

**PENGARUH SUHU DAN VARIASI UKURAN TERHADAP MUTU  
KERIPIK JERUK BW (*Citrus reticulata* Blanco) DENGAN  
MENGUNAKAN PENGGORENGAN VAKUM (*VACUUM FRYING*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**WIDI TRININGSIH  
2114071053**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

### **PENGARUH SUHU DAN VARIASI UKURAN TERHADAP MUTU KERIPIK JERUK BW (*Citrus reticulata* Blanco) DENGAN MENGUNAKAN PENGGORENGAN VAKUM (*VACUUM FRYING*)**

Oleh

**WIDI TRININGSIH**

Jeruk BW merupakan komoditas hortikultura yang rentan mengalami penurunan kualitas, tetapi memiliki potensi untuk diolah menjadi keripik melalui penggorengan vakum. Dua faktor penting dalam penelitian ini adalah suhu penggorengan dan variasi ukuran buah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh suhu penggorengan dan variasi ukuran buah terhadap karakteristik fisik (rendemen, kadar air, tekstur, dan warna) keripik jeruk BW yang dihasilkan melalui penggorengan vakum. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah suhu penggorengan (60°C, 70°C, dan 80°C), sedangkan faktor kedua adalah variasi ukuran buah, yaitu satu ruas, dua ruas, dan tiga ruas jeruk BW. Sampel dianalisis berdasarkan parameter yang mencakup rendemen, kadar air, lama penggorengan, tekstur, warna, serta uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penggorengan berpengaruh signifikan terhadap rendemen, kadar air, warna, kerenyahan, dan waktu penggorengan keripik. Namun, suhu penggorengan tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma dan rasa keripik. Variasi ukuran buah berpengaruh signifikan terhadap rendemen dan waktu penggorengan, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air, aroma, rasa, warna, atau kerenyahan. Berdasarkan uji organoleptik, panelis lebih menyukai keripik jeruk BW dengan perlakuan T3P1 (suhu penggorengan 80°C dan ukuran buah satu ruas), dengan skor penerimaan keseluruhan sebesar 3,26 (agak suka).

**Kata kunci:** jeruk BW, keripik, penggorengan vakum, suhu, variasi ukuran

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF TEMPERATURE AND SIZE VARIATION ON THE QUALITY OF BW ORANGE CHIPS (*CITRUS RETICULATA* BLANCO) USING VACUUM FRYING**

**By**

**WIDI TRININGSIH**

The BW orange is one of the horticultural commodities that is susceptible to quality deterioration but has the potential to be processed into chips using vacuum frying. There are important factors in this study, namely frying temperature and the size variation of the fruit used. The objective of this research is to determine the effect of frying temperature and fruit size variation on the physical characteristics (yield, moisture content, texture, and color) of BW orange chips produced through vacuum frying. The method used in this research is a Two-Factorial Randomized Block Design (RAL), with the first factor being frying temperature (60°C, 70°C, and 80°C) and the second factor being fruit size variation, which includes one segment, two segments, and three segments of BW orange. The sample testing was based on the parameters of yield, moisture content, frying time, texture, color, and organoleptic tests. Based on the results of the research, it was found that frying temperature significantly affected the yield, moisture content, color, crispness, and frying time of the chips. However, it did not have a significant effect on the aroma and taste of the chips. The fruit size variation significantly affected the yield and frying time of the chips, but it did not have a significant effect on moisture content, aroma, taste, color, and crispness. Based on the organoleptic test, panelists preferred the BW orange chips with the treatment T3P1 (frying temperature of 80°C and one segment fruit size), with a total acceptance score of 3.26 (slightly liked).

**Keywords:** bw oranges, chips, vacuum frying, temperature, size variation

**PENGARUH SUHU DAN VARIASI UKURAN TERHADAP MUTU  
KERIPIK JERUK BW (*Citrus reticulata* Blanco) DENGAN  
MENGUNAKAN PENGGORENGAN VAKUM (*VACUUM FRYING*)**

**Oleh**

**WIDI TRININGSIH**

**Skripsi**

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

Pada

Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

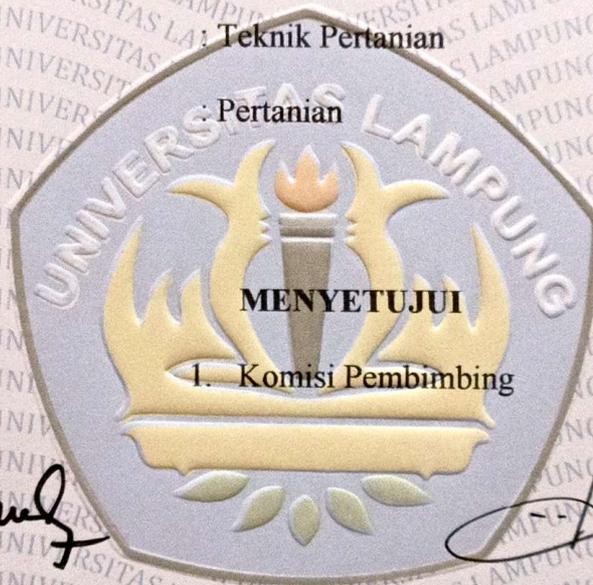
Judul : **PENGARUH SUHU DAN VARIASI UKURAN TERHADAP MUTU KERIPIK JERUK BW (*Citrus reticulata* Blanco) DENGAN MENGGUNAKAN PENGGORENGAN VAKUM (VACUUM FRYING)**

Nama Mahasiswa : **Widi Triningsih**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2114071053**

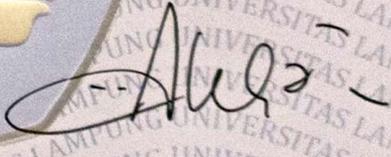
Jurusan/PS : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

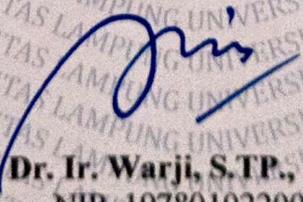


1. **Komisi Pembimbing**

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

  
**Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.**  
NIP. 197007031998022001

2. **Ketua Jurusan Teknik Pertanian**

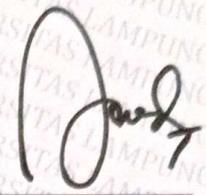
  
**Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.**  
NIP. 197801022003121001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

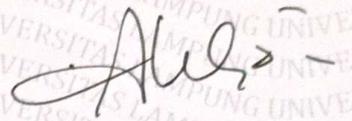
Ketua

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



Sekretaris

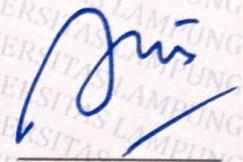
**Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing

**Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.**

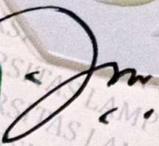


2. Dekan Fakultas Pertanian



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

**NIP.1963111181989021002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Maret 2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Widi Triningsih<sup>1</sup> NPM. 2114071053. 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) **Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.** 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, 21 Maret 2025

Yang membuat pernyataan



Widi Triningsih

NPM. 2114071053

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Suma mukti, Provinsi Lampung, pada hari Selasa, tanggal 22 April 2003. Penulis merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Katnoto dan Ibu Ernawati. Penulis menyelesaikan Pendidikan Usia Dini (PAUD Cempaka) Perintis pada tahun 2007-2009, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Sumamukti pada tahun 2009, Sekolah Madrasah Stanawiyah (MTS) Miftahul Ulum pada tahun 2015 dan Madrasah Aliyah (MA) Miftahul Ulum pada tahun 2018. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Fisika Dasar pada Tahun 2023-2024 pada semester 3, 5, dan 7. Penulis juga menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Mekanisasi Pertanian pada Tahun 2023-2024.

Pada bulan Januari hingga Februari 2024, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2023 selama 40 hari di Desa Harapan Jaya, Kecamatan Simpang Pematang, Kabupaten Mesuji. Selain itu pada tanggal 03 Juli hingga 11 Agustus 2023, penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di PTPN 7 Kebun Bekri dengan Judul “Manajemen Pembibitan Kelapa Sawit pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional VII (KSO) Kebun Bekri - Sinar Banten, Kabupaten Lampung Tengah”.

