

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH SUHU DAN LAMA PEMBEKUAN TERHADAP**  
**MUTU KERIPIK SALAK (*Salacca zalacca*) MENGGUNAKAN**  
**MESIN *VACUUM FRYING***

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Pertanian (A.Md.P)



Disusun Oleh:

**Nama : Atika Asma Azzahry**

**NIM : 07.16.19.002**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA (PEPI)**  
**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN**  
**KEMENTERIAN PERTANIAN**  
**2022**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH SUHU DAN LAMA PEMBEKUAN TERHADAP**  
**MUTU KERIPIK SALAK (*Salacca zalacca*) MENGGUNAKAN**  
**MESIN VACUUM FRYING**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Pertanian (A.Md.P)

Disusun Oleh:

**Nama : Atika Asma Azzahry**

**NIM : 07.16.19.002**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA (PEPI)**  
**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN**  
**KEMENTERIAN PERTANIAN**  
**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN  
UJIAN TUGAS AKHIR**

Judul : Pengaruh Suhu dan Lama Pembekuan Terhadap Mutu Keripik Salak (*Salacca zalacca*) Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*  
Nama : Atika Asma Azzahry  
NIM : 07.16.19.002  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian  
Jenjang : Diploma (DIII)

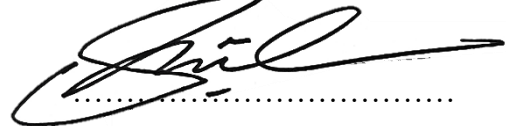
**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).**

Serpong, 02 Agustus 2022

1 Pembimbing I

Shaf Rijal Ahmad, S.TP., M.AgriComm  
NIP.19860421 200912 1 006

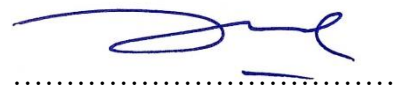
Tanda Tangan



2 Pembimbing II

Dr. Mona Nur Moulia, S.TP., M.Sc.  
NIP.19800419 200501 2 001

Tanda Tangan



3 Penguji

Dr. Enrico Syaefullah, S.TP., M.Si  
NIP.19730404 199903 1 002

Tanda Tangan



Mengetahui,  
Ketua Program Studi THP  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)



Dr. Mona Nur Moulia, S.TP., M. Sc  
NIP 19800419 200501 2 001

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : Pengaruh Suhu dan Lama Pembekuan Terhadap Mutu Keripik Salak (*Salacca zalacca*) Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*  
Nama : Atika Asma Azzahry  
NIM : 07.16.19.002  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian  
Jenjang : Diploma (DIII)

Menyetujui:

Pembimbing I



Shaf Rijal Ahmad, S.TP., M.AgriComm  
NIP 19860421 200912 1 006

Pembimbing II



Dr. Mona Nur Moulia, S.TP., M. Sc  
NIP 19800419 200501 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi THP  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)



Dr. Mona Nur Moulia, S.TP., M. Sc  
NIP 19800419 200501 2 001

Direktur  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)



Dr. Muharfiya, S.TP., M.Si  
NIP. 197911212008011007

Tanggal Lulus : Serpong, 02 Agustus 2022

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Atika Asma Azzahry  
NIM : 07.16.19.002  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Suhu dan Lama Pembekuan Terhadap Mutu Keripik Salak (*Salacca zalacca*) Menggunakan Mesin *Vacuum Frying*

menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Serpong, 02 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan



Atika Asma Azzahry  
NIM. 07.16.19.002

## ABSTRAK

### PENGARUH SUHU DAN LAMA PEMBEKUAN TERHADAP MUTU KERIPIK SALAK (*Salacca zalacca*) MENGGUNAKAN MESIN *VACUUM FRYING*

Disusun oleh:

**Atika Asma Azzahry**

**NIM : 07.16.19.002**

Keripik salak merupakan salah satu produk olahan buah yang mempunyai pasar yang cukup baik dan sangat potensial untuk dikembangkan. Keripik salak memiliki umur simpan yang cukup lama dibandingkan dengan buah segarnya karena memiliki kadar air yang lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pembekuan terhadap mutu keripik salak (*Salacca zalacca*) menggunakan mesin *vacuum frying*. Perlakuan keripik salak meliputi tanpa pembekuan, pembekuan suhu  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$  dengan lama pembekuan 12 jam dan 24 jam. Parameter pengujian meliputi kadar air, kadar gula, kerenyahan dan organoleptik. Berdasarkan dari hasil penelitian keripik salak yang memiliki kadar air paling tinggi yaitu keripik salak dengan perlakuan tanpa pembekuan, keripik salak dengan perlakuan tanpa pembekuan juga memiliki nilai kerenyahan paling tinggi. Keripik salak yang paling digemari oleh panelis yaitu keripik salak dengan perlakuan pembekuan menggunakan suhu  $-5^{\circ}\text{C}$  lama pembekuan 12 jam.

**Kata kunci:** keripik salak, suhu, pembekuan

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muharfiza, SP., M.Si selaku Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia.
2. Ibu Dr. Mona Nur Moulia, S. TP., M.Sc selaku Pembimbing internal 2 sekaligus Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
3. Bapak Shaf Rijal Ahmad, S.TP., M.AgriComm selaku Pembimbing Internal 1.
4. Bapak Suratman dan Bapak Suratman selaku pembimbing Eksternal.
5. Kedua orangtua yang selalu mendukung baik moril maupun materil.
6. Semua pihak yang membantu penyelesaian proposal yang penulis tidak dapat sampaikan satu per satu.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dari penyusunan kalimat, data maupun tata cara penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi menghasilkan laporan yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Serpong, 02 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Buah Salak .....	3
2.2 Pembekuan .....	4
2.3 <i>Vacuum Frying</i> .....	6
2.4 Sifat Fisik dan Sifat Kimia .....	6
2.5 Organoleptik .....	7
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	9
3.1 Waktu dan Tempat .....	9
3.2 Alat dan Bahan .....	9
3.3 Prosedur Pelaksanaan .....	10
3.4 Metode Penelitian .....	12
3.5 Pengamatan .....	12
3.6 Analisa Data .....	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
4.1 Kadar Air .....	15
4.2 Kadar Gula .....	16
4.3 Kadar Kerenyahan .....	17
4.4 Uji Organoleptik .....	18
BAB V. PENUTUP .....	21
5.1 Kesimpulan .....	21
5.2 Saran .....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22

LAMPIRAN ..... 24

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Form Uji Organoleptik .....	24
Lampiran 2. Hasil Uji Kadar air, kadar gula, kadar kerenyahan.....	26

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram alir pembuatan keripik salak .....	10
Gambar 2. Analisis kadar air.....	15
Gambar 3. Analisis kadar gula .....	17
Gambar 4. Analisis kerenyahan .....	17
Gambar 5. Analisis Uji Organoleptik .....	18

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Banjarnegara merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang terkenal akan produksi salak pondohnya, merupakan kabupaten penghasil salak terbesar di Jawa Tengah dengan jumlah produksi 233.391.800 Kg dari jumlah produksi Jawa Tengah keseluruhan 354.770.100 Kg pada tahun 2016 (Badan Pusat Statistik Jawa Tengah, 2017). Menurut Dinas Pertanian Perikanan dan Perternakan Kabupaten Banjarnegara (2017), pusat perkebunan salak pondoh di Kabupaten Banjarnegara terletak di daerah Kecamatan Banjarmangu, Kecamatan Sigaluh, Kecamatan Madukara dan Kecamatan Pagentan.

Banyaknya panen buah salak di Kabupaten Banjarnegara mengakibatkan buah salak belum diolah secara maksimal dan memiliki umur simpan yang relatif pendek, sehingga perlu dilakukan pengolahan pada buah salak agar meningkatkan nilai jual pada buah dan memiliki umur simpan yang lebih panjang. Keripik salak merupakan salah satu produk olahan buah yang mempunyai pasar yang cukup baik dan sangat potensial untuk dikembangkan. Keripik salak merupakan makanan ringan yang bersifat kering, praktis, tahan lama, mudah disimpan dan dibawa kemana-mana serta bisa dinikmati kapan saja. Keripik salak memiliki umur simpan yang cukup lama dibandingkan dengan buah segarnya karena memiliki kadar air yang lebih rendah. Pengolahan buah salak menjadi keripik salak memerlukan teknologi yang tepat agar kualitas keripik salak yang dihasilkan baik dan dapat diterima oleh konsumen (Ratnawaty, 2021).

