tanaman sayuran tahunan mengalami kenaikan dibanding tahun sebelumnya. Kenaikan produksi tertinggi terjadi pada tanaman petai sebesar 43,72% diikuti tanaman jengkol sebesar 32,9%, sedangkan tanaman melinjo mengalami kenaikan sebesar 18,98% dari tahun 2017 sebesar 203.625 ton dan menjadi 239.213 ton pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2018). Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon*) adalah tanaman lokal Indonesia yang belum dimanfaatkan secara luas.

Tanaman melinjo menyebar di hampir seluruh Indonesia. Pada tahun 2018 Banten merupakan provinsi penghasil melinjo terbesar yaitu 54.273 ton, Jawa Tengah sebesar produksi 51.213 ton, Jawa Timur sebesar 41.623 ton, produksi sebesar 31.606 ton di Provinsi Jawa Barat. Sedangkan di Provinsi Lampung sendiri produksi melinjo tahun 2018 sebesar 12.169 ton dengan produksi terbanyak berasal dari Kabupaten Lampung Selatan yaitu sebesar 41.719 kwintal (Badan Pusat Statistik, 2018).

Hasil panen melinjo dapat berupa buah, bunga, dan daun. Tetapi kebanyakan yang seperti kita tahu masyarakat saat ini hanya memanfaatkan buah melinjo muda sebagai tambahan dalam masakan sayur asem dan melinjo tua digunakan sebagai bahan baku pembuatan emping melinjo saja. Dan belum ada produk olahan dari variasi emping/keripik melinjo yang dapat bernilai lagi dari melinjo.

Salah satu produk olahan tradisional yang banyak dikonsumsi di Indonesia adalah kerupuk. Kerupuk sangat disukai masyarakat karena rasanya yang gurih. Oleh karena itu dalam pembuatan kerupuk perlu ditambahkan bahan lain yang kandungan gizinya relatif tinggi, sehingga kerupuk sebagai makanan selingan/ringan dapat menyumbangkan asupan gizi bagi yang mengkonsumsinya, serta dapat meningkatkan nilai ekonomis dari kerupuk. Kerupuk mudah diperoleh di segala tempat, baik di kedai pinggir jalan, di supermarket, maupun di restoran hotel berbintang. Kerupuk dibuat dengan bahan dasar tepung tapioka atau tepung gandum.

Tepung gapplek merupakan bahan makanan sumber karbohidrat yang cukup baik karena dalam tiap 100 g nya terkandung 88,20 g karbohidrat dibandingkan sumber karbohidrat lain, misalnya beras, jagung, ataupun gandum. Tepung gapplek mepunyai kandungan kalsium sebesar 84 mg, dan fosfor 125 mg tiap 100 g nya. Melihat kandungan tepung gapplek yang kaya akan nutrisi tentu sangat cocok apabila tepung gapplek dijadikan sebagai bahan substitusi kerupuk (Yulistya dan Bahar, 2018).

Dengan adanya bentuk lain dari pengolahan buah melinjo dan tepung gapplek, memungkinkan akan menjadikan nilai tambah pada buah melinjo dan tepung

gaplek. Oleh karena itu dalam penelitian ini melakukan pencampuran antara tepung melinjo (*Gnetum gnemon*) dan tepung gaplek untuk pembuatan kerupuk untuk menciptakan bentuk baru dari olahan kerupuk.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menemukan formula campuran antara tepung melinjo dan tepung gaplek.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari sifat fisik kerupuk dari bahan campuran tepung melinjo dan tepung gaplek.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu mengembangkan produk baru melalui bahan baku campuran tepung melinjo dan tepung gaplek.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah kerupuk yang dibuat dengan campuran tepung melinjo dan tepung gaplek akan menghasilkan cita rasa yang berbeda dari kerupuk yang dibuat dari melinjo saja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Melinjo dan Tepung Melinjo

Melinjo (*Gnetum gnemon*) merupakan tanaman lokal Indonesia yang belum banyak dimanfaatkan. Umumnya melinjo dikonsumsi sebagai komponen dalam pembuatan sayur ataupun dalam pembuatan kue kering yang dikenal dengan emping. Di Indonesia, area penyebaran tanaman ini yaitu di sekitar pulau Sumatera dan pulau Jawa. Di pulau Sumatera, produksi melinjo lebih dari 20.000 granules (biji) per tahun. Hal ini merupakan pertumbuhan yang spontan untuk satu spesies tanaman di hutan dan melinjo juga biasa ditanam di kebun ataupun di halaman sebagai hiasan (Parhusip dan Sitanggang, 2011).

