

**PENGARUH SUHU PENGGORENGAN TERHADAP HASIL KERIPIK
LABU SIAM (*Sechium edule*) MENGGUNAKAN MESIN
*VACUUM FRYING***

(SKRIPSI)

Oleh

**LESI RAHMA YANI
2214071092**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PENGARUH SUHU PENGGORENGAN TERHADAP HASIL KERIPIK
LABU SIAM (*Sechium edule*) MENGGUNAKAN MESIN
VACUUM FRYING**

Oleh

LESI RAHMA YANI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH SUHU PENGGORENGAN TERHADAP HASIL KERIPIK LABU SIAM (*Sechium edule*) MENGGUNAKAN MESIN *VACUUM FRYING*

Oleh

LESI RAHMA YANI

Labu siam (*Sechium edule*) merupakan komoditas hortikultura dengan kandungan air tinggi yang mudah rusak dan berumur simpan singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu penggorengan menggunakan metode *vacuum frying* terhadap mutu keripik labu siam serta menentukan suhu terbaiknya. Penelitian eksperimental ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat perlakuan suhu (75°C, 80°C, 85°C, dan 90°C) dengan lima ulangan. Stabilitas tekanan di dalam tabung hampa dijaga agar hubungan penurunan titik didih dan kenaikan laju evaporasi air bahan berjalan berbanding lurus. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, lama waktu penggorengan, dan uji organoleptik. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi suhu berpengaruh nyata terhadap mutu keripik labu siam. Perlakuan terbaik diperoleh pada suhu 90°C karena menghasilkan kadar air terendah, tekstur yang lebih renyah, warna yang menarik tanpa karamelisasi berlebih, serta tingkat penerimaan panelis tertinggi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengecekan kebocoran mesin terlebih dahulu serta mengembangkan pengujian mutu secara objektif menggunakan alat *Brix meter* untuk rasa, analisis citra model RGB untuk warna, dan *Texture analyzer* untuk parameter kerenyahan agar data yang diperoleh lebih akurat.

Kata kunci: labu siam, *vacuum frying*, suhu, keripik

ABSTRACT

EFFECT OF FRYING TEMPERATURE ON THE QUALITY OF CHAYOTE CHIPS (SECHIUM EDULE) USING A VACUUM FRYING MACHINE

By

LESI RAHMA YANI

Chayote (Sechium edule) is a horticultural commodity with a high moisture content, making it highly perishable and giving it a short shelf life. This study aimed to determine the effect of frying temperature variations using the vacuum frying method on the quality of chayote chips and to identify the optimum temperature. This experimental research used a completely randomized design (CRD) with a single factor consisting of four temperature treatments (75°C, 80°C, 85°C, dan 90°C) was maintained to ensure a directly proportional relationship between the decrease in boiling point and the increase in the moisture evaporation rate. Parameters observed included yield, moisture content, frying duration, and organoleptic properties. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 95% ($\alpha = 0,05$) and further tested using the Least Significant Difference (LSD) test at a 5 % significance level. The results showed that temperature variations significantly affected the quality of chayote chips. The best treatment was obtained at 90°C which produced the lowest moisture content, a crispier texture, an attractive color without excessive caramelization, and the highest panelist acceptance score. For future research, it is recommended to conduct pre-operation machine leakage checks and develop objective quality assessments using a Brix meter for taste, RGB color model image analysis for color, and a texture analyzer for crispiness to obtain more accurate data.

Keywords: chayote, vacuum frying, temperature, chips.

Judul Skripsi : **PENGARUH SUHU PENGGORENGAN
TERHADAP HASIL KERIPIK LABU SIAM
MENGUNAKAN MESIN *VACUUM FRYING***

Nama Mahasiswa : **Lesi Rahma Yani**

No. Pokok Mahasiswa : 2214071092

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002

Ahmad Tusi, S.T.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 198106132005011001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

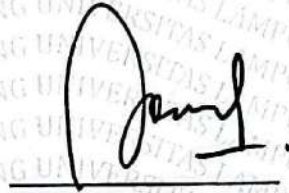
Prof. Dr. Ir. Warji, S.T.P., M.Si., IPM.
NIP. 197801022003121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

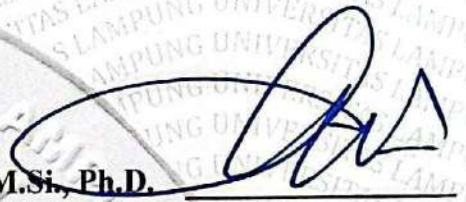
Ketua

: **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



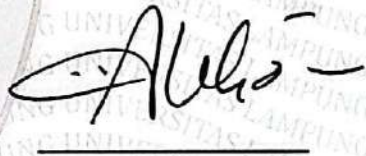
Sekretaris

: **Ahmad Tusi, S.T.P, M.Si., Ph.D.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Siti Suharyatun S.T.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. I. Niswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Juni 2026

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Lesi Rahma Yani** NPM 2214071092

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2) **Ahmad Tusi, S.T.P, M.Si., Ph.D.** Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan, karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

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

Bandar Lampung, 11 Juni 2026
Yang membuat pernyataan



Lesi Rahma Yani
2214071092

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Beruge Ilir, Kabupaten Empat Lawang, pada tanggal 28 Mei 2002 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Jon Kenedi dan Ibu Sakdia.

Penulis memulai pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 18 Pendopo dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Pendopo Barat dan lulus pada tahun 2018,

kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pendopo Barat dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis pernah bergabung dalam organisasi kemahasiswaan Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian sebagai anggota biasa pada tahun 2023. Selain itu, penulis juga pernah menjadi Asisten Dosen pada Mata Kuliah Fisika Dasar Semester Ganjil Tahun Akademik 2024/2025 di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari, terhitung sejak Januari hingga Februari 2025 di Desa Simpang Abung, Kabupaten Lampung Utara. Selanjutnya, penulis melaksanakan kegiatan magang selama 4 bulan, terhitung sejak Maret hingga Juni 2025 di PTPN I Regional 7 Gunung Dempo, Sumatera Selatan. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum selama 40 hari pada bulan Juli hingga Agustus 2025 di PTPN I Regional 7 Gunung Dempo, Sumatera Selatan, dengan judul “Pengeringan Teh Hijau Menggunakan Mesin *Ball Tea* pada Berbagai Suhu dan Waktu”.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aalamiin

Segala puji dan syukur saya haturkan kepada Allah SWT, dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang kupersembahkan karya ini sebagai wujud rasa syukur, cinta kasih, dan sebagai tanda bakti kepada:

Orang tuaku tercinta (Jon Kenedi dan Sakdia)

Terima kasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, dan perjuangan dalam membesarkanku. Terima kasih karena selalu sabar, selalu memberikan dukungan dalam setiap langkah dan kegiatanku, baik berupa dukungan moral maupun materi yang tiada henti demi keberhasilan dan kebahagiaanku. Tanpa doa, restu, dan cinta dari kalian, aku tidak akan mampu berada di titik ini.

Kakak dan adik ku tercinta (Yudi dan Redi)

Terima kasih telah menjadi rumah tempat saya pulang, pelindung di kala badai, dan sumber keceriaan di masa-masa sulit. Untuk Kakak, terima kasih atas petunjuk jalan, nasihat bijak, dan keteladanan yang selalu menjadi kompas bagi langkah saya. Untuk Adik, terima kasih atas tawa lepas, dukungan tulus, dan kehadiranmu yang selalu mengingatkan saya untuk terus menjadi versi terbaik dari diri sendiri. Perjalanan ini tidak akan pernah terasa indah dan seberarti ini tanpa kasih sayang, dan doa, dari kalian berdua. Karya ini adalah bentuk rasa syukur dan persembahan cinta saya untuk kalian.

SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Suhu Penggorengan Terhadap Hasil Keripik Labu Siam (*Sechium Edule*) Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*”** sebagai salah satu syarat penyelesaian studi dan meraih gelar **Sarjana Teknik (S.T.)** di jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Prof. Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
4. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama atas ketersediannya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini;
5. Ahmad Tusi, S.T.P., M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing kedua sekaligus pembimbing akademik di Jurusan Teknik Pertanian yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, arahan, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan hingga

terselesaikannya skripsi ini;

6. Dr. Siti Suharyatun S.T.P., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini;
7. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertanian yang telah memberikan Ilmu dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan;
8. Kepada Bapak tercinta Jon Kenedi, terima kasih atas segala kerja keras, kasih sayang, motivasi, dukungan moral maupun materi, serta didikan yang telah diberikan kepada penulis. Semua pengorbanan dan dukungan tersebut menjadi sumber semangat dan kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan studi hingga akhir;
9. Kepada Ibu tercinta Sakdia, terima kasih atas doa, kasih sayang, perhatian, motivasi, serta dukungan moral maupun materi yang senantiasa diberikan kepada penulis. Segala pengorbanan dan ketulusan Ibu menjadi penyemangat bagi penulis dalam menyelesaikan studi hingga terselesaikannya skripsi ini;
10. Terima kasih kepada kakakku Yudi Rahmad Yadi dan adikku Redi Fadli, terima kasih atas doa, dukungan, semangat, serta perhatian yang selalu diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Kehadiran dan dukungan kalian menjadi motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan studi dengan baik;
11. Charlie Agusta dan Keluarga terima kasih atas doa, perhatian, dukungan, motivasi, serta kesabaran yang selalu diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini;
12. Terima kasih teman seperjuangan Yohana Romantika Eling Eling, Ratu Agsya Butami, Enda Indriani, Salma Hairunisa, dan Dwi Fitri Ramadhani yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi, bantuan, dan keceriaan;
13. Kepada teman-teman penelitian, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, bantuan, dukungan, serta semangat yang telah diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Segala pengalaman dan perjuangan bersama menjadi kenangan yang berharga bagi penulis;

14. Rekan-rekan “Teknik Pertanian 2022” atas semua kebersamaan, kasih sayang, motivasi, keceriaan, pengertian, bantuan dan perhatian yang mungkin sering tak terbalaskan;
15. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan karya ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi penulis maupun pembaca.

