

KARYA TULIS ILMIAH

**TOTAL ASAM TERTITRASI DAN PH SARI JERUK KALAMANSI
PADA BERBAGAI UMUR SIMPAN**



DISUSUN OLEH :

**LIDYA PERMATA SARI
NIM: P0 5130119062**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU
PROGRAM STUDI DIPLOMA III GIZI
TAHUN 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN
KARYA TULIS ILMIAH

TOTAL ASAM TERTITRASI DAN PH SARI JERUK KALAMANSI
PADA BERBAGAI UMUR SIMPAN

Yang dipersiapkan dan dipresentasikan oleh :

LIDYA PERMATA SARI
NIM: P0 5130119062

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diperiksa dan Diortujui Untuk
Dipresentasikan Dihadapan Tim Penguji Poltekkes
Kemenkes Bengkulu Jurusan Gizi

Pada Tanggal, 06 Juni 2022

Mengetahui
Pembimbing Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Betty Yosaphin, SKM., MKM
NIP.197309261997022001

Emy Yuliantini, SKM., MPH
NIP. 197502061998032001

HALAMAN PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH

TOTAL ASAM TERTITRASI DAN PH SARI JERUK KALAMANSI
PADA BERBAGAI UMUR SIMPAN

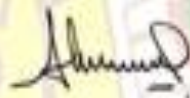
Yang dipersiapkan dan dipresentasikan oleh :

LIDYA PERMATA SARI
NIM: P0 5130119062

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji dan Dipertahankan di Hadapan Tim
Penguji Poltekkes Kemenkes Bengkulu Jurusan Gizi
Pada Tanggal, 06 Juni 2022

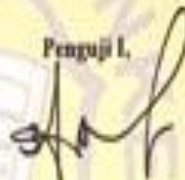
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima
Tim Penguji,

Ketua Dewan Penguji



Anang Wahyudi, S.Gz., MPH
NIP. 198210192006041002

Penguji I,



Edy Nur, SST.G, MPH, RD
NIP. 196702171990031005

Penguji II,



Emy Yuliantini, SKM., MPH
NIP. 197502061998032001

Penguji III,



Dr. Betty Josephin, SKM., MKM
NIP. 197309261997022001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu



Anang Wahyudi, S.Gz., MPH
NIP. 198210192006041002

RIWAYAT PENULIS



Nama : Lidya Permata Sari
NIM : P0 5130119062
Jurusan : DIII Gizi
Tempat/Tanggal Lahir: Lahat, 28 Desember 2001
Agama : Islam
Alamat : Jl. Ahmad yani no 90, Rt 09 Rw 03, Kel.Pagar Agung, Lahat
Riwayat Pendidikan : 1. TK Kartika II-8 Kota Lahat
2. SD Negeri 26 Kota Lahat
3. SMP Negeri 1 Kota Lahat
4. SMA Negeri 2 Kota Lahat
5. Ahli Madya Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Anak Dari :
Ayah : Ibnu Syafwan
Ibu : Sudarmiana
Anak Ke : 4 dari 4 Bersaudara
Nama Saudara : Novan Aprianto
Dian Adriansyah
Rendi Trianto
Email : Lidyapermatasari058@gmail.com

**Program Studi Diploma III Gizi, Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Karya Tulis Ilmiah, Mei 2022
Lidya Permata Sari**

**TOTAL ASAM TERTITRASI DAN PH SARI JERUK KALAMANSI
PADA BERBAGAI UMUR SIMPAN**

ABSTRAK

Latar Belakang: Jeruk kalamansi merupakan jenis buah jeruk yang tumbuh subur di Kota Bengkulu, berbentuk bola kecil dan memiliki rasa yang asam ketika sudah masak, dan dapat diolah menjadi sari buah jeruk kalamansi. Permasalahan yang dihadapi oleh industri rumah tangga pengolahan kalamansi di Provinsi Bengkulu adalah rendahnya umur simpan minuman sari buah kalamansi. **Tujuan:** Mengetahui sifat kimia melalui total asam tertitrasi (TAT) dan pH sari jeruk kalamansi pada berbagai umur simpan. **Metode:** Penelitian ini bersifat eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan yaitu perlakuan sari jeruk kalamansi tanpa penambahan asam sitrat dan dengan penambahan 1% asam sitrat. **Hasil:** Analisis TAT dan pH sari jeruk kalamansi pada perlakuan suhu terbuka tanpa penambahan asam sitrat mengalami penurunan, sedangkan pada perlakuan suhu terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% mengalami peningkatan. Pada Penyimpanan sari jeruk kalamansi pada perlakuan suhu dingin tanpa penambahan asam sitrat mengalami penurunan, sedangkan pada perlakuan sari jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat mengalami peningkatan. **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan TAT seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi tanpa penambahan asam sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu dingin, terdapat perbedaan TAT seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi dengan penambahan asam sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu dingin. Tidak ada perbedaan pH seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi tanpa penambahan asam sitrat dan dengan penambahan asam sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu kulkas.

Kata kunci: Total Asam Tertitrasi ; pH ; Sari Jeruk ; Umur Simpan.

Diploma III Nutrition Study, Program Kemenkes Bengkulu
Scientific Writing, May 2022
Lidya Permata Sari

TOTAL TITRATED ACID AND PH OF KALAMANSI ORANGE SITE IN VARIOUS SAVE AGES

ABSTRACT

Background: Kalamansi orange is a type of citrus fruit that thrives in Bengkulu City, is in the form of a small ball and has a sour taste when it is ripe, and can be processed into kalamansi orange juice. The problem faced by the home industry of kalamansi processing in Bengkulu Province is the low shelf life of kalamansi fruit juice drinks. **Objective:** determine the chemical properties of the total acid titrated (TAT) and the pH of Kalamansi orange juice at various shelf life. **Methods:** This research is an experimental study using a completely randomized design (CRD) with two treatments, namely the treatment of kalamansi orange juice without the addition of citric acid and with the addition of 1% citric acid. **Results:** Analysis of TAT and pH of Kalamansi orange juice at the open temperature treatment without the addition of citric acid decreased, while at the open temperature treatment with the addition of 1% citric acid it increased. The storage of calamansi orange juice at cold temperature treatment without the addition of citric acid decreased, while in the treatment of calamansi orange juice with the addition of citric acid it increased. **Conclusion:** There was no difference in TAT along with increasing shelf life in formulations without the addition of citric acid, whether stored at open room temperature or cold temperatures, there was a difference in TAT along with increasing shelf life in formulations with the addition of citric acid both stored at open temperature and cold temperatures. There was no difference in pH along with increasing shelf life in the formulation without the addition of citric acid and with the addition of citric acid both stored at open room temperature and refrigerator temperature.

Keywords: Total Titrated Acid ; pH ; Orange juice ; Shelf Life.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahnya serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“Total Asam Titrasi Dan pH Sari Jeruk Kalamansi Pada Berbagai Umur Simpan”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Gizi di Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Penulis menyadari akan keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun merupakan input dalam penyempurnaan selanjutnya. Semoga dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang dan masyarakat pada umumnya.

Penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini penyusun telah mendapat masukan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Eliana, SKM., MPH sebagai Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
2. Bapak Anang Wahyudi, S.Gz, MPH selaku Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu sekaligus Ketua Dewan Penguji dalam Karya Tulis Ilmiah.
3. Ibu Jumiyati, SKM, M. Gizi selaku Sekretaris Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

4. Ibu Dr. Meriwati, SKM., MKM selaku Ketua Prodi DIII Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
5. Ibu Dr. Betty Yosephin, SKM., MKM. Selaku pembimbing I dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
6. Ibu Emy Yuliantini, SKM., MPH selaku pembimbing II dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
7. Bapak Edy Nur, SST.G, MPH, RD selaku Penguji I dalam Karya Tulis Ilmiah.
8. Seluruh dosen yang telah memberikan masukan dan saran.
9. Teristimewa penulis sampaikan kepada Ayah dan Mama tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan untuk penulisan Karya Tulis Ilmiah.
10. Kakak kakakku yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Teman – teman dan Sahabat seperjuangan Gizi angkatan 2019.

Dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran agar dapat membantu perbaikan selanjutnya.

Terima kasih.

Bengkulu, 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
BIODATA PENULIS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jeruk Kalamansi	
2.1.1 Pengertian Jeruk Kalamansi	8
2.1.2 Mancaat Jeruk Kalamansi	8
2.1.3 Kandungan Gizi Jeruk Kalamansi	9
2.2 Sari Buah	
2.2.1 Pengertian Sari Buah	10
2.2.2 Produk Pangan Komersial	11
2.2.3 Analisa Daya Simpan	11
2.3 Penambahan Asam Sitrat	
2.3.1 Asam Sitrat	12
2.3.2 Tujuan dan Manfaat Penambahan Asam Sitrat	13
2.4 Cara Pengolahan Sari Jeruk Kalamansi	14
2.5 Analisis Sifat Kimia	
2.5.1 Total Asam Titrasi (TAT)	15
2.5.2 Analisis PH	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu	
3.2.1 Tempat	18
3.2.2 Waktu	18
3.3 Alat dan Bahan	
3.3.1 Alat	19
3.3.2 Bahan	19

3.4 Variabel	19
3.5 Metode Penelitian	
3.5.1 Cara Kerja Tahap I	20
3.5.2 Cara Kerja Tahap II	21
3.5.3 Cara Kerja Tahap III	22
3.6 Analisis Sifat Kimia	
3.6.1 Total Asam Titrasi (TAT)	23
3.5.2 Pengukuran PH	23
3.7 Analisis Data	23
3.8 Penyajian Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian.....	26
4.1.1 Analisis Sifat Kimia Total Asam Titrasi (TAT)	26
4.1.2 Analisis Sifat Kimia pH	27
4.1.3 Hasil Analisis Data Statistik.....	28
4.2 Pembahasan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 2.1 Informasi Nilai Gizi Jeruk Kalamansi per 100 gr	9
Tabel 3.8.1 Penyajian Data Analisis TAT	24
Tabel 3.8.2 Penyajian Data Analisis pH	25
Tabel 4.1. Rata-Rata TAT Berdasarkan Umur Simpan	26
Tabel 4.2 Rata-Rata Nilai pH Berdasarkan Umur Simpan	27
Tabel 4.3 Perbedaan TAT Pada Suhu Ruang Terbuka	28
Tabel 4.4 Perbedaan TAT Pada Suhu Ruang Dingin.....	29
Tabel 4.5 Perbedaan TAT Pada Suhu Ruang Tanpa Asam Sitrat.....	29
Tabel 4.6 Perbedaan TAT Pada Suhu Ruang Penambahan Asam Sitrat	30
Tabel 4.7 Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang Terbuka	31
Tabel 4.8 Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang Dingin.....	31
Tabel 4.9 Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang Tanpa Asam Sitrat.....	32
Tabel 5.0 Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang Penambahan Asam Sitrat ...	33

DAFTAR BAGAN

Diagram Alir 3.1 Pembuatan Sari Jeruk Kalamansi	20
Diagram Alir 3.2 Tahap Pengamatan Total Asam Tertitrasi (TAT).....	21
Diagram Alir 3.3 Tahap Pengamatan pH Meter	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) atau dalam bahasa Melayu limau kesturi adalah jenis buah jeruk yang berkembang pesat di Kota Bengkulu, berbau harum, dan memiliki rasa yang asam ketika sudah masak, dan pahit ketika masih mentah. Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) dan Statistik daerah (Stada) provinsi Bengkulu mengatakan bahwa jeruk kalamansi menjadi produk khas buah andalan yang banyak diminati oleh wisatawan yang berkunjung di kota Bengkulu dan diproduksi secara besar-besaran untuk dijual dalam bentuk hasil olahan sari buah kalamansi (Dewi Harlina K *dkk.*, 2020).