Hampir seluruh bagian tanaman melinjo dapat dimanfaatkan. Daun muda, kulit melinjo merah sebagai pewarna alami, biji melinjo tua, dapat digunakan sebagai bahan sayuran yang cukup popular di kalangan masyarakat. Semua bahan makanan yang berasal dari tanaman melinjo mempunyai kandungan gizi cukup tinggi, selain karbohidrat juga mengandung lemak, protein, mineral dan vitamin (Sunanto, 1991).

Tepung melinjo merupakan salah satu olahan dari biji melinjo selain dari emping melinjo. Dengan kandungan pati 80% dan rasa yang khas, melinjo dapat diolah

menjadi tepung melinjo. Saat ini tepung melinjo menjanjikan potensi untuk dikembangkan sebagai sumber pangan baru terutama *snack food*, dan pengobatan alami. Oleh karena itu, pembuatan tepung dan aplikasinya dalam pembuatan jenis makanan lain akan meningkatkan penggunaan buah melinjo (Sarono, 2010).

Tepung Melinjo telah digunakan semenjak dahulu, terutama masyarakat Yogyakarta yang angka harapan hidupnya 10% lebih tinggi dibandingkan dengan masyarakat daerah lainnya. Melinjo mengandung resveratrol alami yang diperoleh dari bijinya. Penelitian selama lebih dari 10 tahun yang dilakukan oleh universitas-universitas di Jepang menunjukkan bahwa resveratrol dapat memperpanjang angka harapan hidup dengan meningkatkan stamina, menurunkan gula darah, dan mengurangi *visceral fat* (lemak terdalam di tubuh). Tepung melinjo merupakan alternatif substitusi tepung terigu, sehingga cocok bagi orang-orang dengan alergi gluten (Kalbestore, 2020).

2.2 Tepung Gaplek

Ubi kayu atau gaplek merupakan bahan makanan yang mengandung sumber karbohidrat penting di dunia. Ubi kayu sangat berarti dalam usaha penganekaragaman pangan penduduk dan berfungsi sebagai bahan baku industri makanan serta bahan ternak. Ubi yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan. Produk olahan ubi kayu yang biasa dikembangkan dalam skala industri rumah tangga antara lain adalah tape, emping, opak, keripik, tiwul, gathot, dan lain-lain. Berkembang dan meningkatnya teknologi pengolahan bahan makanan khususnya ubi kayu sangat mendukung usaha penganekaragaman

makanan, peningkatan gizi masyarakat, peningkatan nilai ekonomi komoditas pangan (Rukmana dan Yuniarsih, 2001).

Salah satu bentuk pengolahan ubikayu yang paling sederhana adalah gaplek. Gaplek dalam pengertian umum adalah hasil pengeringan umbi ubikayu dalam bentuk utuh, gelondongan, potongan atau irisan yang telah dikupas kulitnya. Ubikayu akan memiliki umur simpan lebih lama dengan dibuatnya gaplek. Gaplek diolah menjadi tepung gaplek yang biasanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuat tiwul. Selain itu, tepung gaplek juga mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai tepung campuran (tepung komposit) yaitu tepung gaplek dicampur dengan tepung lainnya seperti tepung terigu, tepung beras, dan tepung kacang hijau. Tepung campuran tersebut bisa digunakan dalam pembuatan roti, mie, kue, atau produk-produk makanan ringan lainnya (Purnomosari, 2008).

Tepung gaplek diperoleh dengan cara menggiling atau menumbuk gaplek menjadi partikel yang kecil (lembut) dan setelah itu dilakukan pengayakan sesuai kebutuhan (maksimal 100 mesh). Kandungan gizi dari tepung gaplek dalam 100 gram bahan antara lain kalori 363 kal, protein 1,1 g, lemak 0,5 g, karbohidrat 88,2 g, kalsium 84 mg, phosphor 125 mg, Fe 1,0 mg, vitamin A nol, vitamin B1 0,04 mg, vitamin C nol, dan air 9,1 g (Depkes RI, 1981).