Bandar Lampung, 01 Juli 2026

Penulis,

Lesi Rahma Yani

DAFTAR ISI

Bab	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Labu Siam	6
2.2 Mesin <i>Vacuum Frying</i>	8
2.3 Keripik	13
2.4 Minyak Goreng	16
2.5 Uji Organoleptik	17
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	20
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan	22

3.4.2 Pemotongan Labu Siam	22
3.4.3 Penimbangan Bobot Awal	22
3.4.4 Penggorengan Labu Siam	23
3.4.5 Penirisan Minyak Goreng	23
3.5 Parameter Penelitian	23
3.5.1 Rendemen	23
3.5.2 Kadar air	24
3.5.3 Lama Waktu Penggorengan	24
3.5.4 Uji Organoleptik	25
3.7 Pembobotan	27
3.6 Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.2 Rendemen	32
4.3 Kadar Air Keripik Labu Siam	35
4.4 Lama Penggorengan	37
4.5 Uji Organoleptik	40
4.5.1 Aroma	41
4.5.2 Rasa	43
4.5.3 Warna	45
4.5.4 Kerenyahan	48
4.5.5 Penerimaan Keseluruhan	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

Tabel	<i>Teks</i>	Halaman
Tabel 1. Kombinasi Perlakuan pada Rancangan Acak Lengkap (RAL)		
	Faktorial	20
Tabel 2. Skala Penilaian Uji Organoleptik		26
Tabel 3. Anova Parameter Rendemen		34
Tabel 4. Uji lanjut BNT Rendemen.....		34
Tabel 5. Anova Parameter Kadar Air.....		36
Tabel 6. Anova Parameter Lama Waktu Penggorengan		38
Tabel 7. Uji Lanjut BNT Lama Waktu penggorengan		39
Tabel 8. Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma Keripik Labu Siam		43
Tabel 9. Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasa Keripik Labu Siam		45
Tabel 10. Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna Keripik Labu Siam		47
Tabel 11. Uji Lanjut BNT Terhadap Skor Warna		48
Tabel 12. Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Kerenyahan Keripik Labu		
	Siam.....	50
Tabel 13. Uji Lanjut BNT Terhadap Skor Kerenyahan.....		51
	<i>Lampiran</i>	
Tabel 14. Nilai Rendemen.....		63
Tabel 15. Nilai Kadar Air		63
Tabel 16. Nilai Lama Penggorengan (menit)		63
Tabel 17. Uji Organoleptik Parameter Aroma (unit).....		64
Tabel 18. Uji Organoleptik Parameter Rasa (unit).....		65
Tabel 19. Uji Organoleptik Parameter Warna (unit)		66
Tabel 20. Uji Organoleptik Parameter Kerenyahan (unit)		67
Tabel 21. Uji Organoleptik Parameter Penerimaan Keseluruhan (unit).....		68
Tabel 22. Skor Penerimaan Keseluruhan		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	<i>Teks</i>	Halaman
Gambar 1. Labu Siam		7
Gambar 2. Mesin <i>Vacuum Frying</i> dan Bagian-Bagian.....		10
Gambar 3. Diagram Alir Cara Penggunaan Mesin <i>Vacuum Frying</i>		12
Gambar 4. Diagram Alir Penelitian.....		21
Gambar 5. Hasil Labu Siam Setelah Diiris		29
Gambar 6. Hasil Labu Siam Setelah Direbus.....		30
Gambar 7. Hasil Labu Siam Setelah di <i>Freezer</i>		31
Gambar 8. Hasil keripik Labu Siam.....		32
Gambar 9. Grafik Rata-rata Rendemen Tiap Perlakuan.....		33
Gambar 10. Grafik Rata-rata Kadar Air Tiap Perlakuan.....		35
Gambar 11. Grafik Lama Waktu Penggorengan		37
Gambar 12. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Aroma		42
Gambar 13. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Rasa		44
Gambar 14. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Warna.....		46
Gambar 15. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Kerenyahan.....		49
Gambar 16. Grafik Nilai Rata-rata Penerimaan Keseluruhan Panelis		52
Gambar 17. Grafik Nilai Penerimaan Keseluruhan Pembobotan		53
<i>Lampiran</i>		
Gambar 18 . Labu Siam		69
Gambar 19. Pengupasan Kulit Labu Siam		69
Gambar 20. Pengirisan Labu Siam dengan Ukuran 0,5 cm		70
Gambar 21. Penampakan Labu Siam Setelah Diiris		70
Gambar 22. Perebusan Labu Siam Selama 10 Menit.....		71

Gambar 23. Labu Siam Setelah Direbus	71
Gambar 24. Penimbangan awal Labu siam 1kg	72
Gambar 25. Penampakan Labu Siam Dimasukkan ke <i>freezer</i>	72
Gambar 26. Penimbangan Labu Siam untuk digoreng	73
Gambar 27. Tabung Penggorengan di isi Minyak Sebanyak 12 Liter	73
Gambar 28. Pengaturan Suhu Penggorengan.....	74
Gambar 29. <i>Vacuum Gauge</i>	74
Gambar 30. Bahan Labu Siam Sebelum Digoreng	75
Gambar 31. Labu Siam Setelah Digoreng.....	75
Gambar 32. Penirisan Minyak dengan <i>Spinner</i>	76
Gambar 33. Penimbangan Hasil Penggorengan Keripik Labu Siam	76
Gambar 34. Uji Organoleptik oleh Panelis	77
Gambar 35. Penimbangan Keripik Labu Siam Sebelum di <i>Oven</i>	77
Gambar 36. Sampel Sebelum di <i>Oven</i>	78
Gambar 37. Proses Pengovenan Keripik Labu Siam Suhu 105°C.....	78
Gambar 38. <i>Setting</i> Suhu pada <i>Oven</i>	79
Gambar 39. Sampel Setelah di <i>Oven</i> 24 Jam	79

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Labu siam (*Sechium edule*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah ini memiliki kandungan air yang tinggi, serat, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, pemanfaatannya masih terbatas sebagai sayuran segar dengan daya simpan rendah dan nilai jual yang kurang tinggi. Masyarakat umumnya memanfaatkan labu siam yang masih muda sebagai sayuran lodeh, sayur asam atau brongkos. Buah yang sudah tua digunakan sebagai campuran dalam membuat bubur Manado dan sayuran ala Sulawesi Selatan (Soedarya, 2009). Labu siam ditemukan dalam berbagai hidangan hampir di setiap negara. Sebagian masyarakat kurang mengonsumsi labu siam karena adanya anggapan bahwa komoditas ini memiliki kandungan gizi yang rendah. Padahal, dibalik penampilannya yang sederhana, buah ini menyimpan banyak khasiat (Sepni & Putri, 2015).

Kandungan air labu siam yang sangat tinggi, yaitu sekitar 90-94%, menyebabkan bahan ini mudah mengalami kerusakan fisik maupun mikrobiologis setelah panen. Kondisi tersebut mengakibatkan umur simpan labu siam relatif singkat dan tidak tahan terhadap penyimpanan jangka panjang. Pada saat musim panen, produksi yang melimpah sering menyebabkan penurunan harga jual di pasaran sehingga petani mengalami kerugian akibat keterbatasan pengolahan pascapanen (Pinem dkk., 2020). Selama ini, pemanfaatan labu siam masih terbatas sebagai sayuran segar tanpa inovasi produk olahan yang bernilai tambah. Oleh karena itu, diperlukan diversifikasi pengolahan, salah satunya melalui proses pengeringan atau penggorengan, untuk memperpanjang daya simpan sekaligus meningkatkan nilai jual labu siam (Estiasih & Ahmadi, 2009).

Penelitian untuk mengembangkan produk olahan dari labu siam telah dilakukan dengan berbagai inovasi guna meningkatkan nilai ekonomi komoditas ini. Baharudin (2020) berhasil melatih masyarakat Desa Mekkala dalam pembuatan dodol berbahan dasar labu siam, sedangkan Sukarsono (2014) meneliti pengaruh jumlah asam sitrat dan agar-agar terhadap sifat organoleptik manisan bergula puree labu siam (*Sechium edule*). Selain itu, Putri (2016) meneliti pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap sifat organoleptik dan kandungan vitamin C pada manisan basah labu siam, sementara Kia & Purnawan (2025) meneliti pengaruh substitusi tepung labu siam terhadap daya terima biskuit. Meskipun berbagai inovasi telah dilakukan, olahan labu siam yang ada saat ini masih terbatas pada skala rumah tangga dan memiliki daya simpan yang relatif pendek, sehingga belum banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan produk keripik berkualitas tinggi melalui teknologi penggorengan *vacuum*.

Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk menghasilkan keripik berkualitas adalah penggorengan *vacuum frying*. Teknologi ini memungkinkan proses penggorengan berlangsung pada tekanan rendah sehingga titik didih air menurun dan bahan dapat digoreng pada suhu yang lebih rendah dibandingkan penggorengan konvensional (Ayustaningwarno dkk., 2018). Kondisi tersebut dapat meminimalkan kerusakan warna, rasa, dan kandungan gizi bahan pangan. Selain itu, *vacuum frying* mampu menghasilkan produk dengan tekstur lebih renyah, warna lebih cerah, serta kadar minyak lebih rendah karena proses penguapan air berlangsung lebih cepat dan oksidasi lemak dapat ditekan (Chen dkk., 2020). Prinsip kerja teknologi ini adalah menguapkan air dari bahan secara cepat di bawah tekanan *vacuum*, kemudian uap air disedot oleh pompa dan dipisahkan melalui kondensor sehingga minyak tetap stabil. Dengan demikian, keripik yang dihasilkan memiliki mutu sensori yang lebih baik dibandingkan metode konvensional (Sunaryo, 2014).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi suhu pada proses *vacuum frying* berpengaruh signifikan terhadap rendemen, kadar air, lama penggorengan, dan sifat organoleptik produk keripik. Namun, penerapan teknologi ini pada labu siam masih jarang dilakukan, padahal karakteristik kimia

dan fisiknya berbeda dengan buah lain karena kandungan air yang lebih tinggi dan tekstur yang lebih lunak (Pinem dkk., 2020). Kondisi tersebut menyebabkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk menentukan kombinasi suhu yang optimal guna menghasilkan keripik labu siam dengan kualitas terbaik.

Selain aspek teknologi pengolahan, pemilihan bahan baku juga menjadi faktor penting yang memengaruhi mutu produk akhir. Labu siam yang dibudidayakan di Kecamatan Pendopo, Kabupaten Empat Lawang, memiliki karakteristik fisik yang berbeda dibandingkan labu siam dari daerah lain, yaitu ukuran buah relatif lebih panjang dan lebih besar, serta warna kulit hijau muda yang tampak segar dan menarik. Karakteristik morfologi tersebut berpotensi warna produk yang lebih cerah setelah proses penggorengan. Tidak hanya dari segi fisik, labu siam lokal ini juga menunjukkan cita rasa yang lebih manis setelah digoreng. Rasa manis tersebut diduga berasal dari kandungan gula alami yang mengalami konsentrasi akibat penurunan kadar air selama proses penggorengan *vacuum*. Kombinasi antara penampakan yang menarik dan cita rasa yang lebih manis memberikan keunggulan sensori pada keripik yang dihasilkan sehingga berpotensi lebih disukai konsumen. Oleh karena itu, labu siam lokal Pendopo dipilih sebagai bahan baku utama dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pengaruh suhu penggorengan pada tekanan -72 cmHg menggunakan teknologi *vacuum frying* terhadap mutu keripik labu siam perlu dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi proses yang optimal serta menghasilkan produk keripik labu siam yang renyah, berwarna cerah, rendah minyak, dan memiliki daya terima konsumen yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah komoditas labu siam dan mendukung pengembangan agroindustri lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana pengaruh suhu pada proses penggorengan labu siam menggunakan mesin *vacuum frying* terhadap kualitas keripik yang dihasilkan.
2. Berapakah suhu yang menghasilkan keripik labu siam dengan kualitas yang terbaik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui dan mempelajari pengaruh suhu pada penggorengan keripik labu siam menggunakan mesin *Vacuum Frying* terhadap kualitas keripik yang dihasilkan.
2. Menentukan manakah perlakuan terbaik untuk menghasilkan mutu keripik labu siam selama proses penggorengan menggunakan mesin *vacuum frying*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendorong peningkatan nilai tambah labu siam yang selama ini kurang termanfaatkan secara maksimal di tingkat petani dan pelaku usaha kecil.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang teknologi pengolahan pangan, khususnya yang berhubungan dengan pemanfaatan bahan pangan lokal dan teknologi penggorengan *vacuum frying*.
3. Memberikan tambahan pengetahuan mengenai pengaruh suhu pada proses *vacuum frying* terhadap karakteristik fisik dan organoleptik keripik labu siam.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini menyatakan bahwa variasi suhu berpengaruh nyata pada saat penggorengan menggunakan mesin *vacuum frying* terhadap kualitas keripik yang dihasilkan.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Produk labu siam yang digunakan berasal dari Beruge Ilir Kecamatan Pendopo Kabupaten Empat Lawang Sumatra Selatan.
2. Alat *Vacuum Frying* yang digunakan berkapasitas 2 kg dan penggorengan dilakukan sendiri.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Labu Siam

Labu siam (*Sechium edule*) adalah tanaman subtropis yang termasuk dalam famili *Cucurbitaceae* dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Tanaman ini berasal dari Meksiko dan sudah dibudidayakan sejak era pra-Kolombia.

Berdasarkan data statistik, produksi labu siam menunjukkan peningkatan signifikan, yaitu dari 32.023 ton pada tahun 2009 menjadi 428.197 ton pada tahun 2015. Secara morfologi, tanaman ini memiliki batang lunak, beralur, bercabang banyak, serta dilengkapi dengan pembelit berbentuk spiral berwarna hijau dan permukaan kasap. Bunganya berwarna kuning dengan satu putik, sedangkan akarnya berupa akar tunggang berwarna putih kecokelatan. Buah labu siam berukuran sedikit lebih besar dari kepalan tangan, berbentuk membulat ke arah bawah. Daunnya berbentuk jantung dengan tepi bertoreh, ujung meruncing, pangkal runcing, permukaan kasap, panjang 4-25 cm, lebar 3-20 cm, bertangkai panjang, berwarna hijau dengan pertulangan menjari. Sementara itu, bijinya berbentuk pipih, berkeping dua, dan berwarna putih (Andriani, Achmadi, & Ramadhani, 2018).

Tanaman labu siam merupakan famili *Cucurbitaceae* yang memilki taksonomi sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae (Tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae

Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae (Suku labu labuan)
Genus	: <i>Sechium</i>
Spesies	: <i>Sechium edule</i>

Sechium edule atau buah labu siam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Labu Siam

Menurut (Maryam, 2021; Haytowitz dkk., 2018) dalam 100 gram labu siam memiliki kandungan gizi makro yakni sebesar 0,82 gram protein, 0,13 gram lemak, 4,54 gram karbohidrat, dan 94,24 gram air. Selain itu masih terdapat banyak kandungan gizi lainnya seperti kalsium, fosfor, vitamin C, Riboflavin, niasin, dan lain-lain. Berdasarkan kandungan tersebut, labu siam banyak dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan sumber obat. Labu siam merupakan salah satu potensi hasil perkebunan yang cukup melimpah namun kurangnya kreativitas masyarakat dalam pengolahannya menjadikan labu siam hanya sebatas diolah menjadi masakan sayur biasa. Dibutuhkan inovasi kreatif untuk menciptakan produk baru dari olahan labu siam sehingga menambah nilai jualnya (Ilhamadi dkk., 2022).

Selain dapat dijadikan sebagai lauk sayur, labu siam juga dapat diolah menjadi makanan ringan atau cemilan (Annabel dkk., 2021). Mengingat daya simpan buah labu siam hanya mampu bertahan sekitar 7 hari bila dimasukkan dalam kulkas, hal ini diperlukan adanya diversifikasi dan pengembangan produk berbasis labu siam (Idris & Triastuti, 2021). Pengolahan keripik labu siam dapat menjadi alternatif pengembangan produk berbahan dasar labu siam sebagai sumber pangan. Variasi pengolahan labu siam dilakukan agar tidak menimbulkan kebosanan.

2.2 Mesin *Vacuum Frying*

Penggorengan adalah salah satu metode pengolahan pangan yang umum digunakan, yaitu dengan memanaskan bahan makanan dalam minyak panas. Tujuan dari proses ini adalah menghasilkan produk yang lebih mengembang dan renyah, sekaligus memperbaiki cita rasa, warna, kandungan gizi, serta daya simpan produk akhir. Selain itu, penggorengan juga memengaruhi kualitas makanan melalui kerusakan termal pada mikroorganisme dan enzim, serta menurunkan kadar air sehingga ketahanan simpannya meningkat (Ketaren, 1986).

Penggorengan dapat dikategorikan sebagai salah satu metode pengeringan bahan pangan dengan memanfaatkan minyak sebagai media penghantar panas. Dari berbagai teknik, sistem penggorengan celup merupakan metode yang paling umum digunakan dalam proses tersebut. Secara umum, pengeringan adalah metode pengawetan yang dilakukan dengan menurunkan kadar air bahan pangan sehingga umur simpannya menjadi lebih panjang. Agar produk tetap awet, kadar air perlu dijaga pada tingkat rendah. Bahan pangan dengan kadar air rendah dapat bertahan lama apabila dikemas dengan cara yang tepat (Estiasih & Ahmadi, 2009).