Produk kalamansi baru dimanfaatkan menjadi produk sari buah yang sudah ada di pasaran. Di Negara tetangga, telah banyak beredar berbagai macam olahan produk berbahan dasar jeruk kalamansi, antara lain minuman *ready to drink* (RTD), selai (*marmalade*), *marshmallow* dan lain-lain (Tutuarima T, 2017). Salah satu produk olah buah yang diminati oleh konsumen adalah minuman RTD atau minuman sari buah. Menurut SNI No. 3719 (2014), minuman sari buah adalah minuman yang diperoleh dengan mencampur air minum, sari buah atau campuran sari buah yang tidak difermentasi, dengan bagian lain dari suatu jenis buah atau lebih, tanpa penambahan gula, bahan pangan lainnya atau bahan tambahan pangan yang di

izinkan. Saat ini, minuman sari buah lebih diminati dikarenakan mudah dari segi ekonomi dan rasanya pun menyegarkan.

Dalam upaya pengembangan produk sari buah jeruk kalamansi, permasalahan yang dihadapi oleh industri rumah tangga pengolahan kalamansi di Bengkulu adalah rendahnya umur simpan minuman sari buah kalamansi. Minuman sari buah kalamansi yang mereka produksi hanya bertahan 24 jam pada suhu kamar. Penurunan mutu ditandai dengan perubahan warna dan rasa. Oleh karena ini perlu adanya modifikasi proses pengolahan pada minuman sari buah kalamansi (Ikhsan *et al.*, 2019).

Umur simpan atau *shelf life* didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi. Pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan dan menjadikan produk lebih awet dan juga memiliki peningkatan nilai tambah (Asiah *dkk.*, 2018).

Menurut berbagai hasil penelitian terkait dengan daya simpan, terdapat berbagai variasi lama simpan sari buah yaitu sari buah nanas yang bertahan selama 5 hari dan sari pepaya bertahan selama 3-4 hari pada penyimpanan suhu ruang (Arif, 2016).

Menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mustafa A, (2010), untuk menjaga umur simpan pada sari buah rambutan cukup panjang yaitu memiliki umur simpan selama 4 bulan. Menurut penelitian Kusumawati

(2008), mempertahankan umur simpan sari buah belimbing selama 27 hari dengan penyimpanan suhu ruang. Hasil penelitian Yusmarini *dkk.*, (2015), berdasarkan sifat kimianya dalam pembuatan sari buah campuran nanas dan semangka, nilai pH pada produk tersebut terjadi penghambatan pertumbuhan mikroba. Penelitian Ikhsan *et al.*, (2019) dengan mengetahui perubahan mutu sari buah kalamansi penambahan asam sitrat dilakukan selama 20 hari dengan penyimpanan suhu kamar. Hasil penelitian total asam tertitrasi (TAT) menunjukkan bahwa penyimpanan hari ke-20, sari buah kalamansi dengan perlakuan tanpa penambahan asam sitrat menggunakan botol kaca dan botol plastik mempunyai nilai total asam tertitrasi (TAT) tertinggi yaitu 0,922 % dan 0,896 % dan terendah terjadi pada hari ke-20 diperoleh pada perlakuan penambahan asam sitrat 1 gr/L dengan kemasan botol plastik, yaitu 0,512 %. Perubahan pH pada sari buah kalamansi dengan campuran asam sitrat pada kemasan, terjadinya penurunan nilai pH dari hari ke-3 hingga hari ke-20. pH tertinggi dan terendah minuman sari buah jeruk kalamansi pada sampel asam sitrat 0 g/L dengan kemasan plastik pada hari ke-3 sebesar 2,26 dan terendah pada hari ke-20 sebesar 2,10. Selama 20 hari penyimpanan pada suhu ruang, nilai pH sari buah kalamansi masih berada dibawah nilai pH yang dipersyaratkan pada SNI Sari Buah Jeruk No. 10-6019-1999, yaitu maksimal 4.

Adapun hasil penelitian yang dilakukan Kumalasari *dkk.*, (2015) bahwa sari buah campuran pepaya dan nanas yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu. perlakuan terbaik adalah kombinasi perlakuan bahan penstabil

campuran Na alginat-CMC dengan perbandingan pure buah pepaya : nanas 2:1(b/b). Karakteristik perlakuan terbaik adalah nilai pH 4,19 dan nilai total asam tertitrasi (TAT) 0,39%.

Pada umur simpan total asam tertitrasi (TAT) sangat berhubungan erat dengan pH. Semakin tinggi total asam tertitrasi (TAT) maka semakin besar pula nilai pH (Muhamad, 2018). Jenis kemasan juga berpengaruh terhadap mutu sari buah kalamansi dalam kemasan selama penyimpanan. Penambahan asam sitrat 1 g/L dan penggunaan kemasan botol kaca, mampu mempertahankan mutu sari buah kalamansi selama 20 hari penyimpanan suhu ruang (Ikhsan *et al.*, 2019).

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan Farida Nur (2020) mengenai daya terima uji mutu organoleptik produk sari buah jeruk kalamansi terhadap mutu warna, rasa, kekentalan, aroma yang paling disukai adalah formula F1 dengan berat bersih 100 gram buah jeruk kalamansi. Sari jeruk kalamansi dapat menjadi minuman yang mengandung Vitamin C sehingga menjadi minuman yang baik untuk kesehatan.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan metode pengolahan sari buah jeruk kalamansi dengan membandingkan perlakuan sari jeruk kalamansi tanpa penambahan bahan apapun (murni) dan penambahan asam sitrat pada berbagai umur simpan dengan menganalisis sifat kimianya melalui total asam tertitrasi (TAT) dan nilai pH.

1.2 Rumusan Masalah

Penyimpanan sari buah dapat mengubah kualitas fisik serta ketahanan suatu produk, maka dari itu perlu adanya pengkajian dengan membandingkan perlakuan produk sari buah jeruk kalamansi tanpa penambahan bahan apapun (murni) dan menggunakan tambahan asam sitrat selama proses umur simpan 1,2,3,4,5,6,7,8 minggu melalui sifat kimia total asam tertitrasi (TAT) dan nilai pH pada sari buah jeruk kalamansi.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketahui total asam tertitrasi (TAT) dan pH sari jeruk kalamansi pada berbagai umur simpan ditinjau dari sifat kimia yang dapat dicek yaitu total asam tertitrasi (TAT) dan Pengukuran pH pada sari jeruk kalamansi.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Diketahui sifat kimia Total Asam Tertitrasi (SNI 3712:2014) pada sari buah jeruk kalamansi murni pada penyimpanan 1,2,3,4,5,6,7,8 minggu.
- b. Diketahui sifat kimia Total Asam Tertitrasi (SNI 3712:2014) pada sari buah jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat pada penyimpanan 1,2,3,4,5,6,7,8 minggu.
- c. Diketahui sifat kimia dengan pengukuran pH (SNI 3719:2014) pada sari buah jeruk kalamansi murni pada penyimpanan 1,2,3,4,5,6,7,8 minggu.
- d. Diketahui sifat kimia dengan pengukuran pH (SNI 3719:2014) pada sari buah jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat pada penyimpanan 1,2,3,4,5,6,7,8 minggu.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data dasar untuk penelitian serupa.

2. Bagi Masyarakat.

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi mengenai pengetahuan sifat kimia total asam tertitiasi (TAT) dan pH pada produk sari buah jeruk kalamansi tanpa penambahan bahan apapun (murni) dan menggunakan tambahan asam sitrat selama proses umur simpan.

3. Bagi Pengrajin Sirup Kalamansi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau acuan untuk pengembangan sari jeruk kalamansi agar menambah waktu umur simpan lebih lama.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Perbedaan Penelitian	Persamaan Penelitian
1.	(Dewi Harlina K dkk., 2020)	Hubungan Penambahan Rossela (<i>Hibiscus sabdariffa L</i>) dengan sifat Fisik dan Kimia Serbuk Sari Buah Jeruk Kalamansi Sebagai Minuman	Perbedaannya peneliti menggunakan penambahan Rossela	Persamaan sama-sama menggunakan jeruk kalamansi
2.	(Ikhsan <i>et al.</i> , 2019)	Pengaruh penambahan asam sitrat dan jenis kemasan terhadap perubahan mutu sari buah jeruk kalamansi selama penyimpanan pada suhu ruang	Perbedaannya peneliti melakukan penyimpanan pada suhu ruang saja.	Persamaan sama sama meneliti masa simpan mutu sari buah jeruk kalamansi
3.	(Aprillia & Susanto, 2013)	Pembuatan sari apel (<i>Malus sylvestris Mill</i>) Dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel dan Lama Osmosis)	Penelitian menggunakan produk apel bahan sitrat	Sama sama meneliti sari buah menggunakan metode penelitian dengan ph air

4.	(Febrianty <i>dkk.</i> , 2007)	Fermentasi Limbah Jeruk Menjadi Asam Sitrat	Penelitian menggunakan Fermentasi limbah jeruk	Sama sama meneliti buah jeruk dan berhubungan dengan asam sitrat
----	--------------------------------	---	--	--

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Kalamansi

2.1.1 Pengertian Jeruk Kalamansi

Jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) merupakan salah satu komoditi yang tumbuh subur dan dikembangkan di Provinsi Bengkulu. Pengembangan jeruk kalamansi sebagai produk unggulan dalam rangka membangun kompetisi. Jeruk kalamansi dikenal juga dengan *kalamondin*, *jeruk kasturi*, *jeruk asam*, *jeruk nipis*, *china orange* atau *panama orange* (Ilmiah *dkk.*, 2018).

Jeruk kalamansi ini sendiri memiliki bakal buah berbentuk bola kecil bertangkai pendek, pada pangkal dan ujung datar, berwarna hijau kuning, buah berwarna kuning saat matang, dan memiliki rasa yang asam ketika sudah masak, dan pahit ketika masih mentah. Berbentuk seperti bola, diameternya 3-5 cm dengan kulit buah yang tipis, dan menghasilkan buah per tahun antara 2000 –2.150 buah (Elmitra *dkk.*,

2020).

2.1.2 Manfaat jeruk kalamansi

Manfaat jeruk kalamansi sangat banyak selain untuk memasak ikan, sambal dan untuk sari buah minuman segar jeruk ini sangat kaya akan mineral dan vitamin C. Oleh karena itu sangat baik digunakan untuk minuman buah bernutrisi. Kandungan mineral dan vitamin C itu sangat baik untuk mencegah penyakit pernafasan, penguat tulang dan pemacu pertumbuhan. Setiap rumah tangga banyak menggunakan jeruk ini untuk obat, bumbu dapur, bumbu kue, ramuan cantikan dan minuman segar. (Andriani E, 2016).

2.1.3 Kandungan Gizi Jeruk kalamansi

Jeruk kalamansi mengandung komponen antioksidan berupa senyawa fenolik yang berkisar 24,50-130,51 $\mu\text{g}/$, kandungan vitamin C berkisar 278,70 - 390,55 mg/100 g bahan (tertinggi terdapat pada formulasi B), serta aktivitas antioksidan berupa penangkal radikal bebas yaitu berkisar 18,11-46,77% (Edam *dkk.*, 2016).