Menurut Adedeji (2018), pembekuan adalah pra-perlakuan yang bertujuan untuk meningkatkan laju penggorengan dan meningkatkan kualitas produk goreng vakum. Selama pembekuan ukuran kristal es sangat bergantung pada tingkat pembekuan. Laju pembekuan yang lebih rendah menghasilkan kristal es yang lebih besar. Kristal es yang besar dapat menyebabkan kerusakan mekanis, kehilangan tetesan yang luar biasa, dan deformasi struktural seluler dari bahan Pembekuan juga menyebabkan matriks berpori dan kenyal dalam buah-buahan goreng vakum.

Menurut Panday *et al.* (2020), pembuatan keripik pepaya dengan pembekuan sebagai pra-perlakuan lebih baik dalam mempertahankan kadar flavonoid, karoten, aktivitas antioksidan, struktur yang lebih berpori, warna, kerenyahan, rasa, penampilan, dan penerimaan keseluruhan. Albertos *et al.* (2016), juga melaporkan pembekuan memiliki efek yang signifikan pada produk akhir keripik wortel, mempertahankan kandungan fenolik dan kapasitas antioksidan dan meningkatkan nilai kerenyahan keripik wortel.

## **1.2 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini melakukan uji dan analisis dengan parameter uji kadar air, kadar gula dan kadar kerenyahan. Kemudian melakukan uji organoleptik dan analisa organoleptik dengan parameter warna, aroma dan rasa.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh suhu dan lama waktu pada proses pembekuan pada keripik salak terhadap kadar air, kadar gula, kadar kerenyahan dan organoleptik.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu mengetahui sifat fisik meliputi kerenyahan, kadar air, sifat kimia meliputi kadar gula dan daya terima melalui uji organoleptik yang dihasilkan dari pengaruh suhu dan lama pembekuan terhadap keripik salak.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi tentang pengolahan buah salak menjadi keripik salak dengan perlakuan perbedaaan pembekuan terhadap suhu dan lama waktu pembekuan untuk mendapatkan kualitas terbaik.
2. Dapat menganalisa faktor yang mempengaruhi keripik salak dengan perlakuan perbedaaan suhu dan waktu pembekuan sehingga mendapatkan mutu dan kualitas terbaik.
3. Data yang didapatkan dapat menjadi perbaikan dan masukan terhadap proses pembekuan buah salak menjadi keripik salak.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Buah Salak**

Menurut Cahyo (2016), buah salak merupakan salah satu komoditas unggulan Kabupaten Banjarnegara selain kentang, ketela pohon, ikan gurami. Tanaman salak sudah menjadi tanaman asli yang berkembang di Kabupaten Banjarnegara. Namun tanaman salak lokal asli Banjarnegara bukan merupakan tanaman buah unggulan baik dari sisi kualitas maupun kuantitas produksi atau buahnya.

Sejak tahun 1993, petani salak di Banjarnegara mulai melakukan perbaikan perbaikan buah dan produksi. Melihat potensi tanah dan iklim yang sangat cocok untuk budidaya tanaman salak, maka petani melakukan serangkaian perubahan pada budidaya tanaman salak. Petani mulai menanam tanaman salak unggul yaitu tanaman salak pondoh yang bibitnya diambil dari wilayah Yogyakarta. Menurut Setyo (2009), kepopuleran salak pondoh di lidah konsumen Indonesia tak lepas dari aroma dan rasanya yang manis segar tanpa sepat, meski pada buah yang belum cukup masak sekalipun.

Salak pondoh akan mulai berbuah pada usia sekitar 4 tahun setelah tanam, pada awal berbuah kualitas dari buah yang dihasilkan kurang bagus karena ukuran dari buah masih kecil- kecil dan penampilan buah yang kurang menarik. Untuk memperoleh kualitas buah dan daya simpan yang optimal, maka panen merupakan hal yang penting. Menurut Agrotek (2020), Buah salak mulai matang kurang lebih sekitar 6 – 7 bulan setelah bunga mekar atau penyerbukan. Ciri-ciri buah salak layak untuk dipanen salah satunya warna kulit buah bersih dan mengkilap, bila dipoton g atau ditekan terasa empuk, kulitnya tidak kasar dan kadang-kadang kelihatan retak serta beraroma khas. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan sabit, dengan cara memotong pangkal tangkai buah. Pemetikan dapat dilakukan pada pagi, siang, atau sore hari, tergantung pada keperluan petani. Setelah proses pemanenan salak yang harus dilakukan ditahap selanjutnya adalah penanganan pasca panen.

Kegiatan pasca panen yang dilakukan yaitu pengangkutan buah salak dari kebun, penanganan selanjutnya yaitu sortasi atau grading. Sortasi dan grading sangat tergantung pada tujuan pemasarannya, sortasi dilakukan untuk memisahkan salak pondoh dari kotoran ataupun dari salak yang busuk. Grading dilakukan dengan tujuan untuk mengelompokkan buah berdasarkan ukuran kecil, sedang, besar dan super. Setelah dilakukan grading maka dilakukan pengepakan. Pengepakan dilakukan dengan cara memasukan salak pondoh pada peti-peti yang terbuat dari kayu dan berkisi kisi untuk menjaga sirkulasi udara ataupun dengan kranjang buah dan kantong waring. Setelah dilakukan pengepakan maka salak siap untuk dipasarkan.

## **2.2 Pembekuan**

Menurut Ade F (2017), pembekuan merupakan salah satu cara untuk mengantisipasi kerusakan bahan pangan, sehingga bahan pangan memiliki umur simpan yang lebih lama. Teknologi pembekuan sangat efisien untuk diterapkan dalam peningkatan mutu bahan pangan karena metode ini cukup sederhana sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, maupun khamir pembusuk. Terdapat 3 proses yang terjadi selama peristiwa pembekuan berlangsung, yakni proses penghilangan panas, proses penurunan temperatur hingga ke titik beku dan terakhir adalah proses perubahan fase. Pada proses pembekuan, air yang terdapat pada bahan makanan akan mengalami peningkatan viskositas dan terbentuk kristal es, sehingga saat terjadi pembekuan cepat maka air hanya akan mengalami keadaan viskositas yang tinggi namun tidak sempat terbentuk kristal es. Karena waktu yang relatif lama akan memungkinkan air untuk melewati fase pembentukan inti. Keunggulan dari metode ini yaitu sel bahan akan tetap dalam keadan baik (tidak rusak) sehingga bahan akan dapat mempertahankan umur simpannya.

Penyimpanan bahan pangan beku pada suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  atau lebih rendah bertujuan untuk memperpanjang masa simpan makanan, yakni dengan menekan pertumbuhan mikroba perusak. Penyimpanan pada suhu ini juga bertujuan untuk mengurangi resiko perubahan bentuk pada saat proses pengemasan maupun proses pengiriman produk (Sutanto, 2009). Menurut Sutanto (2009), beberapa metode

yang biasa digunakan untuk membuat pangan beku diantaranya penggunaan udara dingin yang ditiupkan atau gas lain dengan suhu rendah yang kontak langsung dengan bahan pangan, misalnya dengan alat- alat pembeku tiup (*blast*), terowongan (*tunnel*), bangku fluidisasi (*fluidisasi bed*), spiral, tali (*belt*), kontak tidak langsung misalnya alat pembeku lempeng (*platefrozen*), yaitu makanan atau cairan yang telah di kemas kontak dengan permukaan logam (lempeng silindris) yang telah didinginkan dengan mensirkulasi cairan pendingin (alat pembeku berlempeng banyak), dan perendaman langsung makanan ke dalam cairan pendingin, atau menyemprotkan cairan pendingin di atas makanan (misalnya nitrogen cair dan freon, larutan gula atau garam).

