

**Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar
Air, Abu, Vitamin C, dan Aktivitas Antioksidan pada Permen *Jelly Buah*
Campolay (*Pouteria campechiana*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Gizi (S.Gz)



Nama : Umni Zaimatus Shidqiyah

NIM : 2007026016

PROGRAM STUDI GIZI

FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN

UIN WALISONGO SEMARANG

2024



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
PROGRAM STUDI GIZI
Jl. Prof. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang 50185, Telp. 76433370

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini :

Judul : Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan pada Permen Jelly Buah Campolay (*Pouteria campechiana*)

Penulis : Umni Zaimatus Shidqiyah

NIM : 2007026016

Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munagasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

Semarang, Oktober 2024

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I,

Rais Nur Latifah, M.Si
NIP. 199203042019032019

Dosen Penguji II,

Dr. H. Moh Arifin, S.Ag., M. Hum
NIP. 197110121997031002



Dosen Pembimbing I,

Dr. Dina Sugiyanti, M.Si
NIP. 198408292011012005

Dosen Pembimbing II,

Fitria Susilowati, M.Sc
NIP. 199004192018012002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Umni Zaimatus Shidqiyah

NIM : 2007026016

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C, dan Aktivitas Antioksidan pada Permen *Jelly Buah Campolay (Pouteria campechiana)*

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 29 September 2024

Pembuat Pernyataan



Umni Zaimatus Shidqiyah

2007026016

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 09 September 2024

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

Universitas Islam Negeri Walisongo

di Semarang

Assalamu 'alaikum Wr,Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan pada Permen Jelly Buah Campolay (*Pouteria campechiana*)

Nama : Umni Zaimatus Shidqiyah

NIM : 2007026016

Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diujikan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Dosen Pembimbing I



Dr. Dina Sugiyanti, M.Si.

NIP. 198408292011012005

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 01 September 2024

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr,Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan pada Permen Jelly Buah Campolay (*Pouteria campechiana*)
Nama : Umni Zaimatus Shidqiyah
NIM : 2007026016
Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diujikan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Dosen Pembimbing II



Fitria Susilowati M.Sc

NIP. 199004192018012002

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji dan Syukur penulis haturkan atas segala karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Pada Permen *Jelly* Buah Campolay (*Pouteria campechiana*)”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana gizi (S.Gz) Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari meski telah berusaha semaksimal mungkin namun kekurangan dan kesalahan baik bentuk, isi dan tata bahasa penyusunan jauh dari kesempurnaan. terselesainya skripsi ini tidak luput dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag, selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Baidi Bukhori, S.Ag.,M.Si., selaku dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz.,M. Si., dan Ibu Farohatus Sholichah M. Gizi, selaku Kepala dan Sekretaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan.
4. Ibu Dina Sugiyanti, M.Si selaku dosen pembimbing I dan wali dosen penulis yang telah membimbing, memberi masukan dan saran demi terselesainya skripsi ini dengan baik.
5. Ibu Fitria Susilowati, M.Sc, selaku dosen pembimbing II penulis yang telah berjasa memberikan saran, masukan, nasehat, motivasi kepada penulis sehingga semangat dan percaya diri atas skripsi yang telah dikerjakan.
6. Ibu Rais Nur Latifah, M.Si dan Bapak H.Moh.Arifin S.Ag.,M.Hum., selaku dosen penguji I dan II, yang telah memberikan masukan dan saran demi tersempurnanya skripsi ini.
7. Segenap Bapak dan Ibu Dosen, pegawai dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang, yang telah memberikan ilmu, motivasi dan juga membantu penulis di masa perkuliahan.
8. Ibu Zahroh, Ibu Kiki, Mba Desi, Kak Mukhlis, Pipit dan segenap anggota asisen laboratorium, yang telah memberikan kesempatan, motivasi, saran dan masukan serta pengalaman laboratorium kepada penulis sehingga dapat meningkatkan *softskill* penulis dalam laboratorium.
9. Kepada **my hero**, Mamak (Mukaromah) dan Bapak (Siyamto) serta adik (Keysa) penulis, skripsi ini semata-mata dipersembahkan untuk kalian. Terimakasih atas pengorbananya, peluh keringat yang mengucur, doa yang

selalu terucap, telinga yang selalu mendengar keluh kesah, kata-kata semangat yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Kepada Ibu Ice (Ahli Gizi Puskesmas Karanganyar), Bapak Hadi dan Ibu Evi (Keluarga KKN Posko 1 Karangawen), atas dukungan, motivasi dan saran yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Kepada sahabat terbaik penulis, Nella Adhela Marbun & Devi Fardila, yang telah menjadi keluarga penulis di tanah rantau ini, tempat berkeluh kesah, teman dalam suka dan duka, dan terimakasih telah kebersamaan pada setiap proses dalam masa perkuliahan.
12. Kepada teman terdekat penulis, Muslimah Hasanah, Nur Fadhilatun Nikmah, Firdausil Jennah, Dwi Margi Astuti, Duski, Astini, Mega Novi Yanti, Khoirun Annisa Septianti, Nur Laelatul Deva, Ikhsani Putri, Nikmatul Lualiyah, Hasna Nurfiana sebagai teman pelipur lara penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan penulis dalam perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
13. Kepada seluruh anggota KKN posko 1 Karangawen dan teman kelas Gizi A 2020 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
14. Kepada channel youtube ueno family, abe, cipung, wattpad, ipusnas dan fizzo yang berjasa sebagai penghilang stress dan pelipur lara penulis ketika mendapati *struggle* pada saat perkuliahan dan masa skripsi.
15. Kepada *myself, thanks for being strong, confident, charming at every moment, and try best for yourself.*

Tidak ada kata yang patut terucap selain ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan doa semoga amal baik mereka mendapat ridho dari Allah SWT. Aamiin.

Wassalamulaikum, Wr. Wb.

Semarang 29 September 2024



Umni Zaimatus Shidqiyah

2007026016

PERSEMBAHAN

Skripsi dan gelar sarjana ini semata-mata dipersembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Siyamto dan Ibu Mukaromah, yang selalu memberikan dukungan penulis berupa moril maupun materil yang tak terhingga serta doa yang terus bersambung menyertai setiap langkah penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai.

*Thanks for me, have survived so far, don't think of yourself badly, you have survived and enjoying the process even some people can't necessarily, enjoy the process are fall sometime, **but YOU CAN. YOU CAN DO IT UMNI.***

MOTTO HIDUP

Sometimes the process is painful and hard, but Allah's plan is always the best

-anonymous-

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR	vi
PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK.....	1
BAB I.....	3
PENDAHULUAN.....	3
A. Latar Belakang.....	3
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Hasil Penelitian	6
E. Keaslian Penelitian	7
BAB II.....	10
TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Landasan Teori	10
1. Buah Campolay	10
2. Vitamin C.....	13
3. Antioksidan	15
4. Permen Jelly	16
5. Gum Arab	20
6. Uji Kadar Air	21
7. Uji Kadar Abu	22
8. Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).....	24
9. HPLC	25
10. Spektrofotometri UV – Vis	28
11. Uji Organoleptik	30
12. Warna Pada Bahan Pangan.....	30

B. Kerangka Teori	32
C. Kerangka Konsep.....	33
D. Hipotesis.....	33
BAB III.....	35
METODE PENELITIAN.....	35
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Sampel Penelitian	36
D. Definisi Operasional	36
E. Prosedur Penelitian.....	38
1) Pembuatan Permen Jelly Buah Campolay	38
2) Uji Organoleptik.....	40
3) Uji Warna Pada Produk Pangan	41
4) Uji Kadar Air	41
5) Uji Kadar Abu	42
6) Uji Kadar Vitamin C.....	44
7) Uji Aktivitas Antioksidan	47
F. Pengolahan dan Analisis Data	51
BAB IV	52
HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Permen <i>Jelly</i> Buah Campolay	52
B. Uji Daya Terima.....	53
C. Analisis Sifat Optik Warna.....	64
D. Analisis Kadar Air.....	68
E. Analisis Kadar Abu.....	70
F. Analisis Vitamin C.....	73
G. Analisis Aktivitas Antioksidan	77
BAB V	83
PENUTUP	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	92

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	92
Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik	93
Lampiran 3. Analisis Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) produk permen jelly buah campolay	94
Lampiran 4. Perhitungan Analisis Zat Gizi.....	105
Lampiran 5. Data SPSS Uji Organoleptik	117
Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Laboratorium	124
Lampiran 7 Hasil Peak Sampel Vitamin C.....	130
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	131
Lampiran 9. Surat Keterangan <i>Ethical Clearence</i>	135

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 2 Kandungan Gizi Daging dan Kulit Buah Campolay	12
Tabel 3 Syarat Mutu Permen Jelly (SNI)	18
Tabel 4. Perlakuan Sampel.....	35
Tabel 5 Definisi Operasional.....	37
Tabel 6. Daftar Spesifikasi Alat	38
Tabel 7 Bahan – Bahan Pembuatan Permen Jelly Buah Campolay	39
Tabel 8. Hasil Analisis Parameter Rasa	54
Tabel 9 Hasil Analisis Parameter Tekstur	56
Tabel 10 Hasil Analisis Parameter Aroma	59
Tabel 11 Hasil Analisis Parameter Warna	61
Tabel 12 Rata-rata Tingkat Kesukaan	63
Tabel 13 Hasil Analisis Nilai Kecerahan (L^*)	64
Tabel 14 Hasil Analisis Nilai Kemerahan (a^*)	65
Tabel 15 Hasil Analisis Nilai Kekuningan (b^*)	67
Tabel 16 Hasil Rata-Rata Analisis Kadar Air	68
Tabel 18. Hasil Rata-rata Kadar Abu	71
Tabel 19. Luas Area Standar Asam Askorbat	73
Tabel 20. Hasil Rata-rata Analisis Kadar Vitamin C	75
Tabel 21. Hasil Rata-rata persentase inhibisi dan IC50	78
Tabel 22. Nilai IC50.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Buah Campolay (Do et al., 2023)	10
Gambar 2 Struktur Vitamin C (Caritá et al., 2020)	14
Gambar 3 Tanaman Senegal & Gum Arab (Yamamh et al., 2023).....	20
Gambar 4. Skema Rangkaian Alat HPLC (Salamah & Guntarti, 2023)	26
Gambar 5 Rangkaian Alat Spektrofotometri UV-Vis (Suharti, 2013)	29
Gambar 6. Kerangka Teori.....	32
Gambar 7. Kerangka Konsep	33
Gambar 8. Diagram Pembuatan Permen jelly (Jumri,2015)	40
Gambar 9. Tahapan Analisis Kadar Air	42
Gambar 10. Tahapan Analisis Kadar Abu.....	43
Gambar 11. Pembuatan Larutan Induk vitamin C 100 µg/ml	45
Gambar 12. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	46
Gambar 13. Penentuan kadar vitamin C pada permen jelly buah campolay (Badriyah dan Manggara, 2015)	46
Gambar 14. Permen Jelly Buah Campolay.....	52
Gambar 15 Diagram Hasil Uji Organoleptik Rasa.....	55
Gambar 16 Diagram Hasil Uji Organoleptik Tekstur	58
Gambar 17 Diagram Hasil Uji Organoleptik Aroma.....	60
Gambar 18 Diagram Hasil Organoleptik Warna	62
Gambar 19 Diagram Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis	63
Gambar 20 Diagram Hasil Nilai Kecerahan (L*).....	65
Gambar 21 Diagram Hasil Nilai Kemerahan (a*)	66
Gambar 22 Diagram Hasil Nilai Kekuningan (b*).....	67
Gambar 23 Diagram Analisis Kadar Air	70
Gambar 24. Diagram Analisis Kadar Abu	71
Gambar 25. Kurva Standar Asam Askorbat	75
Gambar 27. Kadar Vitamin C (mg/100gr)	76
Gambar 28. Diagram Aktivitas Antioksidan	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	92
Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik.....	93
Lampiran 3. Analisis Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) produk permen jelly buah campolay	94
Lampiran 4. Perhitungan Analisis Zat Gizi	105
Lampiran 5. Data SPSS Uji Organoleptik	117
Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Laboratorium	124
Lampiran 7 Hasil Peak Sampel Vitamin C	130
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	131
Lampiran 9. Surat Keterangan <i>Ethical Clearence</i>	135

ABSTRAK

Buah Campolay (*Pouteria campechiana*) merupakan buah tropis yang dapat diolah menjadi permen *jelly*. Salah satu bahan dalam pembuatan permen *jelly* adalah bahan pembentuk gel yaitu gum arab. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap daya terima, warna, kadar air, abu, vitamin C dan aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial dengan 5 variasi perlakuan yaitu 0%, 1%, 2%, 3% dan 4%. Analisis data yang digunakan adalah *One Way Anova* jika data terdistribusi normal dan *Kruskal Wallis* jika data tidak terdistribusi normal.

Hasil penelitian menunjukkan kadar air permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab 0% sebesar 13,54%, 2% gum arab sebesar 14,70% dan 4% gum arab sebesar 15,69%. Kadar abu permen *jelly* dengan gum arab 0% sebesar 2,9%, 2% gum arab sebesar 3% dan 4% gum arab sebesar 3,4%. Kadar vitamin C permen *jelly* dengan gum arab 0% sebesar 24,50 mg/100gr, 2% gum arab sebesar 49,36 mg/100gr dan 4% gum arab sebesar 75,18 mg/100gr. Hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh hasil nilai IC_{50} permen *jelly* dengan gum arab 0% sebesar 44,4 ppm, 2% gum arab sebesar 22,12 ppm dan 4% gum arab sebesar 13,13 ppm. Berdasarkan uji analisis data, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap daya terima (tekstur, rasa dan warna), sifat optik, kadar air, dan aktivitas antioksidan tetapi tidak berpengaruh pada daya terima (aroma), kadar abu dan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay.

Kata Kunci: Antioksidan, Gum Arab, *Pouteria campechiana*, Permen *Jelly*, dan Vitamin C

ABSTRACT

Campolay fruit (Pouteria campechiana) is a tropical fruit that can be processed into jelly candy. One of the ingredients in making jelly candy is gelling agent, namely gum arabic. The purpose of this study was to determine the effect of gum arabic addition on acceptability, color, moisture content, ash, vitamin C and antioxidant activity in campolay fruit jelly candy. This research is an experimental research with a one-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatment variations, is 0%, 1%, 2%, 3% and 4%. Data analysis used is One Way Anova if the data is normally distributed and Kruskal Wallis if the data is not normally distributed.

The results showed that the water content of campolay fruit jelly candy with 0% gum arabic addition was 13,54%, 2% gum arabic was 14,70% and 4% gum arabic was 15,69%. Ash content of jelly candy with 0% gum arabic was 2,9%, 2% gum arabic was 3% and 4% gum arabic was 3,4%. Vitamin C content of jelly candy with 0% gum arabic was 24,50 mg/100g, 2% gum arabic was 49,36 mg/100g and 4% gum arabic was 75,18 mg/100g. Antioxidant activity test results obtained IC50 value of jelly candy with 0% gum arabic was 44,4 ppm, 2% gum arabic was 22,12 ppm and 4% gum arabic was 13,13 ppm. Based on the data analysis test, it shows that there is an effect of gum arabic addition on the acceptability (texture, taste and color), optical properties, water content, and antioxidant activity but has no effect on the acceptability (aroma), ash content and vitamin C in campolay fruit jelly candy.

Keywords: Antioxidant, Gum Arabic, Pouteria campechiana, Jelly Candy, and Vitamin C

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berbentuk kepulauan dengan iklim tropis. Dengan demikian, Indonesia memiliki keanekaragaman hayati maupun hewani yang tumbuh dan berkembang dengan baik. Salah satu keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia adalah buah–buahan. Buah campolay merupakan buah yang tumbuh subur di iklim tropis dari keluarga *Sapotaceae*. Buah campolay memiliki nama lokal yaitu alkesa, sawo mentega, sawo ubi, sawo walanda dan kanistel (Wibowo *et al.*, 2021). Campolay dalam bahasa inggris disebut dengan *canistel* atau *egg fruit*. Wilayah asal buah campolay adalah Amerika Tengah yaitu Bahama, Belize, El Savador, Guatemala dan Meksiko Selatan (Elsayed Azab *et al.*, 2019). Di Indonesia, buah ini banyak dijumpai di Provinsi Jawa Barat yaitu daerah Padalarang, Cikalong Wetan, Cirawa, Cipatat, Raja Mandala dan di daerah Puncak Bogor (Wibowo *et al.*, 2021).

Campolay (*Pouteria campechiana*) memiliki bentuk buah yang oval dengan daging padat yang berwarna kuning. Buah campolay dalam keadaan masak berwarna kuning keoranyean, dengan tekstur daging seperti mentega, serta memiliki rasa yang manis (Imani *et al.*, 2022). Campolay memiliki kandungan tinggi protein, serat, karbohidrat, mineral esensial seperti kalsium, besi, magnesium, kalium dan natrium serta vitamin C dan A (Nur *et al.*, 2022). Selain itu, buah ini juga mengandung beragam senyawa bioaktif seperti alkaloid, glikosida, tannin, flavonoid, saponin yang berpotensi sebagai anti-inflamasi, anti-ulcerogenic dan tinggi antioksidan (Elsayed Azab *et al.*, 2019). Melimpahnya kandungan gizi serta komponen bioaktif pada buah campolay, menjadikan buah ini termasuk kedalam bahan pangan fungsional (Puspita *et al.*, 2019). Di Indonesia, pemanfaatan buah campolay masih terbilang sedikit hal ini disebabkan karena kurangnya ketertarikan masyarakat akan diversifikasi produk dari olahan buah campolay.

Daging buah campolay yang telah matang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kue, puding, dan es buah. Selain itu, buah ini juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan permen *jelly* (Puspita *et al.*, 2019). Permen adalah salah satu olahan pangan yang cukup digemari oleh kalangan anak-anak maupun dewasa. Salah satu produk pengembangan dari produk permen di Indonesia adalah permen *jelly*. Permen *jelly* merupakan kembang gula yang terbuat dari campuran sari buah-buahan, bahan pembentuk gel atau dengan penambahan komponen *flavoring* lain untuk menghasilkan berbagai macam rasa. Permen *jelly* memiliki bentuk fisik yang jernih dan transparan (Atmaka *et al.*, 2013). Komponen utama dalam pembuatan permen *jelly* menurut SNI No. 3547.2.2008 tahun 2008 adalah gula, penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain yang berfungsi untuk memodifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal. Pada penelitian ini, komponen hidrokoloid yang ditambahkan pada produk permen *jelly* adalah gum arab.

Penambahan gum arab pada bahan pangan berpengaruh pada kadar air, abu, vitamin C dan kadar antioksidan dalam suatu olahan pangan (Simbolon *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nadia *et al.*, (2015) menunjukkan peningkatan konsentrasi gum arab dapat menurunkan kadar air pada *puree* jambu merah. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Susanti *et al.*, (2020) menunjukkan hasil yang sebaliknya dimana semakin tinggi pemberian konsentrasi gum arab maka semakin tinggi pula kadar air yang terkandung dalam produk pangan. Penelitian Danar *et al.*, (2016) menyatakan bahwa total kadar abu pada *fruit leather* nanika dengan penambahan gum arab mengalami peningkatan dibandingkan dengan *fruit leather* tanpa penambahan gum arab. Hal ini disebabkan karena gum arab memiliki komponen mineral seperti kalsium, magnesium, dan potasium yang berasal dari asam polisakarida sehingga dapat memengaruhi kadar abu pada suatu olahan bahan pangan (Praseptianga *et al.*, 2016).

Penelitian Nadia *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gum pada *puree* jambu merah berpengaruh terhadap kadar vitamin

C. Semakin tinggi konsentrasi penambahan gum arab maka degradasi vitamin C semakin berkurang. Hal ini dikarenakan konsentrasi zat hidrokoloid yang tinggi menyebabkan daya tarik partikel-partikel koloid semakin tinggi sehingga ruang untuk oksigen bebas semakin sedikit yang menyebabkan berkurangnya kerusakan vitamin C selama proses pengolahan (Farikha *et al.*, 2013). Berdasarkan, penelitian yang dilakukan oleh Rosida *et al.*, (2021) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada minuman serbuk kombucha dengan perlakuan proporsi gum arab yang tinggi pula. Selain itu, penambahan gum arab pada produk pangan, juga berpengaruh terhadap warna. Berdasarkan penelitian Ketaren *et al.*, (2016), menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi gum arab pada *fruit leather*, maka semakin gelap pula warna yang dihasilkan karena adanya reaksi Maillard pada proses pengolahan.

Penambahan gum arab dengan formulasi berbeda dapat memengaruhi kadar air, kadar vitamin C, dan aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay, sehingga perlu dilakukan pengujian agar didapatkan permen *jelly* dengan kadar air, abu, vitamin C, aktivitas antioksidan dan karakteristik sensoris terbaik. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C, Aktivitas Antioksidan pada Permen *Jelly* Buah Campolay (*Pouteria campechiana*)”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan gum arab terhadap daya terima permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*) ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan gum arab terhadap warna dari permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*) ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar air, abu dan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*) ?

4. Bagaimana pengaruh penambahan gum arab terhadap aktivitas antioksidan permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*) ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap daya terima permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*).
2. Mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap warna dari permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*).
3. Mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar air, abu dan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*).
4. Mengetahui pengaruh penambahan gum arab terhadap aktivitas antioksidan permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*).

D. Manfaat Hasil Penelitian

Berikut manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini :

1. Manfaat teoritis

Hasil dari penelitian diharapkan dapat menambah literasi dalam hal pengembangan dan pengetahuan di bidang gizi

2. Manfaat praktis

- a. Peneliti

Sebagai sumber acuan pada penelitian selanjutnya serta peneliti yang lain terkait, titik kritis kehalalan produk, daya terima, warna, kadar air, kadar abu, vitamin C dan aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay (*Pouteria campechiana*)

- b. Masyarakat

Memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang permen *jelly* buah campolay

E. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang buah campolay telah dilakukan sebelumnya, tetapi sejauh penelusuran yang telah dilakukan peneliti, belum ada penelitian mengenai penambahan gum arab pada pembuatan permen *jelly* buah campolay yang serupa dengan penelitian yang peneliti lakukan. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini.