Tabel 2.1 Informasi nilai gizi jeruk kalamansi Per 100 g

No	Jenis Zat Gizi	Jumlah zat gizi
1.	Energi	39 kkal
2.	Lemak	0,3mg
3.	Vitamin A	0mcg
4.	Vitamin B1	0,2mg
5.	Vitamin B2	0,1mg
6.	Vitamin B3	0mg
7.	Vitamin C	30mg
8.	Karbohidrat	8,9mg
9.	Protein	0,3mg

10.	Serat pangan	2,3g
11.	Kalsium	42mg
12.	Fosfor	85mg
13.	Natrium	3mg
14.	Kalium	82mg
15.	Tembaga	300mcg
16.	Besi	0,5mg
17.	Seng	0,1mg
18.	B-Karoten	1mcg
19.	Air	90,20 g

Sumber:TKPI,(2017)

2.2 Sari Buah

2.2.1 Pengertian Sari Buah

Sari buah adalah cairan yang diperoleh dari bagian buah yang dapat dimakan yang dicuci, dihancurkan, dijernihkan (jika dibutuhkan), dengan atau tanpa pasteurisasi dan dikemas untuk dapat dikonsumsi langsung. Sari buah merupakan hasil pengepresan atau hasil ekstraksi buah yang sudah disaring (Adawiah *et al.*, 2015). Sari buah diperoleh dengan cara memeras buah secara langsung. Saat ini, Sari buah dijadikan minuman alternatif yang praktis dan modern. Jenis minuman sari buah dapat dibagi menjadi dua macam yaitu keruh (*cloud juice*) dan jernih (*clear juice*). Sifat keruh pada sari buah merupakan parameter fisik yang dikehendaki, terutama berasal dari pektin dan komponen tidak larut yang terdapat pada buah-buahan. Pektin yang terdapat pada sari buah akan membantu mempertahankan kenampakan keruh (Mayssara A, 2014).

Sari buah pada umumnya dibuat dengan cara menghancurkan daging buah dan kemudian ditekan (*pressing*) untuk memperoleh sarinya. Pengawet biasanya ditambahkan untuk memperpanjang daya simpan pada sari buah, selanjutnya cairan tersebut disaring, dibotolkan, dan dipasteurisasi agar daya simpan pada sari buah semakin lama (Adawiah *et al.*, 2015).

2.2.2 Produk Pangan Komersial

Pangan komersial adalah untuk memperpanjang umur simpan produk pangan. Umur simpan menjadi salah satu parameter yang harus ada dalam kemasan produk pangan, tujuannya untuk menjamin kualitas produk dalam keadaan baik saat dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan konsumen (Asiah *dkk.*, 2018).

2.2.3 Analisa Daya Simpan

Saat ini jeruk kalamansi diolah menjadi minuman sari buah, sebagai minuman khas oleh-oleh Bengkulu. Minuman sari buah kalamansi dalam kemasan adalah minuman yang dibuat dari olahan ekstrak sari buah jeruk kalamansi. Permasalahan yang dihadapi oleh industri rumah tangga pengolahan kalamansi di Bengkulu adalah rendahnya umur simpan minuman sari buah kalamansi. Minuman sari buah kalamansi yang mereka produksi hanya bertahan 24 jam pada suhu kamar. Penurunan mutu ditandai dengan perubahan warna dan

rasa. Sehingga perlu adanya modifikasi proses pengolahan pada minuman sari buah kalamansi (Ikhsan *et al.*, 2019).

Banyak faktor yang mempengaruhi daya simpan suatu produk yaitu mulai dari cara pengolahan, hingga ke penyimpanan. Dalam penyimpanan sari buah jeruk kalamansi suhu ruangan dan kemasan juga sangat mempengaruhi mutu produk. Semakin baik kualitas penyimpanan maka akan semakin lama daya simpan suatu produk (Subhan *dkk.*, 2014).

2.3 Penambahan Asam Sitrat

2.3.1 Asam Sitrat

Asam Sitrat Asam sitrat merupakan suatu senyawa organik, yang banyak ditemukan pada daun dan buah-buahan yang mempunyai rasa asam. Senyawa ini merupakan bahan pengawet alami yang baik, selain dipakai sebagai penambahan rasa masam pada makanan juga dapat digunakan untuk minuman ringan. Dalam biokimia, asam sitrat dikenal sebagai senyawa antara yang penting dalam metabolisme makhluk hidup, sehingga ditemukan pada hampir semua makhluk hidup. Zat ini juga dapat digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai antioksidan (Anonim, 2012).

Asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi hingga dapat mencapai bobot 8% kering. Hal ini ditemukan pada buah jeruk dan limau misalnya jeruk nipis dan jeruk purut. Sifat asam sitrat yang tidak beracun, dapat

mengikat logam-logam berat, (besi maupun bukan besi) dan dapat menimbulkan rasa yang menarik. Rumus kimia asam sitrat adalah $C_6 H_8 O_7$. Struktur asam ini tercermin pada nama IUPACnya, asam 2-hidroksi- 1,2,3-propanatrikarboksilat. Asam laktat, asam asetat, asam sitrat, asam suksinat, asam malat, asetaldehid, diasetil dan asetoin merupakan senyawa-senyawa yang dapat menaikkan dan menstabilkan aktivitas antioksidan (Febrianty *dkk.*, 2007)).

Asam sitrat (asam 2 – hidroksi 1,2,3 – propanatrikarboksilat) merupakan asam dengan molekul polifungsional yaitu satu gugus hidroksil dan tiga gugus karboksilat (Rukmana, 2003). Senyawa kimia yang bersifat asam, ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan beberapa pertimbangan yaitu sifat asam dari senyawa dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga dapat bertindak sebagai pengawet (APC-6092-To; 2003).

Pada temperatur kamar, asam sitrat berbentuk kristal, berwarna putih. Serbuk putih kristal tersebut dapat berupa anhydrous (bebas air) atau bentuk monohidrat yang mengandung satu molekul air untuk setiap molekul asam sitrat. Bentuk anhydrous asam sitrat mengkristal dalam air panas, sedangkan bentuk monohidrat didapatkan dari kristalisasi asam sitrat dalam air dingin. Bentuk monohidrat tersebut dapat diubah menjadi bentuk anhydrous dengan pemanasan di atas $70^{\circ}C$ (Barus P, 2009).

2.3.2 Tujuan dan Manfaat Penambahan Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan bahan pengawet alami yang banyak ditemukan pada buah-buahan, senyawa ini juga memiliki manfaat sebagai pelarut dan pembangkit aroma. Pada sari buah jeruk kalamansi tujuan dan manfaat penambahan asam sitrat yaitu untuk mempertahankan umur simpan pada produk sari buah agar dapat bertahan dalam waktu yang cukup panjang dan asam sitrat juga dapat mengendalikan nilai pH pada produk sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Fergie *dkk.*, 2019).

2.4 Cara Pengolahan Sari Jeruk Kalamansi

Dalam pembuatan sari buah jeruk kalamansi terdiri dari beberapa tahapan.

Tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Alat

Sebelum melakukan pembuatan sari buah jeruk kalamansi, alat-alat yang akan digunakan dalam pembuatan sari buah dipersiapkan terlebih dahulu, alat yang digunakan harus bersih dan tidak berkarat agar sari buah yang dihasilkan tidak terkontaminasi bahan-bahan berbahaya.

2. Persiapan bahan

Sebelum melakukan pembuatan sari buah bahan-bahan yang akan digunakan harus disiapkan terlebih dahulu, agar pada saat pembuatan tidak ada bahan yang tertinggal dan kualitas bahannya baik.

a) Penimbangan bahan : Semua bahan ditimbang dengan menggunakan timbangan.

- b) Pembuatan dan pencampuran bahan : Pembuatan diawali dengan pencucian buah jeruk kalamansi, pengupasan buah jeruk kalamansi, pemotongan dibagi menjadi dua bagian, pengalusan agar menjadi sari buah, penyaringan untuk memisahkan ampas dan sari buah, dan terakhir sari buah dipisahkan menjadi dua yaitu tanpa penambahan (murni) dan dengan penambahan asam sitrat 1%.
- c) Penyimpanan : penyimpanan dilakukan di dua tempat yaitu suhu ruang terbuka (25-35 °C) dan suhu ruang dingin (0 sampai 8 °C).
- d) Pengemasan : Pengemasan berfungsi melindungi kualitas produk agar tetap baik, mencegah kerusakan atau kontaminasi mikroorganisme, serta memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan pendistribusian .

2.5 Analisis Sifat Kimia

2.5.1 Total Asam Titrasi (TAT)

Analisa Total Asam Titrasi (TAT) merupakan analisis jumlah asam yang terkandung di dalam suatu larutan, didasarkan pada komponen asam yang terdapat di dalamnya, baik yang terdisosiasi maupun yang tidak terdisosiasi. Pada uji ini mengacu pada penentuan konsentrasi total asam yang terkandung pada suatu bahan (Muhamad, 2018).

Menurut Anugrah (2005) pada pengukuran TAT nilai yang terukur adalah asam-asam yang terdisosiasi dan asam-asam yang tidak terdisosiasi. Titik akhir titrasi menentukan konsentrasi ion hidrogen yang

didapatkan dalam larutan asam dan basa pada konsentrasi khusus yang dibentuk dalam larutan.

Sifat kimia pada umur simpan sari buah dapat dicek melalui Pengamatan total asam tertitrasi, yang dilakukan dengan cara mengencerkan sampel. Setiap sampel 5 ml dititrasi dengan 0,2 N NaOH dengan menggunakan beberapa tetes fenolftalein 1% sebagai larutan indikator. Kemudian catat jumlah NaOH yang digunakan. Hitung persen hasil tertitrasi. Adapun rumus yang digunakan dalam penghitungan total asam tertitrasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{total asam tertitrasi (\%)} \\ & = \frac{V \times N \times \text{Meq}}{Y} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan :

Meq = miliekuivalen asam (0,064)

V = volume titrasi (ml NaOH) yang dititrasi

N = normalitas NaOH

Y = berat sampel (g) atau volum sampel (m)

2.5.2 Analisis pH

pH adalah parameter terukur dan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH cair (atau dalam kasus khusus senyawa semi padat) disebut pH meter. pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Alat ini digunakan di laboratorium untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan,

apakah larutan tersebut tergolong asam, basa, atau netral (Rahmania *dkk.*, 2018).

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen yang menggambarkan tingkat keasaman. Semakin tinggi nilai pH berarti tingkat keasaman produk semakin rendah dan sebaliknya, semakin rendah nilai pH berarti tingkat keasaman produk semakin tinggi (Kumalasari *dkk.*, 2015). Peningkatan nilai pH seiring dengan bertambahnya masa simpan buah jeruk. Semakin lama masa simpan buah, maka semakin banyak komponen air yang keluar. Dengan semakin banyak komponen air pada sari buah ini mengakibatkan nilai pH menjadi naik. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa masa simpan buah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai pH sari buah. Peningkatan pH disebabkan banyaknya komponen air pada buah yang terekstrak mengakibatkan meningkatnya nilai pH, serta semakin lama waktu osmosis maka air dari dalam sel yang terekstrak semakin banyak (Haryadi *dkk.*, 2014).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimen (*eksperimen search*). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, atau dua perlakuan yaitu perlakuan sari jeruk kalamansi tanpa penambahan apapun (*murni*) dan dengan penambahan 1% asam sitrat. Perlakuan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kimia melalui TAT dan pH sari jeruk kalamansi pada berbagai umur simpan.

3.2 Tempat dan Waktu

3.2.1 Tempat

Eksperimen pembuatan dan penyimpanan sari buah jeruk kalamansi dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan

Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Analisa pengamatan TAT dan pH dilakukan di Laboratorium Kimia Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

3.2.2 Waktu

Penelitian dilakukan pada waktu yang dijadwalkan Desember 2021-Januari 2022.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

1) Alat pembuatan sari buah jeruk kalamansi

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan minuman berbasis sari buah jeruk kalamansi ini yaitu alat peras jeruk, gelas ukur, pengaduk plastic, pisau, talenan, saringan, baskom, timbangan.