Pengolahan ubikayu menjadi tepung gaplek maka akan dihasilkan bahan dengan kadar air sekitar 9,1%, sehingga lebih mudah dalam pengangkutan dengan biaya yang lebih murah serta daya simpan yang lebih lama. Namun disisi lain, tepung gaplek yang mempunyai kadar air sekitar 9,1% tersebut cenderung mempunyai

sifat higroskopis seperti bahan makanan kering pada umumnya, yaitu suatu sifat mudah menyerap uap air dari lingkungan (Septianingrum, 2008).

Sebaliknya, di dalam negeri, ubikayu biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak dan bahan pangan nomor tiga setelah beras dan jagung. Beberapa daerah sudah menggunakan ubikayu sebagai bahan baku industri yang tingkat kebutuhannya mulai bersaing dengan kebutuhan pangan langsung. Produk antara (*Intermediate Product*), seperti gapplek, tepung gapplek, tepung tapioka, dan gapplek *chips*, merupakan produk-produk yang memiliki peluang untuk dikembangkan di daerah sentra. Ubikayu selain itu dapat diolah menjadi berbagai macam jenis makanan, seperti eyekeyek, dan opak yang diproduksi dalam skala industri rumah tangga (Rukmana, 1997)

2.3 Kerupuk

Kerupuk adalah suatu jenis makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Pengertian lain menyebutkan bahwa kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porus dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan. Demikian juga produk ekstrusi akan mengalami pengembangan pada saat pengolahannya. Pengembangan kerupuk merupakan proses ekspansi tiba-tiba dari uap air dalam struktur adonan sehingga diperoleh produk yang volumenya mengembang dan porus. Pada dasarnya kerupuk mentah diproduksi dengan gelatinisasi pati adonan pada tahap pengukusan, selanjutnya adonan dicetak dan dikeringkan. Pada proses penggorengan akan terjadi penguapan air yang terikat dalam gel pati akibat peningkatan suhu dan dihasilkan tekanan uap

yang mendesak gel pati sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng (Koswara, 2009).

Adapun syarat mutu kerupuk berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan mutu dan keamanan pangan kerupuk

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Kerupuk Non Protein	Persyaratan kerupuk protein
Bau, rasa, warna	-	Normal	Normal
Benda asing	% b/b	Tidak nyata	Tidak nyata
Abu	% b/b	Maks 2	Maks 2
Air	% b/b	Maks 12	Maks 12
Protein	% b/b	-	Min 5
SII 0272 – 1990			

Kriteria untuk menentukan kualitas kerupuk meliputi penampakan, pengembangan dan kerenyahan. Serta ditentukan dengan analisis kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak serta pengujian organoleptik (Pancapalaga, 2005)

Kerupuk merupakan jenis makanan ringan yang mengalami pengembangan volume, membentuk produk yang berongga dan mempunyaidensitas rendah. Formulasi bahan untuk pembuatan kerupuk menurut Rosida (2009) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi dasar bahan untuk pembuatan kerupuk

Bahan	Berat (gram)
Tepung tapioka	500
Air	140
Garam	10
Bawang putih	2,5

Sumber: Rosida, 2009

Berdasarkan bentuknya dikenal dua macam kerupuk (yang terbuat dari tapioka), yaitu kerupuk yang diiris (di Palembang disebut kerupuk kemplang) dan kerupuk yang dicetak seperti mie lalu dibentuk berupa bulatan (kerupuk mie). Dengan demikian0 proses pembuatannya pun berbeda. Secara garis besar proses pembuatan kerupuk irisan (kemplang) adalah sebagai berikut : pencampuran bahan baku, pembuatan adonan, pembentukan (berupa silinder), pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan dan penggorengan (untuk produk mentah cukup sampai proses pengeringan). Sedangkan untuk membuat kerupuk mie, adonan yang terbentuk kemudian dilewatkan pada suatu cetakan sambil dipres sehingga keluar lembaran-lembaran seperti mie yang kemudian ditampung sambil dibentuk menjadi bulatan-bulatan. Selanjutnya dilakukan pengukusan dan pengeringan (Koswara, 2009).

Berdasarkan penggunaan proteinnya, kerupuk dibagi menjadi kerupuk tidak bersumber protein dan kerupuk bersumber protein. Kerupuk sumber protein merupakan kerupuk yang mengandung protein, baik protein hewani maupun nabati. Sedangkan kerupuk bukan sumber protein, tidak ditambahkan bahan sumber protein seperti ikan, udang, kedelai dan sebagainya dalam proses pembuatannya.