Menurut Hariyadi (2007), Suhu dimana pada produk yang dibekukan mulai terjadi pembentukan kristal es disebut sebagai titik beku awal (*initial freezing point*) produk. Selama proses pembekuan, profil penurunan suhu pada produk pangan selama pembekuan berbeda dengan profil penurunan suhu yang terjadi pada proses pembekuan air murni. Terdapat 3 proses yang terjadi selama peristiwa pembekuan berlangsung, yakni proses penghilangan panas, proses penurunan temperatur hingga ke titik beku dan terakhir adalah proses perubahan fase. Pada proses pembekuan, air yang terdapat pada bahan makanan akan mengalami peningkatan viskositas dan terbentuk kristal es, sehingga saat terjadi pembekuan cepat maka air hanya akan mengalami keadaan viskositas yang tinggi namun tidak sempat terbentuk kristal es. Karena waktu yang relatif lama akan memungkinkan air untuk melewati fase pembentukan inti. Keunggulan dari metode ini yaitu sel bahan akan tetap dalam keadan baik (tidak rusak) sehingga bahan akan dapat mempertahankan umur simpannya. Pada umumnya pembekuan produk pangan menggunakan teknologi pembekuan (*refrigerant*) konvensional berbahan pendingin amonia atau di masa lalu menggunakan freon CFC (*chlorofluorocarbon*) yang ternyata terbukti menjadi gas- gas penyebab kerusakan ozon. Teknologi pembekuan seperti ini juga telah ditemukan memiliki kelemahan karena tingkat pendinginan yang kurang rendah suhunya dan relatif tidak stabil sehingga tidak menjamin keawetan produk pangan yang dibekukan. Pada penggunaan amonia sebagai bahan pendingin, suhu

terdingin yang dapat dicapai untuk refrigeran produk pangan yaitu antara  $-1^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-46^{\circ}\text{C}$ .

### **2.3 Vacuum Frying**

Mesin *vacuum frying* merupakan mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan vacuum. Teknik *vacuum frying* yaitu menggoreng bahan baku (biasanya buah-buahan atau sayuran) dengan menurunkan tekanan udara pada ruang penggorengan sehingga menurunkan titik didih air sampai  $50-60^{\circ}\text{C}$ . Dengan turunnya titik didih air maka bahan baku yang biasanya mengalami kerusakan/perubahan pada titik didih normal  $100^{\circ}\text{C}$  bisa dihindari. Teknik penggorengan vacuum ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa (Daryanto (2003); Sunaryo (2014)).

Prinsip kerja vacuum frying yaitu 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 vacuum. 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. Hal ini dipengaruhi oleh mutu minyak, kondisi proses penggorengan dan sistem pengemasan yang digunakan. Pada alat vacuum frying 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).

### **2.4 Sifat Fisik dan Sifat Kimia**

#### **2.5.1 Kadar air**

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Kadar air biasanya

dinyatakan dengan persentase berat air terhadap bahan basah atau dalam gram air untuk setiap 100gram bahan yang disebut dengan kadar air basis basah(bb). Berat bahan kering atau padatan adalah berat bahan setelah mengalami pemanasan beberapa waktu tertentu sehingga beratnya tetap atau konstan (Safrizal, (2010)).

Salak memiliki umur simpan kurang dari seminggu karena proses kematangan buahnya cepat dan mengandung kadar air yang cukup tinggi yaitu 78% (Ong *et al*,2009).

### 2.5.2 Kerenyahan

Kerenyahan (tekstur internal) merupakan faktor penentu mutu produk-produk chips (Matz, 1984) dalam Putranto (2012). Menurut Haryadi (1990), kerenyahan berkaitan dengan kadar air produk. Komposisi produk terutama kadar air sangat menentukan sifat kerenyahan produk. Semakin rendah kadar air produk maka produk tersebut juga akan semakin renyah. Tekstur bahan dikatakan renyah biasanya mempunyai kadar air dibawah 5%.

### 2.5.3 Kadar gula

Brix refraktometer merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur kadar gula dalam suatu larutan atau bahan pangan. Satuan skala pembacaan brix refraktometer adalah % brix (Parmitasari *et al*, 2013).

Menurut Nurul (2013), kadar gula buah salak tidak terjadi perombakan pati menjadi gula sederhana selama penanganan maupun penyimpanan buah salak pondoh sejak dari petani hingga pedagang pengecer. Kelas mutu dan jenis salak pondoh tidak berpengaruh terhadap kadar gula total daging buah salak pondoh. Kandungan gula buah salak segar berkisar 17-21% brix.

## 2.5 Organoleptik

### 2.5.1 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensoris (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik (Kusumawati *et al*, 2000).

Aroma adalah salah satu komponen cita rasa (flavor). Aroma merupakan sensasi subjektif yang dihasilkan dengan penciuman (pembauan). Konstituen yang

dapat menimbulkan aroma adalah senyawa volatile (yang dapat diisolasi dari bahan pangan biasanya kurang dari 100 ppm) (Kartika *et al*, 1988).

### 2.5.2 Rasa

*Flavor* atau cita rasa merupakan sensasi yang dihasilkan oleh bahan makanan ketika diletakkan dalam mulut terutama yang ditimbulkan oleh rasa dan bau. Jadi tiga komponen yang berperan yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Komposisi makanan dan senyawa-senyawa yang merupakan pemberi rasa dan bau. Interaksi senyawa- senyawa ini dengan reseptor dibawa menuju pusat susunan syaraf untuk memberi pengaruh *flavor* (Zuhra, 2006).

### 2.5.3 Warna

Menurut Negara (2016), Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimiliki, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

Pelaksanaan penelitian tugas akhir akan dilaksanakan di PT Banjarnegara Agro Mandiri Sejahtera yang berlokasi di Desa Pagelak RT 03/ RW 01 Kecamatan Madukara Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah pada tanggal 06 Juni 2022 sampai dengan tanggal 19 Juli 2022.

### **3.2 Alat dan Bahan**

#### **3.2.1 Alat**

Peralatan yang akan digunakan pada penelitian ini, yaitu:

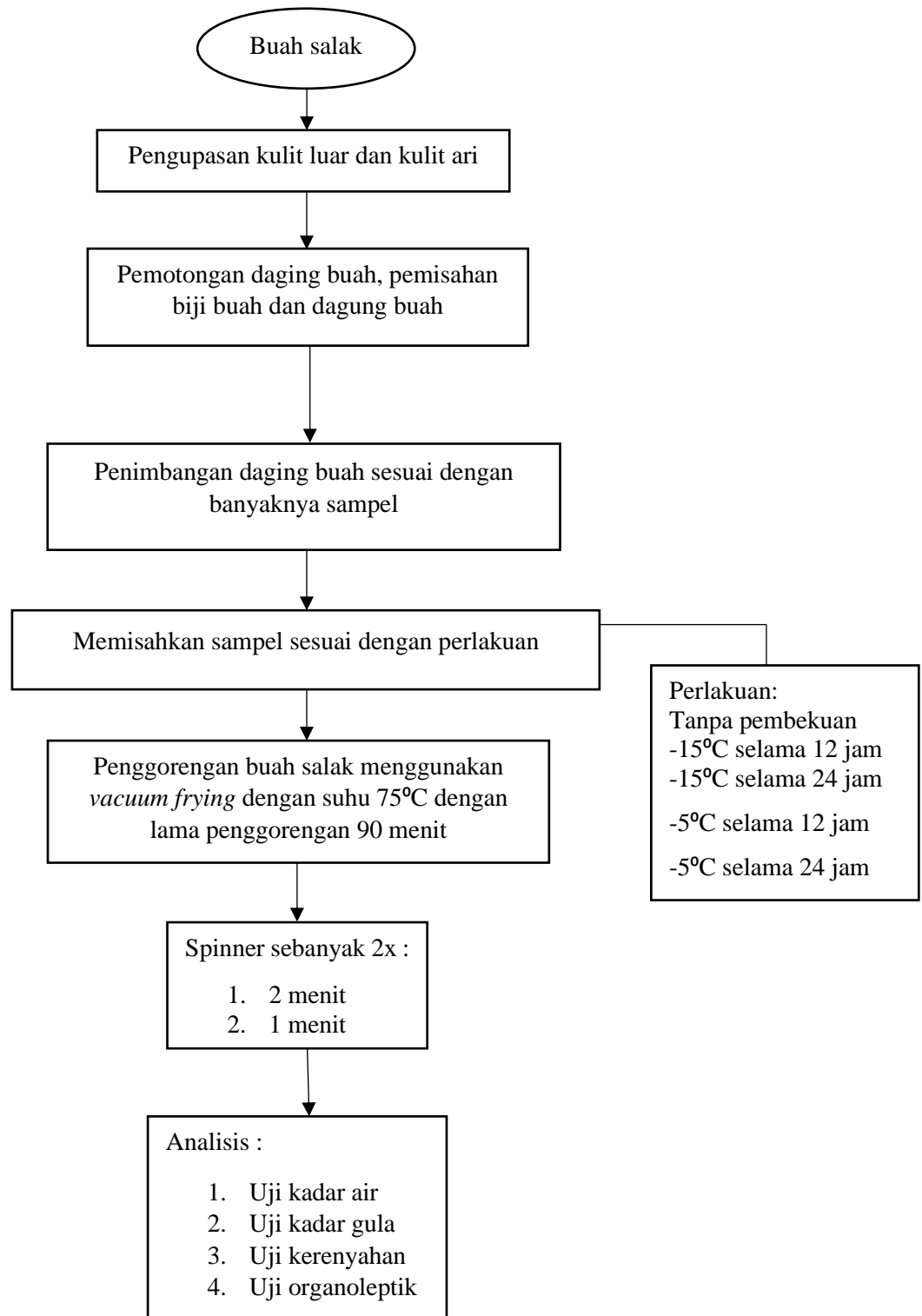
- 1) Timbangan Presica GM-30 untuk menimbang massa buah salak utuh, daging buah salak irisan, biji salak dan kulit salak.
- 2) Loyang berukuran 100cm x 50cm untuk meletakkan keripik salak setelah melalui proses penggorengan.
- 3) freezer untuk membekukan irisan daging buah salak sebelum dilakukan penggorengan keripik.
- 4) Mesin vacuum frying skala industri digunakan untuk menggoreng keripik salak kapasitas 50 kg.
- 5) Mesin spinner skala industri untuk meniriskan minyak pada keripik salak kapasitas 10 kg.
- 6) Keranjang plastik kapasitas 4 kg untuk meletakkan daging buah

#### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini, yaitu:

- 1) 150 kg salak pondoh yang diperoleh dari petani salak Banjarnegara.
- 2) 200 liter minyak kelapa diperoleh dari PT Banjarnegara Agro Mandiri Sejahtera.

### 3.3 Prosedur Pelaksanaan



Gambar 1. Diagram alir pembuatan keripik salak

Bahan baku buah salak diperoleh dari petani buah salak di sekitar Banjarnegara. Buah salak yang akan digunakan pada penelitian ini dipilih berdasarkan ukuran buah seragam, buah berbentuk oval, warna kulit buah coklat kekuningan dan tidak memar dan busuk. Proses yang pertama dalam mengolah buah salak menjadi keripik salak yaitu kulit luar dan kulit ari buah salak dikupas. Setelah dikupas kemudian ujung dari buah salak yang lancip dipotong, setelah dipotong daging buah salak dipotong secara horizontal kemudian antara daging buah salak dan biji salak dipisahkan. Setelah daging buah dan biji salak dipisahkan timbang daging buah kurang lebih 4 kg setiap perlakuan, untuk perlakuan tanpa melalui proses pembekuan maka buah salak langsung dilakukan penggorengan. Untuk perlakuan pembekuan suhu  $-15^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu pembekuan 12 jam dan 24 jam. Kemudian perlakuan selanjutnya yaitu pembekuan suhu  $-5^{\circ}\text{C}$  dengan lama waktu pembekuan 12 jam dan 24 jam. Selanjutnya untuk perlakuan yang terakhir yaitu daging buah langsung masuk proses penggorengan tanpa melalui proses pembekuan terlebih dahulu.

Tahapan dalam menggoreng salak diawali dengan mempersiapkan alat penggorengan mesin *vacuum frying* dengan menuangkan 200 liter minyak kelapa ke dalam tabung penggorengan. Kemudian nyalakan saklar on pada panel kontrol, setelah itu atur suhu pada pengontrol suhu  $75^{\circ}\text{C}$ , biarkan suhu stabil. Jika suhu penggorengan stabil  $75^{\circ}\text{C}$  daging buah dimasukkan ke keranjang bahan dalam tabung penggorengan, kemudian tabung tutup rapat. Setelah memastikan tabung tertutup dengan rapat saklar pompa air dihidupkan, kran vakum ditutup dan hidupkan saklar pompa vakum dan keranjang bahan diturunkan atau putar posisi tuas pengaduk  $180^{\circ}$ . Untuk memastikan keranjang bahan terendam minyak dapat dilihat melalui kaca pada tutup tabung jika belum terlihat bisa menghidupkan saklar lampu pada panel kontrol agar terlihat lebih jelas di dalam tabung penggorengan. Jika terlihat banyak gelembung air dalam minyak, maka daging buah dapat dipastikan belum kering atau matang, jika daging buah di dalam tabung penggorengan gelembung minyak terlihat tidak banyak maka dapat dipastikan daging buah yang digoreng telah matang atau kering.

Setelah proses penggorengan selesai, pompa air dan pompa vakum dimatikan, kran vakum dibuka, keranjang bahan dinaikkan atau tuas pengaduk diturunkan, katup udara dibuka agar udara di dalam tabung penggorengan keluar. Selanjutnya tutup tabung dibuka, keranjang bahan dibuka dan keripik salak dikeluarkan kemudian diletakkan di loyang ukuran 100 x 50 cm. keripik salak dimasukkan ke dalam spinner yang bertujuan untuk meniriskan minyak yang menempel pada keripik.

### **3.4 Metode Penelitian**

Rancangan percobaan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan.

### **3.5 Pengamatan**

Pengamatan yang akan dilakukan keripik salak meliputi kadar air, kadar gula, kerenyahan dan uji organoleptik meliputi rasa, warna dan aroma.

#### **3.5.1 Kadar air (AOAC, 2005)**

Kadar air buah salak diukur dengan metode pengeringan oven. Sampel keripik salak sebanyak 5gram dimasukkan kedalam cawan yang telah ditimbang sebelumnya. Selanjutnya sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 4 jam, lalu ditimbang berat akhirnya. Rumus perhitungan kadar air adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat awal (gram)

b = berat akhir (gram)

#### **3.5.2 Kadar gula**

Uji kadar gula akan menggunakan alat refractometer. Prinsip kerja refractometer yaitu memanfaatkan refraksi cahaya untuk mengukur indeks bias cairan, padatan dalam cairan atau serbuk dengan indeks bias dari 1,300 sampai 1,700 dan persentase padatan 0 sampai 95%, Hand refraktometer brix digunakan untuk gula 0-32%. (Anonim, 2015). Sampel keripik salak sebanyak 5 gram dihaluskan menggunakan blender, setelah keripik salak halus tambahkan 5ml air.

Setelah itu diamankan selama 20 menit sampai 1 jam agar hasil pengukuran kadar gula relatif stabil. Setelah itu meneteskan 2-3 tetes larutan keripik salak diatas kaca pengukur, kemudian tutup dan arahkan ke sumber cahaya matahari atau lampu. Lihat dengan menggunakan mata yang diarahkan ke knop lensa dan sumber cahaya, setelah itu lihat skala pengukuran gulanya. Skalanya dapat dilihat pada penunjuk angka yang dibatasi oleh warna putih dengan batas skala yang bewarna biru. Kemudian catat hasilnya setiap sampel.

### 3.5.3 Kerenyahan

Uji kerenyahan akan menggunakan prosedur texture analyzer. Prinsip kerja Texture Analyzer yaitu daya tahan produk oleh adanya gaya tekan dari alat atau kemampuan kembalinya bahan pangan yang ditekan ke kondisi awal setelah beban tekanan dihilangkan (Estiningtyas *et al*, 2014).

Menurut Fitria *et al* (2021), Analisa uji kerenyahan menggunakan alat *Texture Analyzer* dengan metode tusukan tekstur adalah bahan keripik, persiapan produk penyortiran bahan yang akan disajikan sampel dengan kriteria tidak patah/utuh, memberikan label nomor pada sampel, mengukur dimensi panjang dengan menggunakan jangka sorong, pengujian tingkat kerenyahan menyambungkan alat *Mic Condenser USB* pada laptop, letakkan alat *Mic Condenser USB* pada *Texture Analyzer* dengan jarak 5 cm pada keripik, menyiapkan alat *Texture Analyzer*, memasang probe dengan model sms P/2 yang berdiameter 2 cm untuk metode tusuk, meletakkan masing-masing sampel diatas penompang *Texture Analyzer*, pengukuran tingkat kerenyahan pada sampel, merekam suara masing-masing sampel dengan menggunakan *Software Free Sound Recorder*.