2) Alat penyimpanan sari buah jeruk kalamansi

Alat penyimpanan sari buah jeruk kalamansi pada penelitian ini menggunakan media botol plastik yang akan disimpan pada suhu ruang terbuka dan di dalam kulkas.

3) Alat Pengukuran Total Asam Tertitrasi (TAT) dan pH

Alat yang digunakan dalam proses pengukuran TAT dan pH yaitu pH meter, buret, elemeyer, beaker glass, gelas ukur.

3.3.2 Bahan

- 1) Bahan yang digunakan untuk membuat sampel sari jeruk kalamansi adalah buah jeruk kalamansi asam sitrat dan botol plastik.
- 2) Bahan yang digunakan untuk melakukan pengukuran TAT dan pH yaitu elektroda, aquades, larutan buffer ph 4 dan ph 7, NaOH 0,2 n, larutan indikator (*Fenolftalein* 1%).

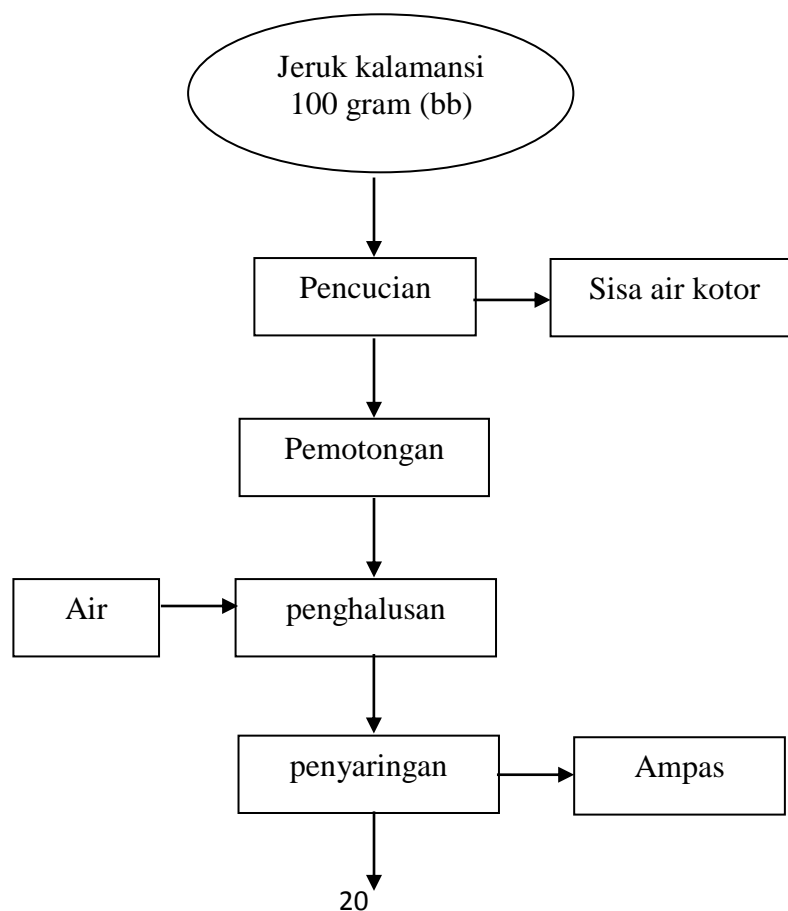
3.4 Variabel

- 1) Variabel independen : Variasi waktu umur simpan dan penambahan asam sitrat.
- 2) Variabel dependen : Total asam tertitiasi (TAT) dan pH.

3.5 Cara kerja

Tahap 1 :

Pembuatan sari jeruk kalamansi



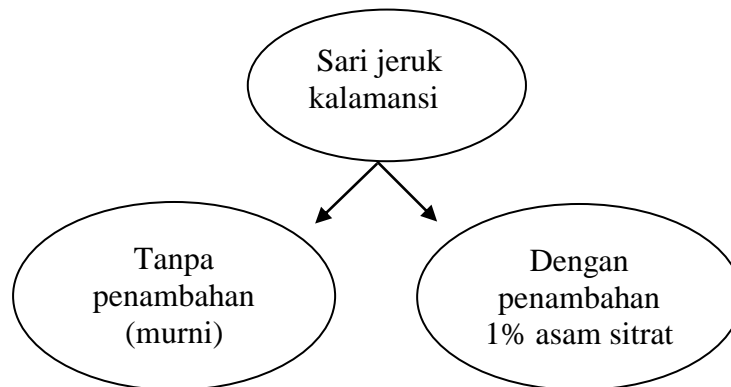
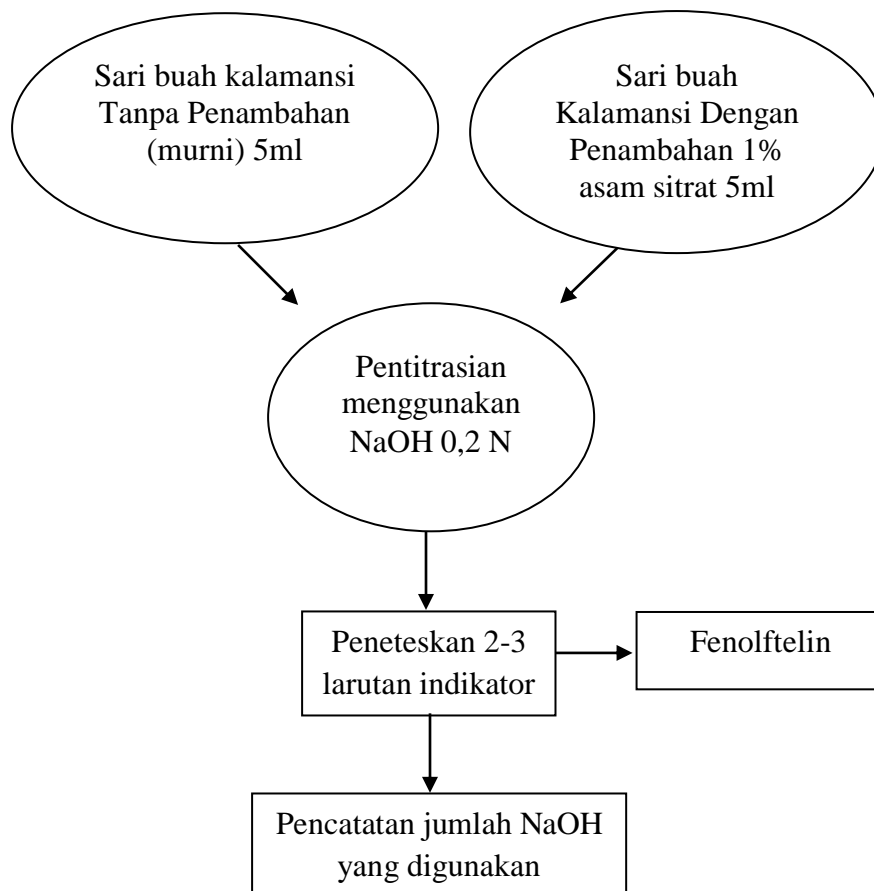


Diagram alir 3.1 Pembuatan sari jeruk kalamansi

Tahap II :

Tahap Pengamatan Total Asam Tertitrasi (TAT)



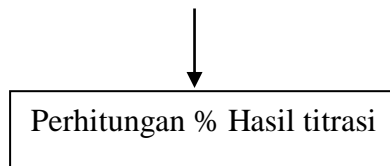
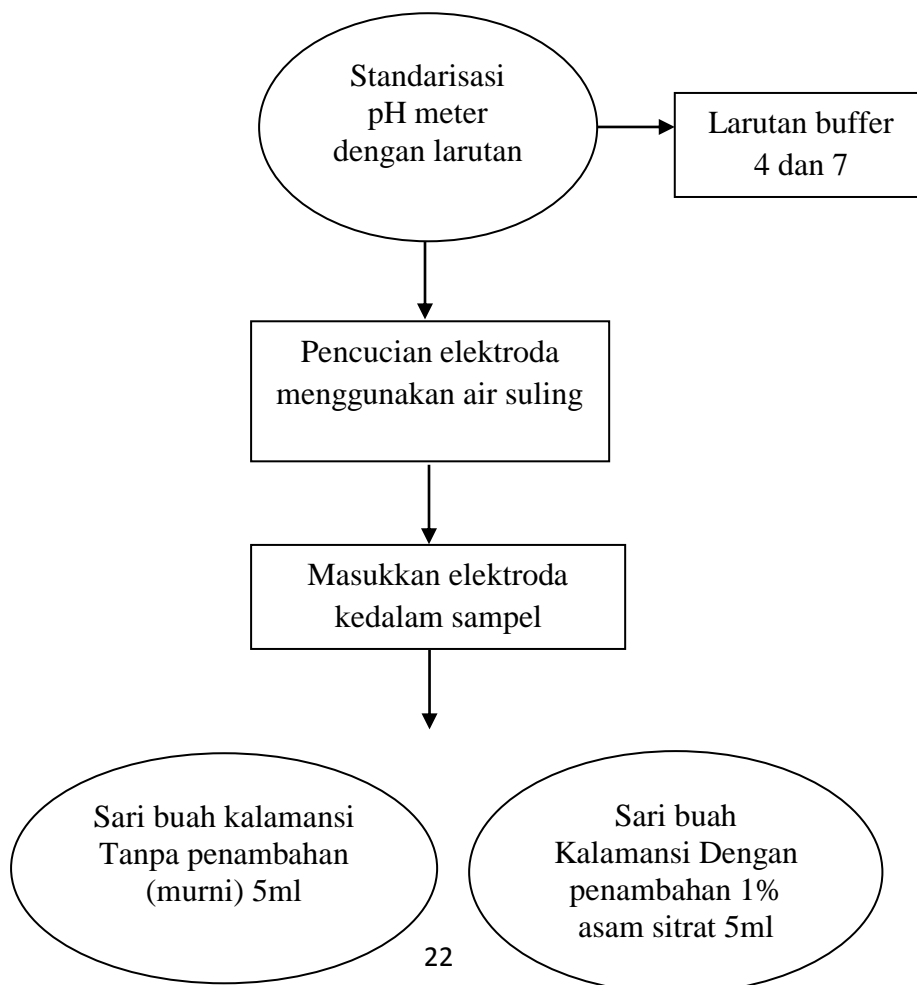


Diagram alir 3.2 Tahap Pengamatan Total Asam Tertitrasi (TAT)

Tahap III :

Tahap Pengamatan pH Meter



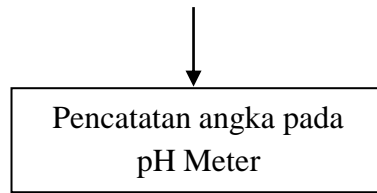


Diagram alir 3.3 Tahap Pengamatan pH Meter

3.5 Analisis Sifat Kimia

3.6.1 Total Asam Titrasi (TAT)

Pengamatan TAT dilakukan dengan cara mengencerkan sampel. Setiap sampel 5 ml dititrasi dengan 0,2 N NaOH dengan menggunakan beberapa tetes fenolftalein 1% sebagai larutan indikator. Kemudian catat jumlah NaOH yang digunakan. Kemudian hitung persen hasil titrasi.

3.6.2 Pengukuran pH

Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter. Standarisasi pH meter dengan menggunakan larutan buffer pH 4, kemudian buffer pH 7. Elektroda dicuci dengan menggunakan air suling, kemudian elektroda dimasukkan dalam larutan sampel. Angka yang ditunjukkan oleh pH meter merupakan besarnya pH dari sampel (Sudarmadji *dkk.*, 1997).