Tabel 1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil
Chandra Perwira, Ika Fitriana, Elly Yuniarti Sani	Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan <i>Fruit Leather</i> Selaput Biji Carica (<i>Carica Pubescens</i>)	Penelitian menggunakan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) satu faktor yaitu pengaruh perbedaan konsentrasi gum arab dengan perlakuan 1 (0%), 2 (0,6%), 3 (0,8%), 4 (1%), 5 (1,2%).	• Variabel bebas : penambahan gum arab • Variabel terikat : Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan <i>Fruit Leather</i> Selaput Biji Carica (<i>Carica Pubescens</i>)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbedaan konsentrasi penambahan gum berpengaruh nyata pada sifat kimia (kadar air, pH, kadar vitamin C, total asam), fisik (hardness, sineresis) dan nilai organoleptik (warna, tekstur, aroma), dan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai organoleptik rasa
Danar Praseptiangga, Theresia Pramita dan Nur Her Riyadi	Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris	Penelitian ini menggunakan desain penelitian rancangan acak lengkap	• Variabel bebas : penambahan gum arab • Variabel terikat : Karakteristik Fisikokimia	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gum arab memberikan

Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil
	<i>Fruit Leather</i> Nangka (<i>Artocarpus</i> <i>Heterophyllus</i>)	dengan satu faktor	Dan Sensoris <i>Fruit Leather</i> Nangka (<i>Artocarpus</i> <i>Heterophyllus</i>)	pengaruh pada karakteristik fisikokimia antara lain; peningkatan kuat tarik (<i>tensile strength</i>), kadar abu, gula reduksi, serat pangan (<i>dietary fiber</i>), dan penurunan kadar air dan aktivitas air (Aw).
Diaz Magfursyah	Pengaruh Penambahan Gelatin Dan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Selai Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi L.</i>) Lembaran	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu (A) bahan pembentuk tekstur yang terdiri dari 2 taraf perlakuan dan (B) konsentrasi bahan pembentuk tekstur yang terdiri dari 4 taraf perlakuan	• Variabel bebas : penambahan Gelatin Dan gum arab • Variabel terikat : Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Selai Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi L.</i>) Lembaran	Selai lembaran belimbing wuluh dengan penambahan gum arab 1,5 % merupakan perlakuan terbaik berdasarkan karakteristik sensoris dengan nilai kekerasan 9,13 gf, <i>lightness</i> 55,83%, <i>redness</i> +7,37, <i>yellowness</i> , +27,60, kadar air 33,75 %, kadar abu 1,21%, Total asam 14,18%, pH 2,31% dan skor hedonik warna 3,08, tekstur 3,0, aroma 2,88 dan rasa 3,04 (suka).

Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil
Diana Mahfiatus Salimah, Triana Lindriati, dan Bambang Herry	Sifat Fisik Dan Kimia <i>Puree</i> Jambu Biji Merah (<i>Psidium Guajava L.</i>) Dengan Penambahan Gum Arab Dan Gum Xanthan	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan pola faktorial. Faktor A adalah jenis gum (gum arab dan gum xanthan) dan faktor B adalah konsentrasi (0,1 %; 0,2%; 0,3% dan 0,3%). Hasil uji sensoris dianalisis menggunakan sidik ragam dilanjutkan uji HSD 5%.	• Variabel bebas : Penambahan Gum Arab Dan Gum Xanthan • Variabel terikat : Sifat Fisik Dan Kimia <i>Puree</i> Jambu Biji Merah (<i>Psidium Guajava L.</i>)	<i>Puree</i> jambu biji merah perlakuan terbaik yaitu <i>puree</i> jambu biji merah dengan penambahan gum xanthan 0,3 % mempunyai kadar air 87,570%; total padatan 12,43%; padatan terlarut 9,8°Brix; pH 4,31; tingkat keasaman 0,579 mg asam sitrat/100 ml; kadar vitamin C 57,16 mg/100 g ; nilai L sebesar 34,5 dan nilai a sebesar 16,3.

Pada tabel keaslian penelitian terdapat perbedaan penelitian yang akan dilakukan peneliti dengan penelitian sebelumnya. Hal tersebut terletak pada variabel, sampel dan metode yang akan diujikan. variabel bebas yang akan diteliti yaitu penambahan gum arab sedangkan variabel terikat yang akan diujikan adalah warna, kadar air, kadar abu, vitamin C dan aktivitas antioksidan. Sampel yang diujikan adalah permen *Jelly* buah campolay. Metode yang digunakan dalam uji warna dengan *colorimeter*, uji kadar air dan kadar abu menggunakan uji thermogravimetri, uji vitamin C dengan HPLC, aktivitas antioksidan dengan uji DPPH dan uji organoleptik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Buah Campolay

a. Klasifikasi dan Morfologi Buah Campolay

Buah campolay tergolong dalam suku sawo-sawoan (*sapoteceae*). Buah campolay dapat disebut sebagai sawo mentega, sawo ubi, sawo belanda, alkesah, kanistel atau campoleh. Sedangkan dalam nama ilmiah, buah campolay memiliki nama latin *Pouteria Campechiana* yang tergolong dalam genus *Pouteria*. Genus *Pouteria* terdiri dari sekitar 235 spesies, termasuk beberapa spesies buah yang dapat dimakan seperti *Pouteria Campechiana*, *Pouteria Viridi*, *Pouteria Lucuma*, dan *Pouteria Sapota*. *Pouteria Campechiana* (Kunth) Baehni, yang dikenal sebagai "Canistel" asli Meksiko dan Amerika Tengah, dan milik keluarga *Sapotaceae* dalam urutan *Ericales* (Niu *et al.*, 2018). Buah campolay dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut ini.



Gambar 1 Buah Campolay (Do *et al.*, 2023)

Buah campolay memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida

Subkelas	: Dilleniidae
Ordo	: Ebenales
Famili	: Sapoteceae
Genus	: <i>Pouteria</i>
Spesies	: <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni

Pohon buah campolay memiliki ukuran sedang, tegak dengan panjang 8- 20 meter dan berdiameter 25 – 60 cm. Daunnya berselang seling dan berkumpul melingkar pada ujung batang, berbentuk elips, berukuran 6 – 25 cm dan memiliki lebar sebesar 2,5 - 8 cm. setiap bagian pohon mengandung banyak getah. Bunga buah campolay berukuran kecil sekitar 1 cm, berwarna putih kehijauan, wangi dan berukuran 5 – 12 mm (Do *et al.*, 2023). Lapisan kulit campolay tipis, buahnya berbentuk gelondong, bulat telur sampai bulat dengan ujung berparuh. Campolay memiliki lapisan dalam yang tebal, dagingnya berwarna kuning, bertekstur lembap atau agak kering dengan tekstur menepung, beraroma harum, dan memiliki citarasa manis.

Tumbuhan berguna sebagai salah satu sumber bahan pangan bagi manusia di bumi yang telah tertera pada Firman Allah SWT. Dalam QS. An-Nahl ayat 11, yang berbunyi :

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

“Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanaman-tanaman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian ini benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah SWT.) bagi kaum yang memikirkan”(Departemen Agama, 2021:267).

Dalam tafsir Ath-Thabari jilid 16, menyatakan bahwa Allah SWT telah memberikan rezeki berupa buah-buahan, makanan pokok dan lauk bagi manusia. Pemberian tersebut merupakan nikam dan karunia dari Allah

bagi hamba-Nya. Dengan demikian, agar kaum-Nya dapat mengambil hujjah dari apaya yang telah diberikan oleh Allah SWT.

b. Kandungan Gizi Buah Campolay

Buah campolay merupakan buah yang tinggi karbohidrat, serat pangan, protein, lemak, dan vitamin termasuk vitamin C, A dan B kompleks. Mineral yang terkandung di buah campolay adalah potasium, natrium, kalsium, magnesium, fosfor, tembaga, besi, mangan, dan seng. Kandungan vitamin C dari daging buah campolay pada penelitian di Sri Lanka dan Bangladesh adalah 0,53 dan 0,61 mg/100 g berat buah segar (Mallawaarachchi *et al.*, 2019).

Daging buah campolay memiliki citarasa manis dan tekstur seperti kuning telur rebus. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa daging buah campolay kaya akan karbohidrat, asam amino, karotenoid, polifenolik, flavonoid, vitamin B dan C, dan merupakan sumber mineral yang melimpah (Setthuran *et al.*, 2020). Sari, kulit dan biji campolay memiliki sumber antioksidan yang potensial bagi tubuh manusia (Nurul *et al.*, 2020). Selain daging buah, bagian kulit dari buah campolay juga bermanfaat bagi kesehatan. Rebusan dari kulit P. Campechiana digunakan sebagai antipiretik di Meksiko dan untuk mengobati lecet kulit dan nyeri pada Kuba. Kandungan gizi daging dan kulit buah campolay per 100 gr dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut ini

Tabel 2 Kandungan Gizi Daging dan Kulit Buah Campolay

Kandungan Gizi	Kulit	Buah
Air (g/100gr)	45,33	54,44
Abu (g/100 gr)	2,17	2,92
Lemak (gr/100gr)	7,46	4,74
Protein (gr/100gr)	3,5	8,75
Karbohidrat (gr/100gr)	41,54	29,57
Serat Pangan (gr/100gr)	4,15	2,77

Energi (Kcal/100gr)	247,28	195,93
Vitamin C (mg/100gr)	106,42	105,82

Sumber : (Nur *et al.*, 2022)

Kandungan gizi yang melimpah pada buah campolay merupakan salah satu implikasi dari pemanfaatan tumbuhan dalam Al – Qur’an. Allah SWT memerintahkan kepada umat manusia untuk mengonsumsi makanan yang halal dan baik. Salah satu Firman Allah SWT dalam QS. Al-Mu’minun ayat 51 yang berbunyi :

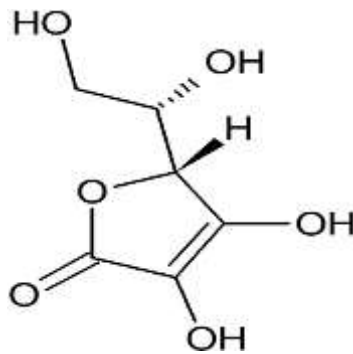
يَا أَيُّهَا الرُّسُلُ كُلُوا مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَاعْمَلُوا صَالِحًا إِنِّي بِمَا تَعْمَلُونَ عَلِيمٌ ۝ ٥١

“Wahai para rasul, makanlah dari (makanan) yang baik-baik dan beramal salehlah. Sesungguhnya Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”

Dalam tafsir Ibnu Katsir jilid 5 (Abdullah, 2003:45), menyatakan bahwa Allah telah memerintahkan hamba-hamba Nya untuk mengonsumsi makanan yang baik dan mengerjakan amal shalih. Hal ini menunjukkan bahwa hal yang halal lagi baik dapat membantu mengerjakan amal shalih.

2. Vitamin C

Asam askorbat atau vitamin C adalah vitamin yang termasuk kedalam vitamin larut air yang paling mudah terdegradasi atau rusak (Rusiani *et al.*, 2019). Vitamin C adalah vitamin dengan sifat asam, memiliki berat molekul 176,13 dan memiliki rumus kimia $C_6H_8O_6$ (Krisnanda, 2019). Vitamin C tidak dapat disimpan dalam tubuh melainkan diekskresikan melalui urin dalam jumlah yang sedikit (Rusiani *et al.*, 2019). Vitamin ini memiliki peran penting dalam mempertahankan kesehatan manusia (Pathy, 2018). Vitamin C adalah salah satu zat gizi paling aman dan paling efektif (Nweze *et al.*, 2015). Vitamin ini mudah teroksidasi oleh adanya oksigen atmosfer atau karena pada vitamin ini terdapat enzim askrobat oksidase. Struktur kimia dari vitamin C dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Struktur Vitamin C (Caritá *et al.*, 2020)

Vitamin C adalah vitamin yang mudah dalam air, sedikit larut dalam alkohol, dan tidak larut dalam kloroform, eter, dan benzena. Vitamin C mudah terdegradasi oleh enzim dan oksigen terlarut dikarenakan tersusun atas senyawa yang labil dan sensitif (Devianti, 2018). Vitamin C dapat mengalami oksidasi menjadi asam dehidroaskorbat dan selanjutnya mengalami hidrolisis menjadi asam 2,3-diketoglutanat di dalam air. Oleh karena itu, tingginya kadar air dalam bahan pangan yang mengandung vitamin C akan mengakibatkan vitamin C semakin mudah terdegradasi (Herbig, 2017). Faktor yang mengakibatkan percepatan oksidasi vitamin C adalah suhu tinggi, cahaya, dan logam berat seperti tembaga dan besi. Dengan demikian, bahan pangan tinggi vitamin C yang diolah menggunakan peralatan yang terbuat dari tembaga ataupun besi akan lebih banyak mengalami degradasi kandungan asam askorbatnya daripada diolah dengan peralatan yang terbuat dari aluminium (El-Ishaq *et al.*, 2015).

Penelitian Herbig *et al.*, 2017 menyatakan bahwa asam askorbat mudah mengalami kerusakan yang biasanya terjadi pada rentang suhu 40-60 °C. Proses pengirisan, pencucian dan perebusan bahan makanan yang mengandung vitamin C berpotensi dalam degradasi kadar vitamin C didalamnya (Mardiana, 2015). Salah satu upaya dalam mengurangi degradasi vitamin C dapat dilakukan dengan penyimpanan pada suhu rendah (di lemari es) dan pengolahan dengan pemanasan yang tidak sampai menyebabkan perubahan warna pada makanan yang mengandung vitamin C (Mahlizar, 2014).

Vitamin C dalam tubuh berfungsi pada proses penyembuhan luka, kepatahan tulang, pendarahan di bawah kulit dan pendarahan gusi, serta dapat menurunkan hipertensi, kolesterol, dan mencegah terjadinya risiko serangan jantung. Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang berperan sebagai sistem pertahanan tubuh terhadap senyawa oksigen reaktif dalam plasma dan sel. Vitamin C merupakan salah satu senyawa antioksidan yang kuat, berfungsi dalam mengatasi infeksi dan digunakan untuk meningkatkan sistem imun tubuh (Kumari *et al.*, 2020). Vitamin C dapat melindungi senyawa biomolekul seperti asam lemak, protein dan lipid dari kerusakan dan disfungsi oksidatif (Narayanan *et al.*, 2021). Vitamin C berperan dalam fungsi seluler pada sistem imun bawaan dan adaptif pada tubuh manusia (Ang *et al.*, 2018). Vitamin C terlibat dalam meningkatkan integritas epitel penghalang yang merupakan barisan pertahanan pertama dalam melawan patogen yang berasal dari luar tubuh (Carr *et al.*, 2017).

3. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dikenal dapat menangkal radikal bebas dalam tubuh manusia. Radikal bebas dapat disebabkan oleh faktor eksternal seperti pencemaran udara dan kebiasaan mengonsumsi makanan *fastfood*. Senyawa antioksidan akan menyumbangkan satu elektronnya pada struktur senyawa radikal bebas yang tidak stabil sehingga radikal bebas ini dapat dinetralkan dan tidak mengganggu fungsi metabolisme dalam tubuh (Rahmi, 2017). Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kestabilan dalam memberikan elektron atau hidrogennya kepada molekul radikal bebas yang tidak stabil sehingga dapat menetralkannya. Dengan demikian, senyawa antioksidan akan mengurangi kemampuannya untuk membentuk reaksi berantai radikal bebas (Muhammad, 2022).

Antioksidan bersumber dari bahan makanan yang mengandung senyawa metabolik sekunder seperti senyawa fenolik, senyawa flavonoid atau asam organik mikronutrien utama (vitamin) antioksidan antara lain adalah vitamin E (α -tocopherol), vitamin C (asam askorbat), dan β -karoten yang dapat kita

peroleh dari tumbuh-tumbuhan dan buah – buahan (Cömert *et al.*, 2020). Meskipun tubuh memiliki sistem enzim yang bertindak sebagai antioksidan, namun tubuh masih memerlukan asupan antioksan secara eksternal yang bersumber pada bahan makanan tinggi antioksidan yang dikonsumsi (Choi *et al.*, 2014).

Fungsi antioksidan dalam tubuh ialah untuk mencegah terjadinya ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh atau biasa dikenal dengan stress oksidatif. Radikal bebas bersifat sangat reaktif, dan memiliki kemampuan untuk mengoksidasi molekul disekitarnya seperti lemak, protein, DNA dan karbohidrat. Kemampuan ini berasal dari elektron pada Radikal bebas yang tidak berpasangan dalam orbitalnya. Senyawa antioksidan memiliki kemampuan dalam mengoksidasi radikal bebas sehingga menjadi pelindung bagi molekul lain di dalam sel dari kerusakan akibat oksidasi radikal bebas atau oxygen reactive spesies (ROS).

Kemampuan antioksidan dalam menghambat spesies oksigen reaktif/spesies nitrogen reaktif (ROS/RNS) dan radikal bebas menyebabkan senyawa ini mampu mencegah penyakit-penyakit yang berkaitan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler dan penuaan. Kerusakan sel dan reaksi oksidasi dihambat oleh Antioksidan dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Antioksidan yang dikonsumsi secara adekuat dapat mencegah dan menurunkan kejadian penyakit degeneratif. Makanan yang mengandung antioksidan juga berfungsi untuk meningkatkan imunitas tubuh dan menunda atau menghambat kemunculan penyakit degeneratif akibat adanya penuaan. Dengan demikian, perlu memenuhi kecukupan asupan antioksidan secara optimal (Sari, 2016).

4. Permen Jelly

Permen merupakan makanan ringan dengan citarasa manis, umumnya digemari oleh anak-anak (Amalia *et al.*, 2021). Terdapat dua macam permen yang dikonsumsi oleh masyarakat yaitu permen keras (*hard candy*) dan permen lunak (*soft candy*). Kedua jenis permen tersebut memiliki tekstur yang

berbeda. Permen keras memiliki tekstur yang keras sedangkan permen jelly memiliki tekstur lunak. Pada umumnya, permen *jelly* terbuat dari sari buah dan komponen lain pembentuk gel, memiliki warna yang transparan dan memiliki tingkat kekenyalan tertentu (Jumri *et al.*, 2015). Permen lunak yang berbahan dasar sari buah sangat digemari oleh semua kalangan khususnya anak-anak dan dewasa, dikarenakan citarasanya yang manis dan memiliki tekstur yang kenyal sehingga tidak melukai mulut sangat mengunyahnya (Nuh *et al.*, 2020).

Keunggulan permen *jelly* yang berbahan dasar alami seperti buah-buahan atau sayuran adalah tingginya kandungan gizi di dalamnya sehingga lebih sehat dibandingkan dengan permen yang hanya terbuat dari essence kimia. Pada umumnya, bahan tambahan pembuatan permen jelly adalah pektin yang berfungsi sebagai pengental, gula sebagai pemberi citarasa manis dan asam organik sebagai pengawet dan pemberi rasa sedikit asam (Nuh *et al.*, 2020).

Standar permen jelly telah tertuang pada Standar Nasional Indonesia SNI dengan nomor 3547-2-2008. Permen jelly adalah salah satu jenis gula-gula yang memiliki tekstur lunak, dengan penambahan bahan pembentuk gel seperti agar-agar, pektin, karagenan, gelatin, untuk menghasilkan tekstur kenyal dari produk. Permen jelly termasuk kedalam pangan semi basah, karena memiliki kadar air 10-40%.

Kadar air dari permen *jelly* sekitar 10-40% dengan aw 0,6-0,9, oleh sebab itu, permen *jelly* termasuk ke dalam pangan semi basah. Rasa dan aroma permen jelly yang sesuai dengan SNI adalah rasa dan aroma yang normal, yaitu tidak berasa dan beraroma asing atau bukan rasa dari sari buah yang digunakan dan rasa permen pada umumnya. Syarat mutu standar komponen permen *jelly* menurut (SNI 3547.02-2008) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Syarat Mutu Permen *Jelly* (SNI)

Kriteria Uji	Satuan	Syarat Mutu
Keadaan		
- Rasa		Normal
- Bau		Normal
Kadar air	%fraksi massa	Max 20
Kadar abu	%fraksi massa	Max 3
Gula Reduksi	%fraksi massa	Max 25
Sakarosa	%fraksi massa	Min 27
Cemaran Logam		
- Timbal (pb)	mg/Kg	Max 2
- Tembaga (Cu)	mg/Kg	Max 2
- Timah (Sn)	mg/Kg	Max 4
- Raksa (Hg)	mg/Kg	Max 0.03
Cemaran Arsen (As)	mg/Kg	Max 1
Cemaran Mikroba		
- Bakteri <i>coliform</i>	AMP/g	Max 20
- <i>e.coli</i>	AMP/g	<3
- <i>Salmonella</i>		Negatif/25 g
- <i>Staphilococcus aureus</i>	koloni/g	Max 1x10
- Kapang dan Khamir	Koloni/g	Max 1x10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

Pada pembuatan permen *jelly* perlu dilakuaka *aging* produk dikemas (Nurismanto *et al.*, 2015). Proses *aging* yaitu tahapan dimana produk disimpan dalam keadaan dan waktu tertentu untuk menghasilkan spesifikasi produk yang diinginkan. Permen *jelly* merupakan kudapan manis semi basah yang memiliki daya simpan sekitar 6-8 bulan dalam tempat tertutup dan 1 tahun jika permen *jelly* dalam keadaan terbuka. Bahan-bahan yang biasanya digunakan pada permen *jelly* adalah sari buah, bahan pemanis seperti gula pasir, asam organik (asam sitrat) dan bahan gelling agent seperti karagenan dan gum arab.

a. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik yang bersifat lemah biasanya dijumpai pada bagian daun dan buah pada kelompok citrus (jeruk-jerukan). Asam sitrat yang digunakan dalam bahan pangan berfungsi untuk memberikan citarasa asam dan sebagai bahan pencegah kristalisasi gula. Selain itu, asam sitrat juga digunakan sebagai pemecah sukrosa ke bentuk gula invert selama proses penyimpanan serta berfungsi untuk

menjernihkan gel yang dihasilkan (Dhina *et al.*, 2019). Permen *jelly* yang sesuai dengan SNI memiliki batasan derajat keasaman atau pH yang menjadi salah satu faktor keberhasilan dalam pembuatan permen *jelly*. Pada umumnya, asam sitrat yang ditambahkan dalam permen *jelly* berkisar 0.2 - 0.3 persen (Sari *et al.*, 2022).

b. Sari Buah

Sari buah atau jus (*fruit juice*) adalah komponen berbentuk cairan yang yang berasal dari buah-buahan secara alami (Novestiana *et al.*, 2015). Sari buah mengalami proses pemerasan, penyaringan atau tanpa disaring, dan tidak mengalami proses fermentasi serta dapat dijadikan minuman yang langsung dapat diminum (Susanty *et al.*, 2017). Penampakan dari sari buah berwarna bening atau keruh tergantung pada jenis buah yang dipakai dan kandungan pigmen di dalamnya. Pada pembuatan permen *jelly* Sari buah digunakan sebagai bahan utama dan menambah citarasa pada permen *jelly*.

c. Gula Pasir

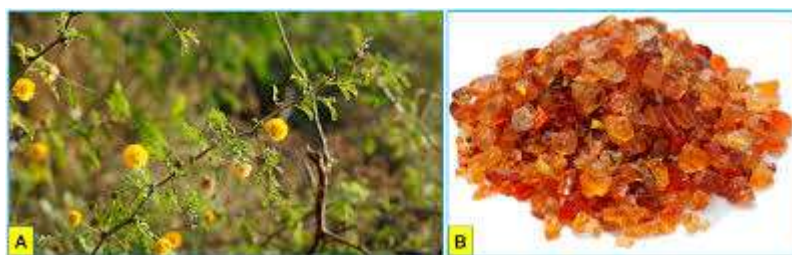
Gula pasir termasuk kedalam golongan karbohidrat dengan citarasa manis dan larut sebanyak 67,7% dalam air pada suhu 20°C. Pada pembuatan makanan, gula pasir berfungsi sebagai pemberi rasa manis, memperpanjang daya simpan dan pembentuk tekstur (Wahyudi, 2003). Gula pasir digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan menurunkan kadar air pada bahan pangan (Muryanti, 2011).

d. Karagenan

Karagenan merupakan salah satu golongan karbohidrat (polisakarida) yang terbuat dari family *Rhodophyceae* seperti *Euchema spinosum* dan *Euchema cottoni* melalui proses ekstraksi. (Haryati *et al.*, 2020). Karagenan memiliki kandungan gizi yang lengkap seperti serat, karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat (Karyani, 2013). Sifat karagenan adalah hidrolik, stabil pada pH rendah, dan dapat membentuk gel kuat pada larutan garam kalsium (Diharmi *et al.*, 2011). Dalam pengolahan bahan pangan, karagenan berperan sebagai penstabil, bahan pengental dan bahan pembentuk gel (Ramadani *et al.*, 2020).