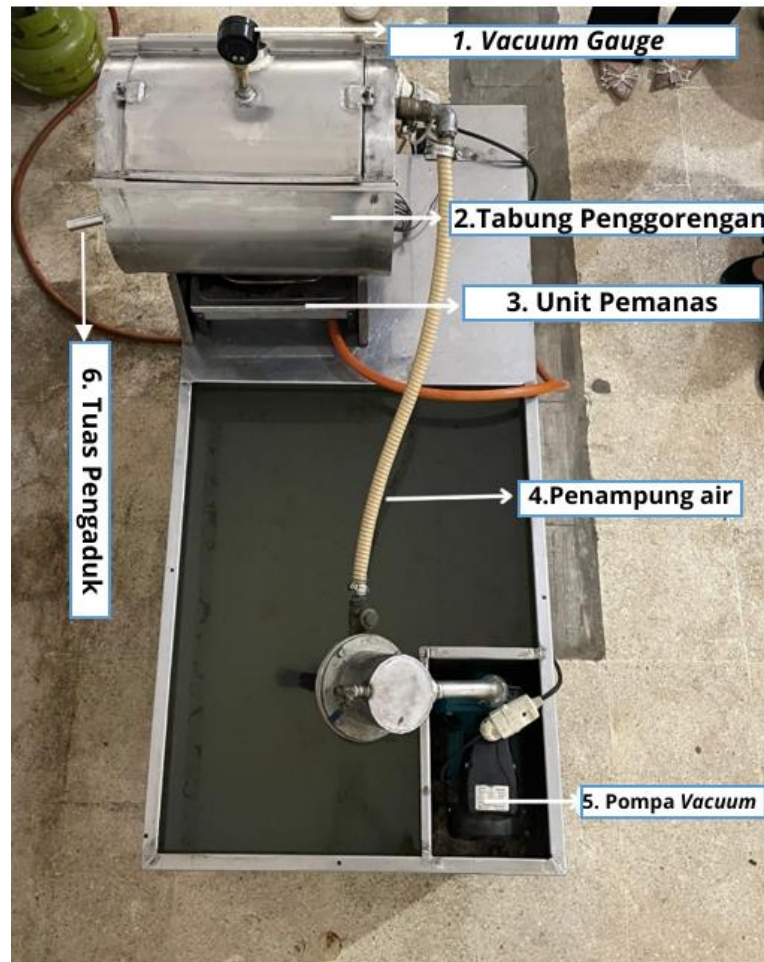
Penggorengan dengan kondisi *vacuum* dilakukan pada tekanan yang lebih rendah dibandingkan tekanan atmosfer, bahkan hingga mencapai kondisi mendekati hampa udara. Tekanan yang rendah tersebut mengakibatkan titik didih minyak goreng ikut menurun, sehingga proses penggorengan dapat berlangsung pada suhu yang lebih rendah. Kondisi ini menjadikan metode penggorengan *vacuum* cocok

diterapkan pada bahan pangan yang tidak tahan terhadap suhu tinggi (Muchtadi, 1979).

Mesin penggoreng *vacuum* adalah alat yang digunakan untuk mengolah berbagai jenis keripik buah dengan cara penggorengan pada kondisi tekanan rendah. Pada teknik ini, bahan pangan seperti buah atau sayuran digoreng dalam ruang dengan tekanan udara yang diturunkan sehingga titik didih air menurun hingga sekitar 50°-60°C, lebih rendah dari titik didih normal 100°C. Dengan kondisi tersebut, proses penggorengan dapat menghasilkan produk dengan mutu yang lebih baik dibandingkan metode penggorengan konvensional (Herminingsih, 2017).

Prinsip kerja penggorengan *vacuum* adalah mengeluarkan kadar air dari sayuran atau buah dengan cepat sehingga pori-pori daging tidak segera tertutup, memungkinkan air dalam bahan terserap secara optimal. Uap air yang terbentuk selanjutnya dikondensasikan menggunakan kondensor. Mekanisme ini didasarkan pada pengaturan keseimbangan suhu dan tekanan *vacuum*. Sistem penggorengan *vacuum* juga memanfaatkan prinsip Bernoulli, yaitu konsep dasar aliran fluida. Pompa yang dialirkan melalui pipa menciptakan efek venturi sehingga terjadi sedotan (*vacuum*). Dengan bantuan 7-8 nosel, udara dihisap hingga tekanan dalam tabung penggorengan menurun, yang menyebabkan titik didih air juga berkurang. Uap air dalam tabung kemudian dialirkan ke kondensor dan didinginkan dengan sirkulasi air pendingin. Hasil kondensasi ditampung dalam bak penampung, sedangkan air yang telah digunakan akan dibuang dan diganti dengan air baru pada bak kondensat (Argo, 2015).

Mesin *vacuum frying* dan bagian-bagian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin *Vacuum Frying* dan Bagian-Bagian

Keterangan: 1. *Vacuum Gauge* 4. Penampung air
 2. Tabung Penggorengan 5. Pompa *Vacuum*
 3. Unit Pemanas 6. Tuas Pengaduk

Fungsi-fungsi dari bagian tersebut:

1. *Vacuum Gauge*/pengendali tekanan
 Digunakan sebagai pengendali tekanan mesin *vacuum*.
2. Tabung penggorengan
 Tabung penggorengan ini terdiri dari tabung penggoreng, tuas pengaduk, keranjang penampung bahan. Bagian ini adalah tempat pemanasan minyak yang dapat dilengkapi dengan keranjang penggorengan untuk mengangkat dan

pencelup bahan yang digoreng. Alat tersebut berfungsi untuk mengkondisikan bahan yang diproses agar sesuai dengan tekanan yang direkomendasikan.

3. Unit pemanas

Sumber pemanas menggunakan kompor gas.

4. Bak air

Tempat sumber dan penyediaan air bagi pompa *water jet* untuk menciptakan kevakuman.

5. Pompa *vacuum*

Pompa *vacuum* ini berfungsi untuk menghisap udara yang ada di dalam ruang penggoreng sehingga tekanan menjadi rendah, serta untuk menghisap uap air bahan.

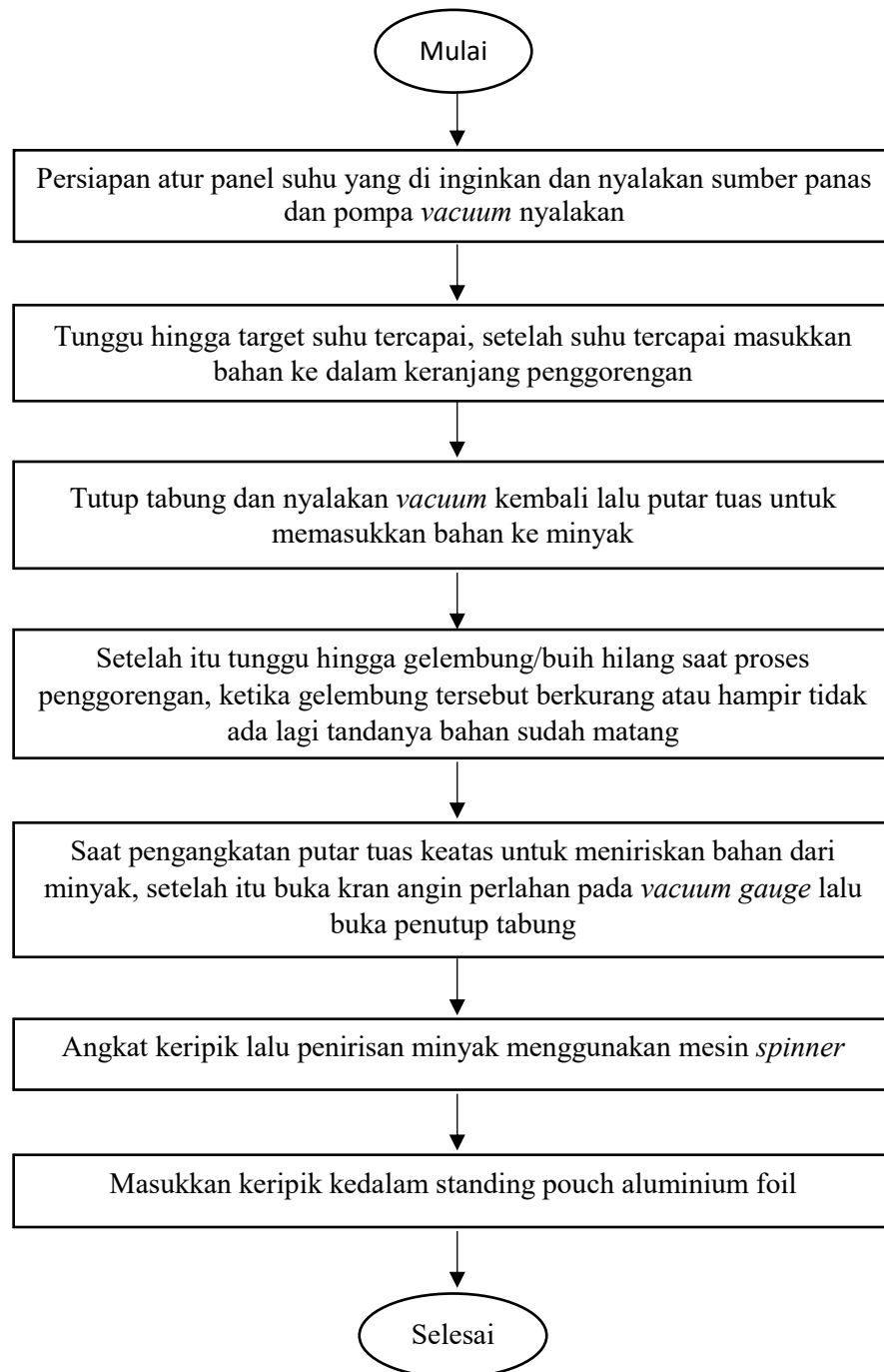
6. Tuas pengaduk

Tuas pengaduk berfungsi untuk menggerakkan dan meratakan keranjang bahan di dalam minyak panas, memastikan penggorengan yang seragam tanpa membuka tabung penggorengan.

Metode penggorengan hampa atau *vacuum* mampu menghasilkan mutu produk yang lebih baik dibandingkan penggorengan konvensional. Hal ini karena proses berlangsung pada suhu rendah dengan kadar oksigen yang minim, sehingga warna dan aroma produk tetap terjaga. Selain itu, teknik ini juga dapat menurunkan kadar minyak pada makanan, membuat produk lebih awet meskipun tanpa tambahan bahan pengawet, serta memberikan dampak yang lebih kecil terhadap penurunan kualitas minyak (Shyu dkk., 1998).