### 3.5.4 Organoleptik

Pengujian sifat organoleptik dilakukan menggunakan metode *descriptive test* yaitu metode uji yang digunakan untuk mengidentifikasi spesifikasi organoleptik/sensori suatu produk dalam bentuk uraian pada lembar penilaian. Jumlah panelis sebanyak 30 panelis tidak terlatih dan setiap panelis menguji 5 sampel yang berbeda sesuai perlakuan.

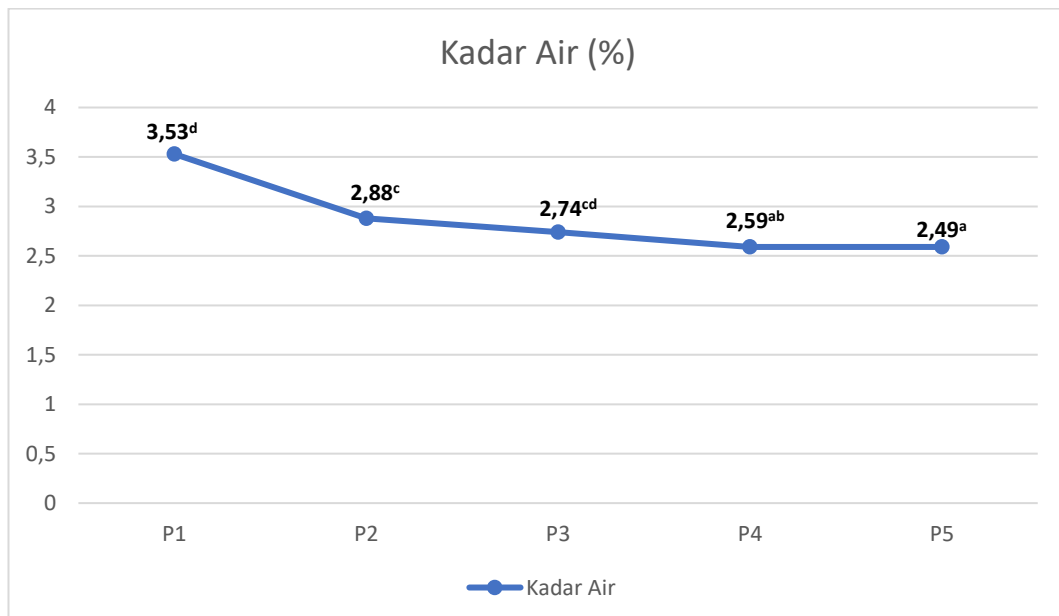
### **3.6 Analisa Data**

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan analisis ragam ANNOVA dan uji *Duncan* untuk mengetahui berpengaruh nyata atau tidak berpengaruh nyata perlakuan suhu dan lama pembekuan terhadap keripik salak kemudian data akan diolah menggunakan aplikasi SPSS 26.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kadar Air

Hasil anova menunjukkan bahwa pembekuan berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik salak (Gambar 2). Hasil uji kadar air menunjukkan bahwa kadar air tertinggi 3,53% yang diperoleh dari sampel P1(non pembekuan), sedangkan kadar air terendah 2,49% yang diperoleh dari sampel P5(-5°C, 24 jam). Kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini lebih rendah daripada yang dilaporkan oleh Breemer *et al.* (2018), bahwa keripik salak yang dibekukan di suhu -5°C selama 24 jam memiliki kadar air terendah 2,49%. Albertos *et al.*, (2016) melaporkan, wortel yang dibekukan semalam memiliki kandungan air yang lebih rendah dibandingkan tanpa pembekuan, keripik daun kolokasia goreng vakum mempunyai kadar air 0,69% (Zambre dan Bhotmange, 2019). Kadar air keripik jamur shiitake pada perlakuan osmotik+pembekuan adalah yang terendah, hal ini disebabkan pembekuan dapat meningkatkan daya tembus membran sel bahan yang menyebabkan air lebih mudah menguap (Ren *et al.*, 2018).



Gambar 2. Analisis kadar air

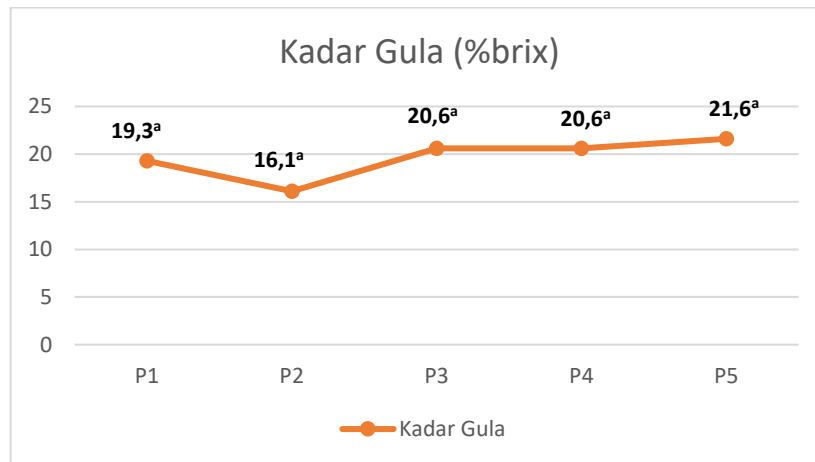
Menurut SNI 01-4269-1996 dan SNI 01-4304-1996, batas maksimum kadar air dalam keripik buah adalah 5% (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 2,49% sampai 3,53%, nilai ini jauh dibawah 5% sehingga dapat dikatakan bahwa keripik salak yang dihasilkan mempunyai kadar air masih dalam batas standar kualitas SNI. Jika produk memiliki kadar air yang tinggi, keripik menjadi lembab sehingga teksturnya tidak renyah, hal tersebut dapat mengurangi penerimaan konsumen.

Pada penelitian ini, suhu pembekuan  $-5^{\circ}\text{C}$  dengan lama pembekuan 24 jam menghasilkan kadar air paling rendah dibandingkan dengan suhu pembekuan  $-15^{\circ}\text{C}$  lama pembekuan 12 jam,  $-15^{\circ}\text{C}$  dengan lama pembekuan,  $-5^{\circ}\text{C}$  dengan lama pembekuan 12 jam dan tanpa pembekuan. Menurut Zulfikar, 2021 Waktu pembekuan adalah salah satu parameter terpenting dalam proses pembekuan didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk menurunkan suhu produk dari suhu awal ke suhu yang diberikan di pusat termal. Waktu pembekuan tergantung pada beberapa faktor termasuk suhu awal dan akhir produk dan jumlah panas yang dihilangkan, serta dimensi (terutama ketebalan) dan bentuk produk, proses perpindahan panas, dan suhu.

#### **4.2 Kadar Gula**

Hasil anova dari kadar gula menunjukkan bahwa tanpa pembekuan dan pembekuan tidak berpengaruh nyata terhadap keripik salak ( $p>0,05$ ). Rata-rata kadar gula tertinggi pada perlakuan P5( $-5^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam) 21,6 dan kadar gula terendah pada perlakuan P2( $-15^{\circ}\text{C}$  selama 12 jam) 16,13%.