## **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 (Katnoto dan Ernawati)**

Terima kasih atas segala kasih sayang dan perjuangan dalam membesarkan ku.  
Terima kasih selalu sabar dan selalu mendukung segala kegiatanku, baik dukungan moril maupun materil yang senantiasa diberikan untuk keberhasilan dan kebahagiaanku. Tanpa doa dan restu kalian, aku belum tentu sampai di titik ini.

#### **Serta**

#### **Kakak-kakakku (Siti Isnawati dan Dwi Nuriyanti)**

Terima kasih selalu memberikan dukungan dan semangat kepadaku.

## SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Salawat dan salam selalu tercurah kepada suri tauladan seluruh umat islam Nabi Allah Muhammad SAW, yang senantiasa kita nantikan syafaatnya di yaumul kiyamah, Amin.

Skripsi yang berjudul “**PENGARUH SUHU DAN VARIASI UKURAN TERHADAP MUTU KERIPIK JERUK BW (*Citrus reticulata* Blanco) DENGAN MENGGUNAKAN PENGGORENGAN VAKUM (*VACUUM FRYING*)**” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di 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. selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, sekaligus dosen penguji yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, nasehat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
4. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku pembimbing pertama dan dosen pembimbing akademik, yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan,

- nasehat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
5. Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, nasehat, kritik dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
  6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
  7. Ayah dan Ibu selaku orang tua dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan segala doa, dukungan baik moril dan materil, serta kasih sayangnya yang tak terbatas kepada penulis;
  8. Rekan seperjuangan dalam satu penelitian ini yaitu Sindie Ariza Putri dan Widya Ayuningtias yang selalu kebersamai selama proses penelitian berlangsung;
  9. Teman-teman grup camp (Sella, Pisca, Gira, Dhia, Eka, Zahra), teman-teman MPO (Ari, Husni, Hafidz, Syifa, Sherlita, Fatma, Rina, Tikvi, Evi, Warda) dan teman penulis sedari PAUD sampai sekarang Dessi Nabila Khoirun Nisa yang tidak pernah bosan menemani dan membantu penulis saat penelitian hingga penyusunan skripsi;
  10. Keluarga Teknik Pertanian 2021, Keluarga Mahasiswa Nahdlatul Ulama (KMNU UNILA) khususnya Kabinet Insyaiyah dan Teman teman KKN Desa Harapan Jaya yang telah memberikan dukungan, semangat serta membantu penulis dalam perkuliahan, penelitian hingga penyusunan skripsi ini;
  11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 21 Maret 2025  
Penulis

Widi Triningsih

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.2 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Hipotesis .....	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Jeruk BW ( <i>Citrus reticulata</i> Blanco) .....	5
2.2 Keripik.....	7
2.3 <i>Vacuum Frying</i> .....	9
2.4 Minyak Goreng.....	12
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian .....	17
3.4.2 Penggorengan Keripik Jeruk BW .....	17
3.4.3 Penirisan Minyak Goreng .....	17
3.5. Parameter Penelitian.....	18
3.5.1 Rendemen .....	18
3.5.2 Kadar Air .....	18
3.5.3 Lama Penggorengan .....	19

3.5.4 Uji Organoleptik .....	19
3.6 Uji Keutuhan Keripik Buah.....	20
3.7 Pembobotan .....	21
3.8 Syarat Mutu Keripik Buah .....	21
3.9 Analisis Data .....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	23
4.2 Rendemen.....	24
4.3 Kadar Air.....	27
4.4 Lama Penggorengan .....	30
4.5 Uji Organoleptik.....	32
4.5.1 Aroma .....	33
4.5.2 Rasa.....	35
4.5.3 Warna.....	37
4.5.4 Kerenyahan .....	39
4.4.5 Uji Keutuhan Keripik .....	43
4.4.6 Penerimaan Keseluruhan .....	44
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<i>Teks</i>	
Tabel 1. Rancangan RAL Faktorial .....	15
Tabel 2. Skala Penilaian Uji organoleptik.....	20
Tabel 3. Syarat Mutu Keripik Buah .....	22
Tabel 4. Anova Parameter Rendemen.....	26
Tabel 5. Uji Lanjut BNJ Interaksi TP Terhadap Rendemen (%) .....	26
Tabel 6. Anova Parameter Kadar Air.....	29
Tabel 7. Uji BNJ Perlakuan T Terhadap Kadar Air.....	29
Tabel 8. Anova Parameter Lama Penggorengan (menit).....	31
Tabel 9. Uji BNJ Perlakuan T Terhadap Lama Penggorengan (menit).....	31
Tabel 10. Uji Lanjut BNJ Perlakuan P Terhadap Lama Penggorengan (menit) ...	32
Tabel 11. Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma Keripik Jeruk BW .....	34
Tabel 12. Anova Parameter Rasa .....	36
Tabel 13. Anova Parameter Warna .....	38
Tabel 14. Uji Lanjut Perlakuan T Terhadap Penilaian Warna (unit) .....	39
Tabel 15. Anova Parameter Kerenyahan .....	41
Tabel 16. Uji Lanjut BNJ Perlakuan T Terhadap Parameter Kerenyahan (unit) ..	42
Tabel 17. Hasil Mutu Keripik Jeruk BW .....	45
<i>Lampiran</i>	
Tabel 18. Nilai Rendemen.....	54
Tabel 19. Nilai Kadar Air Keripik Jeruk BW .....	54
Tabel 20. Nilai Lama Penggorengan (menit).....	55
Tabel 21. Uji Organoleptik Parameter Aroma (unit) .....	56
Tabel 22. Uji Organoleptik Parameter Rasa (unit).....	57
Tabel 23. Uji Organoleptik Parameter Warna (unit).....	58

Tabel 24. Uji Organoleptik Parameter Kerenyahan (unit).....	59
Tabel 25. Skor Penerimaan Keseluruhan .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<i>Teks</i>	
Gambar 1. Jeruk BW ( <i>Citrus reticulata</i> Blanco) .....	5
Gambar 2. Vacuum Frying.....	11
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian .....	16
Gambar 4. Hasil Keripik Penggorengan Vakum .....	23
Gambar 5. Grafik Rata-rata Rendemen Tiap Perlakuan .....	25
Gambar 6. Grafik Nilai Rata-rata Kadar Air Keripik Jeruk BW .....	28
Gambar 7. Grafik Lama Penggorengan .....	30
Gambar 8. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Aroma.....	33
Gambar 9. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Rasa .....	35
Gambar 10. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Warna .....	37
Gambar 11. Grafik Nilai Rata-rata Penilaian Kerenyahan.....	40
Gambar 12. Grafik Nilai Rata-rata Keutuhan Keripik.....	43
Gambar 13. Grafik Rata-rata Penerimaan Keseluruhan.....	44
<i>Lampiran</i>	
Gambar 14. Tabung Penggorengan.....	61
Gambar 15. Pengaturan Suhu Penggorengan.....	61
Gambar 16. Penimbangan Awal Bahan .....	62
Gambar 17. Pembagian Bahan pada Variasi Ukuran (satu ruas, dua ruas, dan tiga ruas).....	62
Gambar 18. Bahan Buah Jeruk BW Beku Sebelum Penggorengan.....	63
Gambar 19. Penggorengan Jeruk BW dengan Perlakuan Satu Ruas .....	63
Gambar 20. Penggorengan Jeruk BW dengan Perlakuan Dua Ruas.....	64
Gambar 21. Penggorengan Jeruk BW dengan Perlakuan Tiga Ruas.....	64
Gambar 22. Pengangkatan Keripik dari Penggorengan .....	65

Gambar 23. Penirisan Minyak dengan Spinner.....	65
Gambar 24. Penimbangan Rendemen Keripik Jeruk BW .....	66
Gambar 25. Penimbangan Sampel Awal untuk Pengukuran Kadar Air .....	66
Gambar 26. Pengovenan Sampel untuk Pengukuran Kadar Air .....	67
Gambar 27. Setting Suhu pada <i>Oven</i> .....	67
Gambar 28. Penimbangan Sampel Akhir untuk Pengukuran Kadar Air .....	68
Gambar 29. Sampel Bahan Setelah di <i>Oven</i> .....	68

## I. PENDAHULUAN

### 1.2 Latar Belakang

Jeruk merupakan salah satu komoditas buah yang banyak disukai masyarakat karena cita rasanya yang segar serta kandungan nutrisinya yang bermanfaat, terutama vitamin C. Indonesia memiliki berbagai jenis jeruk dengan karakteristik morfologi dan cita rasa yang berbeda, salah satunya adalah Jeruk BW yang banyak dibudidayakan di Lampung, khususnya di wilayah Lampung Timur. Jeruk BW memiliki perpaduan rasa manis dan asam yang khas, sehingga berpotensi untuk diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah. Berdasarkan catatan Kementerian Pertanian Balai Penelitian Tanah, Lampung telah memproduksi Jeruk BW sebanyak 19.737 ton pada tahun 2018. Namun, meskipun produksi Jeruk BW cukup besar, pemanfaatan dan pemasarannya masih belum optimal.