5. Gum Arab

Gum arab merupakan senyawa yang tergolong dalam golongan karbohidrat (polisakarida) terbentuk dari getah pohon *Acacia sp.* yang berasal dari daerah Sudan dan Senegal famili *Leguminosae*. Gum arab memiliki kandungan gizi berupa magnesium, kalsium dan kalium yang setelah dihidrolisis menghasilkan galaktosa, arabinose, ramnosa, dan asam galaturonat (Almuslet *et al.*, 2012). Gum arab memiliki sifat mudah larut air, berviskositas rendah dan stabil pada larutan dengan pH 5,0-7,0. Gum arab dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut ini.



Gambar 3 Tanaman Senegal & Gum Arab (Yamamh *et al.*, 2023)

Pada pengukuran total padatan terlarut, gum arab termasuk dalam sekelompok gula sederhana seperti D-galaktosa, L-arabinosa dan L-raminosa (Tantono *et al.*, 2017). Pada industri pangan, gum arab biasanya digunakan sebagai pengental, pengemulsi, dan penstabil. Gum arab memiliki kelebihan yaitu membantu dalam pembentukan emulsi lemak, bersifat mengikat seperti gula dan mempertahankan rasa, aroma dan tekstur produk yang dicampurkan penggabung, mencegah kristalisasi gula, dan mempertahankan rasa, aroma dan tekstur produk yang dicampurkan (Tantono *et al.*, 2017).

Penggunaan gum arab pada bahan pangan berpengaruh pada sifat proksimat dari produk. Berdasarkan penelitian Praseptiangga *et al.*, 2016, *fruit leather* nangka dengan penambahan gum arab dengan konsentrasi dibawah 1% memiliki kecenderungan untuk meningkatkan kadar air dalam *fruit leather*. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan gum arab dalam mengikat air tergolong rendah (*water holding capacity*). Kapasitas pengikatan air pada gum dapat dipengaruhi oleh protein yang memiliki gugus fungsional

yang dapat mengikat air. Apabila dibandingkan dengan jenis hidrokoloid lain, gum arab punya kemampuan mengikat air paling rendah yaitu hanya berkisar 7,49% (Praseptiangga *et al.*, 2016). Penelitian Rosida *et al.*, (2021), menyatakan bahwa serbuk kombucha dengan penambahan gum arab yang lebih tinggi memiliki kandungan aktivitas antioksidan yang tinggi pula. Hal ini dikarenakan gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik pada gum arab membentuk lapisan yang berguna sebagai pelindung aktivitas antioksidan dari kerusakan akibat pemanasan.

Gum arab yang digunakan pada bahan pangan akan berpengaruh terhadap kadar gizi suatu bahan pangan seperti vitamin C dan antioksidan. Penelitian Nadia *et al.*, 2015, menunjukkan bahwa *puree* jambu biji dengan penambahan gum arab memiliki kadar vitamin C yang tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan gum arab. Hal ini diperkuat oleh Agustin dan Putri (2014) yang menyatakan bahwa semakin keras gel yang dibentuk maka oksigen atau kofaktor yang mendegradasi Vitamin C dapat dihambat.

6. Uji Kadar Air

Kandungan air pada bahan pangan merupakan indikator dari kualitas bahan pangan dan dapat digunakan sebagai skrining awal pengukuran kualitas produk pangan. Bahan pangan dengan kadar air rendah memiliki daya simpan lebih panjang daripada bahan pangan dengan kadar air tinggi (Fikriyah *et al.*, 2021). Selain sebagai indikator daya simpan, kadar air dalam bahan pangan juga menjadi penentu mutu suatu produk diantaranya rasa, tekstur, dan penampakan. Oleh sebab itu, untuk menjaga mutu dan penanganan saat pengolahan maupun distribusi, penentuan kadar air yang sesuai dengan standar dari suatu bahan pangan menjadi sangat penting (Prasetyo *et al.*, 2019). Penentuan kadar air yang tidak tepat akan menyebabkan penanganan dan pemeliharaan bahan pangan menjadi tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan bahan pangan menjadi tidak aman (Amanto *et al.*, 2015).

Kadar air dalam bahan pangan berhubungan dengan daya awet produk. Pengurangan kadar air yang terdapat dalam suatu bahan pangan baik berupa

pengeringan atau penambahan bahan lain bertujuan untuk mengawetkan bahan-bahan pangan sehingga dapat tahan terhadap kerusakan kimiawi maupun mikrobiologi. Aktifitas air merupakan salah satu indikator penting yang dapat mempengaruhi kestabilan makanan kering selama penyimpanan (Dwi Gita & Danuji, 2018). Kadar air dalam bahan pangan berfungsi dalam menentukan kesegaran dan daya awet pada bahan pangan. Hal ini dikarenakan tingginya kadar air dalam bahan pangan akan mengakibatkan mudahnya masuk bakteri, khamir dan kapang untuk berkembang biak sehingga terjadi perubahan pada bahan pangan yang dapat mempercepat adanya pembusukan (Pratama & Rostini, 2014).

Pengukuran kadar air dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan beberapa metode, yaitu: dengan metode pengeringan (thermogravimetri), metode destilasi (thermovolumetri), metode fisis dan metode kimiawi (*Karl Fischer Method*). Dari keseluruhan metode-metode yang dapat digunakan untuk penentuan kadar air bahan pangan, pengukuran kadar air yang biasa digunakan adalah dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven suhu 105-110 °C selama 3 jam atau sampai diperoleh berat konstan (Daud *et al.*, 2020). Metode ini dikenal dengan metode pengeringan atau metode thermogravimetri yang mengacu pada SNI 01-2891-1992. Penetapan kadar air metode gravimetrik merupakan pengurangan kadar air dengan cara pengeringan dengan prinsip menguapkan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan. Kemudian menimbang bahan sampai didapatkan berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Cara ini relatif mudah dan murah. Penetapan pengukuran kadar air metode gravimetri dapat dipengaruhi oleh suhu dalam ruang oven pengering, ukuran partikel sampel, serta bentuk botol timbang (rasio diameter dan tinggi) (Prasetyo *et al.*, 2019).

7. Uji Kadar Abu

Abu merupakan hasil sisa dari proses pembakaran bahan organik yang berupa zat anorganik, yang komposisi dan kandungannya tergantung dari bahan dan cara pengabuannya (Hutomo *et al.*, 2015). Residu atau sisa yang

didapatkan merupakan total abu dari suatu sampel (Arziyah & Yusmita, 2019). Dalam industri pangan seperti halnya pengolahan tepung terigu, penentuan kadar abu sangat penting untuk mengetahui mutu dari hasil produk tepung terigu yang berkaitan erat dengan mineral dalam tepung terigu (Estiari, dkk., 2016). Penentuan kadar abu pada pengolahan bahan pangan berfungsi untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap yaitu berupa komponen anorganik atau garam mineral yang tetap tinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik. Pengukuran kadar abu dapat dilakukan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 55°C (Kaderi, 2015).

Kadar abu total merupakan hasil dari pengukuran analisis proksimat yang digunakan untuk mengetahui nilai gizi suatu bahan pangan, serta menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan tersebut yang bersifat toksik (Hutomo, dkk., 2015). Analisis kadar abu juga sering dilakukan sebagai faktor penting untuk mengetahui mutu pangan lainnya (Sulistyoningsih *et al.*, 2019). Dalam proses pengabuan suatu bahan makanan, ada dua macam metode yang dapat digunakan yaitu cara kering (langsung) dan cara basah (tidak langsung).

Pengabuan dengan cara kering dilakukan dengan mengoksidasi zat-zat organik dengan pembakaran pada suhu 500-600°C kemudian melakukan penimbangan zat-zat yang tertinggal. Kemudian zat yang tertinggal setelah proses pembakaran ditimbang. Cawan porselen atau krus dioven terlebih dahulu selama 1 jam kemudian diangkat dan diangkat selama 30 menit dalam desikator. Cawan kosong ditimbang hingga menghasilkan berat konstan cawan. Setelah itu sampel uji diletakkan sebanyak 5 gram ke dalam cawan, ditimbang dan dicatat sebagai *b* gram. Terdapat hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengabuan cara kering, yaitu mengusahakan suhu pengabuan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kehilangan elemen secara mekanis karena penggunaan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya penguapan beberapa unsur, seperti K, Na, S, Ca, Cl, dan P (Winarno, 2004).

Pengabuan dengan cara kering dengan proses pembakaran termasuk kedalam metode pengabuan dengan gravimetri. Gravimetri merupakan pengukuran kandungan gizi secara kuantitatif berdasarkan pada pengukuran bobot suatu unsur atau senyawa tertentu yang biasanya digunakan untuk menentukan total mineral (sebagai abu) pada bahan. Kelebihan metode gravimetri adalah tidak membutuhkan zat pembanding dan alat yang perlu dilakukan kalibrasi hanya neraca analitik. Analisis gravimetri merupakan metode analisis proksimat yang paling sederhana jika dibandingkan dengan cara analisis lainnya (Darma dan Marpaung, 2020), hal ini disebabkan karena penentuan kandungan zat hanya ditentukan dengan menimbang langsung massa zat tersebut yang telah dipisahkan dari zat lainnya (Romelan, 2018).

8. Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

DPPH adalah senyawa radikal bebas yang dapat dimanfaatkan sebagai pereaksi dalam pengujian aktivitas antioksidan dengan menangkap radikal bebas pada bahan pangan. Sifat yang dimiliki senyawa radikal bebas DPPH adalah sensitif terhadap cahaya, oksigen, dan pH (Herdiana *et al.*, 2014). Metode DPPH menggunakan prinsip reduksi warna yang terjadi pada DPPH yang dilarutkan dengan metanol oleh antioksidan atau zat yang dapat menghambat radikal bebas. Apabila terjadi reaksi antara senyawa DPPH dan antioksidan maka akan terjadi proses reduksi yang mengakibatkan perubahan warna ungu dari DPPH menjadi memudar atau berubah menjadi kekuningan yang diperoleh dari gugus pikril (Tristantini, 2016).

Metode DPPH dalam pengujian aktivitas antioksidan, berguna untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas atau aktivitas antioksidan dengan cara mengukur elektron tunggal dan aktivitas transfer hidrogen. Kelebihan dari metode DPPH adalah pengukurannya yang cenderung sederhana, mudah, cepat, dan sensitif terhadap sampel walaupun dalam konsentrasi kecil. Sedangkan kelemahan metode DPPH yaitu dalam pelarut yang digunakan dalam pengujiannya hanya dapat dilakukan dengan pelarut

yang bersifat organik. Oleh karena itu, metode ini sulit dilakukan dalam menguji senyawa yang memiliki sifat hidrofilik (Wulansari, 2018).

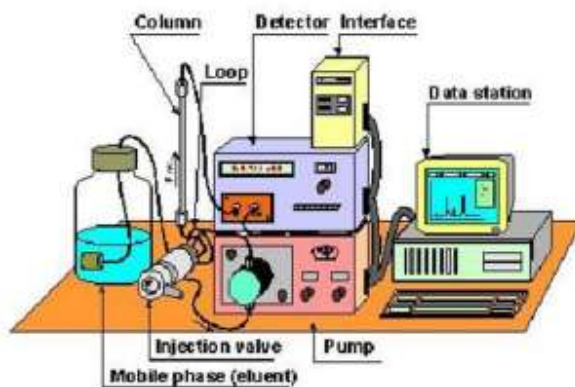
DPPH merupakan senyawa yang bersifat organik dengan warna ungu pekat dan mempunyai kandungan nitrogen yang tidak stabil dengan penyerapan pada panjang gelombang maksimum sebesar 517 nm (Irianti *et al.*, 2017). Reaksi antara DPPH dan senyawa antioksidan menyebabkan terjadinya perubahan pada warna DPPH yaitu dari warna keunguan menjadi kekuningan, hal ini dikarenakan DPPH tereduksi akibat senyawa antioksidan yang bertindak sebagai donor atom (Erlidawati, 2018).

Pengujian aktivitas antioksidan bahan pangan dengan metode uji DPPH dapat dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Alat ini mendeteksi intensitas warna pada sampel. Hasil dari pengujian aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-Vis berupa persen inhibisi yang kemudian disubstitusi kedalam persamaan linier dan diinterpretasikan dalam nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} diartikan sebagai nilai yang menunjukkan konsentrasi antioksidan untuk meredam 50% aktivitas DPPH sebagai radikal bebas (Erlidawati, 2018). Semakin kecilnya nilai IC_{50} menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin kuat untuk meredam senyawa radikal bebas yang terdapat pada DPPH. Apabila IC_{50} lebih kecil dari 50 ppm maka artinya sampel tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Nilai IC_{50} yang berkisar antara 50-100 ppm pada sampel termasuk kedalam sampel dengan antioksidan kuat. Apabila nilai IC_{50} yang berkisar antara 100-200 ppm maka termasuk sampel dengan antioksidan sedang. Sedangkan apabila nilai IC_{50} lebih besar dari 200 ppm maka termasuk sampel dengan antioksidan lemah (Tukiran *et al.*, 2019).

9. HPLC

Salah satu metode kromatografi dengan tekanan tinggi adalah *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) atau Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). HPLC merupakan teknik kromatografi cair atau *Liquid Chromatography* (LC) yang digunakan untuk pemisahan berbagai komponen dalam campuran. HPLC dapat digunakan sebagai identifikasi dan kuantifikasi

senyawa dalam proses pengembangan obat dan telah digunakan di seluruh dunia sejak beberapa dekade (Chawla, 2016). Berikut merupakan instrumentasi rangkaian HPLC yang dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut ini



Gambar 4. Skema Rangkaian Alat HPLC (Salamah & Guntarti, 2023)

HPLC/KCKT memiliki prinsip dasar memisahkan analit sampel berdasarkan sifat polar yang dimilikinya. Alat yang terdapat pada HPLC adalah kolom yang berfungsi pada fase diam dan larutan tertentu (Solvent) sebagai fase geraknya. Pada pengujian bahan pangan menggunakan HPLC, analit pada sampel yang dilarutkan dalam vial akan mengalami pemisahan berdasarkan sifat kepolarannya dengan waktu retensi (kecepatan untuk sampai ke detektor) yang berbeda-beda dan nantinya akan terlihat pada spektrum yang puncaknya terpisah (Ardianingsih, 2009). Campuran analit yang keluar akan terdeteksi oleh detektor dan terekam dalam bentuk kromatogram. Jumlah peak yang dihasilkan menunjukkan jumlah komponen dan luas peak menunjukkan konsentrasi komponen dalam analit (Murningsih dan Chairul, 2000). Terdapat dua fase yang merupakan pemisahan komponen-komponen campuran yang didasarkan pada perbedaan distribusi, yaitu:

a. Fase gerak

Fase gerak adalah fase distribusi campuran analit menuju detektor melalui larutan tertentu (Solvent). Fase ini ditampung dalam botol kaca yang berfungsi sebagai reservoir. Dari reservoir, fase gerak akan dialirkan secara kontinu oleh

pompa dengan kecepatan alir yang tetap. Pengaturan kecepatan alir ini telah diprogram dalam HPLC. Selanjutnya sampel yang dimasukkan kedalam injektor akan dibawa menuju kolom (Angraini dan Desmaniar, 2020).

b. Fase diam

Fase diam merupakan fase lanjutan dari fase gerak. Fase ini adalah fase tetap yang letaknya di dalam kolom berupa partikel dengan pori kecil. Fase ini merupakan salah satu bagian penting dalam proses pemisahan analit. Interaksi analit dengan fase diam (kolom) akan menghasilkan perbedaan waktu retensi (t_R) dan terpisahnya komponen analit.

Berikut merupakan komponen-komponen yang terdapat dalam HPLC adalah sebagai berikut (Salamah & Guntarti, 2023):

1. Komponen Reservoir Fase Gerak

Pemisahan analit dilakukan dengan elusi gradien untuk meningkatkan efisiensi pemisahan. Fase gerak yang terdapat dalam HPLC dapat berupa air, larutan buffer encer, campuran organik, dan pelarut organik. Fase gerak yang baik adalah fase yang mudah melarutkan cuplikan.

2. Pompa

Pompa pada HPLC terbuat dari bahan yang resisten secara kimiawi seperti teflon dan stainless steel. Pompa ini digunakan untuk mendorong pelarut pada fase gerak melalui kolom yang terdiri dari kemasan padat dan rapat.

3. Sistem Injeksi Sampel

Sistem injeksi sampel ini harus mempunyai reproduksibilitas yang baik terhadap sampel yang terdapat dalam kolom karena menentukan presisi perhitungan kromatografi.

4. Kolom Kromatografi

Kolom pada HPLC merupakan jantung dari kromatografi ini. Pemilihan kolom dan kondisi operasinya menjadi penentu keberhasilan suatu analisa. Lapisan luar kolom dilapisi oleh logam sehingga dapat menahan tekanan sampai 6000 psi.

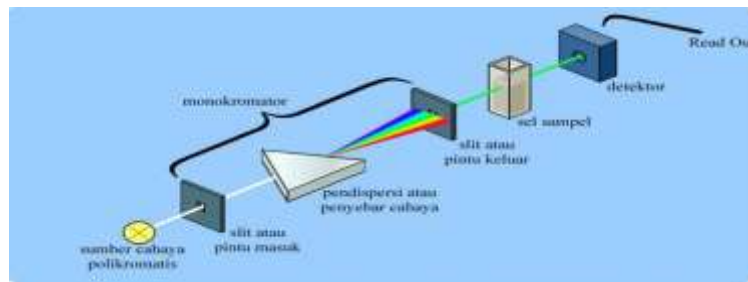
5. Detektor

Detektor digunakan untuk mendeteksi dan menghitung kadar komponen cuplikan yang melewati kolom. Detektor harus memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dan respon yang linier, sehingga volume internal yang diperlukan kecil. Detektor yang pada umumnya digunakan pada HPLC adalah spektrofotometer UV-VIS, elektro kimia, refraktrometer dan spektrofotometer.

10. Spektrofotometri UV – Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah metode pengukuran kandungan gizi menggunakan alat yang dinamakan spektrofotometer serapan UV-Vis. Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat pengujian kandungan gizi melalui pengukuran radiasi elektromagnetik yang terserap oleh zat pada panjang gelombang tertentu. Spektrofotometer UV-Vis menggunakan sumber radiasi gelombang elektromagnetik sinar ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 190-380 nm dan cahaya tampak (visible) pada panjang gelombang 380-780 nm (Noviyanto, 2020).

Prinsip kerja dari alat ini didasarkan pada serapan cahaya yang berinteraksi dengan atom dan molekul pada sampel. Pengujian kandungan gizi dengan metode spektrofotometri UV-Vis mengikuti hukum Lambert-Beer. Dalam hukum ini menyatakan bahwa apabila sinar monokromatik melewati suatu senyawa, maka sebagian sinar akan diserap atau diabsorpsi, sebagian akan dipantulkan, dan sebagiannya lagi akan dipancarkan. Cermin yang berada di bagian dalam spektrofotometer digunakan sebagai pembagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua (Sembiring, 2019). Berikut merupakan instrumentasi rangkaian alat spektrofotometri UV-VIS yang dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut ini.