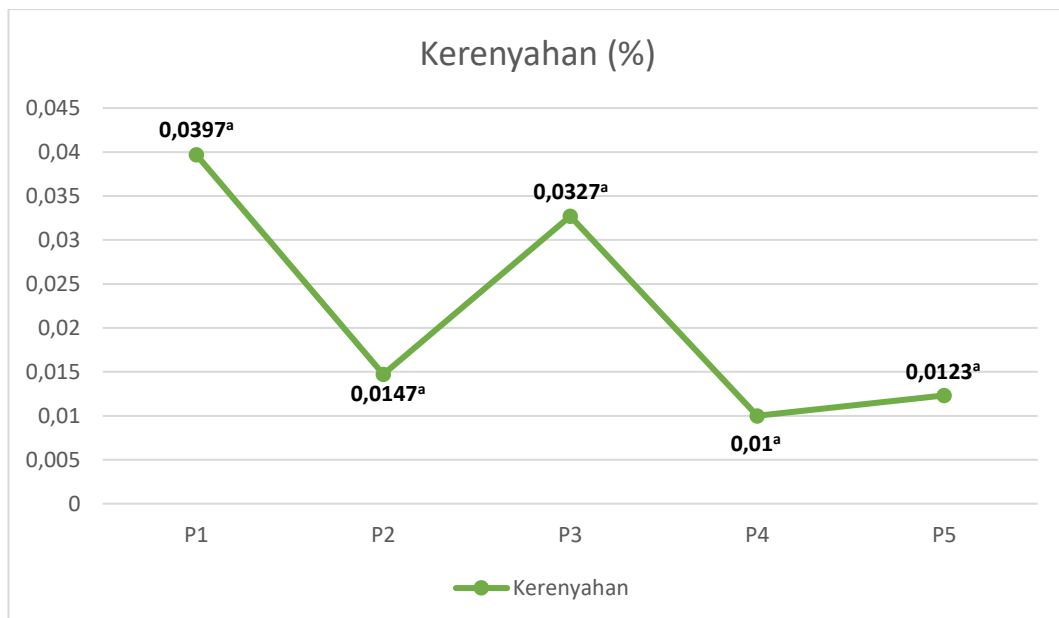
Menurut Nurul tahun 2013, kadar gula buah salak tidak terjadi perombakan pati menjadi gula sederhana selama penanganan maupun penyimpanan buah salak pondoh sejak dari petani hingga pedagang pengecer. Kelas mutu dan jenis salak pondoh tidak berpengaruh terhadap kadar gula total daging buah salak pondoh.



Gambar 3. Analisis kadar gula

### 4.3 Kadar Kerenyahan

Hasil dari uji kadar kerenyahan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pembekuan dan tanpa pembekuan tidak berpengaruh nyata terhadap kerenyahan keripik salak. Berdasarkan hasil anova menunjukkan kadar kerenyahan tertinggi pada sampel P1 dengan perlakuan tanpa pembekuan sebesar 0,04% dan kadar kerenyahan terendah pada sampel P5 dengan perlakuan pembekuan dengan suhu - 5°C sebesar 0%.

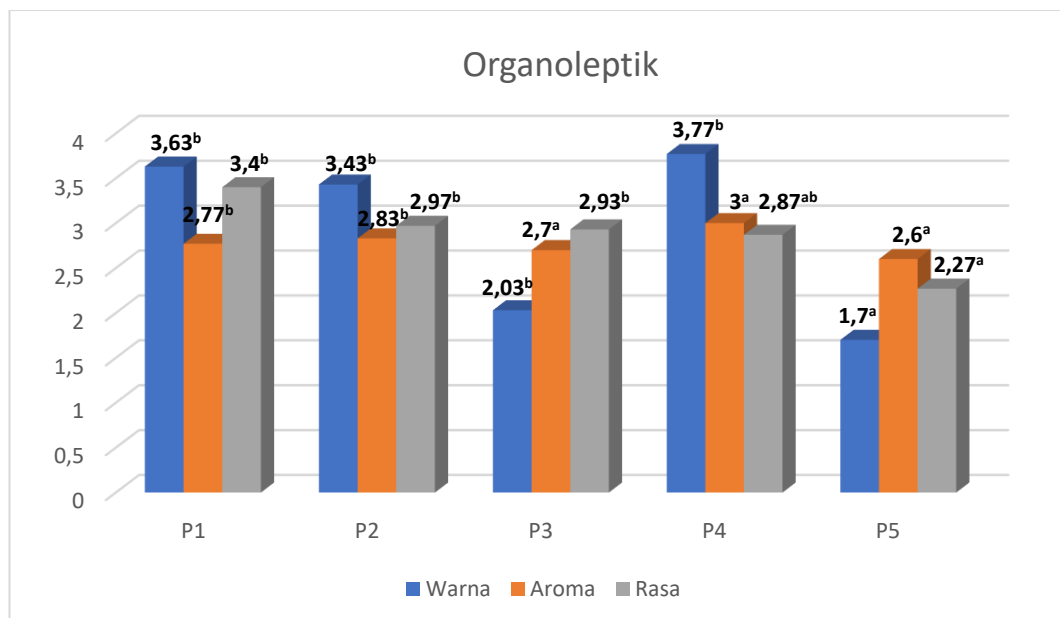


Gambar 4. Analisis kerenyahan

Tingkat kerenyahan dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat pada keripik salak yang dihasilkan, hal ini juga berkaitan dengan bahan baku segar buah salak akan berpengaruh pada kadar air keripik yang akan dihasilkan. Menurut Wibowo, 2006 semakin rendah kadar air keripik yang dihasilkan, maka keripik akan semakin renyah.

#### 4.4 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut penilaian indra atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma dan rasa produk makanan, pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan bahan pangan (Nasiru, 2011)



Gambar 5. Analisis Uji Organoleptik

##### 4.4.1 Warna

Menurut Winarno (1997) warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut.

Hasil analisa ragam pada aroma pengujian organoleptik menunjukkan bahwa pembekuan tanpa pembekuan berpengaruh nyata terhadap keripik salak ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil anova warna P4(-5°C selama 12 jam) paling tinggi dipilih oleh panelis dengan skala hedonik warna putih sebesar 3,77. Sedangkan sampel paling rendah diperoleh rata-rata P5 (-5°C, 24 jam) sebesar 1,7 warna kuning.

Pada sampel P5 (-5°C, 24 jam) berwarna kuning dikarenakan sampel ini memiliki kandungan kadar air paling rendah diantara 4 sampel lainnya. Hal ini disebabkan karena dengan semakin berkurangnya kadar air, proses pemanasan memberikan dampak terhadap perubahan warna yang menjadi lebih gelap. Sedangkan selama proses karamelisasi, terjadi reaksi pula antara gula dan protein yang menyebabkan terjadinya reaksi Mailard yang menyebabkan pencoklatan (Vania dkk, 2018).

#### 4.4.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensori (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik (Kusmawati, dkk, 2000). Selanjutnya aroma merupakan sensasi subyektif yang dihasilkan dengan penciuman (pembauan). Konstituen yang dapat menimbulkan aroma adalah senyawa volatile (yang dapat diisolasi dari bahan pangan biasanya kurang dari 100 ppm) (Santoso dan Murdijati G, 1999).

Hasil analisa ragam pada aroma pengujian organoleptik menunjukkan bahwa pembekuan dan tanpa pembekuan tidak berpengaruh nyata terhadap keripik salak ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan hasil anova aroma P4(-5°C selama 12 jam) paling tinggi dipilih oleh panelis memperoleh rata-rata 3,4 yang berarti sedikit berbau, sedangkan aroma sampel P5 (-5°C, 24 jam) memperoleh rata-rata paling rendah yaitu 2,27 yang berarti bau.

#### 4.4.3 Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Ada empat jenis rasa dasar yang dikenali oleh manusia yaitu asin, asam, manis dan pahit. Sedangkan rasa lainnya merupakan perpaduan dari rasa lain (Soekarto, 2012).

Hasil analisa ragam pada rasa pengujian organoleptik menunjukkan bahwa pembekuan dan tanpa pembekuan berpengaruh nyata pada keripik salak ( $p < 0,05$ ), berdasarkan hasil anova rasa P1 (tanpa pembekuan) paling tinggi dipilih oleh panelis dengan skala hedonik sedikit manis sebesar 3,4, serta pasa dari sampel P5 ( $-5^{\circ}\text{C}$ , 24 jam) dengan rata-rata 2,27.

Menurut Wahidah (2010), Kompleksitas suatu cita rasa dihasilkan oleh keragaman persepsi alamiah. Cita rasa dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut (panas dan dingin). Faktor yang pertama dapat dideteksi oleh indera pencium dan dua faktor yang disebutkan terakhir dapat dideteksi oleh selsel sensorik pada lidah.

## **BAB V. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

1. Suhu dan lama pembekuan berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik salak.
2. Suhu dan lama pembekuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kerenyahan dan kadar gula keripik salak.
3. Suhu dan lama pembekuan berpengaruh nyata terhadap organoleptik rasa dan warna keripik salak, sedangkan organoleptik aroma keripik salak tidak berpengaruh nyata.