Beberapa faktor yang menyebabkan pemanfaatan Jeruk BW kurang maksimal di antaranya adalah tingginya tingkat persaingan dengan produk hortikultura lainnya, rendahnya kualitas dan kuantitas pasokan lokal, harga jual yang relatif rendah, serta kurangnya informasi pasar yang transparan bagi petani. Kondisi ini menyebabkan nilai ekonomi Jeruk BW masih tergolong rendah dan belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai komoditas unggulan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengolahan Jeruk BW agar memiliki nilai tambah serta daya saing yang lebih tinggi di pasaran.

Salah satu solusi untuk meningkatkan nilai jual Jeruk BW adalah melalui diversifikasi produk olahan. Produk berbasis jeruk yang beredar di pasaran saat ini umumnya masih terbatas pada jus, sirup, manisan, dan selai. Padahal, pengolahan dalam bentuk kering juga memiliki potensi besar karena mampu memperpanjang

umur simpan produk serta mempermudah distribusi. Salah satu jenis produk olahan kering yang semakin diminati adalah keripik buah.

Keripik buah merupakan salah satu inovasi dalam penanganan pascapanen yang bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomi serta memperpanjang masa simpan buah. Pada umumnya, proses pengolahan keripik dilakukan dengan metode penggorengan konvensional. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan, seperti tingginya suhu penggorengan yang dapat merusak kandungan gizi, mengubah warna, dan mengurangi aroma alami buah. Seiring dengan perkembangan teknologi, metode *vacuum frying* mulai digunakan sebagai alternatif yang lebih baik dalam pembuatan keripik buah.

*Vacuum frying* merupakan metode penggorengan pada tekanan rendah yang dirancang khusus untuk mengolah bahan pangan yang peka terhadap suhu tinggi. Dibandingkan dengan metode konvensional, *vacuum frying* mampu menghasilkan keripik dengan kualitas lebih baik, terutama dalam hal warna, aroma, dan kandungan nutrisi yang tetap terjaga (Siregar et al., 2004). Proses ini juga mengurangi risiko oksidasi dan degradasi senyawa bioaktif seperti flavonoid dan vitamin C yang banyak terkandung dalam jeruk (Ayustaningwarno et al., 2020).

Meskipun inovasi keripik buah sudah berkembang, pengolahan jeruk menjadi keripik masih sangat jarang ditemukan. Produk olahan berbasis jeruk umumnya hanya terbatas pada bentuk cair atau semi-padat seperti jus dan selai, sedangkan produk dalam bentuk kering belum banyak dikembangkan. Hal ini disebabkan oleh karakteristik jeruk yang memiliki kadar air tinggi serta struktur daging buah yang lembut, sehingga lebih rentan mengalami perubahan tekstur dan rasa saat diproses menjadi keripik. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan inovasi baru dalam pengolahan Jeruk BW menjadi keripik, yang belum banyak dieksplorasi sebelumnya.

Keberhasilan proses *vacuum frying* dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu, tekanan penggorengan, serta ukuran buah yang digunakan (Kurnia, 2024). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yang (1997), suhu penggorengan berperan penting dalam menentukan kerenyahan, rasa, dan warna keripik buah.

Arum (2012) menemukan bahwa penggorengan pada suhu 80–90°C menghasilkan keripik dengan warna, aroma, dan rasa yang lebih baik dibandingkan metode konvensional yang menggunakan suhu lebih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan parameter penggorengan yang optimal dalam pembuatan keripik Jeruk BW.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi inovasi pengolahan Jeruk BW menjadi keripik menggunakan metode *vacuum frying* dengan variasi suhu penggorengan (60°C, 70°C, dan 80°C) serta ukuran buah (satu ruas, dua ruas, dan tiga ruas). Kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi teknik penggorengan yang tepat untuk menghasilkan keripik jeruk dengan kualitas optimal, sesuatu yang belum banyak dikembangkan sebelumnya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat mengenai teknik pengolahan yang tepat guna menghasilkan keripik Jeruk BW dengan kualitas terbaik serta meningkatkan nilai tambah komoditas ini di pasaran.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh suhu dan variasi ukuran buah jeruk BW pada penggorengan menggunakan mesin *vacuum frying* terhadap kualitas keripik yang dihasilkan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh suhu dan variasi ukuran pada penggorengan keripik jeruk BW terhadap 4 parameter mutu keripik yaitu, rendemen, kadar air, lama penggorengan, dan uji organoleptik.
2. Menentukan perlakuan terbaik untuk mempertahankan mutu keripik jeruk BW selama penggorengan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilakukukan penelitian ini adalah dapat mengetahui karakteristik keripik jeruk BW yang dihasilkan dari penggorengan vakum (*vacuum frying*), dapat mengetahui pengaruh suhu dan variasi ukuran buah yang diperlukan untuk menghasilkan keripik jeruk dengan kualitas baik, serta dapat mengetahui pengaruh kombinasi suhu dan variasi ukuran buah yang digunakan pada pembuatan keripik jeruk BW.

#### **1.5 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu perlakuan suhu dan variasi ukuran buah jeruk BW berpengaruh nyata pada penggorengan menggunakan mesin *vacuum frying* terhadap kualitas keripik yang dihasilkan.

#### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat penggorengan yang digunakan adalah penggorengan vakum (*vacuum frying*) dengan kapasitas kerja 2 kg/penggorengan.
2. Bahan baku yang digunakan adalah jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco)
3. Perlakuan yang digunakan yaitu suhu 60°C, 70°C dan 80°C
4. Variasi ukuran buah yaitu ukuran satu ruas, dua ruas dan tiga ruas buah jeruk BW.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco)

Jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco) termasuk dalam kelompok jeruk keprok terigas yang memiliki rasa manis asam yang khas. Jeruk BW adalah varietas jeruk yang berkembang di Provinsi Lampung, dengan nama "BW" yang diyakini berasal dari Bumi Waras, perusahaan yang pertama kali mengembangkan jeruk ini. Jeruk BW memiliki ukuran besar, kulit tebal, serta rasa manis sedikit asam yang khas. Sentra produksinya berada di Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Pesawaran.



Gambar 1. Jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco)

Klasifikasi tanaman jeruk BW menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Rutaceae
Marga	: <i>Citrus</i>
Jenis	: <i>Citrus reticulata</i> Blanco

Morfologi Jeruk adalah pohon berbunga yang selalu hijau. Ketinggian pohon jeruk pada umumnya 9-10 m (meskipun spesimen yang tua mencapai 15 m). Pohon jeruk memiliki kulit batang yang tipis, halus, dan berwarna abu-abu coklat kehijauan. Panjang daun 4-10 cm diatur bergantian, berbentuk bulat telur dengan margin *crenulate* (Milind dan Dev, 2012). Tajuk pohonnya tidak beraturan seperti bola atau ada yang seperti tiang, bercabang banyak dan rindang, dahannya kecil terpecah-pecah, berdaun tunggal agak kecil yang bertangkai pendek seperti bertulang berwarna hijau tua dan mengkilat bagian bawah daun berwarna hijau muda. Bunga majemuk yang terletak di ketiak daun atau di ujung cabang, batang daun kecil-kecil berbau harum tangkainya pendek, daun pelindung kecil, kelopak daun berbentuk cawan dan bulat telur. Benang sarinya berjumlah 18-23, buahnya agak besar dan bertangkai pendek menggantung berwarna hijau tua sampai hijau kekuningan atau kuning orange mengkilat licin penuh dengan pori-pori, sedikit berbau harum, daging buahnya banyak mengandung air berwarna orange berbau enak dan rasanya manis atau asam manis, tiap-tiap ruas berisi banyak biji yang berbentuk bulat telur keping bijinya berwarna hijau kuning (Martasari, 2005).