2.4 Kadar Air

Kadar air dalam suatu bahan makanan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut. Apabila kadar air bahan pangan tersebut tidak memenuhi syarat makabahan pangan tersebut akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang ditandai dengan tumbuhnya mikroorganisme pada makanan

sehingga bahan pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan dan pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Dengan memanaskan suatu bahan pangan dengan suhu tertentu maka air dalam bahan pangan tersebut akan menguap dan berat bahan pangan akan konstan. Berkurangnya berat bahan pangan tersebut berarti banyaknya air yang terkandung dalam bahan pangan tersebut (Saputra, 2015).

Parameter kadar air merupakan pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan yang bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang besarnya kandungan air dalam bahan. Metode penetapan kadar air dengan menggunakan destilasi toluen, kandungan air dalam bahan yang dinyatakan dalam % v/b terhadap berat ekstrak. Kadar air bahan berpengaruh terhadap masa simpan. Kadar air yang tinggi menyebabkan kerentanan terhadap aktifitas mikroba. Kandungan air dalam ekstrak merupakan media tumbuhnya kapang dan jamur (Guntarti, 2015).

2.5 Pengeringan

Pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini kandungan uap air udara lebih sedikit atau udara mempunyai kelembaban nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan (Adawayah, 2014).

Menurut Rohman (2008) pengeringan merupakan proses penghilangan sejumlah air dari material. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang dikeringkan.

Material biasanya dikontakkan dengan udara kering yang kemudian terjadi perpindahan massa air dari material ke udara pengering.

Terdapat dua faktor utama yang mempengaruhi pengeringan, yaitu :

1. Faktor yang berhubungan dengan udara pengering, di antaranya:
 - a. Suhu semakin tinggi suhu udara maka pengeringan akan semakin cepat
 - b. Kecepatan aliran udara Semakin cepat udara maka pengeringan akan semakin cepat
 - c. Kelembaban udara semakin lembab udara, proses pengeringan akan semakin lambat
 - d. Arah aliran udara semakin kecil sudut arah udara terhadap posisi bahan, maka bahan semakin cepat kering.
2. Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan, diantaranya:
 - a. Ukuran bahan semakin kecil ukuran bahan, pengeringan akan makin cepat
 - b. Kadar air semakin sedikit air yang dikandung, pengeringan akan makin cepat.

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengurangi kadar air suatu bahan sampai kadar air yang diinginkan, melalui suatu proses pindah panas dan pindah massa. Pengeringan dengan cara konvensional selama ini dianggap paling mudah dan praktis karena sudah biasa dilakukan, biaya operasional murah, namun memiliki beberapa kelemahan. Selain dibutuhkan lahan yang luas, juga terjadinya kontaminasi produk oleh debu, kotoran dan polusi kendaraan, sehingga kurang higienis yang menyebabkan mutu menjadi rendah, pecah-pecah dan tidak menarik. Kerupuk yang kering memiliki kadar air yang rendah 10% dari kadar air

semula (sebelum pengeringan), tandanya adalah berbunyi bila dipatahkan dan hasil pengeringan disebut dengan kerupuk mentah (Burlian, 2011).

2.6 Pengukusan

Pengukusan bertujuan membuat bahan makanan menjadi masak dengan uap air mendidih. Ada dua cara pengukusan ialah uap panas langsung terkena bahan makanan atau uap panas tidak langsung terkena kontak dengan makanan dengan bahan makanan dibiarkan dalam panci tertutup dan dibiarkan mendidih.

Pengukusan sebelum penyimpanan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan baku sehingga tekstur bahan menjadi kompak (Maryati, 2000).

Pengukusan adalah proses pemanasan yang bertujuan menonaktifkan enzi yang akan merubah warna, cita rasa, dan nilai gizi. Pengukusan dilakukan dengan menggunakan suhu air lebih besar dari 66°C dan lebih rendah dari 82°C.

Pengukusan dapat mengurangi zat gizi namun tidak sebesar perebusan.

Pemanasan pada saat pengukusan terkadang tidak merata karena bahan makanan dibagian tepi tumpukan terkadang mengalami pengukusan yang terlebih dan bagian tengah mengalami pengukusan lebih sedikit (Laily, 2010).