3.7 Analisis Data

Analisis Bivariat :

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen (variasi umur simpan dan penambahan asam sitrat) dan variabel dependen (TAT dan pH) dengan analisis data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) uji data menggunakan analisis *Independent Sampel Test* dan analisis *Mann-Whitney U*.

3.8 Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan hasil analisis sifat kimia TAT dan pH pada berbagai umur simpan.

Tabel 3.8.1 Penyajian Data Analisis Total Asam Titrasi (TAT)

Rata-rata total asam tertitrasi (%) pada Pengamatan hari ke- 0,1,2,3,4,5,6,7,8 Minggu (2 Bulan)									
Perlakuan	0	1	2	3	4	5	6	7	8
F1A1K									
F1A2K									
F2A1K									
F2A2K									

Keterangan :

F1 : Penyimpanan suhu ruang terbuka

F2 : Penyimpanan suhu dingin

A1 : Tanpa asam sitrat

A2 : Penambahan asam sitrat 1%

K : Kemasan botol plastik

Tabel 3.8.2 Penyajian Data Analisis pH

Rata-rata nilai pH pada Pengamatan hari ke – 0,1,2,3,4,5,6,7,8 Minggu (2 Bulan)									
Perlakuan	0	1	2	3	4	5	6	7	8
F1A1K									
F1A2K									
F2A1K									
F2A2K									

Keterangan :

F1 : Penyimpanan suhu ruang terbuka

F2 : Penyimpanan suhu dingin

A1 : Tanpa asam sitrat

A2 : Penambahan asam sitrat 1%

K : Kemasan botol plastik

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Sifat Kimia Total Asam Tertitrasi (TAT)

Tabel 4.1
Rata-Rata Total Asam Tertitrasi (%) Berdasarkan Umur Simpan

Formula	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8
F1A1K	5,504	5,504	5,248	5,12	4,659	4,556	4,377	4,300
F1A2K	5,504	5,555	5,708	5,811	5,990	6,297	6,348	6,528
F2A1K	6,041	5,990	5,888	5,043	4,608	4,608	4,48	4,352
F2A2K	6,016	6,144	6,438	6,451	6,579	6,656	6,784	7,321

Sumber : Data Terolah

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas menunjukkan hasil penelitian bahwa penyimpanan sari buah jeruk kalamansi pada perlakuan suhu terbuka tanpa penambahan asam sitrat mengalami penurunan,

sedangkan pada perlakuan suhu terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% mengalami peningkatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan sari buah jeruk kalamansi pada perlakuan suhu dingin tanpa penambahan asam sitrat mengalami penurunan, sedangkan pada perlakuan sari buah jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat mengalami peningkatan.

Menurut (SNI,2009) yang menyatakan bahwa total keasaman sari buah berkisar 0,5-2,0%. Semakin tinggi nilai TAT maka menunjukkan peningkatan TAT sehingga menambah umur simpan lebih panjang.

4.1.2 Analisis Sifat Kimia Nilai pH

Tabel 4.2
Rata-Rata Nilai pH Berdasarkan Umur Simpan

Perlakuan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8
F1A1K	2,2	2,3	2,1	2,1	2,2	2,2	2,0	2,2
F1A2K	2,0	2,1	2,1	2,6	2,4	2,5	2,6	2,7
F2A1K	2,1	2,6	3,5	2,5	2,2	2,3	2,0	1,9
F2A2K	2,1	2,4	2,3	2,5	2,6	2,8	2,8	2,9

Sumber : Data Terolah

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas menunjukkan hasil penelitian bahwa penyimpanan sari buah jeruk kalamansi pada perlakuan suhu terbuka tanpa penambahan asam sitrat mengalami peningkatan dan penurunan, sedangkan pada perlakuan suhu terbuka dengan penambahan asam sitrat mengalami peningkatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan sari buah jeruk kalamansi pada perlakuan suhu dingin tanpa penambahan asam sitrat mengalami peningkatan dan penurunan, sedangkan pada perlakuan sari buah jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat mengalami peningkatan.

Mengacu pada SNI No 01-3719-2014, batasan nilai pH pada sari buah yaitu maksimal 4. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini secara keseluruhan sudah termasuk dalam persyaratan SNI dengan kisaran antara 1,9 - 3,5.

4.1.3 Hasil Analisis Data Statistik

1. Analisis Data Total Asam Titrasi (%)

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan TAT berdasarkan penambahan asam sitrat (%) dan tanpa asam sitrat sebagai berikut :

- a. Total Asam Titrasi Suhu Ruang Terbuka

Tabel 4.3

Perbedaan Total Asam Titrasi Pada Suhu Ruang Terbuka

Penambahan	Mean	T	p-value
Tanpa Asam Sitrat	4.8935	-4,878	0,000
Asam Sitrat 1%	5.9676		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan TAT pada suhu ruang terbuka diperoleh nilai *Mean* suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat sebesar 4.8935 dan pada suhu ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat sebanyak 5.9676.

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* =0,000 < $\alpha=0,05$, artinya ada perbedaan nilai tetraisi pada data perlakuan TAT pada suhu ruang terbuka antara kelompok yang tidak diberi asam sitrat dengan yang diberi asam sitrat 1% .

b. Total Asam Titrasi Suhu Dingin

Tabel 4.4
Perbedaan Total Asam Titrasi Pada Suhu Ruang Dingin

Penambahan	<i>Mean</i>	Mann-Whitney <i>U</i>	<i>p-value</i>
Tanpa Asam Sitrat	4.62	1,000	0,001
Asam Sitrat 1%	5.9676		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan TAT pada suhu ruang dingin diperoleh nilai *Mean* suhu ruang dingin tanpa asam sitrat sebesar 4.62 dan pada suhu ruang dingin dengan penambahan asam sitrat sebanyak 5.9676.

Hasil analisis *Mann-Whitney U* didapat *p-value* =0,001 < $\alpha=0,05$, artinya tidak ada perbedaan nilai tertitrasi pada data perlakuan TAT pada suhu dingin antara data yang tidak menggunakan asam sitrat dengan yang diberi asam sitrat 1%.

- c. Total Asam Tertitrasi Suhu Ruang Terbuka dan Ruang Dingin Tanpa Asam Sitrat

Tabel 4.5
Perbedaan Total Asam Tertitrasi Pada Suhu Ruang Tanpa Asam Sitrat

Penambahan	<i>Mean Rank</i>	<i>Mann-Whitney U</i>	<i>p-value</i>
Ruang Terbuka Tanpa Asam Sitrat	7.75	-4,878	0,528
Ruang Dingin Tanpa Asam Sitrat	9.25		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan TAT pada suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat diperoleh nilai *Mean* sebesar 7.75 dan pada suhu ruang dingin tanpa asam sitrat sebanyak 9.25.

Hasil analisis *Mann-Whitney U* didapat *p-value* =0,528 > $\alpha=0,05$, artinya tidak ada perbedaan nilai tertitrasi pada data perlakuan ruang terbuka tanpa asam sitrat dan dengan data perlakuan ruang dingin tanpa asam sitrat.

- d. Total Asam Tertitrasi Suhu Ruang Terbuka dan Ruang Dingin dengan Asam Sitrat 1%

Tabel 4.6
Perbedaan Total Asam Tertitrasi Pada Suhu Ruang dengan Penambahan Asam Sitrat

Penambahan	<i>Mean</i>	<i>T</i>	<i>p-value</i>
Suhu Ruang Terbuka dengan Asam Sitrat 1%	5.9676	-2,946	0,011
Suhu Dingin dengan Asam Sitrat 1%	6.5486		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan TAT pada suhu ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% diperoleh nilai *Mean* sebesar 5.9676 dan pada suhu ruang dingin dengan penambahan asam sitrat 1% sebanyak 6.5486.

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* = 0,011 > $\alpha=0,05$, artinya ada perbedaan antara nilai titrasi pada data perlakuan ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% terhadap data perlakuan ruang dingin dengan penambahan asam sitrat 1%.

2. Analisis Data Kelompok pH

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pH berdasarkan penambahan asam sitrat (%) dan tanpa asam sitrat sebagai berikut :

a. Nilai pH Ruang Terbuka

Tabel 4.7
Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang Terbuka

Penambahan	<i>Mean</i>	<i>T</i>	<i>p-value</i>
Tanpa Asam Sitrat	2.1625	-2,099	0,054
Asam Sitrat 1%	2.3750		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan nilai pH Pada suhu ruang terbuka diperoleh nilai *Mean* suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat sebesar 2.1625 dan pada suhu ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% sebanyak 2.3750.

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* =0,054 > α =0,05, artinya tidak ada perbedaan nilai pH antara data perlakuan ruang terbuka tanpa asam sitrat dengan data perlakuan ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat 1%.

b. Nilai pH Suhu Dingin

Tabel 4.8
Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang Dingin

Penambahan	Mean	T	p-value
Tanpa Asam Sitrat	2.3875	-0,793	0,441
Asam Sitrat 1%	2.5500		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan nilai pH pada suhu ruang dingin diperoleh nilai *Mean* suhu ruang dingin tanpa asam sitrat sebesar 2.3875 dan pada suhu ruang dingin dengan penambahan asam sitrat 1% sebanyak 2.5500.

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* =0,441 > α =0,05, artinya tidak ada perbedaan nilai pH antara data perlakuan suhu dingin tanpa asam sitrat dengan data perlakuan suhu dingin dengan penambahan asam sitrat 1%.

c. Nilai pH Suhu Ruang Terbuka dan Ruang Dingin Tanpa Asam Sitrat

Tabel 4.9
Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang
Tanpa Asam Sitrat

Penambahan	Mean	T	p-value
Suhu Ruang Terbuka tanpa Asam Sitrat	2.1625	-1,232	0,238
Suhu Dingin tanpa Asam Sitrat	2.3875		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan pH pada suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat diperoleh nilai *Mean* sebesar 2.1625 dan pada suhu ruang dingin tanpa asam sitrat sebanyak 2.3875.

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* = 0,238 > α = 0,05, artinya tidak ada perbedaan nilai pH antara data perlakuan ruang terbuka tanpa asam sitrat dengan data perlakuan ruang dingin tanpa asam sitrat 1%.

- d. Nilai pH Suhu Ruang Terbuka dan Ruang Dingin dengan Asam Sitrat 1%

Tabel 5.0
Perbedaan Nilai pH Pada Suhu Ruang dengan Penambahan Asam Sitrat

Penambahan	Mean	T	p-value
Suhu Ruang Terbuka dengan Asam Sitrat 1%	2.3750	-1,275	0,223
Suhu Dingin dengan Asam Sitrat 1%	2.5500		

Hasil penelitian berdasarkan perbedaan nilai pH pada suhu ruang terbuka dengan penambahan asam Sitrat 1% diperoleh nilai *Mean* sebesar 2.3750 dan pada suhu ruang dingin dengan penambahan asam Sitrat 1% sebanyak 2.5500

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* =0,223 > $\alpha=0,05$, artinya tidak ada perbedaan nilai pH antara data perlakuan ruang terbuka dengan asam sitrat 1% terhadap data perlakuan ruang dingin dengan asam sitrat 1%.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Gambaran Sifat Kimia Total Asam Titrasi (TAT) Sari Buah Jeruk Kalamansi Murni dengan Waktu Berbeda

Berdasarkan hasil penelitian setelah diberikan perlakuan dengan penyimpanan suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat dengan kemasan botol plastik (F1A1K) menunjukkan bahwa terjadi penurunan TAT dari 5,504 di minggu pertama menjadi 4,300 di minggu kedelapan. Sedangkan pada perlakuan penyimpanan suhu dingin tanpa asam sitrat dengan kemasan botol plastik (F2A1K) juga terjadi penurunan TAT yaitu dari 6,041 di minggu pertama menjadi 4,353 di minggu kedelapan.