Jeruk mengandung banyak zat yang berguna seperti limonoids, synephrine, hesperidin flavonoid, polyphenols, pectin, dan sejumlah folacin, calcium, potassium, thiamine, niacin and magnesium. Bahan aktif biologis ini berperan penting dalam mencegah arteriosklerosis, kanker, batu ginjal, sehingga kesehatan terjaga (Etebu et al., 2014). Limonoid dapat mengubah permeabilitas membran sel dan menghilangkan ion-ion dalam sel. Minyak atsiri bersifat lipofilik yang dapat melewati dinding bakteri karena dinding bakteri terdiri atas polisakarida, asam lemak, dan fosfolipid. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan dinding sel sehingga dapat membunuh bakteri (Kadek, 2020). Jeruk Keprok merupakan sumber yang kaya akan flavonoid seperti flavanones, flavones, dan flavonols (Gattuso, 2007).

Pengolahan buah jeruk telah berkembang menjadi berbagai produk yang beraneka ragam. Produk olahan yang paling umum adalah jus dan sari buah, yang banyak dikonsumsi karena rasanya yang segar serta kandungan vitamin C dan antioksidan

yang tinggi (Handayani, 2015). Selain itu, jeruk juga sering diolah menjadi sirup dan konsentrat yang digunakan sebagai bahan baku dalam industri minuman dan makanan olahan. Selai dan manisan jeruk juga menjadi produk yang banyak dikembangkan, terutama sebagai pelengkap dalam berbagai makanan seperti roti dan kue (Etebu et al., 2014). Selain produk berbasis cairan, jeruk juga dikeringkan dan diolah menjadi bubuk atau ekstrak yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman instan, makanan ringan, dan suplemen kesehatan.

Meskipun produk olahan jeruk telah beraneka ragam, masih terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Proses pemanasan dalam pembuatan jus, sirup, dan selai sering kali menyebabkan degradasi vitamin C dan senyawa bioaktif lainnya, sehingga mengurangi manfaat kesehatan dari jeruk itu sendiri (Yuniarti et al., 2018). Selain itu, sebagian besar produk olahan jeruk memiliki masa simpan yang relatif singkat, terutama jus dan sari buah yang mudah mengalami fermentasi dan perubahan rasa jika tidak diawetkan dengan baik (Susanti dan Rahayu, 2020).

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, inovasi dalam pengolahan jeruk, khususnya Jeruk Bw, mulai dikembangkan dengan metode *vacuum frying*. Proses ini memungkinkan pembuatan keripik jeruk yang memiliki tekstur renyah dengan kadar minyak rendah, serta tetap mempertahankan warna, aroma, dan kandungan nutrisi seperti flavonoid dan vitamin C. Selain meningkatkan diversifikasi produk berbasis jeruk, metode ini juga memperpanjang masa simpan, sehingga dapat menjadi alternatif pengolahan yang lebih baik dibandingkan produk olahan jeruk konvensional (Handayani, 2015).

## **2.2 Keripik**

Keripik merupakan makanan ringan atau camilan berupa irisan tipis yang sangat populer di kalangan masyarakat karena sifatnya yang renyah, gurih, tidak terlalu mengenyangkan dan tersedia dalam aneka rasa seperti asin, pedas dan manis. Keripik dapat berasa dominan asin, pedas, manis, asam, gurih atau paduan dari ke semuanya (Oktaningrum, et al, 2013). Keripik sangat praktis karena kering, sehingga lebih awet dan mudah disajikan kapan pun (Sriyono, 2012).

Berbagai jenis keripik bisa dikonsumsi dengan cara yang berbeda yaitu diantaranya keripik buah, sayur dan umbi. Keripik buah didefinisikan sebagai produk makanan yang dibuat dari buah segar dengan atau tanpa bagian lainnya yang lazim dimakan dalam bentuk utuh atau potongan atau irisan yang dikeringkan dengan proses penggorengan dan atau proses pengeringan lainnya sehingga diperoleh produk bertekstur renyah siap konsumsi dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (BSN, 2018). Keripik buah yang lazim di Indonesia diolah melalui dua jenis proses penggorengan yaitu secara tradisional dan secara vakum. Proses penggorengan menyebabkan buah harus dimasukkan ke dalam media minyak untuk tujuan mengurangi kadar air buah sehingga menjadi keripik buah kering. Hal tersebut menyebabkan keripik buah masih mengandung minyak yang digunakan dalam penggorengan walaupun sudah dilakukan penirisan dengan alat bantu berupa *spinner*.

Keripik buah merupakan camilan sehat yang terbuat dari bahan alami berupa buah-buahan segar. Kehadiran keripik buah menjadi salah satu langkah untuk menciptakan kreasi baru. Tekstur atau kerenyahan keripik merupakan unsur utama penilaian konsumen. Selain itu unsur penampilan warna makanan juga menjadi parameter kualitas penilaian oleh konsumen. Sistem pengukuran yang akurat dan rinci merupakan cara dalam meningkatkan kontrol kualitas. Keripik yang baik yaitu rasa gurih, aroma harum, tekstur kering dan tidak tengik, warna menarik dan bentuk tipis, bulat dan utuh dalam arti tidak pecah. Oleh karena itu untuk mengetahui kualitas dan mutu keripik perlu dilakukan uji organoleptik.

Uji organoleptik merupakan pengujian yang sangat penting pada bahan pangan. Uji organoleptik adalah sebuah uji bahan makanan berdasarkan kesukaan dan keinginan pada suatu produk. Uji organoleptik dilakukan dengan uji rating hedonik, berdasarkan metode Meilgarard dan Morten (1999). Dengan pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu, dan kerusakan lainnya yang mungkin terjadi dari suatu produk (Dhingra dan Jood, 2007). Selain menilai kualitas dan mutu produk, pengujian organoleptik ini juga

dapat menjadi taraf pembandingan antara produk satu dengan produk pesaing yang berada pada level tersebut. Selera manusia sangat menentukan dalam penerimaan dan nilai suatu produk, barang yang direspon secara positif oleh indra manusia karena menghasilkan dan memuaskan harapan konsumen disebut memiliki kualitas sensori yang tinggi (Setyaningsih, *et al*, 2010).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas keripik menurut Marinih (2005), adalah:

1. Bahan dasar yang digunakan kualitasnya harus betul-betul baik sehingga keripik yang dihasilkan akan baik pula.
2. Bahan pembantu, berupa minyak goreng dalam pembuatan minyak goreng keripik harus baik, warnanya cerah dan tidak tengik. Fungsi dari minyak goreng tersebut sebagai media untuk menggoreng yang sangat berpengaruh pada keripik yang dihasilkan.
3. Pengaruh suhu penggorengan, berpengaruh terhadap hasil keripik. Pengaruh suhu dilakukan dengan mengatur besar kecilnya api kompor, jika minyak terlalu panas keripik akan cepat gosong.