Pengukusan sering diartikan sebagai pemasakan yang dilakukan melalui media uap panas dengan suhu sekitar 100°C selama 15 menit. Selama proses pengukusan panas dipindahkan ke produk melalui konveksi. Pengukusan merupakan tahap penting karena pada tahap ini terjadi proses gelatinisasi pati yang berkaitan erat dengan pengembangan kerupuk saat digoreng (Nurhayati, 2007).

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2021 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen (RBPP), Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, penggaris, citra warna, *grinder*, pisau, panci, cetakan, jangka sorong, dan *rheometer*. Adapun bahan yang digunakan adalah , tepung melinjo, tepung gapplek, air, minyak, bawang putih dan garam.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rangcangan Acak Lengkap (RAL), menggunakan satu konsentrasi campuran tepung melinjo dan tepung gapplek dengan 4 kali ulangan. Variasi perlakuan rancangan percobaan disajikan pada Tabel 3 dan tata letak percobaan pada Tabel 4.

Tabel 3. Variasi perlakuan

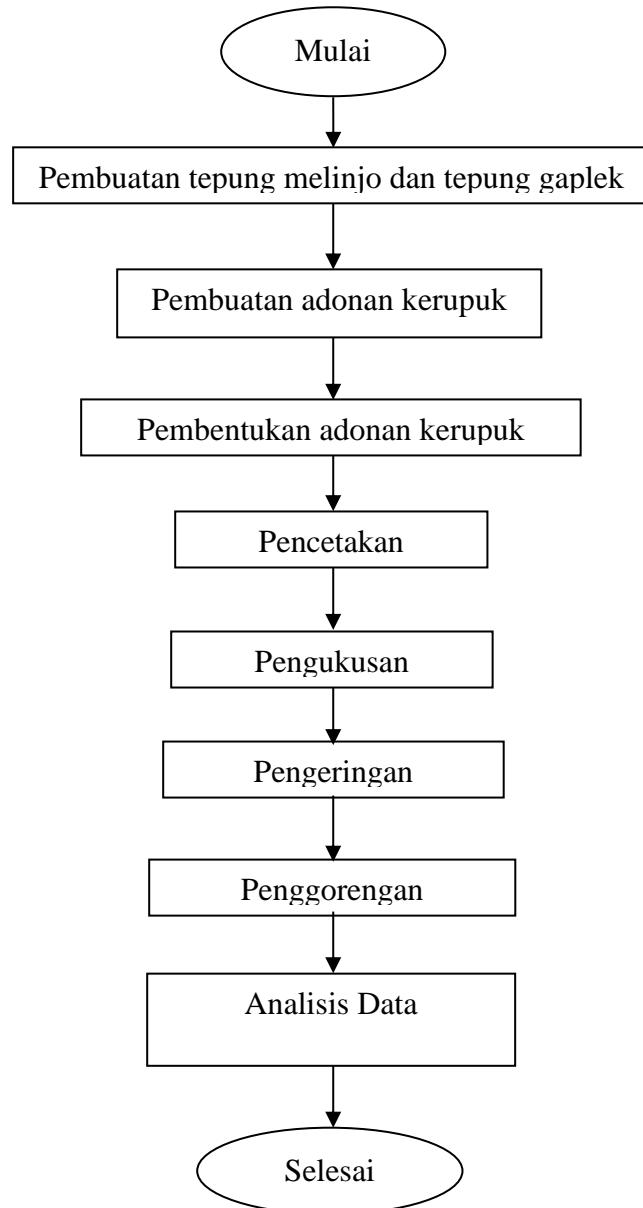
Perlakuan	Tepung Melinjo	Tepung Gapplek
P1	100%	0%
P2	80%	20%
P3	60%	40%
P4	40%	60%
P5	20%	80%
P6	0%	100%

Tabel 4. Tata letak percobaan

1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1	P6U1
2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2	P6U2
3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3	P6U3
4	P1U4	P2U4	P3U4	P4U4	P5U4	P6U4

3.4 Prosedur

Adapun diagram alir dari prosedur pelaksanaan penelitian ini yaitu :



Gambar 1. Diagram alir prosedur penelitian

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi sebagai berikut:

3.5.1 Pembuatan Tepung Melinjo

Tepung melinjo diperoleh dari biji buah pohon melinjo. Terlebih dahulu melinjo dibersihkan dan dikupas kulitnya untuk diambil bijinya. Melinjo yang telah bersih kemudian dijemur dengan bantuan sinar matahari kurang lebih selama dua hari sampai biji melinjo kering. Biji melinjo yang telah kering kemudian dihancurkan dengan menggunakan *grinder*, menjadi berbentuk tepung.