Mutu akhir produk hasil penggorengan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas bahan baku, mutu minyak goreng, jenis peralatan yang digunakan, serta sistem pengemasan produk. Selama penyimpanan, produk gorengan tetap berisiko mengalami kerusakan, misalnya timbulnya ketengikan dan perubahan tekstur. Ketengikan umumnya disebabkan oleh minyak, yang dipengaruhi oleh kualitas minyak, kondisi proses penggorengan, dan teknik pengemasan. Pada alat penggoreng *vacuum* uap air yang terbentuk selama proses digoreng akan disedot oleh pompa, kemudian dialirkan ke kondensor hingga mengembun menjadi kondensat yang dapat dikeluarkan. Selama proses berlangsung, sirkulasi air pendingin pada kondensor dioperasikan untuk menjaga kinerja sistem (Matz,

1984). Berikut diagram alir cara penggunaa mesin *vacuum frying* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Cara Penggunaan Mesin *Vacuum Frying*

Hubungan antara suhu, tekanan udara lingkungan, dan titik didih air memiliki korelasi yang bersifat berbanding lurus, di mana titik didih air sangat bergantung pada besarnya tekanan udara yang menekan permukaan zat cair tersebut. Secara termodinamika, air akan mendidih ketika tekanan uap jenuh di dalam air telah meningkat hingga mencapai nilai yang sama besar dengan tekanan udara luar di sekitarnya. Oleh karena itu, apabila tekanan udara lingkungan diturunkan menjadi lebih rendah, maka jarak antar partikel udara di atas permukaan zat cair akan merenggang sehingga molekul air membutuhkan energi termal atau suhu yang lebih sedikit (lebih rendah) untuk dapat melepaskan diri menjadi fase uap, yang menyebabkan titik didih air otomatis ikut menurun di bawah 100°C .

Penurunan titik didih ini secara langsung memengaruhi dinamika pengeringan bahan, di mana semakin tinggi suhu operasi yang diaplikasikan pada kondisi tekanan tersebut, maka akan semakin tinggi pula nilai laju evaporasinya. Hubungan laju evaporasi terhadap suhu adalah berbanding lurus, karena pasokan energi termal yang meningkat akan mempercepat pergolakan kinetik molekul air untuk melepaskan diri dari ikatan matriks bahan.

Pada kondisi tekanan atmosfer normal 76 cmHg (1 atm), molekul-molekul air di dalam bahan memerlukan pasokan energi termal yang cukup tinggi hingga mencapai suhu 100°C agar mampu menghasilkan tekanan uap yang dapat melawan gaya tekan udara di permukaan luar cairan. Namun, ketika tekanan lingkungan dikondisikan pada tingkat yang lebih rendah, gaya penahan yang menekan permukaan zat cair berkurang secara signifikan. Rendahnya resistensi mekanis dari udara lingkungan ini menyebabkan molekul air tidak memerlukan energi kinetik yang terlalu besar untuk memutus ikatan antarmolekulnya.

Akibatnya, dengan adanya kenaikan suhu operasi, proses transfer massa berupa pergolakan molekul air untuk mengubah fasenya dari cair menjadi uap (evaporasi) dapat berlangsung secara konstan dan jauh lebih cepat (Farida dan Agus, 2021).

2.3 Keripik

Keripik adalah makanan ringan yang dibuat dari irisan tipis umbi-umbian, buah, atau sayuran yang digoreng menggunakan minyak nabati. Untuk menambah rasa gurih dan menghasilkan tekstur renyah, sering kali bahan dilapisi adonan tepung yang dibumbui rempah. Lapisan tersebut tidak hanya memberikan kerenyahan, tetapi juga cita rasa dan aroma khas. Sebagai produk olahan, keripik memiliki kadar air rendah sehingga lebih tahan lama dibandingkan bahan segar yang kandungan airnya tinggi dan masih mengalami proses metabolisme. Kondisi tersebut pada bahan segar dapat menimbulkan perubahan fisiologis, kimiawi, maupun mikrobiologis yang membuatnya cepat rusak. Selain itu, beberapa buah hanya tersedia pada musim tertentu, sehingga pasokan tidak selalu terjamin di pasar domestik maupun ekspor. Melalui proses pengolahan menjadi keripik dengan metode penggorengan, ketersediaan buah musiman dapat dijaga karena produk ini memiliki umur simpan panjang. Oleh karena itu, pengolahan buah dan sayuran menjadi keripik memiliki prospek yang baik untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam jangka panjang (Shidqiana, 2012).

Keripik adalah salah satu produk olahan pangan yang termasuk dalam kategori makanan ringan atau camilan sehat, dengan bahan baku berupa buah-buahan, sayuran, maupun umbi-umbian. Saat ini, berbagai jenis keripik dengan variasi bahan, bentuk, warna, dan rasa telah berkembang seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap camilan sehat yang kaya serat pangan (*dietary fiber*). Dari segi bentuk, keripik memiliki karakteristik khas yang membedakannya dari kerupuk (Widaningrum & Setyawan, 2009).

Bentuk keripik umumnya mengikuti irisan atau potongan dari bahan baku utuh, sehingga meskipun sudah diolah menjadi keripik, konsumen masih dapat mengenali bahan asalnya. Berdasarkan proses pengolahannya, keripik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu keripik dengan tambahan tepung dan keripik tanpa tambahan tepung. Keripik yang diberi lapisan tepung memiliki rasa, aroma, dan tingkat kerenyahan berbeda dibandingkan dengan keripik tanpa tepung. Contoh keripik dengan adonan tepung antara lain keripik bayam, seledri, jamur, tempe,

dan sukun. Sementara itu, keripik tanpa tambahan tepung lebih menonjolkan rasa serta aroma asli bahan baku dengan tekstur khas, misalnya keripik nangka, apel, mangga, wortel, salak, terong, hingga tempe.

Ditinjau dari metode penggorengannya, keripik dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu keripik yang digoreng secara manual dan keripik yang diolah menggunakan penggorengan *vacuum*. Walaupun teknologi penggorengan *vacuum* semakin berkembang, beberapa jenis keripik masih tetap diproduksi dengan cara tradisional menggunakan penggorengan manual atau atmosferik. Contoh keripik yang diolah dengan cara manual antara lain keripik belut, ganggang, kentang, melinjo, pisang, singkong, sukun, dan tempe. Sementara itu, penggorengan *vacuum* lebih ditujukan untuk menjaga kandungan gizi bahan baku, terutama buah dan sayuran yang sensitif terhadap suhu tinggi sehingga berisiko kehilangan nutrisi. Jenis keripik yang biasa diproduksi dengan teknik *vacuum* antara lain keripik apel, semangka, salak, melon, pepaya, durian, nanas, dan berbagai buah lainnya.

Kandungan gizi keripik bervariasi tergantung pada bahan baku, bahan tambahan, metode, kondisi pengolahan, serta cara penyajiannya. Pada jenis keripik kulit yang di Sumatera dikenal dengan nama ‘kerupuk jangek’ (Mertaningtyas, 2012) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa tidak ditemukan senyawa berbahaya maupun kandungan non-nutrisi dalam jumlah tinggi, seperti kolesterol, lemak, asam urat, ketengikan, maupun peroksida. Hal ini dapat terjadi karena kulit sapi atau kerbau yang digunakan sebagai bahan baku melalui serangkaian perlakuan panas, mulai dari perebusan, penjemuran, hingga penggorengan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerupuk rambak kerbau memiliki kadar lemak sekitar 31,81% dan protein 63,71%, sedangkan keripik kulit sapi mengandung lemak 32,44% dan protein 64,71%. Selain kulit sapi dan kerbau, bahan lain seperti kulit ikan, ceker ayam, kulit ayam, maupun kulit kelinci juga dapat diolah menjadi keripik rambak. Pada keripik pisang, kandungan gizinya cukup tinggi terutama dari sisi energi, yaitu mencapai 519 kkal, yang berasal dari karbohidrat serta lemak yang terserap selama proses penggorengan.

Dalam proses pembuatan keripik, teknik penggorengan dengan sistem *vacuum* dapat dijadikan alternatif untuk menghasilkan produk buah dan sayur dengan kadar minyak rendah serta tekstur dan rasa yang khas. Keunggulan metode ini antara lain mampu menurunkan penyerapan minyak, menjaga warna dan cita rasa asli meskipun pengolahan dilakukan pada suhu dan kadar oksigen yang rendah, serta meminimalkan kerusakan kualitas minyak (Garayo & Moreira, 2002). Saat ini, penggorengan *vacuum fryer* menjadi salah satu metode yang banyak dipilih industri untuk memproduksi keripik buah dan sayuran. Hal ini karena keripik yang dihasilkan melalui teknik tersebut memiliki keunggulan dibandingkan produk olahan lain seperti panggang atau rebus, yakni kadar minyak lebih rendah, warna lebih cerah, dan cita rasa yang lebih khas.

2.4 Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan bahan pangan yang tersusun terutama dari trigliserida, berasal dari sumber nabati dengan atau tanpa proses kimia seperti hidrogenasi, pendinginan, serta melalui tahap rafinasi atau pemurnian, dan digunakan sebagai media penggorengan (SNI, 2013). Salah satu sumber utama minyak goreng adalah kelapa sawit. Sebagai kebutuhan pokok, minyak goreng memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari dan penggunaannya sangat berkaitan dengan kesehatan. Secara umum, minyak goreng dibedakan menjadi dua jenis, yaitu minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan.