### **2.3 Vacuum Frying**

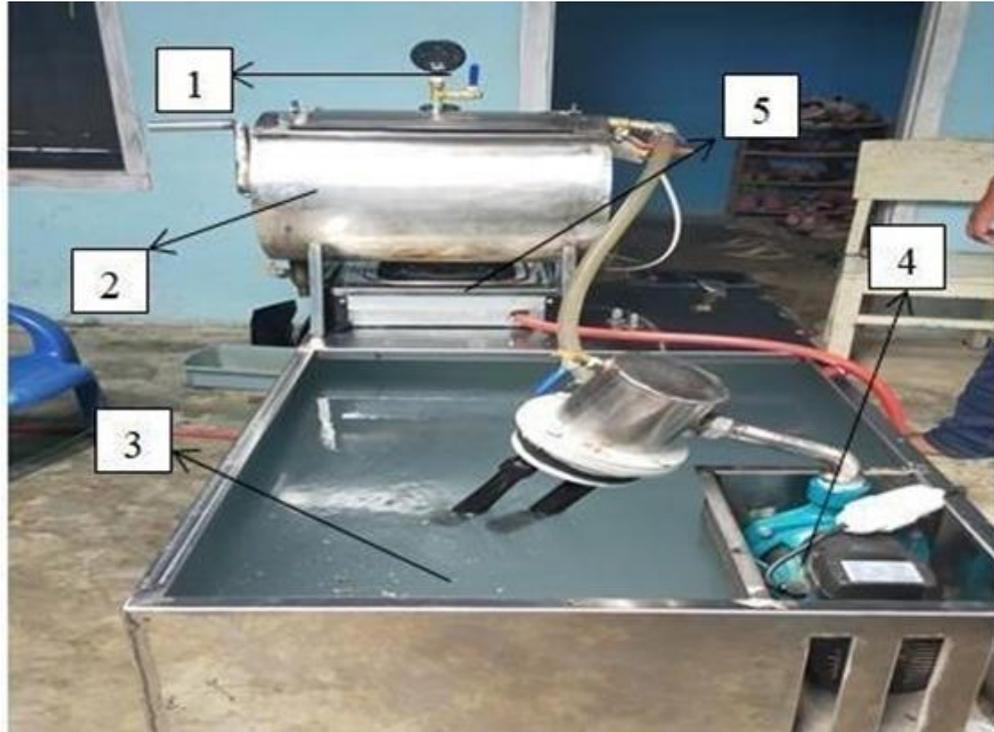
Mesin penggoreng vakum adalah mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan vakum atau hampa. *Vacuum frying* sangat cocok untuk digunakan pada produk berkadar air dan glukosa tinggi. Bahan yang mengandung kadar air dan glukosa tinggi apabila diproses menggunakan penggorengan konvensional dapat menyebabkan kerusakan pada produk (Winarti, 2000). Kerusakan yang terjadi pada produk yang diproses dengan penggorengan biasa meliputi produk yang dihasilkan tidak akan bertekstur renyah, warna produk akan berubah menjadi kecokelatan akibat reaksi Mailard.

Penggorengan dengan *vacuum frying* akan menjaga aroma serta warna dari produk. Warna dan aroma akan terjaga dikarenakan titik didih yang rendah pada saat penggorengan, menyebabkan aroma dari produk tidak menguap (Sulistyowati, 1999). Teknik penggorengan vakum yaitu menggoreng bahan baku (biasanya buah-buahan atau sayuran) dengan menurunkan tekanan udara pada

ruang penggorengan sehingga menurunkan titik didih air sampai  $50^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ . Dengan turunnya titik didih air, maka bahan baku yang biasanya mengalami kerusakan/perubahan pada titik didih normal  $100^{\circ}\text{C}$  bisa dihindari (Sekararum, 2021). Teknik penggorengan vacuum ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa (Herminingsih, 2018).

Mesin penggorengan hampa bekerja dengan menggunakan prinsip Bernoulli (konsep dasar aliran fluida/zat cair dan gas), dimana semburan air dari pompa yang dilalui pipa menghasilkan efek sedotan (hampa). Dengan menggunakan 7 atau 8 nozel, pipa khusus penghisap sehingga tekanan di dalam tabung penggorengan turun hingga  $-7,52$  cmHg. Pada tekanan yang turun sebesar  $-7,52$  cmHg ini, titik didih air akan turun menjadi  $45,8^{\circ}\text{C}$ . Air di dalam tabung penggoreng selanjutnya didinginkan di kondensor dengan sirkulasi air pendingin. Setelah dingin, air dimasukkan ke dalam bak air sedangkan uap air yang telah mengalami kondensi ditampung di penampungan kondensat (Herminingsih, 2018).

Prinsip kerja vacuum fryer adalah menghisap kadar air dalam sayuran dan buah dengan kecepatan tinggi agar pori-pori daging, buah dan sayur tidak cepat menutup, sehingga kadar air dalam buah dapat diserap dengan sempurna. Prinsip kerja dengan mengatur keseimbangan suhu dan tekanan vakum. Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu akhir produk yang digoreng adalah kualitas bahan yang digoreng, kualitas minyak goreng, jenis alat penggorengan dan sistem kemasan produk akhir. Selama penyimpanan, produk yang digoreng dapat pula mengalami kerusakan yaitu terjadinya ketengikan dan perubahan tekstur pada produk. Ketengikan dapat terjadi karena minyak/lemak mengalami oksidasi. dipengaruhi oleh mutu minyak, kondisi proses penggorengan dan sistem pengemasan yang digunakan. Pada alat penggoreng vacuum ini uap air yang terjadi sewaktu proses penggorengan disedot oleh pompa. Setelah melalui kondensor uap air mengembun dan kondensat yang terjadi dapat dikeluarkan. Sirkulasi air pendingin pada kondensor dihidupkan sewaktu proses penggorengan (Sunaryo, 2014). Mesin *vacuum frying* dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan:

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. Pengendali tekanan  | 4. Pompa vakum   |
| 2. Tabung penggorengan | 5. Mesin Pemanas |
| 3. Penampung air       |                  |

Gambar 2. *Vacuum Frying*

Mesin *vacuum frying* sendiri terdiri dari beberapa bagian. Berikut fungsi-fungsi dari bagian tersebut:

1. Pengendali operasi tekanan merupakan bagian untuk mengatur tekanan pada saat mesin beroperasi.
2. Tabung penggorengan merupakan ruangan pemanasan minyak yang disertai dengan keranjang yang berfungsi untuk mengangkat bahan yang telah diproses.
3. Penampung air berfungsi sebagai penampung air yang digunakan dalam proses pemompaan air.
4. Pompa vakum, pompa ini menggunakan fluida sebagai pendorong yang bekerja dengan prinsip venturimeter. Pompa ini bekerja untuk saluran hisap uap air, sirkulasi, dan saluran air pendingin.
5. Mesin pemanas/sumber pemanas berfungsi sebagai pemanas minyak, pada industri kecil menggunakan gas.

Penggorengan hampa atau vacuum telah banyak diteliti dan diterapkan dalam penggorengan keripik seperti keripik buah, jamur, dan ikan. Seperti yang dilakukan oleh Asmawit and Hidayati (2014) tentang pembuatan keripik nanas, Tumbel (2017) tentang pembuatan keripik nangka, Belkova et al. (2018) tentang pengaruh penggorengan vakum terhadap kualitas keripik kentang dan minyak penggorengan. Asmawit and Hidayati (2014) menggunakan suhu perlakuan pada 80°C, 85°C, dan 90°C untuk pembuatan keripik nanas dengan perlakuan ketebalan irisan nanas yaitu 3 mm, 4 mm, dan 5 mm. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan suhu penggorengan 85- 90°C dan ketebalan irisan 3 mm. Tumbel (2017) menggunakan perlakuan suhu 80°C dan 90°C untuk pembuatan keripik nangka dengan waktu penggorengan 40 menit dan 50 menit. Dari hasil penelitian diperoleh perlakuan terbaik adalah 90°C untuk rasa dan tekstur terbaik dan 80°C untuk penampakan dan warna. Belkova et al. (2018) menyatakan bahwa proses penggorengan vakum dapat menyebabkan menurunnya senyawa akrilamida pada keripik kentang. Senyawa akrilamida merupakan senyawa berbahaya yang dapat menyebabkan kanker. Senyawa ini dapat terbentuk jika suhu penggorengan di atas 120°C. Selain itu Wijayanti (2011) dalam judul penelitiannya “Kajian Rekayasa Proses Penggorengan Hampa dan Kelayakan Usaha Produksi Keripik Pisang” melakukan penelitian pada suhu 60°C, 70°C, 80°C, 90°C dan waktu 30 menit, 45 menit, 60 menit, dan 75 menit dihasilkan keripik pisang yang disukai panelis pada kondisi optimum yaitu suhu 80°C selama 60 menit pada tekanan 70 cmHg.