3.5.2 Pembuatan Adonan

Pembuatan adonan merupakan tahap awal yang sangat penting. Faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan adonan adalah kehomogenan adonan. Pengadunan berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk, yaitu dengan udara dan gas.

Pembuatan adonan kerupuk dilakukan dengan penambahan tepung melinjo sesuai perlakuan ditambahkan dengan air kemudian dipanaskan hingga adonan kalis, kemudian ditambahkan tepung gapplek lalu diuleni hingga kalis. Penambahan bumbu seperti bawang putih dan garam juga diperlukan untuk menambahkan rasa gurih pada kerupuk.

3.5.3 Pencetakan Adonan

Setelah adonan jadi kemudian adonan dibentuk menjadi bulat pipih dengan diameter 5,5 cm dan ketebalan ± 1 mm. Pembentukan ini dilakukan agar terjadi keseragaman pada kerupuk sehingga memudahkan untuk dilakukan analisis.

3.5.4 Pengukusan

Pengukusan yaitu pemasakan yang dilakukan melalui media uap panas dengan suhu sekitar 100°C. Pengukusan merupakan tahapan yang penting karena pada saat pengukusan terjadi proses gelatinisasi pati yang berkaitan erat dengan pengembangan kerupuk saat digoreng. Setelah adonan dicetak kemudian adonan dikukus selama 15 menit. Adonan yang telah masak terlihat pada seluruh bagian adonan berwarna bening serta teksturnya kenyal.

3.5.5 Pengeringan

Pengeringan merupakan cara untuk mengurangi kadar air dari kerupuk yang telah dimasak sebelumnya dengan cara menguapkan sebagian besar air melalui penggunaan energi panas. Pengeringan dapat dilakukan dengan cara konvensional yaitu dijemur dengan menggunakan panas dari sinar matahari.

3.5.6 Penggorengan

Penggorengan kerupuk bertujuan untuk menghasilkan kerupuk yang mengembang dan renyah. Penggorengan dilakukan dengan memasukkan adonan (kerupuk mentah) ke dalam minyak yang telah dipanaskan dengan api sedang.

3.6 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada kerupuk yang sudah digoreng dengan yang diamati meliputi sebagai berikut :

3.6.1 Kekerasan/ Tekstur

Pengujian kekerasan/tektur ini menggunakan alat *rheometer*. Uji kekerasan/tekstur ini menggunakan sampel dari setiap perlakuan dengan titik pengukuran berada di tengah masing-masing sampel.



Gambar 2. *Rheometer*

3.6.2 Kerapatan

Kerapatan adalah massa per unit volume suatu zat pada temperatur tertentu. Sifat ini merupakan salah satu sifat fisika yang paling sederhana dan sekaligus merupakan salah satu sifat fisika yang paling *definitive*, dengan demikian dapat digunakan untuk menentukan kemurnian suatu zat (Martin, 1993). Kerapatan diperoleh dengan mengetahui besar massa per volume.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

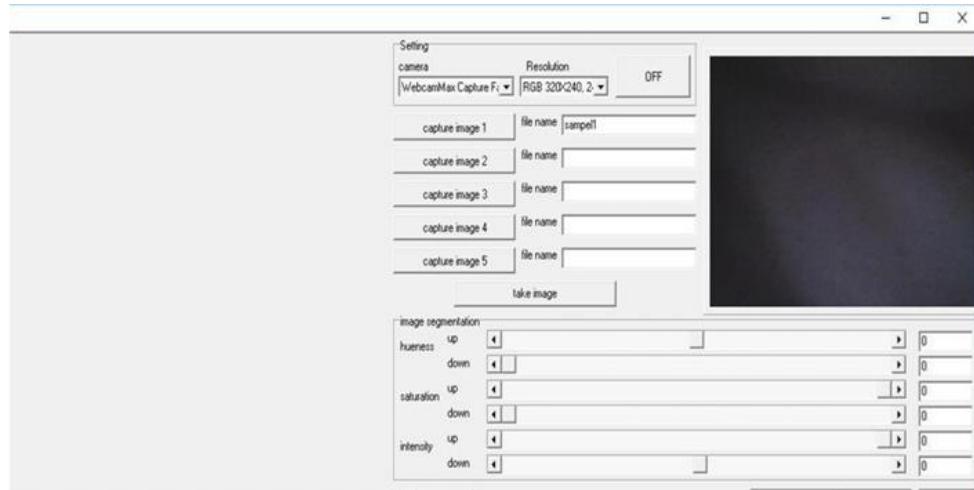
Keterangan :