Penggorengan pada suhu tinggi dapat menyebabkan minyak mengalami oksidasi dan polimerisasi. Kerusakan minyak akibat proses tersebut berdampak pada penurunan mutu dan nilai gizi pangan yang digoreng. Dampak penurunan kualitas meliputi perubahan warna dan penampilan yang kurang menarik, berkurangnya cita rasa, serta rusaknya sebagian vitamin dan nutrisi baik dalam minyak maupun bahan pangannya (Ketaren, 2012). Oleh karena itu, suhu penggorengan menjadi faktor penting yang menentukan kualitas produk, yang biasanya dinilai dari rupa, cita rasa, kadar lemak yang terserap, stabilitas penyimpanan, serta aspek ekonomi. Namun, efisiensi waktu dan energi sering membuat pelaku industri tetap memilih suhu tinggi.

2.5 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik atau sensori merupakan metode evaluasi mutu produk dengan memanfaatkan indera manusia sebagai instrumen utama. Aspek yang biasanya dinilai meliputi penampakan, aroma, rasa, tekstur atau konsistensi, serta faktor lain yang relevan dalam menentukan kualitas produk. Uji sensori memiliki peran penting sebagai tahap awal pendeteksian untuk mengetahui adanya penyimpangan maupun perubahan mutu pada suatu produk (Badan Standardisasi Nasional, 2006).

Metode analisis sensori mencakup uji pembedaan, uji afektif, dan analisis deskriptif. Uji afektif digunakan untuk menilai tanggapan subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan karakteristik sensori. Hasil dari pengujian ini dapat berupa penerimaan (diterima atau ditolak), tingkat kesukaan (suka atau tidak suka), maupun pemilihan (memilih salah satu di antara produk yang dibandingkan). Warna sering menjadi indikator awal dalam menentukan penerimaan suatu pangan, kemudian diikuti oleh rasa, aroma, dan tekstur. Cita rasa sendiri merupakan gabungan antara rasa dan aroma. Penilaian warna dan penampilan dilakukan melalui indera penglihatan, cita rasa melalui indera penciuman dan pengecap, sedangkan tekstur melalui indera peraba (Shewfelt, 2013).

Uji afektif dibagi menjadi tiga jenis, yaitu uji kesukaan (hedonik), uji mutu hedonik, dan uji mutu skalar. Uji kesukaan atau hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk dengan cara menilai apakah produk tersebut disukai atau tidak. Metode ini umumnya digunakan dalam pengembangan produk baru maupun saat melakukan perbandingan dengan produk sejenis atau produk pesaing. Pada pelaksanaannya, panelis diminta memberikan penilaian berdasarkan preferensi pribadi terhadap produk yang diuji (Setyaningsih dkk., 2010).

Dalam penelitian ini dilakukan uji organoleptik dengan metode hedonik (kesukaan), yang bertujuan menilai respon panelis terhadap karakteristik produk.

Panelis diminta memberikan pendapat mengenai tingkat kesukaan maupun ketidaksukaan mereka. Penilaian dilakukan menggunakan lima tingkat, dengan parameter mutu yang diuji meliputi aroma, rasa, warna, dan kerenyahan. Setiap panelis diberikan kuesioner berisi aspek organoleptik keripik, kemudian diminta memberikan skor pada masing-masing parameter sesuai dengan tingkat kesukaannya.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2025. Penggorengan keripik dilaksanakan di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *vacuum frying*, *spinner*, pisau, wadah (baskom kecil), laptop, *stopwatch*, alat tulis, terminal listrik, tabung gas, timbangan digital, talenan, *oven*, dan cawan.

Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah labu siam yang diperoleh dari kebun milik warga di daerah Empat Lawang Sumatra Selatan, minyak goreng dengan merek Bimoli sebanyak 12 liter, dan pouch aluminium foil.

Spesifikasi mesin *Vacuum Frying* yang digunakan Adalah sebagai berikut:

a. Tipe	MVF-01
b. Daya Listrik	200 watt
c. Kapasitas	2 kg
d. Kontrol Suhu	Digital Otomatis
e. Penggerak vacuum	Sistem Single Water Jet
f. Burner	1 pcs
g. Material	Stainless Steel
h. Volume Minyak	12 Lt

i. Dimensi Tabung	33 x 47 cm
j. Dimensi Bak Air	87 x 170 x 50 cm
k. Dimensi Total	87 x 87 x 118

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Penelitian ini berfokus pada satu faktor utama, yaitu suhu penggorengan, dengan menetapkan tekanan *vacuum* konstan sebesar -72 cmHg untuk seluruh unit percobaan. Adapun taraf suhu yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Faktor suhu saat proses penggorengan (T), terdiri dari 4 taraf:

- a. T1 yaitu suhu 75°C
- b. T2 yaitu suhu 80°C
- c. T3 yaitu suhu 85°C
- d. T4 yaitu suhu 90°C

Masing-masing dilakukan pengulangan (U) sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 20 sampel percobaan. Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan menghindari bias lingkungan, pelaksanaan penggorengan dilakukan secara acak urutan kombinasi perlakuan yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengacakan Perlakuan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

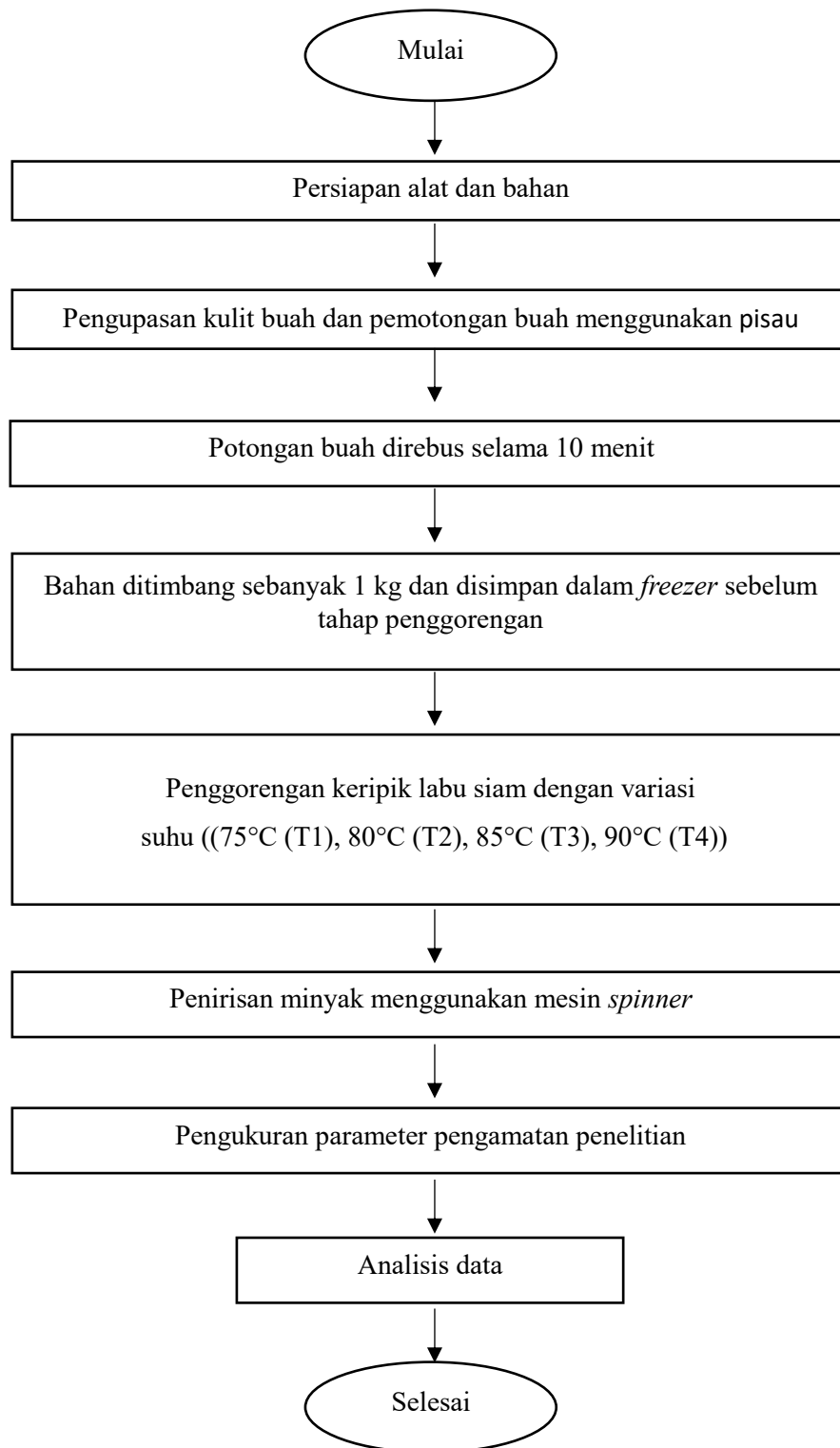
Ulangan				
T4U5	T2U2	T4U1	T3U3	T4U4
T1U1	T2U4	T4U3	T1U4	T1U5
T1U2	T3U1	T2U5	T2U1	T4U2
T3U5	T2U3	T3U4	T1U3	T3U2

Keterangan: T=Suhu, U=Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

Pembuatan keripik Labu Siam dimulai dengan persiapan alat dan bahan. Labu Siam digoreng pada suhu 75°C, 80°C, 85°C, dan 90°C dengan ketebalan 0,5 cm untuk setiap perlakuan di butuhkan labu siam sebanyak 1 kg dan penggunaan

minyak goreng yaitu sebanyak 12 liter. Dilanjutkan dengan analisis data yang dapat dilihat pada diagram pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Langkah pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *vacuum frying*, *spinner*, pisau, wadah (baskom kecil), *oven*, laptop, *stopwatch*, alat tulis, terminal listrik, tabung gas, timbangan digital, talenan, dan cawan. Bahan yang digunakan adalah labu siam, minyak goreng, dan pouch aluminium foil. Proses penggorengan dilakukan terhadap 20 kg labu siam menggunakan 12 liter minyak goreng, tanpa adanya penambahan minyak selama proses berlangsung.