Produk dapat dikatakan rusak apabila nilai TAT dibawah 0,5%. (SNI.,2009) menyatakan bahwa total keasaman sari buah berkisar 0,5-2,0%. Semakin tinggi nilai TAT maka menunjukkan peningkatan nilai TAT sehingga menambah umur simpan lebih panjang.

Menurut berbagai hasil penelitian terkait dengan daya simpan, terdapat berbagai variasi lama simpan sari buah yaitu sari buah nanas yang bertahan selama 5 hari dan sari papaya bertahan selama 3-4 hari pada penyimpanan suhu ruang (Arif, 2016). Menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kusumawati (2008), mempertahankan umur simpan sari buah belimbing selama 27 hari dengan penyimpanan suhu ruang.

Jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) merupakan salah satu komoditi yang tumbuh subur dan dikembangkan di Provinsi Bengkulu, dan diproduksi secara besar-besaran untuk dijual dalam bentuk hasil olahan bernama sari jeruk kalamansi (Maryanti *dkk.*, 2018).

Menurut Ikhsan *et al.*, (2019), dalam upaya pengembangan produk sari buah jeruk kalamansi, permasalahan yang dihadapi oleh industri rumah tangga pengolahan kalamansi di Bengkulu adalah rendahnya umur simpan minuman sari buah kalamansi. Minuman sari buah kalamansi yang mereka produksi hanya bertahan 24 jam pada suhu kamar. Penurunan mutu ditandai dengan perubahan warna dan

rasa. Oleh karena ini perlu adanya modifikasi proses pengolahan pada minuman sari buah kalamansi.

Pada penelitian ini hasil analisis *Mann-Whitney U* menunjukkan bahwa adanya perbedaan Total Asam Titrasi (TAT) antara suhu ruang terbuka dan suhu ruang dingin tanpa menggunakan asam sitrat.

4.2.2 Gambaran Sifat Kimia Total Asam Tertitrasi Sari Buah Jeruk Kalamansi dengan Penambahan Asam Sitrat dengan Waktu Berbeda

Hasil penelitian setelah diberikan perlakuan penyimpanan suhu ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% dengan kemasan botol plastik (F1A2K) terjadi peningkatan TAT dari 5,504 di minggu pertama menjadi 6,528 di minggu kedelapan. Sedangkan setelah diberi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan penambahan asam sitrat 1% dengan kemasan botol plastik (F2A2K) terjadi peningkatan TAT dari 6,016 di minggu pertama menjadi 7,321 di minggu kedelapan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Febrianty *dkk.*, (2007), bahwa asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi hingga dapat mencapai bobot 8% kering. Hal ini ditemukan pada buah jeruk dan limau misalnya jeruk nipis dan jeruk purut. Sifat asam sitrat yang tidak beracun, dapat mengikat logam-logam berat, (besi maupun bukan besi)

dan dapat menimbulkan rasa yang menarik. Rumus kimia asam sitrat adalah $C_6H_8O_7$. Struktur asam ini tercermin pada nama IUPACnya, asam 2-hidroksi-1,2,3-propanatrikarboksilat. Asam laktat, asam asetat, asam sitrat, asam suksinat, asam malat, asetaldehid, diasetil dan asetoin merupakan senyawa-senyawa yang dapat menaikkan dan menstabilkan aktivitas antioksidan.

Asam sitrat digunakan sebagai zat pemberi cita rasa pada pengawet makanan dan minuman, terutama minuman ringan. Senyawa ini juga memiliki manfaat sebagai pelarut dan pembangkit aroma. Pada sari buah jeruk kalamansi tujuan dan manfaat penambahan asam sitrat yaitu untuk mempertahankan umur simpan pada produk sari buah agar dapat bertahan dalam waktu yang cukup panjang (Firgie *dkk.*, 2019).

Pengukuran TAT merupakan asam-asam yang terdisosiasi dan asam-asam yang tidak terdisosiasi. Titik akhir titrasi menentukan konsentrasi ion hidrogen yang didapatkan dalam asam dan basa pada konsentrasi khusus yang dibuat dalam larutan. Peningkatan TAT terjadi seiring dengan lamanya waktu penyimpanan, semakin lama waktu umur simpan, maka semakin tinggi kadar asam yang dihasilkan dalam sari buah. (Muhamad, 2018).

Hasil analisis *Independent Samples Test* menunjukkan bahwa adanya perbedaan TAT antara suhu ruang terbuka dan suhu ruang dingin dengan menggunakan asam sitrat 1%.

4.2.3 Gambaran Sifat Kimia Dengan Pengukuran pH Sari Buah Jeruk Kalamansi Murni dengan Waktu Berbeda

Berdasarkan hasil penelitian setelah diberikan perlakuan dengan penyimpanan suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat dengan kemasan botol plastik (F1A1K) selama 8 minggu diperoleh pH sama yaitu dari 2,2 di minggu pertama dan tetap 2,2 di minggu kedelapan. Sedangkan pada perlakuan penyimpanan suhu dingin tanpa asam sitrat dengan kemasan botol plastik (F2A1K) terjadi penurunan pH yaitu dari 2,1 di minggu pertama menjadi 1,9 di minggu kedelapan.

Banyak faktor yang mempengaruhi nilai pH pada daya simpan suatu produk yaitu mulai dari cara pengolahan, hingga ke penyimpanan. Dalam penyimpanan sari buah jeruk kalamansi, suhu ruangan dan kemasan juga sangat mempengaruhi mutu produk. Pengemasan berfungsi untuk melindungi kualitas produk agar baik, dan mencegah kerusakan atau kontaminasi mikroorganisme (Asiah *dkk.*, 2018).

Produk dapat dikatakan rusak apabila nilai pH ≥ 4 , karena Mengacu pada SNI No 01-3719-2014, batasan nilai pH pada sari buah yaitu maksimal 4. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian dengan formulasi tanpa asam sitrat pada suhu ruang dingin secara keseluruhan sudah termasuk dalam persyaratan SNI dengan kisaran antara 1,9 - 3,5.

Menurut Rahmania *dkk.*,(2018), pH adalah parameter terukur dan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH cair (atau dalam kasus khusus senyawa semi padat) disebut pH meter. pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Alat ini digunakan di laboratorium untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan, apakah larutan tersebut tergolong asam, basa, atau netral.

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen yang menggambarkan tingkat keasaman. Semakin tinggi nilai pH berarti tingkat keasaman produk semakin rendah dan sebaliknya, semakin rendah nilai pH berarti tingkat keasaman produk semakin tinggi (Kumalasari *dkk.*, 2015).

Pada Penelitian ini Hasil analisis *Independent Samples Test* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pH antara perlakuan suhu ruang terbuka tanpa asam sitrat dengan perlakuan suhu ruang dingin tanpa asam sitrat.

4.2.4 Gambaran Sifat Kimia dengan Pengukuran pH Sari Buah Jeruk Kalamansi dengan Penambahan Asam Sitrat dengan Waktu Berbeda

Hasil penelitian setelah dilakukan penyimpanan suhu ruang terbuka dengan penambahan asam sitrat 1% dengan kemasan botol plastik (F1A2K) menunjukkan terjadi peningkatan pH dari 2,0 di minggu pertama menjadi 2,7 di minggu kedelapan. Sedangkan setelah

dilakukan penyimpanan suhu dingin dengan tambahan asam sitrat 1% dengan kemasan botol plastik (F2A2K) terjadi peningkatan pH dari 2,1 di minggu pertama menjadi 2,9 di minggu kedelapan.

pH adalah salah satu indikator yang penting dalam prinsip pengawetan suatu bahan pangan salah satunya yaitu sari buah. pH itu sendiri merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Semakin asam suatu larutan maka derajat keasaman atau pH-nya makin kecil (Dewi Harlina K *dkk.*, 2020).

Menurut Asiah *dkk.*, (2018) bahwa, Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan sari buah yang banyak digunakan di antaranya dengan peningkatan keasaman baik melalui proses fermentasi atau penambahan asam lemah. pH merupakan ukuran keasaman produk dan merupakan fungsi dari konsentrasi ion hidrogen dalam produk makanan dan minuman. Kelompok mikroorganisme memiliki pH optimum, minimum dan maksimum untuk dapat tumbuh. Bakteri biasanya tumbuh lebih cepat pada kisaran pH 6.0 - 8.0, dan jamur antara 3.5 - 4.0.

Tujuan dan manfaat dari penambahan asam sitrat yaitu untuk mempertahankan umur simpan pada produk sari buah agar dapat bertahan dalam waktu yang cukup panjang dan asam sitrat juga dapat mengendalikan nilai pH pada produk sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Firgie *dkk.*, 2019)

Menurut SNI No 01-3719-2014, nilai pH pada sari buah yaitu maksimal 4. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian formulasi dengan menggunakan asam sitrat pada suhu ruang dingin secara keseluruhan sudah termasuk dalam persyaratan SNI dengan kisaran antara 2,1 - 2,9.

Hasil analisis *Independent Samples Test* didapat *p-value* =0,223 > $\alpha=0,05$, artinya tidak ada perbedaan nilai pH antara data perlakuan ruang terbuka dengan asam sitrat 1% terhadap data perlakuan ruang dingin dengan asam sitrat 1%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Tidak ada perbedaan TAT seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi tanpa penambahan asam Sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu dingin.
2. Tidak ada perbedaan pH seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi tanpa penambahan asam sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu dingin.
3. Terdapat perbedaan TAT seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi dengan penambahan asam Sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu dingin. Semakin lama umur simpan semakin tinggi nilai TAT.
4. Tidak ada perbedaan pH seiring dengan bertambahnya umur simpan pada formulasi dengan penambahan asam sitrat baik disimpan pada suhu ruang terbuka maupun suhu dingin.

5.2 Saran

1. Bagi Peneliti lain

Bagi peneliti lain dapat mengembangkan penelitian mengenai sari buah jeruk kalamansi terkait dengan uji organoleptik yang meliputi rasa, warna, tekstur dan aroma pada penyimpanan yang paling lama.

2. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat diharapkan hasil penelitian sari buah jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat ini dapat diterima dan cocok untuk konsumen.