## **2.4 Minyak Goreng**

Minyak goreng merupakan kebutuhan dasar yang diperlukan bagi manusia. Hal tersebut dikarenakan dalam kehidupan sehari-hari minyak goreng berfungsi sebagai media penghantar panas dan penambah cita rasa gurih dan renyah pada bahan makanan yang digoreng. Minyak goreng dapat diproduksi dari berbagai bahan mentah dan yang sering dijumpai seperti kelapa, kelapa sawit, kopra, kedelai, biji jagung, biji bunga matahari, zaitun, dan lain-lain. Minyak goreng mengandung asam lemak esensial atau asam lemak tak jenuh jamak yang akan mengalami kerusakan bila teroksidasi oleh udara dan suhu tinggi, demikian pula beta karoten yang terkandung dalam minyak goreng tersebut akan mengalami

kerusakan (Azizah, 2014).

Memilih minyak goreng yang baik sesungguhnya dapat dilakukan secara sederhana. Pertama, lihat kejernihannya (bukan warnanya); kedua, cium baunya apakah tengik atau tidak. Minyak goreng yang baik itu jernih dan tidak berbau tengik. Minyak goreng yang membeku karena disimpan di ruangan berpendingin akan tampak keputih-putihan. Itu tidak berarti rusak tetapi karena kandungan asam lemak jenuhnya relatif tinggi sehingga lebih cepat membeku dibanding minyak yang lebih banyak mengandung asam lemak tidak jenuh.

Umur simpan minyak goreng akan menjadi lebih lama jika menggunakan mesin penggoreng hampa (*vacuum frying*) karena minyak tidak dipanaskan dengan suhu tinggi sehingga tidak cepat mengalami kerusakan. Pada proses penggorengan hampa minyak goreng bekerja hanya separuh dari titik didihnya yaitu antara 80-90°C. Metode penggorengan hampa dalam pengeringan bahan pangan memiliki nilai lebih karena akan terjadi penurunan laju kerusakan minyak dan bahan. Pada penggorengan hampa air akan dapat diuapkan pada suhu yang relatif rendah sebanding dengan penghampaan ruang penggorengan (Yuniarto dkk., 2010).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 sampai Desember 2024 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fisika Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin penggorengan vakum (*vacuum frying*), *spinner*, lemari pendingin (*freezer*), *oven*, sutil, tabung gas, timbangan digital, cawan, *stopwatch*, kemasan plastik makanan kedap udara, wadah baskom, penjepit makanan, terminal listrik, kamera *handphone*, plastik dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah buah jeruk BW yang diperoleh dari penjual di Kecamatan Labuan Ratu Bandar Lampung, dan minyak goreng merk Bimoli sebanyak 12 L.

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 mm
j. Dimensi Bak Air	87 x 170 x 50 mm
k. Dimensi Total	87 x 87 x 118

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor percobaan pada penelitian ini menggunakan dua faktor yaitu suhu dan ukuran buah selama proses penggorengan sebagai berikut:

1. Faktor suhu saat proses penggorengan (T), terdiri dari 3 taraf:

- a) T1 yaitu suhu 60°C
- b) T2 yaitu suhu 70°C
- c) T3 yaitu suhu 80°C

Faktor variasi ukuran saat proses penggorengan (P), terdiri dari 3 taraf yaitu:

- a) P1 yaitu ukuran satu ruas
- b) P2 yaitu ukuran dua ruas
- c) P3 yaitu ukuran tiga ruas

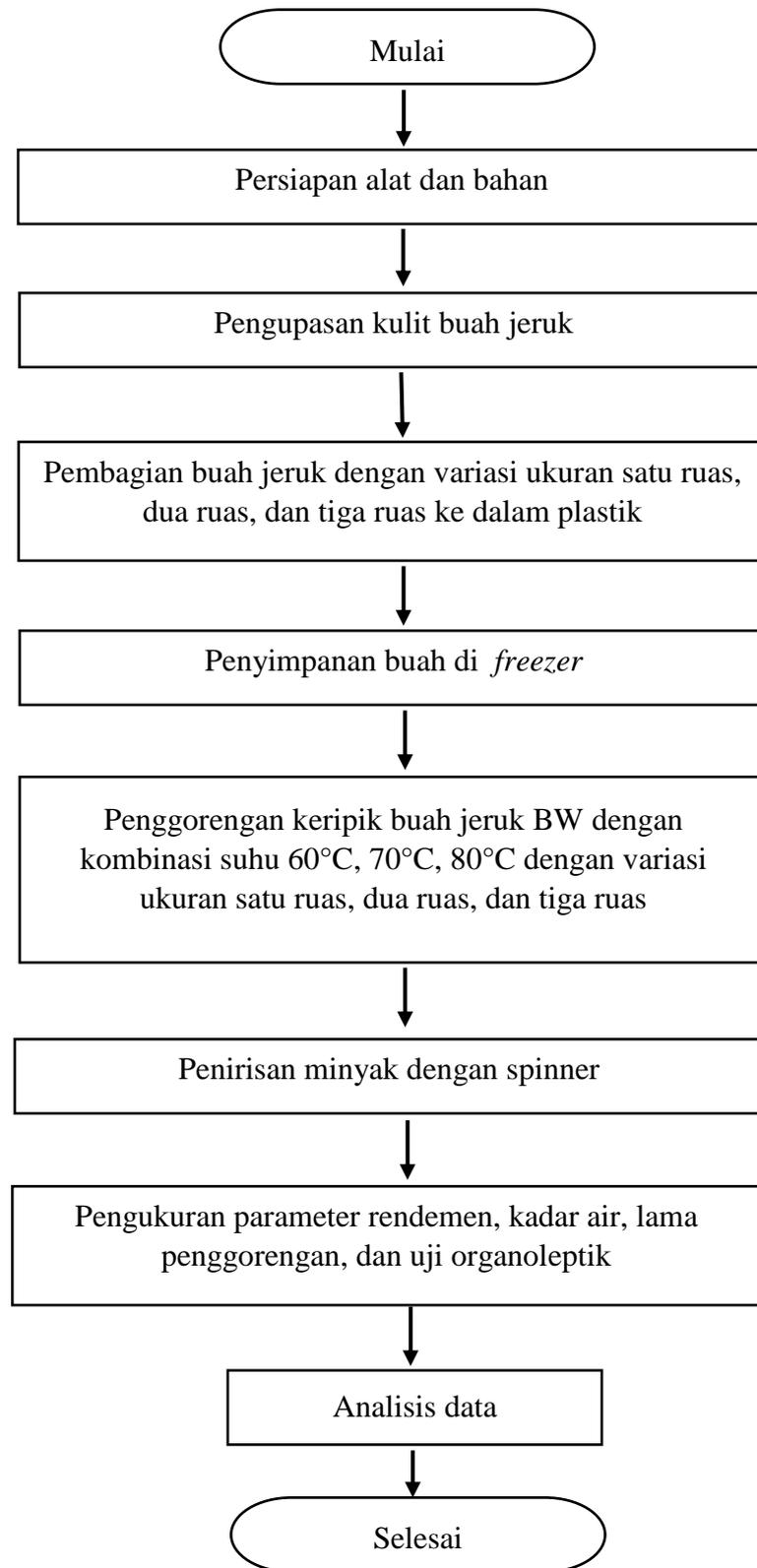
Masing-masing perlakuan akan dilakukan pengulangan (U) sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 sampel percobaan. Berikut merupakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 Faktorial yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Rancangan RAL Faktorial

Suhu	Variasi Ukuran	Ulangan		
		1	2	3
T1	P1	T1P1U1	T1P1U2	T1P1U3
	P2	T1P2U1	T1P2U2	T1P2U3
	P3	T1P3U1	T1P3U2	T1P3U3
T2	P1	T2P1U1	T2P1U2	T2P1U3
	P2	T2P2U1	T2P2U2	T2P2U3
	P3	T2P3U1	T2P3U2	T2P3U3
T3	P1	T3P1U1	T3P1U2	T3P1U3
	P2	T3P2U1	T3P2U2	T3P2U3
	P3	T3P3U1	T3P3U2	T3P3U3

Keterangan: T = Suhu, P = Variasi Ukuran, U = Ulangan

### 3.4 Prosedur Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

### 3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Langkah pertama adalah tahapan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi mesin penggorengan vakum (*vacuum frying*), *spinner oven*, talenan, tabung gas, timbangan digital, cawan, *stopwatch*, kemasan plastik makanan kedap udara, wadah baskom, terminal listrik, kamera handphone, plastik dan alat tulis.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah buah jeruk BW dan minyak goreng sebanyak 12 L dengan merk Bimoli. Buah jeruk BW yang telah dibersihkan dari kulitnya kemudian dibagi menjadi tiga ukuran yaitu ukuran satu ruas, dua ruas dan tiga ruas buah jeruk BW.