### **5.2 Saran**

Disarankan melakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan perlakuan perbedaan suhu penggorengan, dan uji warna dari perlakuan perbedaan suhu dan lama pembekuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adedeji, A.A., Ngadi, M. 2018. Impact of freezing method, frying and storage on fat absorption kinetics and structural changes of parfried potato. *Journal of Food Engineering* 218:24–32. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2017.08.024
- Cahyo, A.D. 2016. Analisa Tata Niaga Salak Pondoh Di Kabupaten Banjarnegara. Makalah Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Albertos, I., Martin-Diana, A.B., Sanz, M.A., Barat, J.M., Diez, A.M., Jaime I., Rico, D. 2016. Effect of highpressure processing or freezing technologies as pretreatment in vacuum fried carrot snacks. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 33:115–122. DOI:10.1016/j.ifset.2015.11.004.
- Amiarsih, D., E. Sitorus dan Sjaifullah. 1996. Pengaruh teknik penyimpanan terhadap mutu buah salak Lumut. *Jurnal Hortikultura*. Puslitbanghort, Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2017. Statistik Pertanian Hortikultura Jawa Tengah 2014 – 2016. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Dinas Pertanian Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banjarnegara. 2017. Potensi Pertanian Kabupaten Banjarnegara.
- Negara J. K., Sio A. K., Rifkhan., Arifin M., Oktaviani A. Y., Wihansah R. R. S., Yusuf M. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Teknologi Hasil Peternakan*, vol.04, No. 2
- Kusmawati, Aan, H. Ujang, dan E. Evi. 2000. Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian I. Central Grafika. Jakarta.
- Matz, S. A. *Snack food Technology*. The Avi Publishing Co. Inc, Westpost. Connecticut.
- Nasrulloh, Mochamad. 2006. Analisis Pemasaran Salak Pondoh Saat Panen Raya Di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjar Negara. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Nurul Hidayati. 2013. Sifat Fisik dan Sifat Kimia Buah Salak Pondoh di Kabupaten Sleman. *Agros* ISSN 1411-0172
- Ong, S.P dan Law, C.L. 2009. Mathematical Modelling of Thin Layer Drying of Snakefruit. *Journal of Applied Sciences* Vol. 9 Edisi 17 Hal. 3048-3054.
- Pandey, A.K., Kumar, S., Ravi, P.E., Patki. 2020. Use of partial drying and freezing pre-treatments for development of vacuum fried papaya (*Carica papaya L.*) chips. *Journal Food Science Technology* 57:2310–2320. DOI:10.1007/s13197-020-04269-w.
- Soekarto, 2002. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4269-1996 Keripik Nangka. 1996. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4304-1996 Keripik Nanas. 1996. Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia

- Sunaryo. 2014. Rancang Bangun Mesin Penggorengan Vakum dan Pelatihan Diversifikasi Olahan Salak Pondoh di Desa Pekandangan Kabupaten
- Suprana, YA. 2012. Pembuatan keripik pepaya menggunakan metode penggorengan vacuum dengan variabel suhu dan waktu. Laporan Tugas Akhir. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sutanto, M. 2009. Inovasi Pangan Beku Siap Saji. Kulinologi, Edisi April Vol. 1: 03. PT. Media Pangan Indonesia. Bogor
- Tumbel, N. dan S. Manurung. 2017. Pengaruh suhu dan waktu penggorengan terhadap mutu keripik nanas menggunakan penggoreng vakum. Jurnal Penelitian Teknologi Industri 9: 9-22.
- Vania V, M. Anastasia A. M. 2018. Sifat Organoleptik Mi Instan Tepung Ubi Jalar Putih Penambah Tepung Daun Kelor. Jurnal Teknologi Pangan, vol.1, No.1
- W. Trisnawati, Rubiyono. 2004. Pengaruh Penggunaan Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Buah Salak Bali. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali.
- Wahidah, N. 2010. Komponen - Komponen yang Memengaruhi Cita Rasa Bahan Pangan. <http://www.idazweek.co.cc/2010/02/komponenkomponenyangmempengaruhi-cita.html> (diakses pada 31 Juli 2022).
- Wijayanti, R., I.W. Budiastra, dan R. Hasbullah. 2011. Kajian rekayasa proses penggorengan hampa dan kelayakan usaha produksi keripik pisang. Jurnal Keteknikan Pertanian 25: 133-140.
- Zambre, S., Bhotmange, M.G. 2019. Effect of vacuum frying on quality parameters of colocasia leaves rolls. International Journal of Engineering Trends and Technology 67(9):78-82. DOI:10.14445/22315381/IJETT-V67I9P213.
- Zuhra, C. F. 2006. Cita Rasa (*Flavor*). Departemen Kimia FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Zuhrina. 2011. Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca) Terhadap Daya Terima Kue Donat. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Form Uji Organoleptik

Nama :  
Hari, tanggal :  
Nomor pengujian :

Petunjuk!

Dihadapan saudara/i disajikan sampel keripik salak yang telah diberikan kode sampel. Diharapkan saudara/i nyatakan penilaian dan berikan tanda (√) atau (X) pada salah satu kolom tingkat penerimaan berdasarkan kriteria yang diuji.

A. Warna

Skala hedonik	Nilai	P1	P2	P3	P4	P5
Sedikit putih	5					
Putih	4					
Sedikit kuning	3					
Kuning	2					
Kuning kecoklatan	1					

B. Aroma

Skala hedonik	Nilai	P1	P2	P3	P4	P5
Sangat tidak berbau	5					
Tidak berbau	4					
Sedikit berbau	3					
Berbau	2					
Sangat berbau	1					

C. Rasa

<b>Skala hedonik</b>	<b>Nilai</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>
Asam	5					
Sangat asam	4					
Sedikit manis	3					
Manis	2					
Sangat manis	1					

Lampiran 2. Hasil Uji Kadar air, kadar kerenyahan dan kadar gula



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
Jalan Dr. Soeparno 61 Karangwangkal Purwokerto Kode Pos 53123  
Telepon (0281) 638791 Faksimile (0281) 638791  
Surel : faperta@unsoed.ac.id Laman : http://faperta.unsoed.ac.id

**LAPORAN HASIL ANALISA**

**Nama perusahaan** : Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia  
*Company name*

**Jenis sampel** : Keripik Salak  
*Type of sample*

**Tanggal penerimaan** : 21 Juni 2022  
*Date received*

**Tanggal analisa** : 27 Juni 2022  
*Date of testing*

**Jumlah sampel** : 15 (Lima Belas)  
*Total sample*

No.	Jenis Sampel	Parameter Analisis
		Air (%)
1	Non Pembekuan U1	3,68
2	Non Pembekuan U2	3,58
3	Non Pembekuan U3	3,32
4	-5° 12 Jam U1	2,74
5	-5° 12 Jam U2	2,68
6	-5° 12 Jam U3	2,35
7	-15° 12 Jam U1	2,93
8	-15° 12 Jam U2	2,85
9	-15° 12 Jam U3	2,85
10	-5° 24 Jam U1	2,48
11	-5° 24 Jam U2	2,51
12	-5° 24 Jam U3	2,47
13	-15° 24 Jam U1	2,76
14	-15° 24 Jam U2	2,70
15	-15° 24 Jam U3	2,76
METODE		Oven

Koordinator Tata Usaha

Kusja, S.IP, M.AP.  
NIP 196507151986031004

Purwokerto, 6 Juli 2022  
Kepala Lab. Pangan dan Gizi

Dr. Ir. Aisyah Tri Septiana, M.P.  
NIP 196309031988032001

**LAPORAN HASIL ANALISA INI  
HANYA BERKAITAN DENGAN SAMPEL YANG ADA  
DAN TIDAK BOLEH DIGANDAKAN**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu Undip

Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang, Indonesia

Telp/WA: 024-76918147 / 081910013241

Website: <https://labterpadu.undip.ac.id>

E-mail: [labterpadu@live.undip.ac.id](mailto:labterpadu@live.undip.ac.id)

CORES-DU\_R-7.8 LHU

**LAPORAN HASIL UJI (LHU)**

**No. Seri : 20221087**

Nomor Kode Sampel Uji : SP 2022-1087-01  
Jenis Sampel Uji / Pengujian : Keripik Salak / Teksture  
Nama Pelanggan : Atika Asma Azzahry  
Tanggal Penerimaan Contoh (jika sesuai) : 16-06-2022  
Tanggal Pengambilan Contoh (jika sesuai) : -  
Titik Pengambilan Contoh / koordinat : -  
Tanggal Pengujian Contoh : -