ρ = kerapatan/*density* (kg/m^3) , m = massa (kg) , v = volume (m^3)

3.6.3 Warna

Pengukuran warna dapat diperoleh dengan uji *citra warna* yaitu dengan cara sebagai berikut :

1. Kerupuk diletakkan di atas kertas putih sebagai latar belakang dan berada tepat di bawah kamera digital dengan jarak 40 cm. Terdapat lampu yang diletakkan di setiap sisi pojok kotak di atas obyek.
2. Kamera digital dihidupkan dan diposisikan agar sampel dapat terekam oleh kamera.
3. Pada tampilan program Borland Delphi 7.0, setelah program dirun akan muncul tampilan seperti Gambar 3 kemudian pilih kamera yang akan dipakai untuk mengambil gambar, setelah itu klik ON untuk menghidupkan kamera.
4. Ketik nama sampel pada “*file name*” sesuai dengan penamaan sampel pada label. Klik *capture image* kemudian kamera digital akan menangkap citra kerupuk dan menyimpan ke dalam memori dalam bentuk file citra dengan format BMP. Hasil pengukuran akan berupa warna RGB. Proses ini bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan pengambilan dan penyimpanan citra

3.6.4 Rasa

Pengujian rasa pada kerupuk dapat dilakukan dengan bantuan 15 orang panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak. Uji rasa pada kerupuk ini menggunakan 5 skala kategori, dengan skala 1 untuk “amat sangat tidak enak” sampai skala 5 yaitu untuk “amat sangat enak”. Pada setiap pengujian disajikan lima sampel perlakuan kepada 10 orang panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak.

3.6.5 Kerenyahan

Pengujian kerenyahan pada kerupuk dapat juga dilakukan dengan bantuan 15 orang panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak. Uji rasa pada kerupuk ini menggunakan 5 skala kategori, dengan skala 1 untuk “amat sangat tidak renyah” sampai skala 5 yaitu untuk “amat sangat renyah”. Pada setiap pengujian disajikan lima sampel perlakuan kepada 10 orang panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak.

3.7 Analisis Data

Dalam memudahkan pembaca memahami penelitian yang dilakukan, data yang diperoleh berupa kekerasan/tekstur, kerapatan, warna, rasa, dan kerenyahan.

Pengolahan data ini menggunakan analisis ragam apabila terdapat beda nyata akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha = 0,05$)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Tingkat kekerasan kerupuk dengan baku tepung melinjo dan tepung gaplek setiap perlakuan relatif sama.
2. Kerapatan kerupuk dengan baku tepung melinjo dan tepung gaplek menghasilkan semakin tinggi kandungan tepung melinjo, maka kerapatan kerupuk semakin tinggi.
3. Terjadi perubahan warna kerupuk sebelum digoreng dan setelah digoreng, dimana adanya peningkatan indeks warna R (*red*) dan G (*green*).
4. Kosentrasi tepung melinjo 20% dan tepung gaplek 80%, merupakan jenis kerupuk yang paling disukai rasanya oleh panelis.