Sebelum penelitian dimulai, dilakukan sortasi terhadap labu siam yang diperoleh dari pasar. Sortasi bertujuan untuk memastikan bahwa labu siam yang digunakan dalam kondisi baik, tidak memiliki luka dan tidak busuk. Setelah disortasi, labu siam dibersihkan agar bebas dari kotoran dan bakteri.

3.4.2 Pemotongan Labu Siam

Sebelum proses pemotongan dilakukan, biji labu siam dipisahkan terlebih dahulu dari bagian daging buah. Pemotongan dilakukan secara manual menggunakan pisau dengan ketebalan seragam, yaitu sekitar 0,5 cm per potongan berbentuk persegi panjang. Selanjutnya, potongan labu siam direbus selama 10 menit untuk melunakkan tekstur, kemudian disimpan di dalam *freezer* sebelum tahap pengolahan berikutnya.

3.4.3 Penimbangan Bobot Awal

Menimbang irisan labu siam menggunakan timbangan digital untuk mengetahui bobot awalnya. Data bobot awal ini digunakan sebagai acuan dalam perhitungan berbagai parameter pengamatan. Labu siam yang akan digoreng ditimbang sebanyak 1 kg.

3.4.4 Penggorengan Labu Siam

Penggorengan keripik labu siam menggunakan *vacuum frying* dengan beberapa perlakuan, yaitu variasi suhu 75°C, 80°C, 85°C, dan 90°C. Lama waktu penggorengan ditentukan dengan mengamati buih pada minyak goreng. Ketika buih sudah hilang, hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan air dalam labu siam telah habis, sehingga menghentikan proses penggorengan dan mengangkat keripik dari alat. Proses penggorengan dilakukan 20 kg labu siam menggunakan 12 liter minyak goreng, tanpa adanya penambahan minyak selama proses berlangsung.

3.4.5 Penirisan Minyak Goreng

Setelah proses penggorengan selesai, keripik ditiriskan menggunakan mesin *spinner* untuk mengurangi kadar minyak yang masih menempel. Mesin *spinner* bekerja dengan memutar keranjang berisi keripik labu siam secara cepat, sehingga minyak dapat keluar dari keripik. Proses penirisan dilakukan selama kurang lebih 5 menit. Setelah itu, keripik labu siam ditimbang kembali untuk memperoleh berat akhir.

3.5 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi rendemen, pengujian kadar air, pengamatan lama waktu penggorengan, serta uji organoleptik. Setelah dilakukan pengambilan data parameter pengamatan hal selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pengolahan atau analisis data.

3.5.1 Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan antara berat keripik yang dihasilkan (gram) dengan berat bahan awal (gram) sebelum proses penggorengan. Perhitungan rendemen dilakukan dengan menimbang berat bahan sebelum digoreng sebagai

berat awal, kemudian menimbang kembali setelah penggorengan sebagai berat akhir. Hasil perbandingan kedua bobot tersebut menunjukkan persentase rendemen produk. Perhitungan susut bahan ditentukan dengan persamaan (Nicolas dan Supardi, 2017).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

3.5.2 Kadar air

Kadar air labu siam ditentukan secara gravimetri. Cawan porselin dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 105 °C, kemudian didinginkan di dalam desikator dan ditimbang menggunakan neraca analitik untuk memperoleh berat awal. Selanjutnya, keripik labu siam dimasukkan ke dalam cawan tersebut dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat awal sebelum pemanasan. Cawan yang berisi sampel kemudian dipanaskan pada suhu 105 °C selama 24 jam hingga mencapai berat konstan. Setelah proses pemanasan selesai, cawan dipindahkan ke dalam desikator dan dibiarkan hingga suhunya setara dengan suhu ruang, kemudian ditimbang kembali untuk memperoleh berat akhir. Kadar air dalam keripik dihitung dengan menggunakan rumus (2) (Isnaini dkk, 2021).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_a - W_b}{W_b} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: W_a : Bobot sampel sebelum *oven* (gram)

W_b : Bobot sampel sesudah *oven* (gram)

3.5.3 Lama Waktu Penggorengan

Lama waktu penggorengan merupakan durasi yang dibutuhkan selama proses penggorengan keripik labu siam berlangsung. Waktu penggorengan dihitung sejak bahan dimasukkan ke dalam tabung penggorengan hingga keripik dinyatakan matang. Keripik labu siam dianggap matang dan siap diangkat ketika gelembung atau buih yang muncul selama proses penggorengan mulai berkurang atau hilang.

3.5.4 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menilai respons sensorik manusia terhadap produk keripik labu siam. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan lima parameter penilaian, yaitu warna, rasa, aroma, kerenyahan, dan penerimaan keseluruhan. Penilaian dilakukan oleh 15 orang panelis semi-terlatih yang merupakan mahasiswa Universitas Lampung. Setiap panelis diberikan formulir seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 untuk memberikan penilaian terhadap karakteristik keripik labu siam.

Tabel 2. Skala Penilaian Uji Organoleptik

Parameter	Kriteria	Skor
Aroma	Sangat khas labu siam	5
	Khas labu siam	4
	Agak khas labu siam	3
	Tidak khas labu siam	2
	Sangat tidak khas labu siam	1
Rasa	Sangat manis	5
	Manis	4
	Cukup manis	3
	Kurang manis	2
	Tidak manis	1
Warna	Hijau	5
	Kuning kehijauan	4
	Coklat kekuningan	3
	Coklat	2
	Coklat tua	1
Kerenyahan	Sangat renyah	5
	Renyah	4
	Agak renyah	3
	Tidak renyah	2
	Sangat tidak renyah	1
Penerimaan keseluruhan	Sangat suka	5
	Suka	4
	Agak suka	3
	Kurang suka	2
	Tidak suka	1

3.7 Pembobotan

Penilaian organoleptik pada keripik labu siam dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan melalui proses penggorengan *vacuum frying*. Parameter penilaian pada keripik labu siam menggunakan parameter kerenyahan (40%), warna (30%), rasa (20%) dan aroma (10%). Persentase tiap parameter tersebut dikali dengan rata-rata skor yang diperoleh dari uji organoleptik 15 panelis semi terlatih. Rumus perhitungan penerimaan keseluruhan sebagai berikut.

Penerimaan keseluruhan = ((%bobot x skor kerenyahan) + (% bobot x skor warna) + (%bobot x skor rasa) + (%bobot x skor aroma))

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan software Microsoft Excel dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) pada Tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata yang sama (5%). Metode ANOVA digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel dan/atau grafik, kemudian diinterpretasikan serta diuraikan secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan suhu penggorengan berpengaruh sangat nyata terhadap waktu penggorengan, rendemen, warna, dan kerenyahan keripik labu siam, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, rasa, dan aroma. Suhu 90°C menghasilkan waktu penggorengan tercepat (55 menit) dengan rendemen 7,0%, sedangkan suhu 75°C menghasilkan waktu penggorengan terlama (71 menit) dengan rendemen 8,6%. Kualitas warna terbaik diperoleh pada suhu 80°C skor 3,71 (kuning kehijauan) dan tingkat kerenyahan tertinggi pada suhu 90°C skor 3,77 (renyah).
2. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah T4 (suhu 90°C) karena mampu mempercepat waktu penggorengan sekaligus menghasilkan nilai penerimaan keseluruhan pembobotan tertinggi sebesar 3,27 (agak disukai), yang didukung oleh karakteristik organoleptik yang baik, meliputi warna, aroma, rasa, dan terutama kerenyahan, sehingga menghasilkan keripik labu siam dengan kualitas paling optimal dibandingkan perlakuan lainnya.

5.2 Saran

Adapun saran yang ditunjukkan untuk penelitian lanjutan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi ketebalan irisan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik mutu dan tekstur keripik labu siam.