Trigger : 4,5 g probe : cylinder L 20 mm D 2 mm  
Defformation : 5 mm  
Speed : 1 mm/s

No.	Nama Sampel Uji	Peak Load (g)	Defformation at Peak (mm)	Work (j)
1.	-5°C, 12 Jam, U3	965,0	0,6	9,47
2.	-5°C, 24 Jam, U3	1265,5	0,5	6,23
3.	-15°C, 24 Jam, U1	1078,0	0,7	7,51
4.	-5°C, 24 Jam, U1	783,0	0,7	7,17
5.	Non Pembekuan, U3	429,5	0,7	3,47
6.	-5°C, 12 Jam, U2	1060,0	1,5	11,54
7.	-5°C, 24 Jam, U2	1688,5	0,9	12,16
8.	Non Pembekuan, U1	1405,0	1,4	14,15
9.	-15°C, 24 Jam, U2	109,7	0,9	10,77
10.	Non Pembekuan, U2	1172,5	1,3	22,41
11.	-5°C, 12 Jam, U1	1265,0	1,8	16,52
12.	-15°C, 12 Jam, U3	1267,5	1,4	18,31
13.	-15°C, 12 Jam, U2	1144,5	1,2	7,49
14.	-15°C, 12 Jam, U1	816,5	1,2	9,80
15.	-15°C, 24 Jam, U3	966,0	0,5	8,04

**Catatan:**

- UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro tidak bertanggung jawab terhadap penyalahgunaan hasil pengujian ini.
- Dilarang mengutip/meng-copy dan/atau mempublikasikan sebagian isi laporan atau sertifikat ini tanpa seijin UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

Semarang, 12-07-2022  
Ketua Bidang Pengujian dan Sertifikasi

Prof. Dr. Meiny Suzery, M.S.  
NIP. 196005101989032001

### HASIL ANALISIS UJI KADAR GULA

No	Nama Sampel Uji	Parameter Analisis
		Gula (%brix)
1.	P1U1	20
2.	P1U2	12,2
3.	P1U3	25,3
4.	P2U1	16,2
5.	P2U2	14
6.	P2U3	18
7.	P2U1	20,2
8.	P2U2	25,8
9.	P2U3	23,2
10.	P4U1	16,4
11.	P4U2	21,6
12.	P4U3	24
13.	P5U1	20,2
14.	P5U2	21,2
15.	P5U3	23,4

**Keterangan:**

P1U1: tanpa pembekuan

P1U2: tanpa pembekuan

P1U3: tanpa pembekuan

P2U1: -5°C, 12 jam

P2U2: -5°C, 12 jam

P2U3: -5°C, 12 jam

P3U1: -15°C, 12 jam

P3U2: -15°C, 12 jam

P3U3: -15°C, 12 jam

P4U1: -5°C, 24 jam

P4U2: -5°C, 24 jam

P4U3: -5°C, 24 jam

P5U1: -15°C, 24 jam

P5U2: -15°C, 24 jam

P5U3: -15°C, 24 Jam

## KADAR AIR

### Descriptives

Kadar\_Air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	3	3.5267	.18583	.10729	3.0650	3.9883	3.32	3.68
P2	3	2.8767	.04619	.02667	2.7619	2.9914	2.85	2.93
P3	3	2.7400	.03464	.02000	2.6539	2.8261	2.70	2.76
P4	3	2.5900	.21000	.12124	2.0683	3.1117	2.35	2.74
P5	3	2.4867	.02082	.01202	2.4350	2.5384	2.47	2.51
Total	15	2.8440	.39417	.10177	2.6257	3.0623	2.35	3.68

### ANOVA

Kadar\_Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.010	4	.503	30.497	.000
Within Groups	.165	10	.016		
Total	2.175	14			

### Kadar\_Air

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P5	3	2.4867			
P4	3	2.5900	2.5900		
P3	3		2.7400	2.7400	
P2	3			2.8767	
P1	3				3.5267
Sig.		.347	.183	.221	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## KADAR GULA

### Descriptives

Kadar\_Gula

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	3	19.2667	6.73003	3.88559	2.5483	35.9850	12.20	25.60
P2	3	16.1333	2.01329	1.16237	11.1320	21.1346	14.00	18.00
P3	3	20.6000	6.87895	3.97157	3.5117	37.6883	12.80	25.80
P4	3	20.6000	3.99500	2.30651	10.6759	30.5241	16.20	24.00
P5	3	21.6000	1.63707	.94516	17.5333	25.6667	20.20	23.40
Total	15	19.6400	4.51170	1.16492	17.1415	22.1385	12.20	25.80

### ANOVA

Kadar\_Gula

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	54.363	4	13.591	.589	.678
Within Groups	230.613	10	23.061		
Total	284.976	14			

### Kadar\_Gula

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05 1
P2	3	16.1333
P1	3	19.2667
P3	3	20.6000
P4	3	20.6000
P5	3	21.6000
Sig.		.228

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## KADAR KERENYAHAN

### Descriptives

Kerenyahan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	3	.0397	.05835	.03369	-.1053	.1846	.00	.11
P2	3	.0147	.00404	.00233	.0046	.0247	.01	.02
P3	3	.0327	.04809	.02776	-.0868	.1521	.00	.09
P4	3	.0100	.00265	.00153	.0034	.0166	.01	.01
P5	3	.0123	.00839	.00484	-.0085	.0332	.01	.02
Total	15	.0219	.03136	.00810	.0045	.0392	.00	.11

### ANOVA

Kerenyahan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.002	4	.001	.463	.762
Within Groups	.012	10	.001		
Total	.014	14			

### Kerenyahan

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05 1
P4	3	.0100
P5	3	.0123
P2	3	.0147
P3	3	.0327
P1	3	.0397
Sig.		.348

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## ORGANOLEPTIK

### Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Warna	P1	30	3.63	.850	.155	3.32	3.95	2	5
	P2	30	3.43	1.073	.196	3.03	3.83	1	5
	P3	30	2.03	.890	.162	1.70	2.37	1	3
	P4	30	3.77	1.040	.190	3.38	4.16	1	5
	P5	30	1.70	.702	.128	1.44	1.96	1	3
	Total	150	2.91	1.258	.103	2.71	3.12	1	5
Aroma	P1	30	2.77	1.040	.190	2.38	3.16	1	5
	P2	30	2.83	.874	.160	2.51	3.16	1	4
	P3	30	2.70	.702	.128	2.44	2.96	2	4
	P4	30	3.00	.871	.159	2.67	3.33	2	5
	P5	30	2.60	.675	.123	2.35	2.85	1	4
	Total	150	2.78	.842	.069	2.64	2.92	1	5
Rasa	P1	30	3.40	1.329	.243	2.90	3.90	1	5
	P2	30	2.97	1.033	.189	2.58	3.35	2	5
	P3	30	2.93	1.230	.225	2.47	3.39	1	5
	P4	30	2.87	1.332	.243	2.37	3.36	1	5
	P5	30	2.27	1.172	.214	1.83	2.70	1	5
	Total	150	2.89	1.261	.103	2.68	3.09	1	5

### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Warna	Between Groups	112.907	4	28.227	33.284	.000
	Within Groups	122.967	145	.848		
	Total	235.873	149			
Aroma	Between Groups	2.707	4	.677	.952	.436
	Within Groups	103.033	145	.711		
	Total	105.740	149			
Rasa	Between Groups	19.707	4	4.927	3.286	.013
	Within Groups	217.367	145	1.499		
	Total	237.073	149			

### Warna

Duncan<sup>a</sup>

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P5	30	1.70	
P3	30	2.03	
P2	30		3.43
P1	30		3.63
P4	30		3.77
Sig.		.163	.189

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

### Warna

Duncan<sup>a</sup>

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P5	30	1.70	
P3	30	2.03	
P2	30		3.43
P1	30		3.63
P4	30		3.77
Sig.		.163	.189

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

## Rasa

Duncan<sup>a</sup>

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P5	30	2.27	
P4	30	2.87	2.87
P3	30		2.93
P2	30		2.97
P1	30		3.40
Sig.		.060	.127

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.