### 3.4.2 Penggorengan Keripik Jeruk BW

Penggorengan keripik jeruk BW menggunakan *vacuum frying* ini dilakukan dengan berbagai perlakuan, meliputi perlakuan suhu (T) yaitu 60°C, 70°C, dan 80°C serta perlakuan variasi ukuran buah (P) yaitu ukuran 1 (satu ruas), ukuran 2 (dua ruas), dan ukuran 3 (tiga ruas). Lamanya waktu penggorengan keripik jeruk BW ini ditentukan dengan cara melihat buih yang ada pada minyak goreng. Jika buih pada minyak sudah tidak ada, hal itu menandakan tidak ada lagi kandungan air di dalam buah sehingga proses penggorengan harus dihentikan dan keripik buah harus diangkat.

### 3.4.3 Penirisan Minyak Goreng

Setelah melalui proses penggorengan, keripik akan ditiriskan menggunakan mesin *spinner* untuk mengurangi kandungan minyak di dalamnya. Mesin *spinner* ini bekerja dengan cara memutar keranjang yang berisi keripik jeruk BW dengan kecepatan putaran cepat sehingga minyak yang terkandung di dalam keripik akan turun. Penirisan ini dilakukan selama kurang lebih selama 10 menit. Setelah dilakukan penirisan minyak, selanjutnya keripik jeruk BW akan ditimbang untuk mengetahui berat akhir yang nantinya akan berguna untuk menghitung parameter pengamatan.

### 3.5. Parameter Penelitian

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

#### 3.5.1 Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara jumlah produk keripik (g) yang dihasilkan dengan berat buah (g). Rendemen dapat dilakukan dengan menimbang bobot awal buah yang telah dipotong sebelum penggorengan sebagai berat awal dan setelah penggorengan sebagai berat akhir. Perhitungan susut bahan ditentukan dengan persamaan (Tumbel dan Manurung, 2017).

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

#### 3.5.2 Kadar Air

Pengukuran kadar air buah jeruk dilakukan dengan menggunakan kadar air basis kering. Hal ini disebabkan perhitungan berdasarkan berat basah mempunyai kelemahan yaitu berat basah bahan selalu tetap. Kadar air basis kering adalah berat bahan setelah mengalami pengeringan dalam waktu tertentu sehingga beratnya tetap (konstan). Metode pengukuran kadar air yang umum dilakukan di laboratorium adalah metode *oven* atau dengan cara destilasi (Hani, 2012). Dimana cawan dipanaskan pada suhu 105°C, didinginkan dalam desikator dan timbang dengan neraca analitik (W0). Sebanyak 5 gram keripik jeruk dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang (Wa). Cawan dan keripik tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama 24 jam (berat konstan). Cawan tersebut dipindahkan kedesisikator dan didinginkan, sehingga temperaturnya sama dengan temperatur ruang, kemudian ditimbang hingga diperoleh bobot konstan (Wb). Kadar air dalam keripik dihitung dengan rumus berikut (Isnaini, *et al*, 2021).

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

Keterangan:  $W_a$ : bobot sampel sebelum *oven* (gram)

$W_b$ : bobot sampel sesudah *oven* (gram)

### **3.5.3 Lama Penggorengan**

Pengukuran parameter lama penggorengan ini dilakukan pada waktu awal bahan dimasukan ke penggorengan *vacuum frying* sampai bahan matang dimana sudah tidak ada buih atau gelembung minyak di dalam tabung penggorengan. Buih atau gelembung sudah tidak ada menandakan bahwa sudah tidak ada lagi kandungan air di dalam buah, maka keripik jeruk sudah bisa dikeluarkan dari mesin *vacuum frying*.

### **3.5.4 Uji Organoleptik**

Parameter yang digunakan pada uji organoleptik yaitu aroma, warna, rasa, kerenyahan, dan penerimaan keseluruhan. Uji organoleptik akan dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih. Panelis akan diberikan formulir yang ditunjukkan untuk memberikan penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 2. terhadap sampel dan mencoba langsung sampel.

Tabel 2. Skala Penilaian Uji organoleptik

<b>Parameter</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>
Aroma	Sangat Khas Jeruk	5
	Khas Jeruk	4
	Agak Khas Jeruk	3
	Kurang Khas Jeruk	2
	Tidak Khas Jeruk	1
Rasa	Manis	5
	Agak Manis	4
	Manis Sedikit Pahit	3
	Agak Pahit	2
	Pahit	1
Warna	Orange Jeruk Segar	5
	Orange Kekuningan	4
	Orange Kecoklatan	3
	Coklat	2
	Cokelat Kehitaman	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

### 3.6 Uji Keutuhan Keripik Buah

Contoh uji diambil dari kemasan utuh dan letakkan di atas wadah yang bersih dan kering. Bobot seluruh keripik (W) ditimbang dan keripik yang patah atau tidak

sempurna dipisahkan dan timbang bobot keripik yang patah tersebut (W1). Hitung presentase keutuhan dengan rumus berikut.

$$\text{Keutuhan (\%)} = \frac{W-W1}{W} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan: W : Bobot seluruh keripik buah (g)  
W1 : Bobot keripik buah yang hancur (g)

### 3.7 Pembobotan

Pembobotan pada penerimaan keseluruhan dihitung dengan memberikan persentase pada setiap parameter uji organoleptik dimana persentase kerenyahan (40%), warna (30%), aroma (15%), rasa (10%) dan keutuhan (5%). Persentase tiap parameter tersebut dikali dengan rata-rata skor yang diperoleh dari uji organoleptik 30 panelis tidak terlatih. Hasil dari perhitungan tersebut dibandingkan dengan skor penerimaan keseluruhan yang ada pada tabel 2. Rumus perhitungan penerimaan keseluruhan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Penerimaan keseluruhan} &= ((\% \text{ bobot} \times \text{ skor kerenyahan}) + (\% \text{ bobot} \times \text{ skor warna}) \\ &+ (\% \text{ bobot} \times \text{ skor aroma}) + (\% \text{ bobot} \times \text{ skor rasa}) + (\% \text{ bobot} \times \text{ skor keutuhan})) \end{aligned}$$

### 3.8 Syarat Mutu Keripik Buah

Keripik buah yang baik tentu memiliki beberapa kriteria agar produk dapat dikatakan memenuhi standar layak konsumsi. Beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam menilai mutu keripik buah yang baik yaitu meliputi bau, rasa, warna, tekstur, keutuhan, kadar air, abu tidak larut dalam asam, dan asam lemak bebas. Syarat Mutu Keripik Buah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Keripik Buah

Kriteria uji	Mutu
Bau	Normal
Rasa	Khas
Warna	Normal
Tekstur	Renyah
Keutuhan	Min 90%
Kadar air	Maks 5%
Abu tidak larut dalam asam	Maks 0,1%
Asam lemak bebas	Maks 2,5%

Sumber: *Jurnal Standarisasi*

### 3.9 Analisis Data

Analisa atau pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software Microsoft Excel dengan metode uji *Anova* dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil analisis atau pengolahan data akan disajikan dalam bentuk tabel dan atau grafik serta diuraikan secara deskriptif.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan suhu penggorengan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, kadar air, warna, kerenyahan dan lama penggorengan keripik jeruk BW. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dan rasa keripik jeruk BW. Sedangkan variasi ukuran buah jeruk BW yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen dan lama penggorengan. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, aroma, rasa, warna dan kerenyahan keripik jeruk BW.
2. Perlakuan terbaik terletak pada perlakuan T3P1 (suhu 80°C dan variasi ukuran satu ruas buah jeruk BW) menimbang dari hasil lama penggorengan tinggi (cepat) dan kadar air yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga memudahkan dalam penyimpanan serta memiliki nilai uji organoleptik penerimaan keseluruhan tertinggi sebesar 3,26 (agak suka).