Gambar 5 Rangkaian Alat Spektrofotometri UV-Vis (Suharti, 2013)

Hasil dari pengujian spektrofotometer UV-Vis akan dibandingkan dengan absorbansi baku melalui persamaan linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi baku dengan absorbansi. Sedangkan perhitungan kadar kandungan gizi pada sampel akan dilakukan dengan menggunakan persamaan kurva baku (Rohman, 2007). Berikut merupakan komponen-komponen dari Spektrofotometer UV-Vis:

a. Sumber-sumber lampu

Lampu yang terdapat pada spektrofotometer UV-Vis terdiri dari lampu deuterium dan lampu halogen kuarsa atau lampu Tungsten. Lampu deuterium digunakan pada daerah ultraviolet (UV) dengan panjang gelombang yang berkisar antara 190-350 nm. Sedangkan, lampu halogen kuarsa digunakan pada daerah sinar tampak (Visibel) dengan panjang gelombang berkisar 359-900 nm.

b. Monokromator

Komponen monokromator dalam spektrofotometer UV-Vis berfungsi sebagai penyebar sinar ke dalam panjang gelombang yang akan dipilih oleh celah pada alat.

c. Optik-optik

Optik pada spektrofotometer UV-Vis berfungsi sebagai pemecah agar sinar dapat melalui 2 kompartemen. Pada spektrofotometer berkas ganda (*double beam*), satu kompartemen diisi dengan larutan blanko yang berfungsi sebagai pengoreksi pada saat pembacaan spektrum sampel. Larutan blanko yang digunakan biasanya berupa pelarut atau pereaksi yang berfungsi melarutkan sampel.

11. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui daya terima serta menilai mutu suatu bahan pangan atau produk. Uji organoleptik berdasarkan pada alat indra manusia yang bertindak sebagai panelis (Sulistiana, 2020). Pada umumnya, evaluasi sensorik pada uji organoleptik mengacu pada rasa, aroma, dan warna suatu makanan atau minuman (Nasiru, 2004). Menurut Sulistiana (2020) uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk makanan atau minuman dan untuk menilai komoditas jenis atau produk pengembangan secara organoleptik.

Panelis merupakan anggota panel atau orang yang terlibat dalam penilaian organoleptik yang memberikan berbagai kesan subjektif produk yang disajikan. Dalam penelitian ini, panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih. Panelis tidak terlatih merupakan anggota panel dengan kemampuan rata-rata yang tidak terlatih secara formal, tetapi mempunyai kemampuan untuk membedakan dan mengomunikasikan reaksi dari penilaian organoleptik yang diujikan (Fitriyono, 2017). Dalam uji ini panelis diminta untuk menilai dan memberikan tanggapan pribadinya terkait tingkat kesukaan suatu produk. Tingkat kesukaan ini disebut dengan skala hedonik yang terdiri dari beberapa tingkatan kesukaan misalnya amat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, sangat tidak suka, dan amat sangat tidak suka.

12. Warna Pada Bahan Pangan

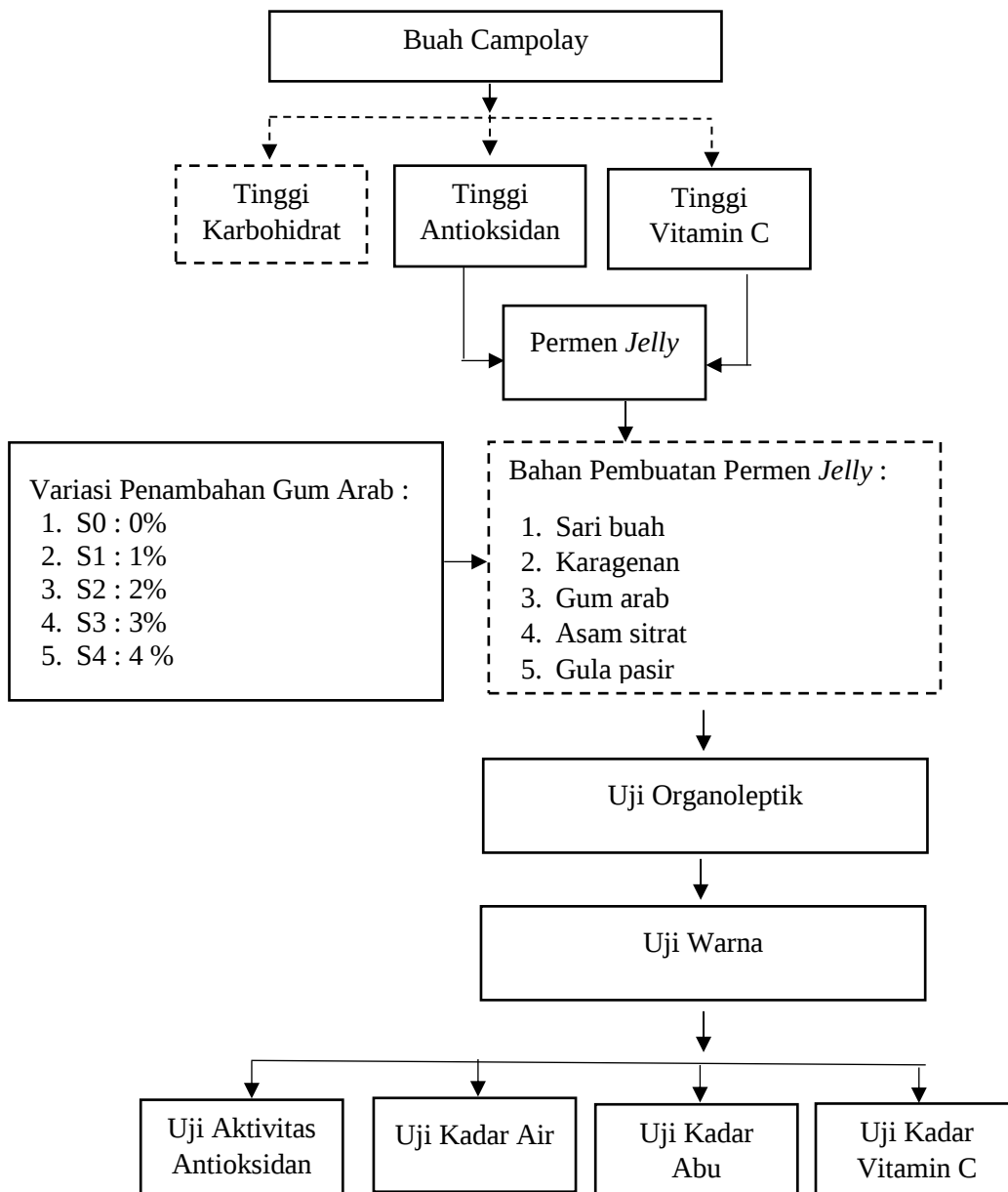
Warna bahan pangan merupakan indikator penting dalam penilaian bahan pangan sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan, misalnya pada buah-buahan (Winarno, 1992). Warna pada bahan pangan dapat berasal dari pigmen alami bahan pangan itu sendiri, reaksi karamelisasi, reaksi maillard, reaksi oksidasi senyawa dengan udara, dan penambahan zat warna, baik alami maupun sintetik (Winarno, 1992). Pengukuran warna secara objektif penting

dilakukan karena bagi produk pangan, warna merupakan daya tarik visual utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya.

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menguji warna dalam produk pangan adalah menggunakan Colorimeter. Pengujian warna dengan menggunakan Colorimeter AMT-501 bersifat sensitif terhadap setiap cahaya yang diukur dan sebagian besar warna yang diserap oleh suatu benda atau zat. Pengujian warna menggunakan alat ini didasarkan pada komponen warna biru, merah, serta hijau dari cahaya yang terserap oleh objek atau sampel. Pada saat cahaya melalui sebuah objek, maka sebagian dari cahaya akan diserap, hal itu akan mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah intensitas sebagian besar cahaya yang dipantulkan oleh mediumnya. Pengujian warna dengan alat ini memiliki prinsip kerja berdasarkan hukum Beer-Lambert, yang menyatakan bahwa penyerapan cahaya yang ditransmisikan melalui medium berbanding lurus dengan konsentrasi medium (Adnan, 2018).

B. Kerangka Teori

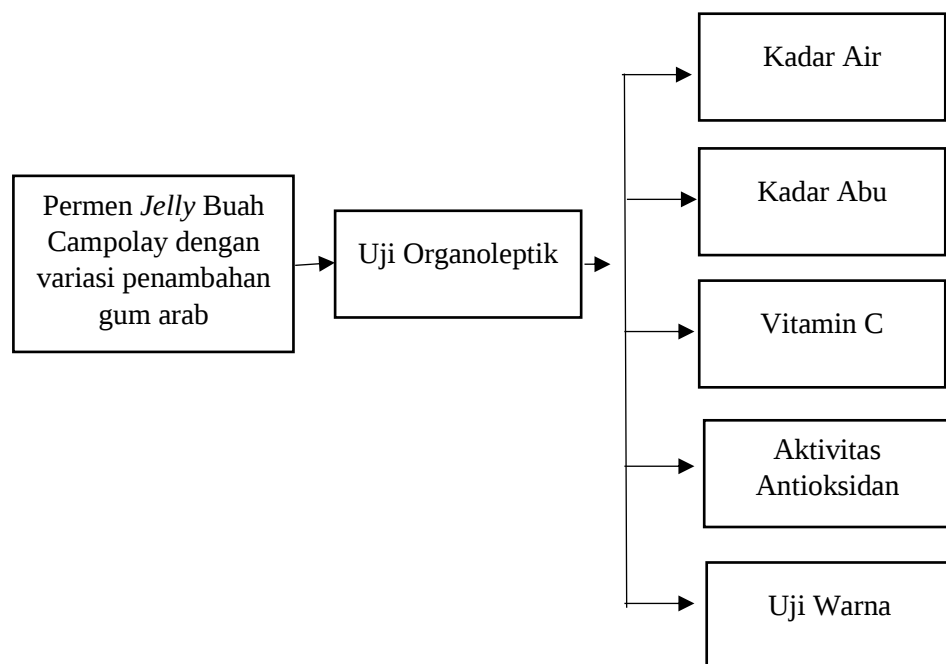
Kerangka teori digunakan dalam mendeskripsikan teori-teori yang digunakan untuk membantu mengkaji penelitian yang sedang diteliti (Notoatmodjo, 2018:83).



Gambar 6. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan uraian tentang hubungan atau keterkaitan antar variabel satu dengan variabel yang lain dari penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2018). Uji laboratorium dalam penelitian ini untuk menguji kadar air, kadar abu dan kandungan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab. Setelah itu, akan dilanjutkan uji daya terima permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab kepada panelis. Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini diduga bahwa terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap daya terima, warna, kadar air, abu, vitamin C dan aktivitas antioksidan pada permen jelly buah campolay. perumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H_0)
 - a. Tidak terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar air, abu dan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay.

- b. Tidak terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap hasil uji aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay
 - c. Tidak terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap hasil uji organoleptik pada permen *jelly* buah campolay
 - d. Tidak terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap warna permen *jelly* buah campolay.
2. Hipotesis Alternatif (Ha)
- a. Terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar air, abu dan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay.
 - b. Terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap hasil uji aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay
 - c. Terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap hasil uji organoleptik pada permen *jelly* buah campolay
 - d. Terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap warna permen *jelly* buah campolay.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan yang mengacu pada Octavia (2022) yang telah dimodifikasi yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial dengan dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan, sehingga total unit percobaan yang didapat adalah $5 \times 3 = 15$ unit yaitu perbedaan konsentrasi penambahan gum arab pada pembuatan permen *jelly* buah campolay. Perlakuan dalam penelitian ini dapat dilihat dari **Tabel 4** sebagai berikut.

Tabel 4. Perlakuan Sampel

Pengulangan	% Penambahan Gum Arab				
	S0	S1	S2	S3	S4
	0%	1%	2%	3%	4%
P1	P1S0	P1S1	P1S2	P1S3	P1S4
P2	P2S0	P2S1	P2S2	P2S3	P2S4
P3	P3S0	P3S1	P3S2	P3S3	P3S4

Uji warna, kadar air, abu, vitamin C dan aktivitas antioksidan akan dilakukan tiga kali pada permen *jelly* buah campolay dan untuk uji organoleptik dilakukan satu kali dengan menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan gum arab sedangkan variabel terikatnya adalah warna, kadar air, abu vitamin C dan aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Juni hingga September 2024. Pembuatan permen *jelly* buah campolay dilakukan di Laboratorium Gizi Kuliner Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

Penelitian warna, kadar air, abu, vitamin C, aktivitas antioksidan serta uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Gizi dan organoleptik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

C. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah campolay yang berasal dari daerah Lampung. Alasan pengambilan sampel pada daerah tersebut dikarenakan merupakan salah satu upaya dalam pemanfaatan potensi pangan lokal sebagai tempat tinggal asal penulis. Buah campolay akan dijadikan permen *jelly* dengan penambahan gum arab berdasarkan lima variasi perlakuan yang terdiri dari :

S0 : 0% dengan 0 gr gum arab (sebagai kontrol)

S1 : 1% dengan 1 gr gum arab

S2 : 2% dengan 2 gr gum arab

S3 : 3% dengan 3 gr gum arab

S4 : 4% dengan 4 gr gum arab

Dalam penilaian organoleptik, dikenal berbagai macam panelis. Dalam penelitian ini, digunakan panelis tidak terlatih. Dalam penelitian ini menggunakan panelis usia dewasa yang dipilih secara acak dari populasi umum sebagian besar merupakan panelis yang tidak terlatih (Arbi, 2009). Kriteria panelis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bersedia menjadi panelis
- b. Rentang usia : 18 - 25 tahun (Dewasa Muda)
- c. Jenis Kelamin : Pria dan Wanita
- d. Sampel uji : 5 sampel permen *jelly* buah campolay
- e. Jumlah panelis : 30 orang

D. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penentuan atribut atau sifat yang akan dipelajari sehingga menjadi variabel yang dapat diukur. Definisi operasional penelitian wajib dibuat untuk mencegah kesalahan pengumpulan data. Definisi

operasional yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 5** sebagai berikut.

Tabel 5 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala ukur	Hasil
Pembuatan permen <i>jelly</i> buah campolay dengan penambahan gum arab	Penambahan variasi gum arab pada permen <i>jelly</i> buah campolay	Interval	• S0 : 0% dengan 0 gr gum arab (sebagai control) • S1 : 1% dengan 1 gr gum arab • S2 : 2% dengan 2 gr gum arab • S3 : 3% dengan 3 gr gum arab • S4 : 4% dengan 4 gr gum arab
Uji Warna	Pengujian warna pada permen <i>jelly</i> buah campolay	Rasio	Dinyatakan dalam L*, a* dan b*
Uji kadar air	Pengujian kadar air pada permen <i>jelly</i> buah campolay	Rasio	Dinyatakan dalam persentase (%)
Uji kadar abu	Pengujian kadar abu pada permen <i>jelly</i> buah campolay	Rasio	Dinyatakan dalam persentase (%)
Uji kadar vitamin C	Pengujian kadar vitamin C pada permen <i>jelly</i> buah campolay	Rasio	Dinyatakan dalam persentase (%)
Uji Aktivitas Antioksidan	Pengujian kadar vitamin C pada permen <i>jelly</i> buah campolay	Rasio	Dinyatakan dalam persentase (%)
Uji organoleptik	Penilaian terhadap uji kesukaan yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur dari permen <i>jelly</i> buah campolay	Ordinal	1 : Sangat tidak suka 2 : Tidak suka 3 : Kurang Suka 4 : Cukup suka 5 : Suka 6 : Sangat Suka

E. Prosedur Penelitian

1) Pembuatan Permen Jelly Buah Campolay

a. Alat dan Bahan

a) Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan permen jelly buah campolay adalah:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| a. Wadah | h. Kompor |
| b. Blender <i>Philips</i>
HR2115 | i. Termometer
makanan digital |
| c. <i>Paring Knife</i> | <i>Taffware</i> TP-101 |
| d. Sendok makan | j. Oven <i>Oxone</i> OX-
858BR |
| e. Spatula | k. Cetakan Silikon |
| f. Timbangan makanan
digital <i>Camry</i> EK505 | l. Gelas ukur |
| g. Penggorengan | |

Tabel 6. Daftar Spesifikasi Alat

No.	Nama Alat	Spesifikasi
1	Blender <i>Philips</i> HR2115	Daya motor 350w, pisau bergerigi super tajam, kapasitas tabung plastic 2L, pengaturan kecepatan 5, konsumsi daya 600w, tegangan 240 volt, frekuensi 50 Hz
2	Timbangan makanan digital <i>Camry</i> EK505	Kapasitas 5 kg, ketelitian 1 gr
3	Oven <i>Oxone</i> OX- 858BR	Kapasitas 18 L, temperatur maks. 250°C, daya 680w, timer 60 menit, tegangan 220 volt,
4	Termometer makanan digital <i>Taffware</i> TP-101	Panjang 24 cm, baterai AG 13, rentang pengukuran suhu -50-300°C, keakuratan suhu +/- 1°C

b) Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* buah campolay adalah daging buah campolay, gula pasir, asam sitrat dan karagenan. Namun pada penelitian ini permen *jelly* buah campolay dilakukan penambahan zat lain yaitu gum arab dengan variasi perlakuan. Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* buah campolay adalah produk yang terjamin kehalalannya dari LPPOM MUI.

Tabel 7 Bahan – Bahan Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay

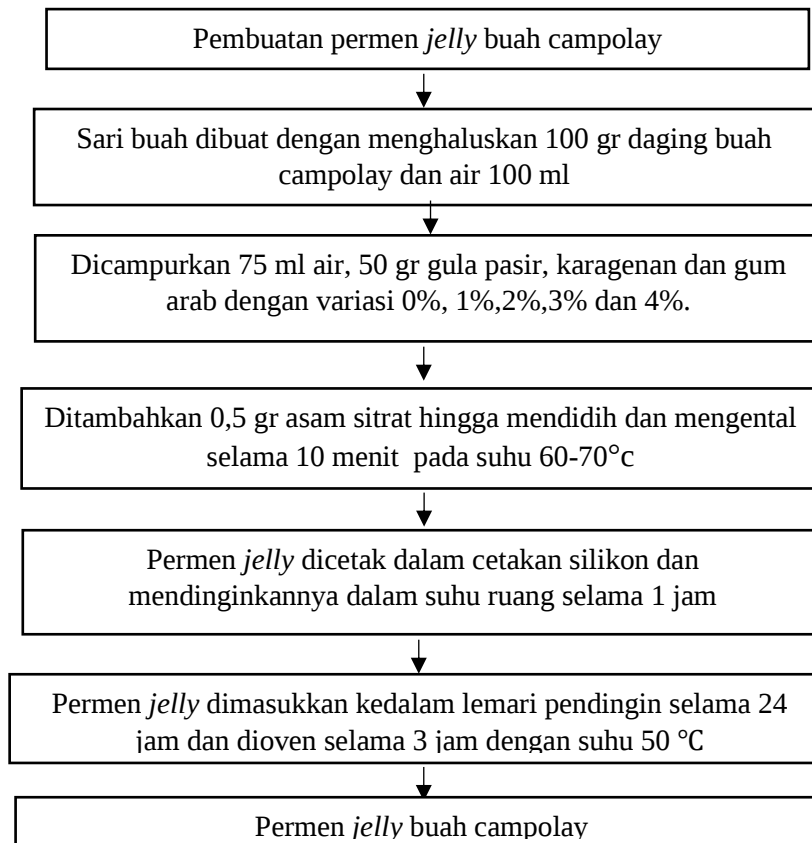
No	Bahan	% Penambahan Gum Arab				
		0%	1%	2%	3%	4%
1	Gum Arab	0 gr	1 gr	2 gr	3 gr	4 gr
2	Karagenan	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr	6 gr
3	Sari buah campolay	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
4	Gula pasir	50 gr	50 gr	50 gr	50 gr	50 gr
5	Asam sitrat	0,5 gr	0,5 gr	0,5 gr	0,5 gr	0,5 gr
6	Air	75 ml	75 ml	75 ml	75 ml	75 ml

Sumber : Octavia (2022) yang telah dimodifikasi

b. Langkah – Langkah Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay

Pembuatan permen *jelly* buah campolay diawali dengan proses pembuatan sari buah campolay. Sebanyak 100 gr buah campolay dihancurkan dengan blender dan ditambahkan air sebanyak 100 ml hingga halus. Sari labu campolay diukur sebanyak 100 ml untuk setiap perlakuan, kemudian dilakukan pencampuran bahan tambahan yaitu air 75 ml untuk melarutkan gum arab dan karagenan sesuai perlakuan dan gula pasir sebanyak 50 gr. Selanjutnya seluruh bahan dimasak sambil diaduk hingga mendidih dan mengental lalu ditambahkan asam sitrat sebanyak 0,5 g. Kemudian adonan permen *jelly* dituang ke dalam cetakan silicon. Adonan didinginkan selama 1 jam pada suhu ruang lalu dilakukan

pemindahan ke dalam loyang yang telah dialasi alumunium foil. Kemudian permen *jelly* dipanaskan dalam oven selama 3 jam (Jumri *et al.*, 2015). Diagram pembuatan permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Diagram Pembuatan Permen jelly (Jumri,2015)

2) Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan mencari tahu rasa permen *jelly* buah campolay mana yang paling disukai panelis. Uji sensori hedonik seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur dilakukan untuk penelitian ini. Skala hedonik yang digunakan dalam uji ini berkisar dari 1 sampai 6 (Kamila, 2023).

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = kurang suka

4 = cukup suka

5 = suka

6 = sangat suka

Sampel yang digunakan dalam uji organoleptik ini diambil dari permen *jelly* buah campolay. Penelitian ini menggunakan panelis yang tidak terlatih dengan jumlah 30 orang. Cara penunjukkan panelis yaitu dengan cara konsekutif. Konsekutif merupakan metode penunjukkan panelis dengan memilih individu yang ditemui dan memenuhi kriteria pemilihan dan peneliti tidak mempunyai daftar anggota populasi. Adapun syarat panelis untuk dapat melakukan uji organoleptik adalah :

1. Bersedia menjadi panelis.
2. Sehat, tidak sedang flu, tidak buta warna.
3. Wanita atau laki-laki.
4. Berusia 19-30 tahun.

3) Uji Warna Pada Produk Pangan

Analisis warna pada permen *jelly* buah campolay dilakukan dengan menggunakan alat Colorimeter. Uji warna dilakukan dengan menggunakan tiga buah parameter, yaitu L^* yang mengindikasikan kecerahan, a^* mengindikasikan warna kromatik hijau-merah, sedangkan b^* mengindikasikan warna kromatik biru-kuning. Colorimeter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat. Hasil analisa derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L^* , a^* , b^* (Kukuh, 2022).