3. Bagi Pengrajin Sirup Kalamansi

Bagi pengrajin sirup kalamansi diharapkan hasil penelitian sari buah jeruk kalamansi dengan penambahan asam sitrat ini dapat menjadikan acuan untuk para pengrajin sirup kalamansi, agar menjadikan asam sitrat sebagai pengawet lebih aman dan menambah umur simpan agar lebih panjang untuk produk sejenis sari buah, dengan penambahan asam sitrat 1% untuk ukuran botol 100 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, Sukandar, D., & Muawanah, A. (2015). The Activity of Antioxidant and Bioactive Component from Namnam Extract. *Journal of Valence Chemistry*, 1(2), 130–136.
- Andriani, E, A. (2016). Analisis Biaya Produksi Dan Pendapatan Petani Pada Usaha Tani Bibit Jeruk Kalamansi DiKabupaten Tengah Provinsi Bengkulu. III (1).
- Anugrah, S.T. (2005). Pengembangan Produk Kombucha Probiotik Berbahan Baku Teh Hitam (*Camellia sinensis*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Anonim.(2012).Asam Sitrat. (www.wikipedia.com, diakses tanggal 27 Maret 2012).
- Aprillia, D., & Susanto, W. H. (2013). Pembuatan Sari Apel (*Malus sylvestris Mill*) dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel dan lama Osmosis) .*Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 2(1), 86-96.
- Arif, A. Bin (2016). Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Dengan Pendekatan Arrhenius Dalam Pendugaan Umur Simpan Sari Buah Nanas , Pepaya Dan Cempedak. *Informatika Pertanian*, 25(2), 189–198.
- Asiah, N., Cempaka, L., & David, W. (2018). Metode Penentuan Umur Simpan. In Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan.
- Barus, P. (2009). Pemanfaatan Bahan Pengawet dan Antioksidan Alami pada Industri Bahan Makanan. <http://www.usu.ac.id/id/files/pidato/pina.pdf>
- Candra, R. M., & Sucita, D. (2015). Sistem Pakar Penentuan Jenis Plastik Berdasarkan Sifat Plastik Terhadap Makanan yang Akan Dikemas.
- Dewi, Harlina, K., & Efendi, Z., & Yanti, Apri,Y (2020). Hubungan Penambahan Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*) Dengan Sifat Fisik Dan Kimia Serbuk Sari Buah Jeruk Kalamansi Sebagai Minuman. 274–282.
- Edam, M., Suryanto, E., & Djarkasi, G. S. (2016). Karakteristik kimia dan Aktivitas Antioksidan Minuman Instan Lemon Kalamansi (*Citrus microcarpa*) dengan Penambahan Sari Daun Cengkeh (*Eugenia carryophyllus*) dan Daging Pala (*Myristica fragrans*. *J. Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 4(1), 1–8.

- Effendi, S., Sutrisno, E. T., & Atviolani, R. (2016). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Universitas Pasundan*, 1–15.
- Elmitra & Noviyanti, Y. (2020). Uji Sifat Fisik Sabun Padat Transparan Dari Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa*). *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 5(1), 40–48.
- Febrianty, Amanah & Suryadi. (2007). Fermentasi Limbah Jeruk Menjadi Asam Sitrat. Inderalaya : *Universitas Sriwijaya*, 10-14.
- Firgie, R.A.F., Wardani, R. K., Devianti, V. A. (2019). Ekstraksi Asam Sitrat pada Buah Nanas Queen (*Ananas comosus* (L) Merr) Menggunakan CaCl₂. *Akademi Farmasi Surabaya*, 1–5.
- Haryadi, H., Evy, R. & Noviar, H. (2014). Pengaruh Penambahan Kitason Sebagai Pengawet Alami Pada Pembuatan Sirup Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jom Faperta*, 1(2).
- Ikhsan, M. A. R., Rosalina, Y. and Susanti, L. (2019) ‘Effect of Citrit Acid and Packaging Type on Quality Change of Kalamansi Juice During Room Temperature Storage’, *Jurnal Agroindustri*, 8(2), 139–149.
- Ilmiah, J., Pertanian, T., Tutuarima, T., Dewi, K. H., & Sinambela, N. (2018). Optimasi Proses Maserasi Hasil Samping Industri Sirup Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*). 3(2), 359–364.
- Julian, H. M. & K. M. (2018). Pengaruh Perbedaan Jenis Hidrokolloid Terhadap Karakteristik. *Jurnal*, 3(1), 25–32.
- Kumalasari, R., Ekafitri, R., & Desnilasari, D. (2015). Pengaruh Bahan Penstabil dan Perbandingan Bubur Buah Terhadap Mutu Sari Buah Campuran Pepaya-Nanas (Effect of Stabilizer Type and Ratio of Fruit Puree on the Quality of Papaya-Pineapple Mixed Juice). *Jurnal Hortikultura*, 25(3), 266–276.
- Kusumawati, R. P. (2008). Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Lugo, E. bonilla, & Londoño, J. pineda. (2020). View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk. Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Terigu Degan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie.
- Maryanti, E., Fitriani, D., & Wirahmi, N. (2018). Penerapan Teknologi Ekstraksi Fasa Cair-gas Kalamansi (*Application of Liquid-gas Phase Etraction Technology on Development of Kalamansi Orange*), 16(2), 167–174.

- Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, A. (2014) *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, (1), 1–14.
- Muhamad, J. & Mustika Nurmalia (2018). Pengaruh Perbedaan Jenis Hidrokoloid Terhadap Karakteristik. 3(1), 25–32.
- Mustafa, A. (2010). Desain Proses Perbaikan Kualitas Sari Buah Rambutan Melalui Modifikasi Proses Pengolahan dengan Menggunakan Teknologi Membran. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Prastujati, A. U., Hilmi, M., & Khirzin, M. H. (2018). Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Total Asam Titrasi (Tat) Whey Kefir. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 1(2), 63–69.
- Rahmania, A. U., & Ariswati, H. G. (2018). Perancangan pH Meter Berbasis Arduino Uno. *Elektromedik*, 1, 22–30.
- Subhan, M., Wasono, E., & Yuwono, S. S. (2014). Pendugaan Umur Simpan Tepung Pisang Goreng Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing Dengan Pendekatan *Arrhenius Shelf Life Prediction of Fried Banana Flour Using Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Method by Arrhenius Equation Approach*. 2(4), 178–187.
- SNI 3719: (2014). Minuman Sari Buah. BSN. Jakarta.
- Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), (2017).
- Tutuarima, T. (2017) Sifat Fisik Dan Kimia Mamalade Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa*) : Kajian Konsentrasi Pektin Dan Sukrosa *Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (Citrus microcarpa) : Study of Pectin and Sucrose Concentrations*, Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 18(02), 164–172.
- Yusmarini, E. dan S. J. Vonn . (2015). Karakteristik Mutu Kimiawi, Mikrobiologi dan Sensoris Sari Buah Campuran Nanas dan Semangka. *JTIP Indonesia* 7(1) : 18-23.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Dokumentasi

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SIKER DAN MANEJEMEN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
Jalan Kelapa No. 51 Padang Harapan Kota Bengkulu, 38225
Telp: 0736 341213 Fax: 0736 3124 2164
website: www.poltekkes.kemkes.go.id, email: poltekkes@bengkulu.go.id

Nomor : DM.01.04...../2022
Lampiran :
Hal : 1
Isi : Izin Penelitian

05 Januari 2022

Yang Terhormat,
Kepala Unit Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu
di
Tempat

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Prodi Gizi Program Diploma Tiga Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2021/2022, maka bersama ini kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan izin pengambilan data kepada:

Nama : Lidy permata sari
NIM : 195130119062
Program Studi : Gizi Program Diploma Tiga
No Handphone : 08137362589
Tempat Penelitian : Laboratorium Kimia Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Waktu Penelitian : 2 bulan
Judul : Total Asam Teritrasi Dan pH Sari Jeruk Kalamansi Pada Berbagai Umur Simpan

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

an. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Wakil Direktur Bidang Akademik

No. Agung Riyadi, S.Kep, M.Kes
NIP.196810071988031005

Tembusan disampaikan kepada:

Surat Izin Penelitian

SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : LIDYA PERMATA SARI
Nim : 195130119062
Jurusan/Prodi : Di Gizi T3
Telah melakukan pembayaran sejumlah Rp. 320.000 (Tiga Ratus Dua Puluh Lima Ribu Rupiah) pada tanggal 07 JAN 2022 untuk kegiatan :

Izin penelitian di lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Melakukan penelitian di laboratorium terpadu/workshop/KS Poltekkes Kemenkes Bengkulu selama 2 (dua) bulan

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 17 Jan 2022
an. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Wakil Direktur Bidang Akademik

No. Agung Riyadi, S.Kep, M.Kes
NIP.196810071988031005

Ket : *Lingkari yang perlu

Bukti Pembayaran Sewa Lab Kimia



Buah Jeruk Kalamansi



Sari buah Jeruk Kalamansi

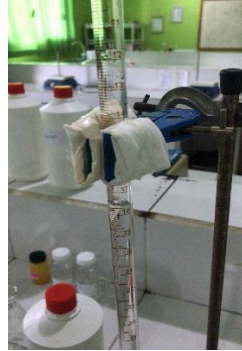


Suhu ruang Kulkas



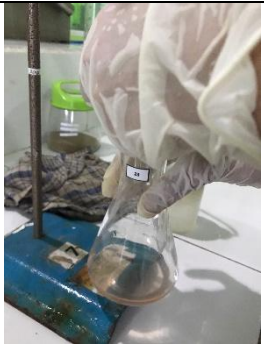
Suhu ruang terbuka

Minggu ke-1



Titration orange juice
without citric acid
(Room temperature)

Titration orange juice
with citric acid
(Room temperature)



Titration orange juice
without citric acid
(Cold temperature)

Titration orange juice
with citric acid
(Cold temperature)



pH orange juice
without citric acid
(Room temperature)



pH orange juice
with citric acid
(Room temperature)



pH orange juice
without citric acid
(Cold temperature)



pH orange juice
with citric acid
(Cold temperature)

Minggu ke-2



Titration sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu terbuka)



Titration sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu terbuka)



Titration sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)



Titration sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)



pH sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu terbuka)



pH sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu terbuka)



pH sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu dingin)



pH sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)

Minggu ke-3



Titration of orange juice without citric acid (Room temperature)



Titration of orange juice with citric acid (Room temperature)



Titration of orange juice without citric acid (Cold temperature)



Titration of orange juice with citric acid (Cold temperature)



pH of orange juice without citric acid (Room temperature)



pH of orange juice with citric acid (Room temperature)





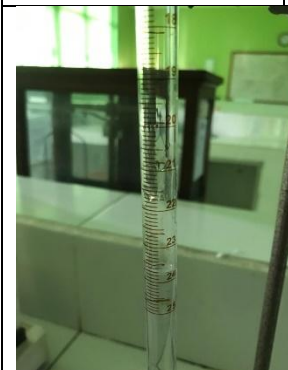









pH of orange juice without citric acid (Cold temperature)



pH of orange juice with citric acid (Cold temperature)

Minggu ke-4

			
Titration sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu terbuka)		Titration sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu terbuka)	
			
Titration sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu dingin)		Titration sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)	
			
pH sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu terbuka)	pH sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu terbuka)	pH sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu dingin)	pH sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)

Minggu ke-5

			
<p>Titrasi sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu terbuka)</p>		<p>Titrasi sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu terbuka)</p>	
			
<p>Titrasi sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu dingin)</p>		<p>Titrasi sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)</p>	
			
<p>pH sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu terbuka)</p>	<p>pH sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu terbuka)</p>	<p>pH sari jeruk tanpa asam sitrat (Suhu dingin)</p>	<p>pH sari jeruk dengan asam sitrat (Suhu dingin)</p>

Minggu ke-6



Titration of orange juice without citric acid (Open temperature)



Titration of orange juice with citric acid (Open temperature)



Titration of orange juice without citric acid (Cold temperature)



Titration of orange juice with citric acid (Cold temperature)



pH of orange juice without citric acid (Open temperature)



pH of orange juice with citric acid (Open temperature)



pH of orange juice without citric acid (Cold temperature)



pH of orange juice with citric acid (Cold temperature)

Minggu ke-7

			
<p>Titration of orange juice without citric acid (Open temperature)</p>		<p>Titration of orange juice with citric acid (Open temperature)</p>	
			
<p>Titration of orange juice without citric acid (Cool temperature)</p>		<p>Titration of orange juice with citric acid (Cool temperature)</p>	
			
<p>pH of orange juice without citric acid (Open temperature)</p>	<p>pH of orange juice with citric acid (Open temperature)</p>	<p>pH of orange juice without citric acid (Cool temperature)</p>	<p>pH of orange juice with citric acid (Cool temperature)</p>

Minggu ke-8



Titration of orange juice without citric acid (Room temperature)



Titration of orange juice with citric acid (Room temperature)



Titration of orange juice without citric acid (Cold temperature)