### 5.2 Saran

Adapun saran yang ditujukan untuk penelitian lanjutan sebagai berikut:

1. Pada saat pengambilan data perlu diperhatikan naik turun suhu yang terjadi selama proses penggorengan.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan terkait pengaruh kematangan buah jeruk yang digunakan terhadap hasil penggorengan menggunakan *vacuum frying*.

3. Penggunaan kemasan kedap udara seperti kemasan aluminium foil diperlukan untuk menjaga umur simpan dan kerenyahan keripik lebih lama
4. Perlunya dilakukan pembuangan biji dan serabut putih pada buah jeruk BW untuk mengurangi rasa pahit pada keripik jeruk BW.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariadianti, A.T.R., Atmaka, W., Siswanto. 2015. Formulasi dan Penentuan Umur Simpan Fruit Leather Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing Model Arrhenius. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 16 No. 3.
- Arum, A. P. 2012. *Pengaruh Waktu dan Suhu Pada Pembuatan Keripik Melon Dengan Vacuum Frying*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Makassar
- Asmawit, A. dan Hidayati, H., 2014. Pengaruh Suhu Penggorengan dan Ketebalan Irisan Buah Terhadap Karakteristik Keripik Nanas Menggunakan Penggorengan Vakum. *Jurnal Litbang Industri*, 4(2), p.115.
- Ayustaningwarno, F., van Ginkel, E., Vitorino, J., Dekker, M., Fogliano, V., and Verkerk, R. 2020. *Nutritional and physicochemical quality of vacuumfried mango chips is affected by ripening stage, frying temperature, and time*. *Frontiers in Nutrition*.
- Azizah, U. 2014. *Pengetahuan Ibu Tentang Bahaya Minyak Goreng Bekas (Jelantah) Bagi Kesehatan*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Ponorogo.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2018). *Keripik Buah. Standar Nasional Indonesia*. SNI 8370:2018. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta

- Etebu, E., and Nwauzoma, A.B. .2014. A review on sweet orange (*Citrus sinensis* (L) osbeck): health, disease and management. *American Journal of Research Communication*. 2(2):33-70.
- Gattuso G., Barreca D., Gargiulli C., Leuzzi U. and Caristi C., Flavonoid Composition of Citrus Juices, *Molecules* 2007, 12, 1641-1673
- Hani, A. M. (2012). *Pengeringan Lapisan Tipis Kentang (Solanum tuberosum. L) Varietas Granola*. Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Haryanto, D., Nawansih, O., & Nurainy, F. (2013). Penyusunan draft Standard Operating Procedure (SOP) pengolahan keripik pisang (studi kasus di salah satu industri rumah tangga keripik pisang Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 18(2), 132-143.
- Herminingsih, H. 2018. Penerapan Inovasi Teknologi Mesin Penggorengan Vakum dan Pelatihan Olahan Kripik Buah di Kelompok Usaha Bersama (Kub) Ayu di Kelurahan Kranjingan Kecamatan Summersari Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17(2). Jember.
- Isnaini, dkk. 2021. *Nilai Mutu Buah Hasil Penggorengan Vacuum*. Bandar Lampung: FakultasPertanian, Universitas Lampung, hlm. 298.
- Kadek, Nur dan Nyoman, 2020. Uji daya hambat berbagai konsentrasi perasan jeruk lemon terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Analisis Kesehatan poltekkes kemenkes Denpasar*, 9(1)
- Kurnia, D. (2024). *Pengaruh Suhu dan Dimensi Potongan Terhadap Mutu Keripik Jeruk dengan Menggunakan Penggorengan Vakum (Vacuum Frying)*.
- Marinih, 2005. *Pembuatan Keripik Kimpul Bumbu Balado dengan Tingkat Pedas yang Berbeda*. Skripsi. Jurusan Teknologi Boga dan Produksi. Universitas Semarang. Semarang.

- Martasari, C. dan Arry S. 2005. *Jeruk Keprok Tropika Indonesia: Keragaman Kultivar dan Karakter, Sentra Produksi, dan Teknologi Inovasinya*. Prosiding Seminar Nasional Jeruk Tropika Indonesia.
- Milind, P. & Dev, C., 2012, Orange of Benefits, *International Research Journal Pharmacy*, 3(7), 59-64
- Moreira, R.G. 2014. *Vacuum Frying* versus conventional frying – An overview. *European Journal of Lipid Science and Technology*.
- Mustafa, A. (2019). Penerapan Teknologi *Vacuum Frying* Untuk Pengolahan Kripik Buah Di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5(1), 19-25.
- Nurainy, F., Nurdjanah, S., Nawansih, O., & Hidayat, R. (2013). Pengaruh Konsentrasi CaCl<sub>2</sub> dan Lama Perendaman terhadap Sifat Organoleptik Keripik Pisang Muli (*Musa Paradisiaca* L.) dengan Penggorengan Vakum (*Vacuum Frying*). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 18(1), 78-90.
- Oktaningrum, G. N., Indrie, A., dan Retno, E. 2013. *Analisis Kelayakan Ekonomis Substitusi Tepung Lokal Pada Pembuatan Keripik Daun Singkong*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- Prabaningrum, S.D., Bintoro, V.P., dan Abduh, S.B.M. 2022. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengikat terhadap Nilai Rendemen, Kadar Air, Aktivitas Air dan Warna pada Nori Artifisial Daun Cincau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 11(2) 2022. Semarang.
- Sekararum, T. P. (2021). Pembuatan Keripik Kulit Buah Semangka dengan Menggunakan Metode *Vacuum Frying*. *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 2(1), 7-13.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Cetakan I. IPB Press. Bogor.

- Shfali Dhingra, Sudesh Jood. 2007. *Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour*. Food Chemistry 77 (2001) 479–488
- Shidqiana, S. 2012. *Optimalisasi Waktu Pada Proses Pembuatan Keripik Buah Apel (Pyrus malus L) dengan Vacuum Frying*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Siregar, H.P., D.D. Hidayat, dan Sudirman. 2004. *Evaluasi Unit Proses Vacuum Frying Skala Industri Kecil dan Menengah*. hlm. 141-145.
- Sriyono, 2012. *Pembuatan Keripik Umbi Talas (Colocasia giganteum) Dengan Variabel Lama Waktu Penggorengan alat Vacuum Fryer*. Program Studi Diploma III Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sulistyowati, A. 1999. *Membuat Keripik Buah dan Sayur*. Puspa Swara. Jakarta
- Sunaryo, S. (2014). Rancang Bangun Mesin Penggorengan Vakum & Pelatihan Diversifikasi Olahan Salak Pondoh di Desa Pekandangan Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 1(3), 190-196.
- Susilawati, S., Herdiana, N., Anungputri, P. S., & Fadhallah, E. G. (2023). Pembuatan Produk Olahan Jeruk sebagai Upaya Peningkatan Perekonomian Petani Jeruk di Desa Wiyono Pesawaran Lampung. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 2(1), 191-197.
- Sutriswanto. 2018. Pengaruh Bahan Baku dalam Proses Penggorengan Vakum Terhadap Mutu Sensoris Kripik Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*. 13(1):23-30.
- Tumbel, N., 2017. Pengaruh Suhu Dan Waktu Penggorengan Terhadap Mutu Keripik Nanas Menggunakan Penggoreng Vakum. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 9(1), pp.9–22.

- Wijayanti, R., Budiastra, I. W., & Hasbullah, R. (2011). Kajian rekayasa proses penggorengan hampa dan kelayakan usaha produksi keripik pisang. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 25(2).
- Winarti. 2000. *Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Hampa Terhadap Mutu Keripik Mangga Indramayu (Mangifera indica L.)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yang, R. J. 1997. *Vacuum Frying technology. In Novel technology for Modern Food Engineer*. Chinese Light Industry Publishers. Beijing.
- Yuniarto, K., Sumarsono, J., Maryati, S., dan Alamsyah, A. 2010. Pentuan Laju Kerusakan Minyak Dan Bawang Putih Kering Dalam Operasi Penggorengan Hampa (Tinjauan Aspek Teknis). *Jurnal Teknik Pertanian*. 11(2), 101–108.
- Renol, R., Finarti, F., Wahyudi, D., Akbar, M., & Ula, R. (2018). Rendemen dan pH Gelatin Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang direndam pada berbagai Konsentrasi HCl. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 22–27.