4) Uji Kadar Air

a. Alat dan Bahan

1) Alat

Alat – alat yang digunakan dalam uji kadar air pada bahan pangan adalah :

- a. Cawan Porselen
- b. Oven

c. Timbangan

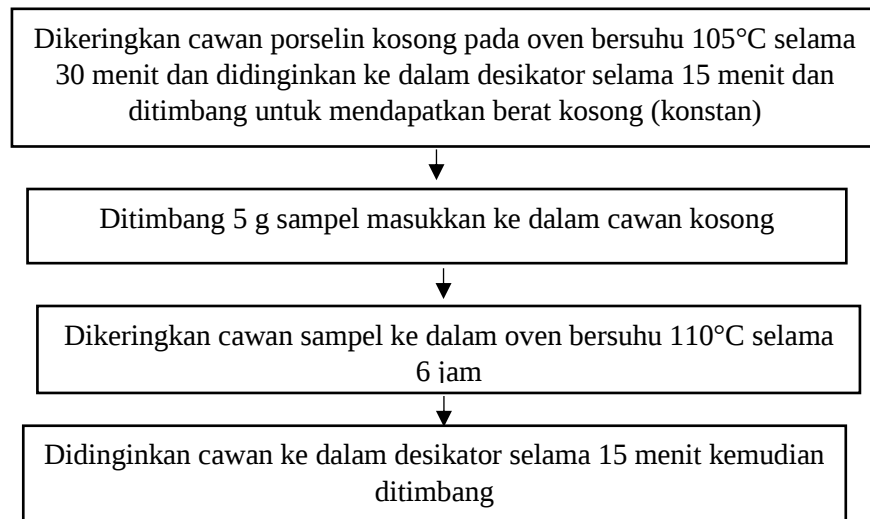
d. Desikator

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam uji kadar air pada bahan pangan adalah sampel penelitian (permen *jelly* buah campolay).

b. Langkah – Langkah Uji Kadar Air Pangan

Pengujian untuk menentukan kadar air pada permen *jelly* buah campolay yaitu menggunakan metode AOAC 2005. Prosedur kerja analisis kadar air dapat dilihat pada **Gambar 9.** sebagai berikut.



Gambar 9. Tahapan Analisis Kadar Air

Rumus Perhitungan Analisis Kadar Air :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat cawan kering/konstan (g)

B = Berat (cawan + sampel) sebelum dioven (g)

C = Berat (cawan+sampel) setelah dioven (g)

5) Uji Kadar Abu

a. Alat dan Bahan

1) Alat

Alat – alat yang digunakan dalam uji kadar air pada bahan pangan adalah :

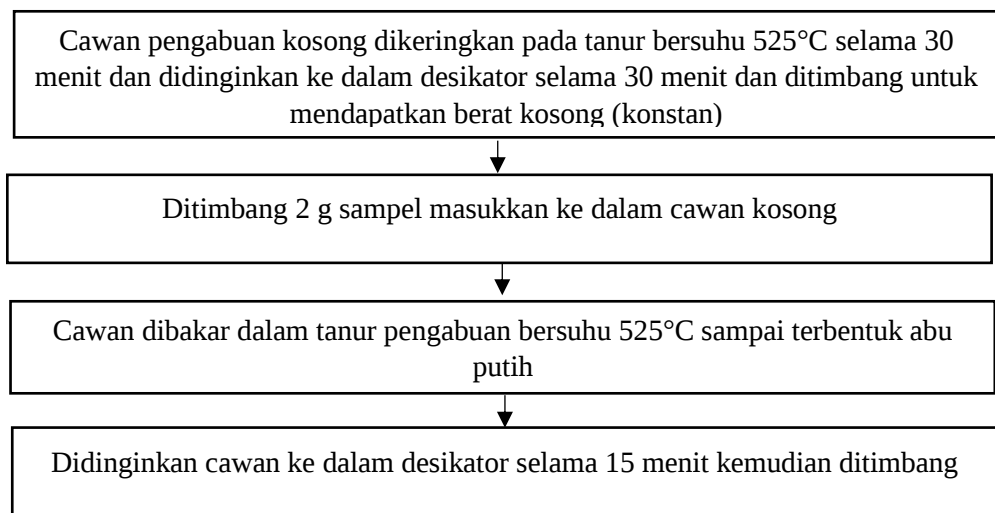
- a. Cawan Pengabuan
- b. Penjepit cawan
- c. Timbangan
- d. Tanur Pengabuan
- e. Desikator

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam uji kadar abu pada bahan pangan adalah Sampel penelitian (permen *jelly* buah campolay).

b. Langkah – Langkah Uji Kadar Abu Pangan

Pengujian untuk menentukan kadar abu pada permen *jelly* buah campolay yaitu menggunakan metode AOAC 2005. Prosedur kerja analisis kadar air dapat dilihat pada **Gambar 10** sebagai berikut.



Gambar 10. Tahapan Analisis Kadar Abu

Rumus Perhitungan Analisis Kadar Abu :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (gr)}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

6) Uji Kadar Vitamin C

a. Alat dan Bahan

1) Alat

Alat – alat yang digunakan dalam uji vitamin C yaitu:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| a. HPLC | g. Corong |
| b. Detektor UV – vis | h. Vial |
| c. Kolom C – 18 | i. Pipet tetes |
| d. Neraca digital | j. Mikropipet |
| e. Labu ukur | k. Syringe |
| f. Gelas beker | l. Membran Filter |

2) Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam uji kadar vitamin C yaitu :

1. Asam askorbat p.a
2. Asam asetat pro HPLC
3. Methanol pro HPLC
4. Aquabidest pro HPLC
5. *Metaphosphoric acid* (MPA) 0,56%
6. Sampel permen *jelly* dengan penambahan gum arab 0%, 2% dan 4%

b. Langkah – Langkah Uji Kadar Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C pada sampel menggunakan HPLC. Sampel yang digunakan berupa permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab 0%, 2% dan 4%. Pengukuran kadar vitamin C dilakukan dua kali pengukuran dari setiap sampel. Langkah penentuan kadar vitamin C pada permen *jelly* buah campolay adalah sebagai berikut:

1) Ekstraksi Sampel

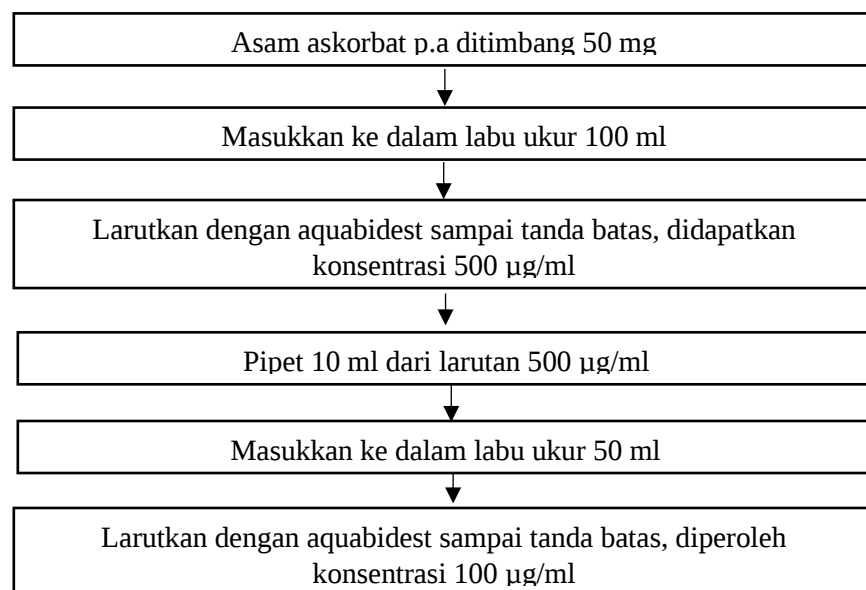
Ekstraksi sampel dibuat menggunakan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi. Sampel seberat 10 gram dihaluskan kemudian dimaserasi menggunakan metanol dengan perbandingan 1:3 dan

direndam selama 3x24 jam dengan keadaan tertutup. Hasil rendaman kemudian disaring dan diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 40 °C sehingga diperoleh ekstrak kental (Ismanto & Subaihah, 2020).

2) Pembuatan fase gerak

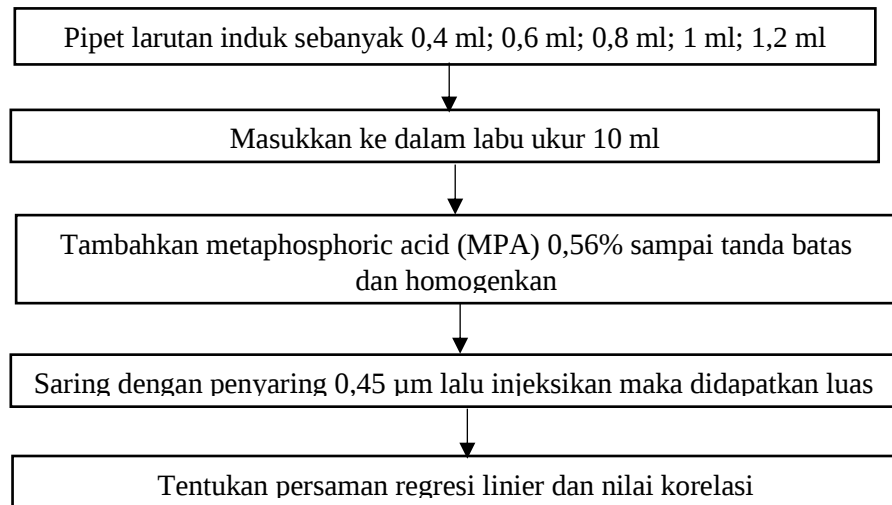
Fase gerak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu asam asetat 0,1% dan metanol dengan perbandingan 95 : 5 (v/v). Larutan asam asetat dibuat dengan asam asetat 100% pro HPLC dipipet 0,5 ml kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 500 ml, tambahkan aquabidest pro HPLC sampai tanda batas dan dihomogenkan dan kemudian disaring menggunakan kertas saring

3) Persiapan larutan baku asam askorbat p.a 100 µg/ml



Gambar 11. Pembuatan Larutan Induk vitamin C 100 µg/ml

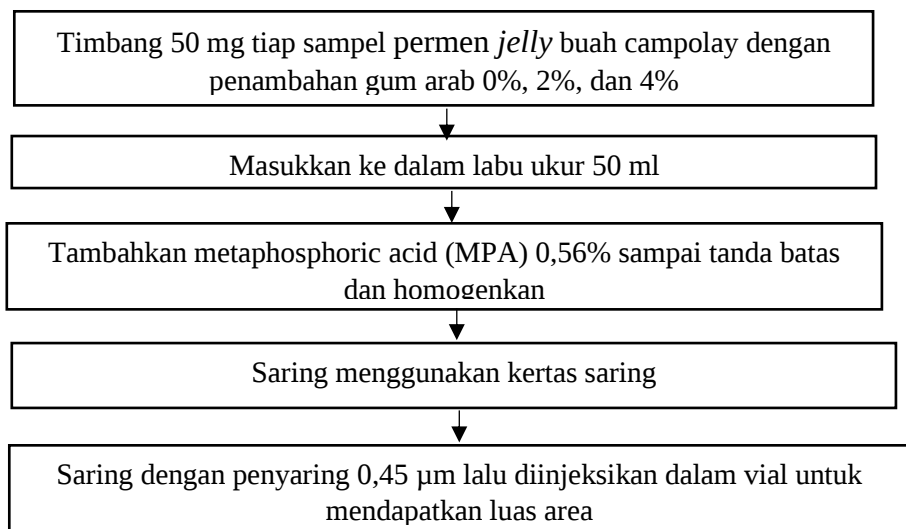
4) Pembuatan kurva kalibrasi



Gambar 12. Pembuatan Kurva Kalibrasi

5) Penentuan kadar vitamin C pada permen *jelly* buah campolay

Pengukuran kadar vitamin C dilakukan setelah uji organoleptik. Langkah – langkah penentuan kadar vitamin C pada permen *jelly* buah campolay yang dapat dilihat dari **Gambar 13.** sebagai berikut:



Gambar 13. Penentuan kadar vitamin C pada permen *jelly* buah campolay (Badriyah dan Manggara, 2015)

6) Perhitungan

Data yang diperoleh dari pengukuran larutan permen jelly buah campolay dibuat kurva kalibrasinya. Konsentrasi permen *jelly* buah campolay dihitung berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar. Sehingga kadar vitamin C dapat dihitung dengan persamaan regresi:

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

a = Tetapan regresi (intersep)

b = Koefisien regresi (slope)

Y = Luas area

x = Konsentrasi

Rumus perhitungan untuk kadar vitamin C pada sampel :

$$C = Cs \cdot Fp \cdot V$$

Keterangan :

C = Konsentrasi sampel

Cs = Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi kurva kalibrasi ($\mu\text{g/mL}$)

Fp = Faktor pengencer

V = Volume total sampel

Rumus perhitungan persen kadar vitamin C pada sampel :

$$\text{Vitamin C (\%)} : \frac{Cs \cdot Fp \cdot V}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Bobot total sampel

7) Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).

a. Alat dan Bahan

1) Alat

Alat yang digunakan dalam uji DPPH adalah:

- | | |
|--|-----------------------------|
| a. Spektrofotometer
UV-Vis (Thermo
Scientific) | e. Labu ukur
(Iwaki) |
| b. Neraca analitik
(Duratron) | f. Corong kaca
(Herma) |
| c. Gelas kimia
(Iwaki), tabung
reaksi (Iwaki) | g. Gelas beaker
(Schott) |
| d. Rak tabung
reaksi | h. Gelas ukur
(Iwaki) |
| | i. Batang pengaduk |
| | j. Pipet volume
(HBG). |

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam uji DPPH adalah:

- a. Aquades
- b. Metanol p.a (Merck)
- c. Serbuk DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)
- d. Serbuk BHT (*butylated hydroxytoluene*).
- e. Sampel permen *jelly* dengan penambahan gum arab 0%, 2% dan 4%

b. Tahapan Pengujian Aktivitas Antioksidan:

1) Ekstraksi Sampel

Ekstraksi sampel dibuat menggunakan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi. Sampel sebesar 10 gram dihaluskan kemudian dimaserasi dengan menggunakan metanol dengan perbandingan 1:3 dan direndam selama 3x24 jam dengan keadaan tertutup. Hasil rendaman kemudian disaring dan diuapkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 40°C sehingga diperoleh ekstrak kental (Ismanto & Subaihah, 2020).

2) Pembuatan larutan DPPH

Pembuatan larutan DPPH dengan menimbang 2 mg DPPH dan melarutkannya dalam metanol p.a hingga mencapai volume 10 mL dan diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 200 ppm. Larutan DPPH sebesar 200 ppm kemudian diencerkan dengan melarutkan 1 mL larutan DPPH dalam metanol p.a hingga mencapai volume 10 mL sehingga didapatkan larutan DPPH 20 ppm (Fibonacci, 2020). Selama mereaksikan larutan DPPH selalu ditutup dengan aluminium foil dan larutan DPPH selalu dibuat baru.

3) Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH

Penentuan panjang gelombang maksimum dengan cara mencampurkan 4 mL larutan DPPH 20 ppm dan 2 mL metanol p.a kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450-550 nm (Hamzah *et al.*, 2014)

4) Uji larutan blanko

Larutan blanko dibuat dengan mengukur absorbansi 4 mL larutan DPPH 20 ppm pada panjang gelombang maksimumnya.

5) Uji aktivitas antioksidan sampel

Setiap ekstrak sampel dilakukan pengenceran dengan memvariasikan konsentrasi 24,28,32,36 dan 40 ppm (Hashary *et al.*, 2023). Menyiapkan tabung reaksi kemudian memasukkan larutan DPPH 20 ppm yang diambil sebanyak 2 mL kemudian menambahkan 2 mL sampel untuk setiap seri konsentrasi. Larutan dikocok sampai homogen menggunakan vortex. Larutan didiamkan selama 30 menit. Larutan sampel yang telah direaksikan dengan larutan DPPH harus selalu ditutup dengan aluminium foil. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Karim *et al.*, 2020).

6) Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding Vitamin C

Larutan pembanding menggunakan vitamin C. Pertama-tama membuat larutan induk vitamin C dengan cara menimbang 5 mg serbuk asam askorbat kemudian dilarutkan sampai 50 mL dalam

metanol p.a maka akan diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm. Setelah itu mengambil larutan induk asam askorbat sebanyak (2,4,6,8 dan 10) mL kemudian melarutkannya menggunakan metanol p.a masing-masing di dalam labu ukur berukuran 10 mL hingga tanda batas. Diperoleh larutan vitamin C dengan beragam konsentrasi 2,4,6,8, dan 10 ppm (Supringrum & Jubaidah, 2019).

Larutan DPPH 20 ppm yang diambil sebanyak 2 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan 2 mL larutan pembanding untuk setiap seri konsentrasi. Larutan dikocok sampai homogen menggunakan vortex. Larutan didiamkan selama 30 menit. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Albab *et al.*, 2018).

7) Perhitungan

Hasil yang diperoleh berupa absorbansi yang kemudian dihitung persentase inhibisinya menggunakan rumus sebagai berikut (Hardiansyah *et al.*, 2023) :

$$\% \text{ inhibisi} : \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\%$$

Nilai % inhibisi yang didapatkan kemudian dibuat kurva hingga diperoleh persamaan regresi linier $y = ax \pm b$ dimana X merupakan konsentrasi (g/mL) dan Y merupakan persentase inhibisi (%) (Shafira, 2022). Besarnya aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration* 50%). Nilai IC_{50} adalah konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat DPPH sebesar 50% (Molyneux, 2004). Pada saat persentase inhibisinya 50, maka nilai IC_{50} didapatkan dari persamaan tersebut dengan mengubah $Y=50$. Harga persen aktivitas antioksidan yang didapatkan dari beberapa konsentrasi sampel, dibuatkan kurva

antara persen aktivitas antioksidan terhadap konsentrasi larutan uji untuk menentukan nilai IC_{50} (Pramudya *et al.*, 2019)

Besaran nilai IC_{50} menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan pada sampel. Nilai IC_{50} diartikan sebagai konsentrasi dari larutan sampel untuk meredam radikal bebas DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai yang ditunjukkan oleh IC_{50} maka semakin baik. Hal ini menunjukkan semakin besarnya aktivitas antioksidan dalam sampel yang dapat meredam radikal bebas DPPH (Erlidawati, 2018).

F. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan Microsoft Excel dan SPSS. Analisis data yang digunakan yaitu SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 24.0. Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data laboratorium dan uji organoleptik yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas pada data organoleptik yang digunakan adalah uji *Kolmogorov Smirnov* karena jumlah data yang diperoleh adalah 30. Jika data organoleptik yang didapatkan berdistribusi normal maka uji hipotesis yang dilakukan adalah uji *One Way Anova*. Namun jika data organoleptik berdistribusi tidak normal maka uji parametrik yang dilakukan adalah uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Uji normalitas pada data laboratorium dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk* karena jumlah data yang diperoleh kurang dari 30. Jika data yang didapatkan berdistribusi normal uji hipotesis yang dilakukan adalah uji parametrik yaitu uji *Analysis of Variance ANOVA*. Uji ANOVA merupakan uji pembeda antara variabel bebas dengan variabel terikat. Jika nilai $p < 0,05$ sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda (Dencik *et al.*, 2019).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Permen *Jelly* Buah Campolay

Permen *jelly* adalah salah satu olahan permen yang terbuat dari sari buah, komponen lain pembentuk gel, berwarna transparan, bertekstur lunak dan kenyal. Bahan pembuatan permen *jelly* buah campolay adalah sari buah campolay, gum arab, karagenan, asam sitrat, gula pasir dan air. Tahapan pembuatan permen *jelly* buah campolay adalah diawali dengan pembuatan sari buah campolay dengan perbandingan buah campolay dan air 1:1. Sari buah campolay yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 100 ml.

Tahapan selanjutnya adalah melarutkan komponen pembentuk gel yaitu karagenan sebanyak 6 gr dan gum arab sesuai perlakuan yaitu 1 gr, 2 gr, 3 gr dan 4 gr ke dalam 75 ml air. Selanjutnya sari buah campolay, larutan karagenan dan gum arab, 50 gr gula pasir dimasak hingga mendidih dan mengental dengan suhu 60–70 °C selama 10 menit. Setelah larutan permen *jelly* mendidih, asam sitrat sebanyak 0,5 gr dimasukkan sebelum dilakukan pencetakan. Pencetakan permen *jelly* dilakukan menggunakan cetakan berbahan silikon yang didiamkan pada suhu ruang selama 1 jam. Tahapan akhir dari pembuatan permen *jelly* adalah pengovenan dengan suhu 50 °C selama 3 jam. Permen *jelly* yang dihasilkan berjumlah 50 permen dengan takaran saji 2 gr. Berikut merupakan **Gambar 14.** dari permen *jelly* sesuai perlakuan.



Gambar 14. Permen *Jelly* Buah Campolay

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan permen *jelly* dengan lima taraf perlakuan yaitu S0 (0 gr), S1 (1 gr), S2 (2 gr), S3 (3 gr) dan S4 (4 gr). Permen *jelly* S0 yaitu tanpa penambahan gum arab memiliki rasa khas buah campolay, tekstur yang padat, aroma khas buah campolay dan warna kuning kecoklatan. Permen *jelly* S1 dengan penambahan gum arab sebesar 1 gr memiliki rasa khas buah campolay dengan sedikit citarasa manis, tekstur yang padat namun sedikit kenyal, aroma khas buah campolay dengan sedikit aroma karamelisasi gula serta memiliki warna kuning pucat. Permen *jelly* S2 dengan penambahan gum arab sebesar 2 gr memiliki rasa khas buah campolay dengan citarasa manis dan sedikit asam, tekstur yang kenyal, aroma khas buah campolay dengan aroma karamelisasi gula serta memiliki warna kuning keoranyean. Permen *jelly* S3 dengan penambahan gum arab sebesar 3 gr memiliki citarasa manis dengan sedikit rasa khas buah campolay dan sedikit asam, tekstur yang kenyal namun mudah hancur, aroma karamelisasi gula serta memiliki warna kuning pucat. Permen *jelly* S4 dengan penambahan gum arab sebesar 4 gr memiliki citarasa yang sangat manis tanpa rasa khas buah campolay, tekstur yang padat namun mudah hancur, aroma karamelisasi gula serta memiliki warna kuning keoranyean.