5.2 Saran

Penelitian ini telah berhasil membuat kerupuk dari bahan campuan tepung gaplek dengan tepung melinjo dengan campungan 20% tepung melinjo dan 80% tepung gaplek merupakan kerupuk yang disarankan untuk dibuat agar rasanya lebih disukai oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawayah, R. 2014. *Pegolahan dan Pengawetan Ikan*. Sinar Grafika Offset. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik Nasional. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Provinsi Lampung*. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Lampung.
- Burlian, F dan Firdaus, A. 2011. *Kaji Eksperimen Alat Pengering Kerupuk Tenaga Surya Tipe Box menggunakan Kosentrator Cermin Datar*. Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Firdaus, M., Bambang, D.A. dan Harijono. 2001. Penyerapan Minyak Pada *Frech Fries Kentang*. *Biosain* 1(2):76-85.
- Guntarti, A., Sholehah, K., Irna, N., dan Fistianingrum, W. 2015. *Penentuan Parameter Non Spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana) Pada Variasi Asal Daerah*. Farmasains Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Kalbestore. 2018. *H2 Genetron (Tepung melinjo)*. <https://www.kalbestore.com>. diakses pada 3 Januari 2020.
- Kartini, I. 2006. Pengaruh Lama pengeringan dan Variasi Perbandingan Formula Terhadap Karakteristik Kerupuk Tiras. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.

- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Teknologi Pangan Universitas MuhammadiyahSemarang. Semarang.
- Laily, R. 2010. *Olahan dari Kentang*. Kanisius. Yogyakarta.
- Lavlinesia.1995. Kajian Beberapa Faktor Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Martin, A. 1993. Farmasi Fisika I. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Maryati, H. S. 2000. *Tata Laksana Makanan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nurhayati, A. 2007. *Sifat Kimia Kerupuk Goreng yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi dan Perubahan Bilangan Tba Selama Penyimpanan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurjanah, S. Susilawati, Subantini, M.R. 2007. Prediksi kadar pati ubi kayu (*manihot esculenta*) pada berbagai umur panen menggunakan penetrometer. Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian Volume 12, No.2, September 2007
- Pancapalaga, W. 2005. *Pengaruh pemberian Kaldu Kupang Terhadap Kualitas Gizi dan Sensori Krupuk Kupang*. Jurnal Peternakan-Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Parhusip, A. J. N., Sitanggang, A. B. 2011. *Antimicrobial Activity of Melinjo Seed and Peel Extract (Gnetum gnemon) Against Selected Pathogenic Bacteria*. Microbiology Indonesia. Volume 5, No.3. September 2011: 103-112.
- Purnomasari, D. 2008. *Studi Isoterm Sorpsi Lembab Dan Fraksi Air Terikat Pada Tepung Gaplek*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Rahmiati. T.M. 2015. Karakteristik sifat fisikokimia tepung dan keripik beberapa genotipe ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) hasil pemuliaan. [Tesis]. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor
- Rosida. 2009. *Evaluasi Nilai Gizi Pati Resisten Pada Produk Kerupuk dari Empat Jenis Pati*. Journal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. xx No 1 : 57-61.

- Rukmana, R. 1997. *Ubi Kayu Budi daya dan Paska Panen*. Kanisius. Yogyakarta
- Rukmana, R., dan Yuniarsih. 2001. *Aneka Olahan Ubi Kayu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saputra, A., Syafitri, A., dan Broto, W. 2015. *Perancangan Simulator Pengovenan Pakan Ternak Menggunakan Sensor Suhu Dan Kelembababn Berbasis Mikrokontroller Atmega 128*. Simposium Nasional RAPI X1V Fakultas Teknik Universitas Pancasila Jakarta. Jakarta.
- Sarono dan Yatim, R.W. 2010. *Optimasi Proses Pembuatan Tepung Melinjo Dan Pengembangan Produk Aneka Pangan Dari Tepung Melinjo*. Laporan Penelitian. Politeknik Negeri Lampung, Lampung.
- Sediaoetomo, A.D. 2004. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Dian Rakyat. Jakarta
- Septianingrum, E. 2008. *Perkiraan Umur Simpan Tepung Gaplek Yang Dikemas Dalam Berbagai Kemasan Plastik Berdasarkan Kurva Isoterm Sorpsi Lembab*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sunanto, H. 1991. *Budidaya Melinjo dan Usaha Produksi Emping*. Kanisius. Yogyakarta.
- Susilo, H. 2001. *Pembuatan Kerupuk Kerang Hijau (Mytilus viridis L.) Menggunakan Telur Itik Sebagai Bahan Tambahan*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F,G. 2004. *Kimia pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta
- Yulistya, A., dan Bahar, H. 2018. *Pengaruh Subtitusi Tepung Gaplek (anithot esculenta crantz) dan Julah Puree Wortel (Daucus carota L.) Terhadap Sifat Organoleptik Rich Biscuit*. (Skripsi). Universitas Negeri Surabaya. Surabaya