2. Sebelum melakukan proses menggoreng, sebaiknya dilakukan pengecekan mesin *vacuum frying* terlebih dahulu, terutama memeriksa kerapatan karet pintu tabung dan kestabilan pompa *vacuum* supaya tidak terjadi kebocoran tekanan udara selama penelitian.
3. Untuk pengujian parameter rasa, disarankan menggunakan alat *Brix meter* agar data kemanisan keripik labu siam bisa terbaca secara digital.
4. Untuk pengujian parameter warna, disarankan memakai analisis warna model *RGB (Red, Green, Blue)* agar hasil penilaian warna hijau atau coklat pada keripik bisa lebih akurat dan tidak terjadi bias mata.
5. Untuk pengujian parameter kerenyahan, sebaiknya diuji menggunakan alat *Texture analyzer* agar tingkat kerapuhan keripik saat digigit bisa terbaca dalam nilai satuan gaya yang pasti.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Afrozi, S., Mufarida, N. A., dan Sofiyah, R. 2018. Hubungan optimalisasi suhu dan waktu penggorengan pada mesin *vacuum frying* terhadap peningkatan kualitas keripik pisang kepok. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin*, 2(2), 43-52.
- Amanullah, D. A., Asmara, S., Rahmawati, W., dan Kuncoro, S. 2021. Pengaruh Suhu dan Tekanan terhadap Hasil Penggorengan Keripik Belimbing (*Averrhoa carambola L.*) Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 3(1) :1-12.
- Andayani, S., Kuncoro, S., Asmara, S., dan Tamrin, T. 2024. Pengaruh Suhu dan Tekanan Penggorengan Terhadap Keripik Labu Kuning Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 3(4): 527-534.
- Andriani, D., Achmadi, N. S., dan Ramadhani, A. A. 2018. Uji Coba Pembuatan dan Strategi Pemasaran Dodol Berbahan Dasar Labu. *Jurnal Fame*, 1(1).
- Annabel, C., Sugandhi, S. D., Goeltom, A. H., dan Pramono R. 2021. Pelatihan Penggunaan Labu Siam sebagai Bahan Dasar Puding Kepada Desa Wisata Kranggan, Tangerang Selatan. *Jurnal Pemberdayaan Pariwisata*, 3(2):103.
- Argo, D. B. 2015. *Mesin Penggorengan Hampa Sistem Swing dan Penerapannya Pada Industri Keripik Buah*. Diakses pada 30 Oktober 2015.
- Ayustaningwarno, F., Verkerk, R., Sampayo, A., dan Martelo, R. J. 2018. Pengaruh penggorengan *vacuum* terhadap karakteristik mutu buah. *Food Engineering Reviews*, 10(3): 174-188.
- Azzahroh, K., Bakri, A., Bahri, S., Kurnianto, F. M., dan Suryaningsih, W. 2024. Kajian Substitusi Tepung Tapioka dengan Labu Siam Terhadap Sifat Kimiawi dan Kualitas Sensori Otak-Otak Ikan Tenggiri. *Journal of Food Industrial Technology*, 1 (1): 19-29.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2013. *SNI 7709. 2013. Minyak goreng sawit*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional. 2006. *SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2018. *Keripik Buah Standar Nasional Indonesia*. SNI 8370:2018. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta
- Baharudin, Hendrik. 2020. Pelatihan Pembuatan Dodol Berbahan Dasar Labu Siam di Desa Mekkala. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 2(1), 22-27.
- Chassagne, B. S., Fonseca F., Citeau M., dan Marin M. 2010. Pengaruh Protokol Pembekuan Terhadap Sifat Mutu Jaringan Buah Berdasarkan Jenis Buah, Varietas, dan Tingkat Kematangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 43(9): 1441-1449.
- Chen, J., Maity, T., dan Kaur, C. 2020. Effect of *Vacuum Frying* Conditions on Physico-Chemical and Sensorial Properties of Fruit and Vegetable Chips: A Review. *Journal of Food Science and Technology*, 57(6):1987-1998.
- Estiasih dan Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Farida Wahyu P., dan Agus Trihantoro, M.T. 2021. Pengaruh Tekanan Udara Pada Titik Didih Air Menggunakan Data Logger Sebagai Standar. *Skripsi*. ETD Repository Universitas Gadjah Mada.
- Garayo, J., dan Moreira, R. 2002. *Vacuum frying of potato chips*. *Journal of Food Engineering*, 55(2): 181-191.
- Gusnadi, Dendi, Riza Taufiq, dan Edwin Baharta. 2021. Uji organoleptik dan daya terima pada produk Mousse berbasis tapai singkong sebagai komoditi UMKM di kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian* 1(12): 2883-2888.
- Haytowitz, D., Ahuja, J., Khan, M., Somanchi, M., Nickle, M., Nguyen, Q., dan Li, Y. 2018. *USDA National Nutrient Database for Standard Reference-Legacy*. Rerieved December, 26, 2018.
- Herminingsih, H. 2017. Penerapan Inovasi Teknologi Mesin Penggoreng *Vacuum* dan Pelatihan Olahan Kripik Buah di Kelompok Usaha Bersama (KUB) Ayu Kelurahan Kranjingan kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17, 2.
- Idris, N. C., dan Triastuti, U. Y. 2021. Diversifikasi Olahan Labu Siam Untuk Meningkatkan Nilai Jual Pascapanen. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 5(1): 1442-1449.

- Ilhamadi, M.L., Zulkifli., Tamala, Y., Luqyana, M., Mahandika, A.D., Fajri. M., R. Yusril. M., Irawan. A., Sukniatunur. L., Z. Patimah. S., dan S. Alfiyah.F., .2022. Pengolahan pisang dan labu siam menjadi keripik dengan inovasi varian rasa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Isnaini R., Nasution, S., Mareta, DT., Permana, L., Talita, ZA., Saputri, A., dan Nurdin, SU. 2021. Nilai Mutu Keripik Buah Hasil Penggorengan *Vacuum*. *Jurnal Standarisasi*, 23(3): 303-312.
- Ketaren S.1986. *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. UI Press: Jakarta
- Kia, A. T., Talahatu, A. H., dan Purnawan, S. 2025. Pengaruh Substitusi Tepung Labu Siam (*Sechium Edule*) Terhadap Daya Terima Biskuit. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 16(1), 131-143.
- Kusmawati, Aan, H. Ujang, dan E. Evi. 2000. *Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian I*. Central Grafika. Jakarta.
- Kusumaningsih. 2012. Studi Pengolahan Tempe Gembus Menjadi Keripik dengan Kajian Proporsi Tepung Pelapis. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3 (2): 78-84.
- Lamusu, Darni. 2018. Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*ipomoea batatas l*) sebagai upaya diversifikasi pangan." *Jurnal Pengolahan Pangan* 3 (1): 9-15.
- Maryam. 2021. *Analisis Kadar Gizi Makro Biskuit dari Formulasi Tepung Labu Siam (Sechium edule) dan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Pendidikan Kimia Universita Tadulako.
- Matz, S. A. 1984. *Snack Food Technology*. Westport, CT: AVI Publishing Company, Inc.
- Mertaningtyas D. 2012. Mini Review: Pengolahan Kerupuk “Rambak” Kulit di Indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 21(3): 18-29.
- Muchtadi, T, .1979. *Prinsip Kerja Mesin Penggorengan Vacuum dan Manfaatnya dalam Pengolahan Pangan*. Dalam Bab II Tinjauan Pustaka, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Nahak, G. E., Kuncoro, S., dan Tamrin, T. 2024. Pengaruh Suhu dan Tekanan terhadap Hasil Penggorengan Keripik Ubi Cilembu (*Ipomoea batatas*) Menggunakan *Vacuum Frying*. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 3(3), 351-358.
- Nicolas Tumbel dan Supardi Manurung. 2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Terhadap Mutu Keripik Nanas Menggunakan Penggorengan *Vacuum*. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 09(1): 9-22.

- Nurainy, Fibra., Nurdjanah, S., Nawansih, O., dan Hidayat, R. 2013. Pengaruh konsentrasi cac12 dan lama perendaman terhadap sifat organoleptik keripik pisang muli (*Musa paradisiaca L.*) dengan penggorengan vakum (*Vacuum Frying*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 18(1): 78-90.
- Nurwindah, A., Asni, A., dan Haq, A. 2021. Evaluasi Kadar Air Gabah. *Jurnal Sains dan Teknologi Hasil Pertanian*, 41-45.
- Pinem, E. H., Longdong, I. A., dan Lengkey, L. C. C. E. 2020. Kajian Mutu Labu Siam (*Sechium edule*) Terolah Minimal yang Dikemas *Vacuum* Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi*, 1(1): 1-9.
- Putri, S. 2016. Pengaru Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Sifat Organoleptik dan Kandungan Vitamin C Manisan Basah Labu Siam. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 2(3), 121-127.
- Sepni Asmira dan Putri Aulia Arza .2015. Pengaruh Penggunaan Labu Siam dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Serat Kerupuk Ikan. *Jurnal Stikes Perintis*.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Cetakan I. IPB Press. Bogor.
- Shewfelt, R.L. 2013. *Pengantar Ilmu Pangan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Shidqiana, S. 2012. Optimalisasi waktu pada proses pembuatan keripik buah apel (*Pyrus malus L*) dengan *vacuum frying*. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Shyu, S. L., Hau, L. B., dan Hwang, L. S. 1998. Pengaruh penggorengan *vacuum* terhadap stabilitas oksidatif minyak. *Jurnal Masyarakat Kimia Minyak Amerika*, 75(10): 1393-1398.
- Suhan, M.R. 2014. Pengaruh Lama Penggorengan Terhadap Uji Organoleptik Kandungan Albumin Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alaudin. Makasar.
- Sukarsono, M. W. S. 2014. Pengaruh jumlah asam sitrat dan agar-agar terhadap sifat organoleptik manisan bergula puree labu siam (*Sechium edule*). *Jurnal tata boga*, 3(1).
- Sunaryo. 2014. Rancang Bangun Mesin Penggorengan *Vacuum* dan Pelatihan Diversifikasi Olahan Salak Pondoh di Desa Pekandangan Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal PPKM III*.

- Suryanto, Ribut. 2018. Rendemen dan Fisiko-Kimia Keripik Nangka (*Arthocarpus sp*) Berdasarkan Masa Masak Optimal Buah. *The Indonesian Green Technology Journal*, 7(1).
- Tumbel, Nicolas. 2017. Pengaruh suhu dan waktu penggorengan terhadap mutu keripik nanas menggunakan penggoreng *vacuum*. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 9(1): 9-22.
- Triningsih,W., Suharyatun, S., dan Warji. 2025. Pengaruh Suhu dan Variasi Ukuran Terhadap Mutu Keripik Jeruk BW (*Citrus reticulata Blanco*) dengan Menggunakan Penggorengan Vakum (*Vacuum Frying*). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 4(1), 67-75.
- Widaningrum dan Setyawan, N. 2009. Standarisasi keripik sayuran wortel sebagai upaya peningkatan daya saing produk olahan Standardisasi. *Jurnal hortikultura*. 11(3): 165-177.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zuhra, C. F. 2006. *Cita Rasa (Flavor)*. Departemen Kimia FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.