B. Uji Daya Terima

Salah satu pengujian daya terima adalah uji organoleptik. Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui apakah produk permen *jelly* buah campolay dapat diterima oleh konsumen. Pengujian organoleptik akan menunjukkan hasil formula yang paling disukai oleh konsumen yang didasarkan pada daya terimanya. Parameter uji organoleptik adalah rasa, tekstur, aroma dan warna. Pada penelitian ini, panelis yang digunakan merupakan panelis tidak terlatih yang merupakan mahasiswa UIN Walisongo Semarang berjumlah 30 orang dengan rentang usia 18-25 tahun. Uji organoleptik ini menggunakan skala hedonik yang didasarkan pada tingkat kesukaan panelis yang terdiri dari enam skala ukur yaitu sangat tidak suka, tidak suka, kurang suka, cukup suka, suka, sangat suka.

Berdasarkan hasil uji normalitas data uji organoleptik menggunakan SPSS dengan metode *Kolmogorov Smirnov* didapatkan nilai ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal. Data uji organoleptik tersebut juga telah dilakukan transformasi dan diuji normalitasnya yang tetap menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal. Dengan demikian, uji non-parametrik yang digunakan untuk data organoleptik ini adalah uji *Kruskal Wallis*. Berikut ini adalah hasil uji *Kruskal Wallis* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan penambahan gum arab terhadap parameter daya terima berupa rasa, tekstur, aroma dan warna.

1. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi diterima atau tidaknya suatu produk pangan oleh konsumen. Produk pangan dengan parameter lain yang baik, namun tidak memiliki rasa yang enak maka produk tersebut akan ditolak oleh konsumen (Wahyuni *et al.*, 2016). Bahan – bahan yang digunakan dan proses produksi juga dapat memengaruhi penilaian rasa suatu produk pangan (Handayani *et al.*, 2022)

Perlakuan penambahan gum arab yang bervariasi terhadap permen *jelly* buah campolay dilakukan uji organoleptik untuk menentukan rasa produk yang paling disukai oleh panelis. Hasil analisis parameter rasa pada produk permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut ini.

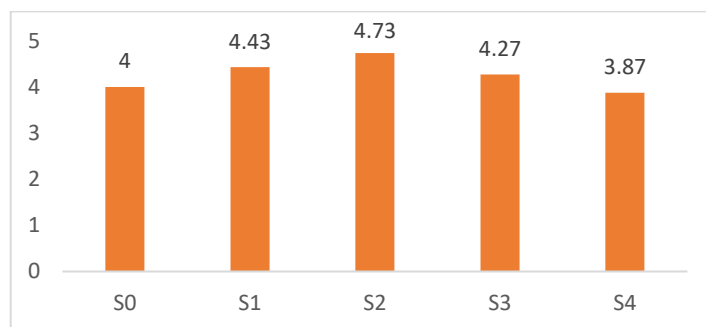
Tabel 8. Hasil Analisis Parameter Rasa

Perlakuan	Rata-rata ($\pm$) Standar Deviasi	P (value)
S0	$4 \pm 1,083^{ab}$	P = 0,047
S1	$4,43 \pm 0,898^{ab}$	
S2	$4,73 \pm 1,081^a$	
S3	$4,27 \pm 1,112^{ab}$	
S4	$3,87 \pm 1,525^b$	

Keterangan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = kurang suka, 4 = cukup suka, 5 = suka dan 6 = sangat suka

a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *mann whitney* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* parameter rasa menunjukkan nilai $p = 0,047$ yang menandakan bahwa nilai ($p > 0,05$). Dengan demikian, H_0 ditolak sehingga terdapat pengaruh perlakuan penambahan gum arab terhadap tingkat kesukaan panelis dari rasa permen *jelly* buah campolay. Permen *jelly* buah campolay memiliki rasa manis yang berasal dari buah campolay sebagai bahan utamanya. Rasa khas pada daging buah campolay berasal dari adanya senyawa alkaloid, tannin, dan terpenoid yang terkandung di dalamnya (Mehraj *et al.*, 2015). Selain itu, penambahan komponen lain berupa gula pasir pada adonan permen *jelly* juga dapat menambah rasa manis pada permen *jelly* buah campolay. Hasil uji organoleptik terkait rasa yang paling disukai oleh panelis dapat dilihat pada **Gambar 15** berikut ini.



Gambar 15 Diagram Hasil Uji Organoleptik Rasa

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai rasa dari permen *jelly* buah campolay S2 dengan penambahan 2 gr gum arab yang dilanjutkan dengan permen *jelly* S1, S3, kontrol atau S0 dan S4. Hal ini dikarenakan permen *jelly* buah campolay S2 dengan penambahan 2 gr gum arab memiliki rasa yang seimbang antara rasa manis khas buah campolay dan rasa manis yang berasal dari karamelisasi gula pasir. Permen *jelly* buah campolay dengan perlakuan S1 memiliki rasa manis khas buah campolay dengan sedikit rasa karamelisasi gula, permen *jelly* buah campolay S3 memiliki rasa manis

yang berasal dari karamelisasi gula yang mendominasi sehingga menyamarkan rasa khas dari buah campolay, permen *jelly* kontrol atau S0 memiliki rasa khas buah campolay dengan menyamarkan rasa manis dari gula pasir sehingga permen tersebut memiliki rasa yang tidak terlalu manis sedangkan permen *jelly* S4 dengan penambahan gum arab terbanyak yaitu 4 gr memiliki rasa manis yang berasal dari gula pasir secara dominan dan menghilangkan rasa khas dari buah campolay. hal ini sesuai dengan penelitian Martha *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa gum arab yang ditambahkan pada produk pangan bersifat sebagai pengikat *flavor* dan mempertahankan citarasa (Christiana *et al.*, 2015)

2. Tekstur

Tekstur merupakan sensori dan struktur bagian luar maupun dalam pada suatu produk (Harahap *et al.*, 2020). Parameter tekstur dapat dinilai berdasarkan indra peraba seperti kulit, lidah dan rongga mulut. Penilaian tekstur bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekstur permen *jelly* buah campolay terhadap tingkat kesukaan panelis. Hasil analisis parameter tekstur pada produk permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Tabel 9** berikut ini.

Tabel 9 Hasil Analisis Parameter Tekstur

Perlakuan	Rata-rata ($\pm$) Standar Deviasi	P (value)
S0	$3,93 \pm 1,143^a$	P < 0,05
S1	$4,77 \pm 0,817^b$	
S2	$4,8 \pm 0,925^b$	
S3	$4,33 \pm 0,994^b$	
S4	$3,2 \pm 1,243^c$	

Keterangan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = kurang suka, 4 = cukup suka, 5 = suka dan 6 = sangat suka

a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *mann whitney* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

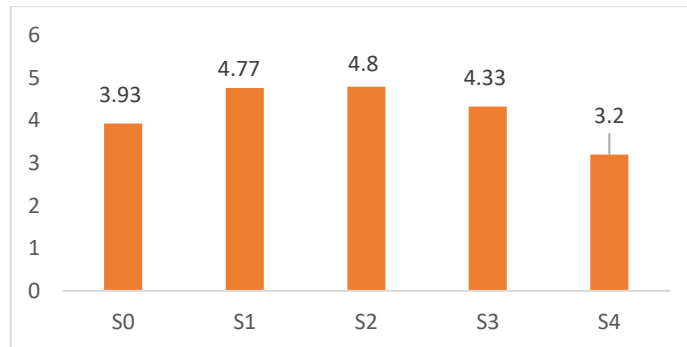
Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* parameter rasa menunjukkan nilai ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian,

terdapat pengaruh perlakuan penambahan gum arab terhadap tingkat kesukaan panelis dari tekstur permen *jelly* buah campolay. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui formula mana yang memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis berdasarkan tekstur dari permen *jelly* buah campolay. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ($p < 0,05$) tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur permen *jelly* buah campolay pada formula S0 dan S1, S0 dan S2, S1 dan S4, S0 dan S4, S2 dan S4 serta S3 dan S4.

Permen *jelly* buah campolay formula S0 atau tanpa penambahan gum arab memiliki tekstur yang padat namun tidak kenyal dan mudah hancur, sedangkan permen *jelly* buah campolay dengan formula S1 (1 gr), S2 (2 gr), S3 (3 gr) dan S4 (4 gr) memiliki tekstur yang padat, kenyal dan membentuk gel yang kuat sehingga tidak mudah hancur. Karagenan dan gum arab merupakan hidrokoloid yang berfungsi membentuk tekstur seperti gel dalam pembuatan permen *jelly*. Menurut Samsuar (2007), pembentukan gel pada karagenan adalah penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jaringan tiga dimensi. Jaringan ini mengikat air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat (Jumri *et al.*, 2015). Jaringan tiga dimensi pada karagenan bersifat kuat, dan kaku, namun tidak rapat dan memiliki ruang kosong sehingga gum arab berperan sebagai *filler* atau bahan pengisi dari ruang kosong tersebut (Budi *et al.*, 2013).

Selain itu, hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh ($p > 0,05$) penambahan gum arab tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur permen *jelly* buah campolay pada formula S1 dan S2, S1 dan S3, serta S2 dan S3. Hal ini dikarenakan tekstur permen *jelly* dengan penambahan gum arab seperti pada formula S1, S2, S3 dan S4 memiliki tekstur yang kenyal sehingga tidak terdapat perbedaan diantara keempat tekstur permen *jelly* tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Danar *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa gum arab yang ditambahkan pada *fruit leather* nangka menyebabkan tekstur yang

terbentuk plastis dan kenyal. Hasil uji organoleptik terkait tekstur yang paling disukai permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Gambar 16** berikut ini.



Gambar 16 Diagram Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Berdasarkan diagram diatas, dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai tekstur permen *jelly* formula S2 dengan penambahan gum arab sebanyak 2 gr. Selanjutnya, panelis menyukai permen *jelly* formula S1, S3, S0 dan S4. Hal ini dikarenakan permen *jelly* formula S2 memiliki tekstur kenyal, padat namun tidak mudah hancur dibandingkan dengan formula lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Danar *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan menyebabkan tekstur *fruit leather* semakin liat dan sulit untuk dikunyah. Fruit leather angka pada penambahan gum arab 0,3% memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan konsentrasi penambahan gum arab yang lebih tinggi (Praseptianga *et al.*, 2016).

3. Aroma

Aroma merupakan bau yang dihasilkan dari rangsangan kimiawi yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori dalam rongga hidung (Yasir *et al.*, 2019). Penilaian aroma pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aroma dari permen *jelly* buah campolay sesuai perlakuan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Hasil analisis parameter aroma pada produk permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Tabel 10** berikut ini.

Tabel 10 Hasil Analisis Parameter Aroma

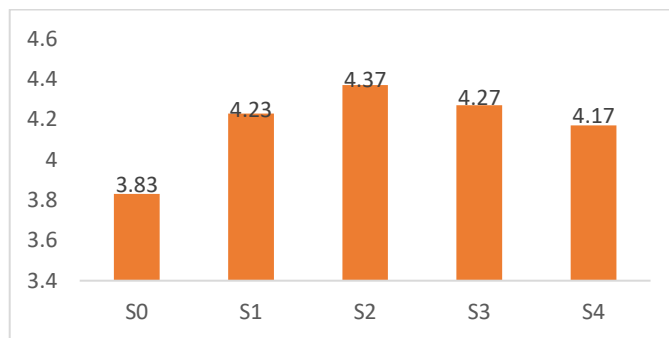
Perlakuan	Rata-rata ($\pm$) Standar Deviasi	P (value)
S0	3,83 $\pm$ 1,085 ^a	P = 0,384
S1	4,23 $\pm$ 0,778 ^a	
S2	4,37 $\pm$ 0,850 ^a	
S3	4,27 $\pm$ 0,691 ^a	
S4	4,17 $\pm$ 0,847 ^a	

Keterangan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = kurang suka, 4 = cukup suka, 5

= suka dan 6 = sangat suka

a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *mann whitney* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* parameter aroma menunjukkan nilai $p = 0,384$ yang menandakan bahwa nilai ($p > 0,05$) sehingga H_a ditolak dan H_0 diterima. Dengan demikian, tidak terdapat pengaruh perlakuan penambahan gum arab terhadap tingkat kesukaan panelis dari aroma permen *jelly* buah campolay. Winarno (2008) menyatakan komponen yang memberikan aroma adalah asam-asam organik berupa ester dan volatil. Senyawa volatil ini merupakan senyawa dalam jumlah yang kecil namun berpengaruh pada flavour. Senyawa volatil yang terkandung pada daging buah campolay sehingga memberikan aroma khas buah campolay adalah senyawa dimetil sulfida (Pino, 2010). Karagenan dan gum arab yang digunakan pada pembuatan permen *jelly* buah campolay termasuk kedalam jenis hidrokoloid yang tidak memiliki komponen volatil sehingga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma permen *jelly* (Jumri *et al.*, 2015). Hasil uji organoleptik terkait aroma permen *jelly* buah campolay yang paling disukai dapat dilihat pada **Gambar 17** berikut ini.



Gambar 17 Diagram Hasil Uji Organoleptik Aroma

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai tekstur permen *jelly* formula S2 dengan penambahan gum arab sebanyak 2 gr. Selanjutnya, panelis menyukai permen *jelly* formula S1, S3, S4 dan S0. Hal ini dikarenakan permen *jelly* formula S2 memiliki aroma yang seimbang antara aroma khas buah campolay dan karamelisasi gula dibandingkan dengan formula lainnya. Walaupun demikian, tingkat kesukaan panelis tidak terpengaruh oleh aroma dari permen *jelly* buah campolay dikarenakan keempat formulasi lainnya memiliki aroma yang hampir sama.

4. Warna

Warna merupakan parameter sensoris yang secara langsung memengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang dibuat (Hasanah *et al.*, 2022). Warna dari produk pangan yang menarik akan meningkatkan selera panelis untuk mencicipi produk tersebut (Lamusu, 2018). Penilaian warna pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah warna dari permen *jelly* buah campolay sesuai perlakuan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Hasil analisis parameter warna pada produk permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Tabel 11** berikut ini.

Tabel 11 Hasil Analisis Parameter Warna

Perlakuan	Rata-rata ($\pm$) Standar Deviasi	P (value)
S0	4,00 $\pm$ 0,910 ^b	P<0,05
S1	5,07 $\pm$ 0,640 ^d	
S2	4,73 $\pm$ 0,828 ^{ad}	
S3	4,63 $\pm$ 0,809 ^{ac}	
S4	4,47 $\pm$ 0,860 ^{ab}	

Keterangan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = kurang suka, 4 = cukup suka, 5

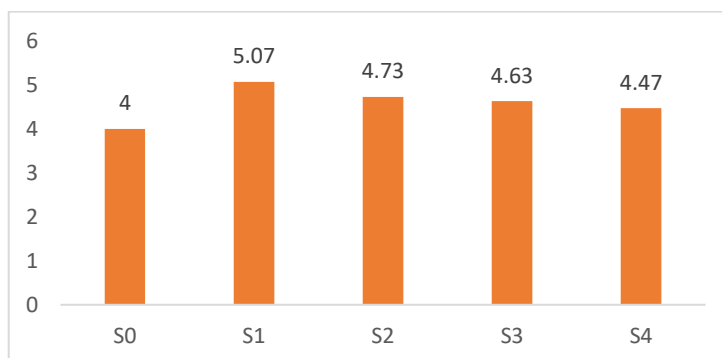
= suka dan 6 = sangat suka

a,b,c,d = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *mann whitney* memiliki nilai 5% ($p>0,05$)

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukkan nilai ($p>0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh perlakuan penambahan gum arab terhadap tingkat kesukaan panelis dari warna permen *jelly* buah campolay. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui formula mana yang memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis berdasarkan warna dari permen *jelly* buah campolay. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ($p<0,05$) tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur permen *jelly* buah campolay pada formula S0 dan S1, S0 dan S2, S1 dan S3, serta S1 dan S4.

Permen *jelly* buah campolay dengan formula S0 atau tanpa penambahan gum arab memiliki warna kuning keoranyean. Selanjutnya permen *jelly* buah campolay formula S1, S2, S3, dan S4 memiliki warna kuning kecokelatan beriringan dengan banyaknya penambahan gum arab. Semakin tinggi penambahan gum arab, semakin coklat pula warna yang dihasilkan dari permen *jelly* buah campolay. Warna kekuningan hingga oranye pada daging buah campolay berasal dari kandungan karotenoid sebesar 1,9-23 mg/g yang terkandung didalamnya (De Lanerolle *et al.*, 2008). Perubahan warna atau pencoklatan yang terjadi pada permen *jelly* buah campolay disebabkan oleh adanya reaksi *Maillard* (Perwira *et al.*, 2018). Hal ini sejalan

dengan Danar (2016) yang menyatakan bahwa reaksi *Maillard* pada *fruit leather* angka disebabkan oleh kandungan protein dan molekul monosakarida yang bersifat sebagai gula pereduksi (Praseptiangga *et al.*, 2016). Hasil uji organoleptik terkait warna permen *jelly* buah campolay yang paling disukai dapat dilihat pada **Gambar 18** berikut ini.



Gambar 18 Diagram Hasil Organoleptik Warna

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai tekstur permen *jelly* formula S1 dengan penambahan gum arab sebanyak 1 gr. Selanjutnya, panelis menyukai permen *jelly* formula S2, S4, S3 dan S0. Permen *jelly* formula S1 yang paling disukai panelis memiliki warna kuning oranye.

5. Rata – Rata Tingkat Kesukaan Permen *Jelly* Buah Campolay

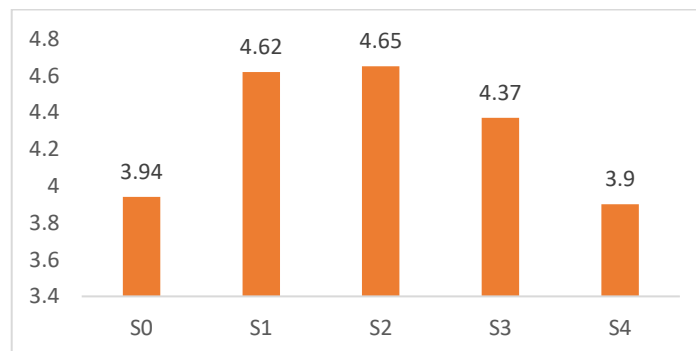
Rata- rata adalah penilaian kesukaan pada setiap parameter, termasuk rasa, tekstur, aroma dan warna yang didasarkan pada skala hedonik seperti sangat tidak suka, tidak suka, kurang suka, cukup suka, suka dan sangat suka. Hasil penilaian rata-rata permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Tabel 12** berikut ini.

Tabel 12 Rata-rata Tingkat Kesukaan

Perlakuan	Rata-rata ($\pm$) Standar Deviasi	P (value)
S0	3,94 $\pm$ 0,08 ^a	P = 0,406
S1	4,62 $\pm$ 0,37 ^a	
S2	4,65 $\pm$ 0,194 ^a	
S3	4,375 $\pm$ 0,17 ^a	
S4	3,92 $\pm$ 0,54 ^a	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukkan nilai $p = 0,406$ yang menandakan bahwa nilai ($p > 0,05$) sehingga H_a ditolak dan H_0 diterima. Dengan demikian, tidak terdapat pengaruh perlakuan penambahan gum arab terhadap rata-rata tingkat kesukaan panelis berdasarkan rasa, aroma, warna, tekstur dari permen *jelly* buah campolay. Hasil dari uji organoleptik yang paling disukai panelis dapat dilihat pada **Gambar 19** berikut ini.

**Gambar 19** Diagram Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis

Berdasarkan diagram di atas, dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai permen *jelly* formula S2 dengan penambahan gum arab sebanyak 2 gr. Selanjutnya, panelis menyukai permen *jelly* formula S1, S3, S4 dan S0. Permen *jelly* formula S2 yang paling disukai panelis memiliki rasa manis khas buah campolay dan karamelisasi gula, tekstur yang kenyal, aroma khas buah campolay dan warna kuning kecokelatan. Dengan demikian, permen *jelly* yang terpilih untuk dilakukan uji

selanjutnya adalah formula S2 sebagai formula yang paling disukai panelis, Formula S0 sebagai formula kontrol dan formula S4 sebagai formula dengan penambahan gum arab terbanyak.

C. Analisis Sifat Optik Warna

Sifat optik warna permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dianalisis menggunakan metode *colourimetri* dengan *colorimeter* CIELab tipe WR-10. Terdapat tiga parameter dalam pengukuran sifat optik warna yaitu nilai kecerahan (L^*), kemerahan (a^*) dan kekuningan (b^*). Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan SPSS dengan uji DMRT. Berdasarkan pengukuran warna pada ketiga sampel dengan perbedaan perlakuan (S0, S2 dan S3) permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab didapatkan hasil sebagai berikut:

a) Nilai Kecerahan (L^*)

Rata-rata nilai kecerahan permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab tertera pada **Tabel 13** berikut ini.

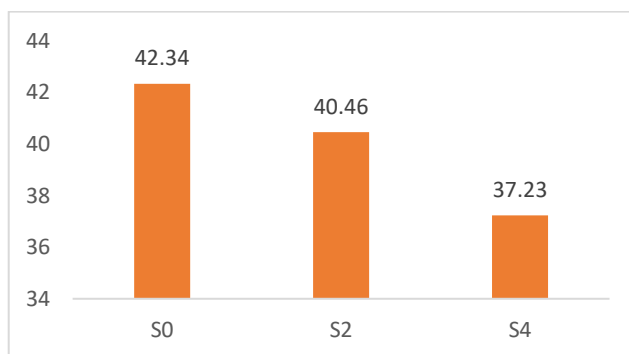
Tabel 13 Hasil Analisis Nilai Kecerahan (L^*)

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	P Value
S0	42,34 $\pm$ 0,86 ^a	P < 0,05
S2	40,46 $\pm$ 0,49 ^b	
S4	37,23 $\pm$ 0,167 ^c	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Hasil uji *One Way Anova* terhadap nilai kecerahan menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan berarti terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap nilai kecerahan (L^*) pada warna permen *jelly* buah campolay. Perbedaan nilai L^* permen *jelly* buah campolay dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Berdasarkan uji *Duncan*, didapatkan hasil terdapat pengaruh penambahan

gum arab terhadap nilai kecerahan (L^*) permen *jelly* buah campolay semua perbandingan formula yaitu S0 dan S2, S0 dan S4, serta S2 dan S4. Perbedaan nilai L^* permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Gambar 20** berikut ini.