Titration of orange juice with citric acid (Cold temperature)



pH of orange juice without citric acid (Room temperature)



pH of orange juice with citric acid (Room temperature)



pH of orange juice without citric acid (Cold temperature)



pH of orange juice with citric acid (Cold temperature)

Lampiran 2. Perhitungan Total Asam Tertitrasi (TAT)

Rumus :

$$\begin{aligned} & \text{total asam tertitrasi (\%)} \\ & = \frac{V \times N \times \text{Meq}}{Y} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan :

Meq = miliekuivalen asam (0,064)

V = volume titrasi (ml NaOH) yang dititrasi

N = normalitas NaOH

Y = berat sampel (g) atau volum sampel (ml)

Cara Perhitungan Total Asam Tertitrasi (TAT)

Diketahui :

Meq : 0,064

V : 0,2 N

N : NaOH yang digunakan sampai berubah warna

Y : Berat sampel 5 ml

Perhitungan :

$$\begin{aligned} & \text{total asam tertitrasi (\%)} \\ & = \frac{V \times N \times \text{Meq}}{Y} \times 100 \\ \text{Rumus} & \\ & = \frac{0,2 \times 21,5 \times 0,064}{5} \times 100 \\ & = 5,504 \% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Output SPSS

Hasil Analisa Data

1. Hasil Analisis Data pH

A. Uji Normalitas Data pH

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penyimpanan Suhu Ruang Terbuka Tanpa Asam Sitrat	.284	8	.057	.906	8	.324
Penyimpanan Suhu Ruang Terbuka dengan Asam Sitrat 1%	.220	8	.200 [*]	.884	8	.208
Penyimpanan Suhu Dingin Tanpa Asam Sitrat	.213	8	.200 [*]	.841	8	.078
Penyimpanan Suhu Dingin dengan Asam Sitrat 1%	.191	8	.200 [*]	.954	8	.755

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

B. Analisis Data pH Suhu Ruang Terbuka

T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai PH Suhu Ruang Terbuka	Tanpa Asam Sitrat	8	2.1625	.09161	.03239
	Aam Sitrat 1%	8	2.3750	.27124	.09590

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai PH Suhu Ruang Terbuka	Equal variances assumed	13.597	.002	-2.099	14	.054	-.21250	.10122	-.42960	.00460
	Equal variances not assumed			-2.099	8.577	.067	-.21250	.10122	-.44321	.01821

C. Analisis Data pH Suhu Dingin T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai PH Suhu Dingin	Tanpa Asam Sitrat	8	2.3875	.50832	.17972
	Asam Sitrat 1%	8	2.5500	.27775	.09820

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai PH Suhu Dingin	Equal variances assumed	1.111	.310	-.793	14	.441	-.16250	.20480	-.60175	.27675
	Equal variances not assumed			-.793	10.838	.445	-.16250	.20480	-.61408	.28908

D. Analisis pH suhu ruang terbuka dan suhu dingin tanpa sitrat

T-Test

Group Statistics

Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai PH	Suhu Ruang Terbuka tanpa Sitrat	8	2.1625	.09161	.03239
	Suhu Dingin Tanpa Sitrat	8	2.3875	.50832	.17972

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai PH	Equal variances assumed	5.837	.030	-1.232	14	.238	-.22500	.18261	-.61667	.16667
	Equal variances not assumed			-1.232	7.454	.255	-.22500	.18261	-.65154	.20154

E. Analisis pH suhu ruang terbuka dan suhu dingin dengan sitrat 1%

Group Statistics

Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai PH	Suhu Ruang terbuka dengan sitrat 1%	8	2.3750	.27124	.09590
	Suhu Dingin dengan Sitrat 1%	8	2.5500	.27775	.09820

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai PH	Equal variances assumed	.010	.922	-1.275	14	.223	-.17500	.13726	-.46939	.11939
	Equal variances not assumed			-1.275	13.992	.223	-.17500	.13726	-.46940	.11940

2. Hasil Analisis Data Asam Titrasi

A. Uji Normalitas Data Asam Titrasi

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penyimpanan Suhu Ruang Terbuka Tanpa Asam Sitrat	.184	8	.200 [*]	.899	8	.283
Penyimpanan Suhu Ruang Terbuka dengan Asam Sitrat 1%	.178	8	.200 [*]	.926	8	.481
Penyimpanan Suhu Dingin Tanpa Asam Sitrat	.261	8	.115	.821	8	.047
Penyimpanan Suhu Dingin dengan Asam Sitrat 1%	.154	8	.200 [*]	.949	8	.706

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

B. Analisis Asam Titrasi Suhu Ruang Terbuka

T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Asam Sitrat Suhu Ruang Terbuka	Tanpa Asam Sitrat	8	4.8935	.48849	.17271
	Asam sitrat 1%	8	5.9676	.38635	.13659

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai Asam Sitrat Suhu Ruang Terbuka	Equal variances assumed	1.141	.304	-4.878	14	.000	-1.07412	.22019	-1.54639	-.60186
	Equal variances not assumed			-4.878	13.294	.000	-1.07412	.22019	-1.54876	-.59949

**C. Analisis Data Suhu Dingin
Mann-Whitney Test**

Ranks

Kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai Asam Suhu Dingin	Tanpa Asam Sitrat	8	4.62	37.00
	Asam Sitrat 1%	8	12.38	99.00
	Total	16		

Test Statistics^b

	Nilai Asam Suhu Dingin
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	37.000
Z	-3.258
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

**D. Analisis Nilai Asam Titrasi Suhu Ruang terbuka dan Suhu Ruang Dingin tanpa sitrat
Mann-Whitney Test**

Ranks

Kelompok		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai Asam Sitrat	Suhu RUang Terbuka Tanpa Sitrat	8	7.75	62.00
	Suhu Dingin Tanpa Sitrat	8	9.25	74.00
	Total	16		

Test Statistics^b

	Nilai Asam Sitrat
Mann-Whitney U	26.000
Wilcoxon W	62.000
Z	-.631
Asymp. Sig. (2-tailed)	.528
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.574 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

E. Analisis Nilai Asam Titrasi suhu ruang terbuka dan ruang dingin dengan sitrat 1%

T-Test

Group Statistics

Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Asam Sitrat	Suhu RUang Terbuka dengan sitrat 1%	8	5.9676	.38635	.13659
	Suhu dingin dengan sitrat 1%	8	6.5486	.40242	.14228

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai Asam Sitrat	Equal variances assumed	.110	.745	-2.946	14	.011	-.58100	.19723	-1.00402	-.15798
	Equal variances not assumed			-2.946	13.977	.011	-.58100	.19723	-1.00409	-.15791



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
JURUSAN DIPLOMA III GIZI
Jalan Indra Giri No.3 Padang Harapan Bengkulu



LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Pembimbing I : Dr. Betty Yosephin, SKM.,MKM
Nama : Lidya Permata Sari
Nim : PO 5130119062
Judul : Total Asam Titrasi Dan PH Sari Jeruk Kalamansi Pada Berbagai Umur Simpan

No	Tanggal	Konsultasi	Saran Perbaikan	Paraf
1.	24-08-2021	Persetujuan TTD Pembimbing	TTD surat persetujuan pembimbing	
2.	25-08-2021	Pengarahan dan pengenalan	Cari topik permasalahan	
3.	13-09-2021	Konsultasi Judul	Perbaikan judul ACC judul	
4.	20-09-2021	BAB I	Perbaikan BAB I	
5.	04-10-2021	BAB I	Perbaikan BAB I	
6.	18-10-2021	BAB I dan III	Perbaikan BAB III	
7.	29-10-2021	BAB II	Perbaikan BAB II tambahkan jurnal	
8.	09-11-2021	Kata Pengantar dan Daftar Pustaka	Perbaikan Kata Pengantar dan Daftar Pustaka	
9.	10-11-2021	Daftar Pustaka	Perbaikan daftar pustaka	
10.	16-11-2021	BAB I,II,dan III	Acc proposal	
11.	18-11-2021	Lembar Persetujuan	Seminar Proposal	
12.	07-12-2021	Penelitian	Olah Data	

13.	22-04-2022	BAB IV dan V	Perbaiki BAB IV dan V	<i>Yohi</i>
14.	12-05-2022	BAB IV dan V	Perbaiki BAB IV dan V	<i>Yohi</i>
15.	25-05-2022	BAB IV dan V	Perbaiki BAB IV	<i>Yohi</i>
16.	27-05-2022	BAB IV dan V	Perbaiki BAB V	<i>Yohi</i>
17.	30-05-2022	BAB I sampai BAB V	Seminar Hasil	<i>Yohi</i>
18.	30-06-2022	Mencari Template Jurnal	Mencari Template Jurnal	<i>Yohi</i>
19.	01-07-2022	Mengisi Template	Revisi Abstrack	<i>Yohi</i>
20.	03-07-2022	Mengisi Template	Revisi Abstrack	<i>Yohi</i>
21.	14-07-2022	Acc Karya Tulis Ilmiah	Acc Karya Tulis Ilmiah	<i>Yohi</i>

Menyetujui
Pembimbing I



Dr. Betty Yosephin, SKM, MKM
NIP.197309261997022001







KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
JURUSAN DIPLOMA III GIZI
Jalan Indra Giri No.3 Padang Harapan Bengkulu



LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Pembimbing 2 : Emy Yuliantini, SST., M.PH
Nama : Lidya Permata Sari
Nim : P0 5130119062
Judul : Total Asam Tertitiasi Dan PH Sari Jeruk Kalamansi Pada Berbagai Umur Simpan

No	Tanggal	Konsultasi	Saran Perbaikan	Paraf
1.	24-08-2021	Persetujuan TTD Pembimbing Pengarahan dan pengenalan	TTD surat persetujuan pembimbing	
2.	25-08-2021	Pengarahan dan konsultasi Judul	Acc Judul	
3.	28-09-2021	BAB I	Perbaikan BAB I	
4.	18-10-2021	BAB I dan III	Perbaikan BAB III	
5.	29-10-2021	BAB I-III	Perbaikan BAB II dan III	
6.	02-11-2021	Daftar pustaka	Perbaikan daftar pustaka	
7.	15-11-2021	BAB II, dan III	Acc Proposal	
8.	18-11-2021	Lembar Persetujuan	Seminar Proposal	
9.	07-12-2021	Penelitian	Olah Data	
10.	18-05-2022	BAB IV dan V	Perbaikan Hasil dan Pembahasan	
11.	19-05-2022	BAB IV dan V	Perbaikan Hasil dan Pembahasan	
12.	27-05-2022	BAB IV dan V	Perbaikan Pembahasan	

13.	30-05-2022	BAB I sampai BAB V	Acc Ujian Hasil	
14.	21-06-2022	BAB I sampai BAB V	Revisi kata-kata Typo dan Pembahasan	
15.	29-06-2022	BAB V	Perbaikan Pembahasan	
16.	30-06-2022	Acc Karya Tulis Ilmiah	Acc Karya Tulis Ilmiah	

Menyetujui
Pembimbing 2



Emy Yuliantini, SKM., M.PH
NIP. 197502061998032001

**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU**

**KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"**

No.KEPK.M/112.b/03/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Lidya Permata Sari
Principal In Inverstigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Name of the Institution


Dengan judul:
Total Asam Titrasi dan pH Sari Jeruk Kalamansi Pada Berbagai Umur Simpan

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Value, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assasment and Benefit, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Conccent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines, This is an indicated by fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 31 Maret 2022 sampai dengan tanggal 31 Maret 2023.

This declaration of ethics applies during the period March 31, 2022 until March 31, 2023

March 31, 2022
Professor and Chairperson

Apt. Zamharira Muslim, M.Farm