Gambar 20 Diagram Hasil Nilai Kecerahan (L^*)

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan gum arab, semakin rendah pula nilai kecerahan (L^*) pada permen *jelly* buah campolay. Hal ini sejalan dengan penelitian Martha (2015) yang menyatakan bahwa nilai kecerahan minuman madu sari mengalami penurunan nilai kecerahan (L^*) seiring dengan bertambahnya penambahan gum arab. Penambahan gum arab pada produk pangan dapat mengakibatkan adanya reaksi *maillard* berupa pencokelatan yang disebabkan oleh adanya kandungan protein dan monosakarida yang terdapat dalam gum arab (Perwira *et al.*, 2018).

b) Nilai Kemerahan (a^*)

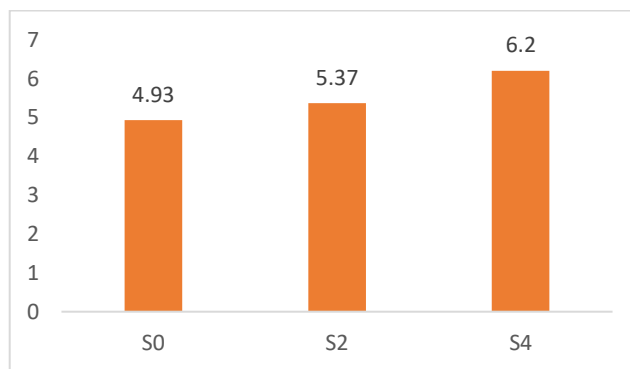
Rata-rata nilai kemerahan (a^*) permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab tertera pada **Tabel 14** berikut ini.

Tabel 14 Hasil Analisis Nilai Kemerahan (a^*)

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	P Value
S0	4,93 $\pm$ 0,3 ^a	P =0,01
S2	5,37 $\pm$ 0,06 ^b	
S4	6,2 $\pm$ 0,16 ^c	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Hasil uji *One Way Anova* terhadap nilai kemerahan menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan berarti terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap nilai kemerahan (a^*) pada warna permen *jelly* buah campolay. Perbedaan nilai kemerahan (a^*) permen *jelly* buah campolay dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT. Berdasarkan uji *Duncan*, didapatkan hasil terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap nilai kemerahan (a^*) permen *jelly* buah campolay semua perbandingan formula yaitu S0 dan S2, S0 dan S4, serta S2 dan S4. Perbedaan nilai kemerahan (a^*) permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Gambar 21** berikut ini.



Gambar 21 Diagram Hasil Nilai Kemerahan (a^*)

Berdasarkan **Gambar 21** di atas, menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan gum arab, semakin tinggi pula nilai kemerahan (a^*) pada permen *jelly* buah campolay. Warna merah pada permen *jelly* buah campolay dipengaruhi oleh reaksi *browning* buah campolay setelah mengalami proses pengupasan. Selain itu adanya pencokelatan akibat adanya reaksi *maillard* juga dipengaruhi oleh adanya kandungan protein dan monosakarida pada gum arab (Praseptiangga *et al.*, 2016). Dengan demikian, adanya reaksi *Maillard* pada produk mengakibatkan warna produk menjadi cokelat dan alat *colorimetri* akan membaca nilai a^* cenderung ke arah positif (merah) (Yuwana *et al.*, 2022).

c) Nilai Kekuningan (b*)

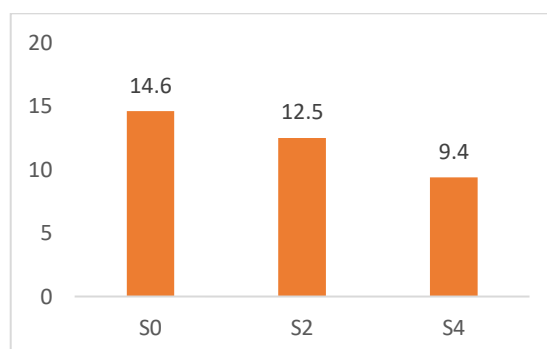
Rata-rata nilai kekuningan (b*) permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab tertera pada **Tabel 15** berikut ini.

Tabel 15 Hasil Analisis Nilai Kekuningan (b*)

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	P Value
S0	14,6 $\pm$ 0,6 ^a	P < 0,05
S2	12,5 $\pm$ 0,87 ^b	
S4	9,4 $\pm$ 0,39 ^c	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Hasil uji *One Way Anova* terhadap nilai kekuningan menunjukkan nilai signifikasi $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan berarti terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap nilai kemerahan (a*) pada warna permen *jelly* buah campolay. Perbedaan nilai kekuningan (b*) permen *jelly* buah campolay dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT. Berdasarkan uji *Duncan*, didapatkan hasil terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap nilai kekuningan (b*) permen *jelly* buah campolay semua perbandingan formula yaitu S0 dan S2, S0 dan S4, serta S2 dan S4. Perbedaan nilai kekuningan (b*) permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Gambar 22** berikut ini.



Gambar 22 Diagram Hasil Nilai Kekuningan (b*)

Berdasarkan **Gambar 22** di atas, menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan gum arab, semakin rendah nilai kekuningan (b*) pada permen

jelly buah campolay. Hal ini sejalan dengan penelitian Martha (2015) yang menyatakan bahwa tingginya konsentrasi penambahan gum arab dapat meningkatkan intensitas warna kuning (b^*) pada minuman sari buah madu. Penambahan bahan stabil yang memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik menyebabkan adanya pencampuran bahan yang larut air menjadi suatu koloid setengah padat yang kompak sehingga mengikat senyawa fenol yang terdapat pada sari buah campolay dan menghasilkan warna kuning (Christiana *et al.*, 2015).

D. Analisis Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan berkaitan erat dengan daya simpan produk pangan. Bahan pangan yang kering akan menjadi awet karena menghambat adanya bakteri, khamir untuk tumbuh dan berkembangbiak (Saragih, 2014). Metode yang digunakan dalam analisis kadar air adalah metode pengeringan. Pengeringan merupakan metode pengawetan dengan mengurangi kadar air dari bahan pangan sehingga daya simpan menjadi panjang. Oleh karena itu, dapat digunakan metode gravimetri dengan proses pemanasan di dalam oven dengan suhu 100-110 °C sehingga sampel akan kehilangan kandungan air di dalamnya (Fikriyah *et al.*, 2021). Hasil analisis data kadar air pada permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Tabel 16** berikut ini.

Tabel 16 Hasil Rata-Rata Analisis Kadar Air

Perlakuan	Rata-rata (%) $\pm$ Standar Deviasi	P Value
S0	13,54 $\pm$ 0,030 ^a	P<0,05
S2	14,7 $\pm$ 0,045 ^b	
S4	15,69 $\pm$ 0,03 ^c	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji

Duncan memiliki nilai 5% ($p>0,05$)

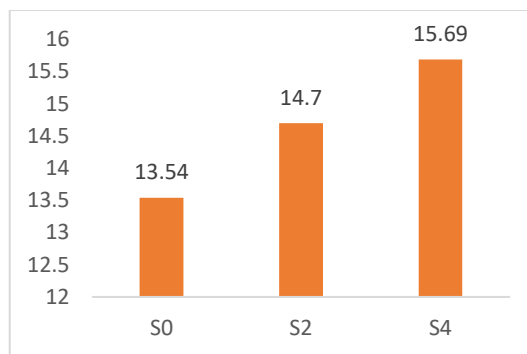
Berdasarkan **Tabel 16** di atas, didapatkan hasil bahwa permen *jelly* buah campolay dengan formula S0 memiliki kadar air paling rendah yaitu 13,54%. Selanjutnya permen *jelly* buah campolay formula S2 (14,7%) dan formula S4 (15,69%). Dengan demikian, semakin tinggi penambahan gum arab semakin tinggi pula kadar air pada permen *jelly* buah campolay. Menurut penelitian Dewi *et al.*, (2021), yang menyatakan bahwa penambahan konsentrasi gum arab menyebabkan fruit leather bubur buah nipah memiliki kadar air yang semakin tinggi.

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova*, didapatkan nilai signifikansi $p < 0,05$ yang menandakan bahwa H_0 ditolak sehingga terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar air dari permen *jelly* buah campolay. Perbedaan kadar air permen *jelly* buah campolay dilanjutkan dengan uji *post hoc* DMRT. Berdasarkan uji *Duncan*, didapatkan hasil terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar air permen *jelly* buah campolay semua perbandingan formula yaitu S0 dan S2, S0 dan S4, serta S2 dan S4.

Kadar air permen *jelly* menurut SNI (3547-2008) yaitu maksimal 20%, sehingga kadar air dalam penelitian ini telah memenuhi SNI dan lebih rendah dibandingkan dengan standar mutu permen *jelly*, yang berarti produk permen *jelly* yang dihasilkan lebih baik karena akan lebih tahan terhadap serangan mikroorganisme patogen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Defi *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa penambahan gum arab pada permen *jelly* dapat meningkatkan kadar air. Hal ini dikarenakan gum arab merupakan salah satu hidrokoloid yang dapat mengikat air (Simbolon *et al.*, 2016). Selain itu karagenan yang ditambahkan pada permen *jelly* juga memiliki kemampuan untuk mengikat air dalam jumlah besar sehingga berpengaruh pada tingginya kadar air.

Kadar air permen *jelly* dapat ditentukan oleh kadar air bahan baku dan penunjang yang digunakan serta proses pengolahan (Jumri *et al.*, 2015). Proses pemasakan permen *jelly* yang terlalu cepat mengakibatkan jumlah air bebas pada bahan masih terperangkap, sehingga tidak terjadi penguapan air pada

bahan. Hal ini dapat mengakibatkan kadar air pada permen jelly cenderung tinggi. Tingginya kadar air pada bahan mengakibatkan tekstur permen jelly menjadi lunak. Hal ini dikarenakan bahan pembentuk gel belum mengikat kuat sehingga kandungan air pada bahan masih relatif lebih tinggi dan membuat tekstur menjadi lunak (Majidah *et al.*, 2024). Kandungan air yang tinggi disebabkan karena proses penguapan yang kurang sempurna dan suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi, hal tersebut terjadi karena apabila suhu yang digunakan terlalu tinggi dapat merusak zat aktif yang terkandung dalam permen *jelly* (Alvita *et al.*, 2021). Perbedaan kadar air permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Gambar 23** berikut ini.



Gambar 23 Diagram Analisis Kadar Air

Gambar di atas adalah grafik yang menunjukkan bahwa kadar air yang dihasilkan permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab yang paling tinggi yaitu S0 (13,54%), S2 (14,7%) dan S4 (15,69%). Semakin tinggi penambahan gum arab, semakin tinggi pula kadar air yang dihasilkan.

E. Analisis Kadar Abu

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu memiliki hubungan dengan kandungan mineral suatu bahan pangan (Ndumuye *et al.*, 2022). Kadar abu dari suatu produk menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu produk yang dihasilkan (Kristiandi *et al.*,

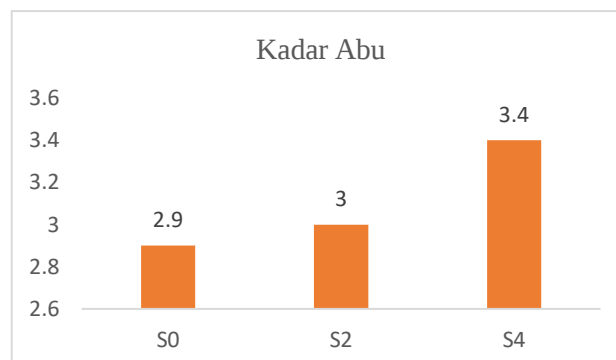
2021). Metode yang digunakan dalam pengabuan permen *jelly* buah campolay adalah metode pengabuan kering menggunakan suhu 550°C selama 6 jam. Hasil kadar abu permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Tabel 17** berikut ini.

Tabel 17. Hasil Rata-rata Kadar Abu

Perlakuan	Rata-rata (%) $\pm$ Standar Deviasi	P Value
S0	2,9 $\pm$ 0,08 ^a	P = 0,082
S2	3,0 $\pm$ 0,32 ^a	
S4	3,6 $\pm$ 0,2 ^a	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *One Way Anova* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* pada **Tabel 17** di atas, didapatkan nilai signifikansi $p > 0,05$ yang menandakan bahwa H_0 diterima sehingga tidak terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar abu dari permen *jelly* buah campolay. Hal ini disebabkan karena rasio karagenan dan gum arab yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* buah campolay pada penelitian ini relatif kecil sehingga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan meskipun terdapat peningkatan kadar abu seiring dengan peningkatan penambahan gum arab (Jumri *et al.*, 2015). Perbedaan kadar abu permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Gambar 24** berikut ini.



Gambar 24. Diagram Analisis Kadar Abu

Permen *jelly* buah campolay dengan formula S0 atau tanpa penambahan gum arab memiliki kadar abu sebesar 2,9%, permen *jelly* buah campolay S2 dengan penambahan gum arab 2% memiliki kadar abu sebesar 3,0% dan permen *jelly* buah campolay S4 dengan penambahan gum arab 4% memiliki kadar abu sebesar 3,6 %. Dengan demikian, semakin tinggi penambahan gum arab, semakin tinggi pula kadar abu dari permen *jelly* buah campolay. Hal ini sejalan dengan penelitian Defi *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa penambahan gum arab meningkatkan kadar abu dari permen *jelly* sari buah belimbing yang dihasilkan. Selain itu, gum arab juga memiliki kandungan mineral seperti kalsium, magnesium, dan potassium yang berasal dari asam polisakarida sehingga dapat meningkatkan kadar abu pada suatu produk pangan yang dihasilkan (Astuti *et al.*, 2015).

Kadar abu permen *jelly* menurut SNI (3547-2008) yaitu maksimal 3%, sehingga kadar air pada permen *jelly* buah campolay formula S0 dan S2 telah memenuhi kriteria yang diperbolehkan sehingga tetap layak dipasarkan dan dikembangkan. Namun permen *jelly* buah campolay formula S4 tidak memenuhi kriteria standar mutu nasional karena memiliki kadar abu yang lebih dari 3% yaitu 3,6%.

Kadar abu pada permen *jelly* dipengaruhi oleh kandungan komposisi senyawa organik yang terdapat pada bahan-bahan yang digunakan. Semakin banyak senyawa organik yang digunakan maka kadar abu akan semakin meningkat, begitu pula sebaliknya semakin sedikit kandungan kadar abu pada bahan yang digunakan maka semakin sedikit pula kadar abu dari permen *jelly* yang dihasilkan (Jumri *et al.*, 2015).

Pembuatan permen *jelly* buah campolay pada penelitian ini menggunakan bahan hidrokoloid berupa gum arab dan karagenan. Menurut Rabah *et al.*, (2012), pada 100 gr gum arab memiliki kadar abu sekitar 3,4 %. Karagenan memiliki kadar abu sebesar 15-40% dalam 100 gr. Penggunaan bahan hidrokoloid pada pembuatan permen *jelly* buah campolay ini relatif sedikit yaitu hanya 6-10% dari buah campolay yang digunakan sehingga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada saat pengujian.

F. Analisis Vitamin C

Pengujian vitamin C dilakukan menggunakan Pengujian standar asam askorbat dilakukan menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Pelarut yang digunakan dalam uji vitamin C yaitu asam asetat 0,1% dan methanol 100% dengan perbandingan 95:5. Pengukuran standar asam askorbat menggunakan panjang gelombang 254 nm. Berikut merupakan spesifikasi analisis kuantitatif vitamin C metode HPLC yang digunakan yaitu sebagai berikut :

HPLC : HPLC Alliance e2695
Detektor : UV-Vis dengan panjang gelombang 264 nm
Laju alir : 1 ml/menit
Loop injeksi : 10 µL
Range Time : 5 menit

a) Uji Larutan Standar Asam Askorbat

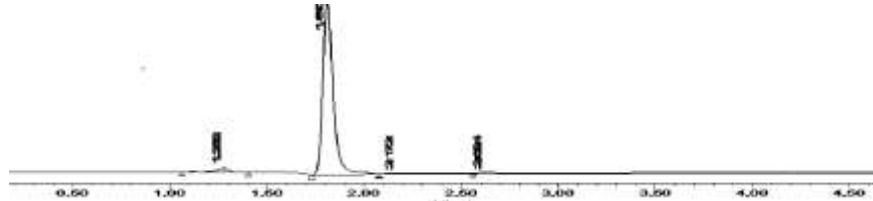
Pengujian vitamin c pada sampel diawali dengan pembuatan larutan standar asam askorbat. Hal ini dilakukan bertujuan untuk melihat retensi waktu vitamin c yang muncul pada *peak*. Selain itu, pembuatan larutan standar asam askorbat juga dilakukan untuk menentukan kurva regresi linier dalam bentuk $y = ax + b$. Luas area dari larutan standar asam askorbat diukur dari berbagai konsentrasi yaitu 4,6,8,10 dan 12 ppm (Supriatna *et al.*, 2023). Berikut merupakan tabel luas area dari larutan standar asam askorbat.

Tabel 18. Luas Area Standar Asam Askorbat

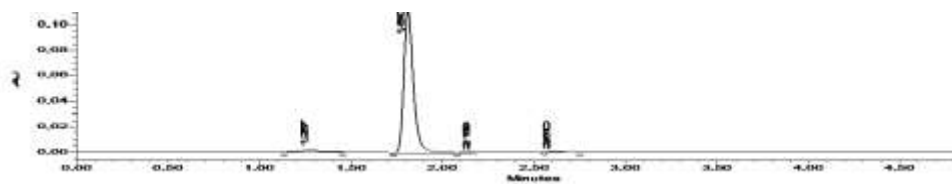
Konsentrasi (ppm)	Waktu Retensi (menit)	Luas Area
4	1,810	272644
6	1,810	411921
8	1,811	545267
10	1,809	645687
12	1,809	751599

Berdasarkan **Tabel 18** di atas, dapat disimpulkan bahwa waktu retensi untuk vitamin C yang muncul pada *peak* adalah 1,8 menit. Waktu retensi untuk

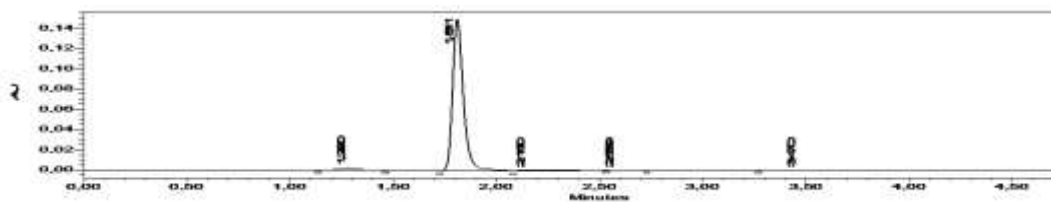
vitamin C dapat dilihat pada beberapa **Gambar 25, Gambar 26, Gambar 27, Gambar 28** dan **Gambar 29** berikut ini.



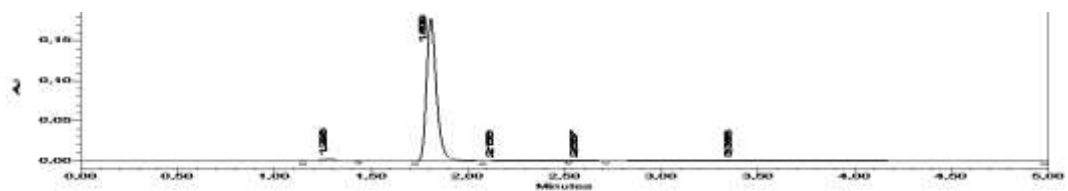
Gambar 25. Peak Asam Askorbat 4 ppm



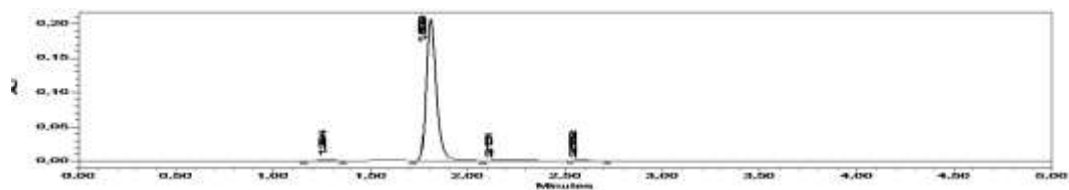
Gambar 26. Peak Asam Askorbat 6 ppm



Gambar 27. Peak Asam Askorbat 8 ppm

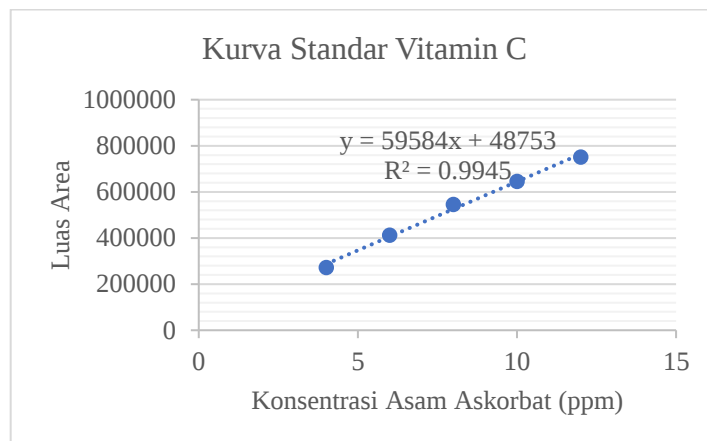


Gambar 28. Peak Asam Askorbat 10 ppm



Gambar 29. Peak Asam Askorbat 10 ppm

Selanjutnya luas area larutan standar asam askorbat dibuat kurva untuk menghasilkan persamaan regresi linier seperti pada **Gambar 30** berikut ini.



Gambar 30. Kurva Standar Asam Askorbat

b) Pengukuran Vitamin C pada sampel

Pengukuran vitamin C diawali dengan pengukuran luas area. Sampel yang diuji luas areanya adalah ekstraksi permen *jelly* buah campolay dengan formula S0, S2 dan S4. Pengujian luas area sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Rata-rata luas area dari masing-masing sampel dimasukkan kedalam persamaan regresi linier dari kurva standar asam askorbat dan dimasukkan ke dalam rumus perhitungan persentase kadar vitamin C. Hasil pengujian vitamin C pada permen *jelly* buah campolay dapat dilihat pada **Tabel 19.** sebagai berikut.

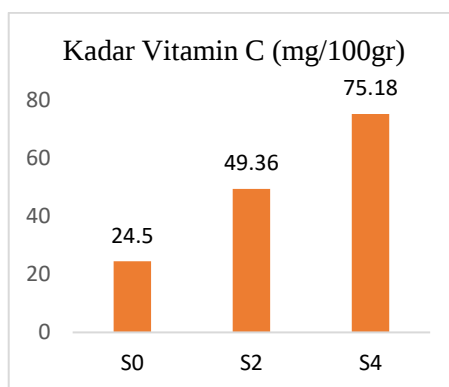
Tabel 19. Hasil Rata-rata Analisis Kadar Vitamin C

Sampel	Rata-rata Kadar Vit C (mg/100 gr) ± Standar Deviasi	P (Value)
S0	24,58± 3,16 ^a	P = 0,062
S2	49,36±8,7 ^a	
S4	75,18±1,33 ^a	

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5% ($p > 0,05$)

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* pada **Tabel 19** di atas, didapatkan nilai signifikansi $p > 0,05$ yang menandakan bahwa H_0 diterima sehingga tidak terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap kadar vitamin C dari permen

jelly buah campolay. Hal ini sejalan dengan penelitian Qonitah *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata penambahan gum arab terhadap kadar vitamin c serbuk labu kuning instan, walaupun terdapat kenaikan vitamin c yang diiringi dengan kenaikan konsentrasi gum arab yang ditambahkan. Perbedaan kadar vitamin C permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada **Gambar 31** berikut ini.



Gambar 31. Kadar Vitamin C (mg/100gr)

Buah campolay mengandung vitamin C sebesar 105,82 mg dalam 100 gr daging buah (Nur *et al.*, 2022). Berdasarkan tabel di atas, pada sampel permen *jelly* buah campolay perlakuan S4 atau dengan penambahan 4 % merupakan permen *jelly* dengan kandungan vitamin C tertinggi yaitu 75,18 mg/100 gr. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan kandungan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay dibandingkan dengan kandungan vitamin C pada daging buah campolay sekitar 25%. Penurunan kandungan vitamin C pada permen *jelly* buah campolay dapat disebabkan oleh adanya proses pemanasan dalam waktu yang relatif lama. Menurut Herbig *et al.*, (2017), vitamin C dapat terdegradasi pada rentang suhu 40-60°C dan tidak terpengaruh oleh konsentrasi awal dari asam askorbat dalam suatu bahan pangan. Pada proses pembuatannya, larutan permen *jelly* buah campolay dipanaskan hingga suhu 60-70°C selama 10 menit dan dikeringkan pada oven dengan suhu 50°C selama 3 jam.

Menurut Fauzi *et al.*, (2017) proses pemanasan menyebabkan vitamin C teroksidasi menjadi senyawa *L-dehidroaskorbat* yang masih mempunyai

keaktifan vitamin C. Asam *L-dehidroaskorbat* tersebut sangat labil dan dapat berubah menjadi asam *L-diketogulonat* yang tidak memiliki keaktifan vitamin C. Vitamin C terdegradasi pada suhu tinggi karena molekul-molekul penyusun Vitamin C dapat terputus ikatannya sehingga vitamin C terurai atau rusak. Semakin lama vitamin C dipanaskan, maka semakin banyak vitamin C yang teroksidasi, sehingga kandungan vitamin C pada sampel semakin berkurang.

Penambahan gum arab pada pembuatan permen *jelly* buah campolay ditujukan untuk melindungi adanya degradasi secara drastis yang terjadi akibat adanya pemanasan yang berulang pada proses pembuatan. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi penambahan gum arab, semakin melindungi degradasi kadar vitamin C permen *jelly* buah campolay. Hal ini sejalan dengan penelitian Chandra *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa penambahan konsentrasi gum arab semakin meningkatkan vitamin C pada *fruit leather* biji carica.

Penambahan gum arab pada proses pengolahan dapat melindungi senyawa penting seperti vitamin akibat suhu ekstrim, karena gum arab memiliki kemampuan membentuk *body* sebagai *coating* dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa yang tersalut (Alfonsius, 2015). Hal ini didukung oleh (Farikha *et al.*, 2013) yang menyatakan bahwa konsentrasi zat penstabil seperti gum arab dapat menyebabkan daya tarik partikel-partikel koloid semakin tinggi sehingga ruang untuk oksigen bebas semakin sedikit yang menyebabkan menurunnya degradasi vitamin C selama pengolahan. Pembentukan gel yang keras dapat menghambat oksidasi vitamin C akibat adanya oksigen atau kofaktor-kofaktor yang memengaruhi degradasi vitamin C.

G. Analisis Aktivitas Antioksidan

a) Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Panjang gelombang maksimum larutan induk DPPH 20 ppm diukur dengan melihat nilai absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 500-550 nm. Hasil pengukuran

menunjukkan panjang gelombang dengan nilai absorbansi maksimum yang ditemukan pada panjang gelombang 516 nm.

b) Uji Aktivitas Antioksidan pada Permen *Jelly* Buah Campolay

Uji aktivitas antioksidan pada permen *jelly* buah campolay dilakukan dengan membuat seri konsentrasi 24,28,32,36 dan 40 ppm (Hashary *et al.*, 2023). Masing-masing seri konsentrasi diukur nilai absorbansinya dengan panjang gelombang maksimum sebesar 516 nm. Selanjutnya nilai absorbansi tersebut di konversi ke dalam rumus untuk mendapatkan persentase nilai inhibisi (%I). Rata-rata persentase nilai inhibisi (%I) pada setiap seri konsentrasi dibuat kurva regresi linier untuk mendapatkan persamaan regresi $Y=ax\pm b$. Nilai IC_{50} diperoleh dengan memasukkan $y = 50$. Persentase inhibisi dan nilai IC_{50} masing-masing sampel dengan seri konsentrasi berbeda dapat dilihat pada **Tabel 20** berikut ini.

Tabel 20. Hasil Rata-rata persentase inhibisi dan IC_{50}

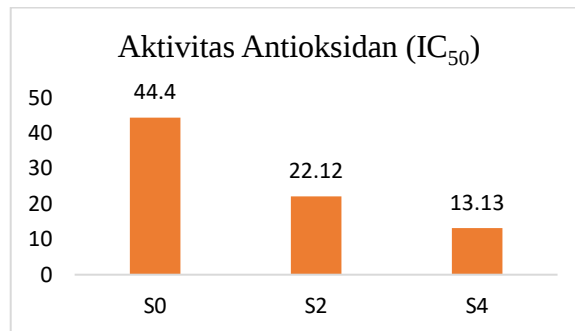
Perlakuan	Konsentrasi Sampel (ppm)	Rata-rata %I ± Standar Deviasi	IC ₅₀ (ppm)	p (<i>value</i>)
S0	24	41,96 ± 0,16 ^a	44,4	p = < 0,001
	28	43,32 ± 0,16 ^a		
	32	44,80 ± 0,27 ^a		
	36	46,50 ± 0,27 ^a		
	40	48,43 ± 0,08 ^a		
S2	24	51,05 ± 0,08 ^b	22,12	
	28	53,49 ± 0,13 ^b		
	32	56,21 ± 0,13 ^b		
	36	59,00 ± 0,16 ^b		
	40	60,47 ± 0,13 ^b		
S4	24	54,00 ± 0,13 ^b	13,13	
	28	55, 25 ± 0,21 ^b		
	32	56,72 ± 0,13 ^b		
	36	58,14 ± 0,08 ^b		
	40	59, 73 ± 0,08 ^b		

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5% ($p>0,05$)

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* pada tabel di atas, didapatkan nilai signifikansi $p < 0,05$ yang menandakan bahwa H_a diterima sehingga terdapat pengaruh penambahan gum arab terhadap aktivitas antioksidan dari permen *jelly* buah campolay. Hal ini sejalan dengan penelitian Masyhura *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh nyata penambahan gum arab terhadap aktivitas antioksidan pada susu kedelai. Semakin tinggi penambahan konsentrasi gum arab, maka semakin meningkat aktivitas antioksidan pada susu kedelai yang dihasilkan.

Hasil pengujian kualitatif menunjukkan aktivitas antioksidan, hasil peredaman radikal bebas DPPH yang ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi pudar sampai kekuningan. Menurut Jothy *et al.*, (2011) Warna DPPH awal adalah ungu, ketika diberikan larutan uji sampel dan warna ungu memudar, maka reaksi peredaman radikal bebas (DPPH) telah terjadi. Semakin muda warna ungu yang dihasilkan, semakin besar daya peredamannya, sehingga antioksidan yang dihasilkan oleh larutan uji semakin tinggi.

Parameter ukuran yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) adalah nilai konsentrasi inhibisi (*Inhibition Concentration*). IC_{50} yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persentase (%) penghambatan 50%. Hasil pengujian nilai absorbansi permen *jelly* buah campolay menggunakan spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang 516 nm menunjukkan nilai persentase inhibisi (%I) yang semakin meningkat. Perbedaan aktivitas antioksidan dalam bentuk IC_{50} permen *jelly* buah campolay dengan penambahan gum arab dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 32. Diagram Aktivitas Antioksidan

Pada **Gambar 32** dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi gum arab maka nilai IC₅₀ yang dihasilkan semakin menurun. Ketiga sampel permen *jelly* buah campolay yang diuji memiliki nilai IC₅₀ yang kurang dari 50. Hal ini menunjukkan bahwa permen *jelly* buah campolay S0 dengan tanpa penambahan gum arab, S2 dengan penambahan gum arab 2% dan S4 dengan penambahan gum arab 4% memiliki antioksidan yang sangat aktif dan kuat. Sifat aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 21. Nilai IC₅₀

Nilai IC ₅₀	Sifat Aktivitas Antioksidan
< 50 ppm	Sangat Kuat
50 – 100 ppm	Kuat
100 – 150 ppm	Sedang
150 – 200 ppm	Lemah

Sumber : Molyneux (2004)

Perbedaan nilai IC₅₀ pada ketiga perlakuan permen *jelly* buah campolay disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gum arab yang ditambahkan. Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan peningkatan viskositas dan juga tahan pada proses pengolahan menggunakan panas sehingga daya untuk mengikat kandungan dalam bahan akan semakin tinggi seiring bertambahnya jumlah konsentrasi gum arab (Masyhura *et al.*, 2018). Persen aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh sifat bahan pengikat gum arab yang dapat membentuk tekstur, membentuk film, mengikat dan mengemulsi yang baik sehingga gum arab dapat mempertahankan material inti yaitu antioksidan

dengan membentuk lapisan yang dapat melindungi material inti antioksidan dari proses perubahan destrukatif yang melibatkan pemanasan (Yuke).

Selain itu, peningkatan kadar antioksidan pada permen *jelly* buah campolay dipengaruhi oleh kandungan vitamin C dari permen *jelly* buah campolay. Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang termasuk kedalam vitamin dengan antioksidan yang kuat. Menurut Suhaling (2010), vitamin C memiliki gugus pendonor elektron. Gugus ini terletak pada atom C2 dan C3. Adanya gugus ini menyebabkan vitamin C dapat menangkap radikal bebas. Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital. Adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron yang berada disekitar sehingga memicu timbulnya penyakit (Sunarni *et al.*, 2007). Gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik pada gum arab membentuk lapisan pelindung pada proses pemanasan sehingga melindungi senyawa yang bersifat antioksidan dari kerusakan selama proses pemanasan, sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi.

c) Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding Vitamin C

Larutan pembanding yang digunakan dalam penelitian ini larutan asam askorbat atau vitamin C. Asam askorbat merupakan salah satu antioksidan alami yang relatif aman dan tidak toksik sehingga dapat dijadikan sebagai kontrol positif pada uji antioksidan (Lung *et al.*, 2017). Selain itu, vitamin C dapat menghambat pengaturan spesies oksigen responsif baik dengan menahan aktivitas katalis atau dengan komponen khelasi logam. Larutan standar asam askorbat dibuat seri konsentrasi yang dimulai dari 2,4,6,8 dan 10 ppm dan diukur menggunakan panjang gelombang maksimum DPPH pada spektrofotometri UV-Vis. Persentase inhibisi dan nilai IC₅₀ masing-masing seri konsentrasi larutan standar asam askorbat dapat dilihat pada **Tabel 22** berikut ini.

Tabel 22. Hasil Rata-rata persentase inhibisi dan IC₅₀ Vitamin C

Perlakuan	Konsentrasi Sampel (ppm)	Rata-rata %I ± Standar Deviasi	IC ₅₀ (ppm)
Standar Asam Askorbat	2	49,49 ± 0,05	2,32
	4	53,18 ± 0,11	
	6	60,05 ± 0,10	
	8	63,10 ± 0,11	
	10	68,59 ± 0,08	

Berdasarkan **Tabel 22.** di atas, nilai IC₅₀ pada standar asam askorbat menunjukkan nilai 2,32 ppm. Hal ini menandakan bahwa larutan standar asam askorbat tergolong kedalam aktivitas antioksidan yang sangat aktif dan kuat. Hal ini sejalan dengan Ukas (2017), yang menyatakan bahwa nilai IC₅₀ sampel <50 ppm, maka sampel tersebut dinyatakan memiliki aktivitas antioksidan aktif tingkat tinggi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian uji organoleptik dan laboratorium pada permen *jelly* buah campolay yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan gum arab berpengaruh nyata pada daya terima (rasa, tekstur, dan warna) tetapi tidak berpengaruh nyata pada daya terima (aroma) dari permen *jelly* buah campolay.
2. Penambahan gum arab berpengaruh nyata terhadap sifat optik (warna) permen *jelly* buah campolay.
3. Penambahan gum arab berpengaruh nyata terhadap kadar air, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan vitamin C permen *jelly* buah campolay.
4. Penambahan gum arab berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan permen *jelly* buah campolay.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya, dalam pembuatan permen *jelly* buah campolay untuk mengurangi penggunaan gula pasir
 - b. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya, untuk lebih memperhatikan suhu dalam pembuatan permen *jelly*, sehingga tidak merusak kandungan gizi dari buah campolay.

2. Bagi Masyarakat

Dapat dilakukan penelitian dan pengembangan pemanfaatan buah campolay lebih lanjut sehingga lebih dikenal oleh masyarakat secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilla Shafira. (2022). *Analisis Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Pada Air Nabeez Kurma Ajwa (Phoenix Dactylifera L.)*. Uin Walisongo.
- Albab, U., Nirwana, R. R., & Firmansyah, R. A. (2018). Aktivitas Daun Jambu Air (*Syzygium Samarangense* (Bl.) Merr Et. Perry) Serta Optimasi Suhu Dan Lama Penyeduhan. *Walisongo Journal Of Chemistry*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.21580/Wjc.V2i1.2670>
- Alvita, L. R., Elsyana, V., & Kining, E. (2021). *Formulasi Permen Jelly Jeruk Kalamansi Dengan Substitusi Glukomanan Konjak*. 1(2). *Journal Of Nutrition Of Culinary*
- Amalia, R. R., Lestari, E., & Safitri, N. E. (2021). Pemanfaatan Jagung (*Zea Mays*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Permen Jelly. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 123–130. <https://doi.org/10.35891/Tp.V12i1.2163>
- Ang, A., Pullar, J. M., Currie, M. J., & Vissers, M. C. M. (2018). Vitamin C And Immune Cell Function In Inflammation And Cancer. *Biochemical Society Transactions*, 46(5), 1147–1159. <https://doi.org/10.1042/Bst20180169>
- Arziyah, D., & Yusmita, L. (2019). *Analisis Mutu Tahu Dari Beberapa Produsen Tahu Di Kota Padang*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 23.
- Astuti, T., Widowati, E., & Atmaka, W. (2015). *Arabic Gum Concentration*. 1. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1)
- Caritá, A. C., Fonseca-Santos, B., Shultz, J. D., Michniak-Kohn, B., Chorilli, M., & Leonardi, G. R. (2020). Vitamin C: One Compound, Several Uses. Advances For Delivery, Efficiency And Stability. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology And Medicine*, 24, 102117. <https://doi.org/10.1016/J.Nano.2019.102117>
- Carr, A., & Maggini, S. (2017). Vitamin C And Immune Function. *Nutrients*, 9(11), 1211. <https://doi.org/10.3390/Nu9111211>
- Choi, I., Cha, H., & Lee, Y. (2014). Physicochemical And Antioxidant Properties Of Black Garlic. *Molecules*, 19(10), 16811–16823. <https://doi.org/10.3390/Molecules191016811>

- Christiana, M., Radiati, L., & Purwadi, P. (2015). Effect Of Gum Arabic On Organoleptic, Color, Ph, Viscosity, And Turbidity Of Apple Concentrated Honey Drink. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(2), 46–53. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jitek.2015.010.02.5>
- Daud, A., Suriati, S., & Nuzulyanti, N. (2020). Kajian Penerapan Faktor Yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Lutjanus*, 24(2), 11–16. <https://doi.org/10.51978/Jlpp.V24i2.79>
- De Lanerolle, M. S., Priyadarshani, A. B., Sumithraarachchi, D., & Jansz, E. (2008). The Carotenoids Of Pouteria Campechiana (Sinhala: Ratalawulu). *Journal Of The National Science Foundation Of Sri Lanka*, 36(1), 95. <https://doi.org/10.4038/Jnsfsr.V36i1.136>
- Devianti, V. A. (2018). *Degradasi Vitamin C Dalam Jus Buah Dengan Penambahan Sukrosa Dan Lama Waktu Konsumsi*. *Journal of Research and Technology*, 4(1).
- Dhina, M. A., & Mubaroq, S. R. (2019). Formulasi Permen Jelly Ekstrak Pegagan (Centella Asiatica (L.) Urb.) Dengan Variasi Basis Karagenan Dan Konjak Untuk Peningkat Daya Ingat Anak. *Jurnal Familyedu*, 5(1).
- Do, T. V. T., Suhartini, W., Phan, C. U., Zhang, Z., Goksen, G., & Lorenzo, J. M. (2023). Nutritional Value, Phytochemistry, Health Benefits, And Potential Food Applications Of Pouteria Campechiana (Kunth) Baehni: A Comprehensive Review. *Journal Of Functional Foods*, 103, 105481. <https://doi.org/10.1016/J.Jff.2023.105481>
- Dwi Gita, R. S., & Danuji, S. (2018). Studi Pembuatan Biskuit Fungsional Dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus Dan Tepung Daun Kelor. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 1(2), 155–162. <https://doi.org/10.31539/Bioedusains.V1i2.323>
- El-Ishaq, A., & Obirinakem, S. (2015). Effect Of Temperature And Storage On Vitamin C Content In Fruits Juice. *International Journal Of Chemical And Biomolecular Science*, 1(2).
- Elsayed Azab, A., A Adwas, A., Ibrahim Elsayed, A. S., A Adwas, A., Ibrahim Elsayed, A. S., & Quwaydir, F. A. (2019). Oxidative Stress And Antioxidant Mechanisms In Human Body. *Journal Of Applied Biotechnology & Bioengineering*, 6(1), 43–47. <https://doi.org/10.15406/Jabb.2019.06.00173>

- Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. (2013). *Physicochemical Characteristics Of Red Dragon (Hylocereus Polyrhizus) Fruit Juice*. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(1).
- Fauzi, M., Diniyah, N., & Rusdianto, A. S. (2017). Penggunaan Vitamin C Dan Suhu Pengeringan Pada. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14.
- Fikriyah, Y. U., & Nasution, R. S. (2021). *Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Teh Hitam Yang Dijual Di Pasaran Dengan Menggunakan Metode Gravimetri*.
- Handayani, N., Indraswari, R., Shaluhiah, Z., & Kusumawati, A. (2022). Pemberdayaan Kader Remaja Santun (Sehat Anti Stunting) Di Kecamatan Guntur Kabupaten Demak. *Journal Of Public Health And Community Service*, 1(1), 55–59. <https://doi.org/10.14710/Jphcs.2022.14034>
- Haryati, S., & Fitriana, I. (2020). Karakterisrik Sensori Fisikokimia Permen Semangka Dengan Berbagai Konsentrasi Karagenan Sensory Characteristic And Physicochemical Of Watermelon Candy In Various Carragenan Concentration.). *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, 16(1), 68. <https://doi.org/10.26623/Jprt.V16i1.2442>
- Hasanah, A., Nurrahman, N., & Suyatno, A. (2022). Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Terhadap Derajat Warna, Kadar Antosianin, Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Cendol. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 12(1), 25. <https://doi.org/10.26714/Jpg.12.1.2022.25-31>
- Hashary, A. R., Damayanti, U. P., Rusdian, R., & Nurzak, A. N. (2023). Identifikasi Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius) Dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl (Dpph). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 204–215. <https://doi.org/10.33759/Jrki.V5i2.360>
- Herbig, A. L. (2017). Factors That Impact The Stability Of Vitamin C At Intermediate Temperatures In A Food Matrix. *Food Chemistry*, 220.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2015). *Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas Dan Kadar Kolesterol Belut (Monopterus Albus) Asap*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 4.

- Imani, A. N., Hutami, R., & Pertiwi, S. R. R. (2022). Karakteristik Sensori Dan Kimia Kue Kering Dari Tepung Campolay Dan Mocaf. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.30997/Jiph.V4i1.9823>
- Jothy, S. L., Zuraini, Z., & Sasidharan, S. (2011). Phytochemicals Screening, Dpph Free Radical Scavenging And Xanthine Oxidase Inhibitory Activities Of Cassia Fistula Seeds Extract. *Journal Of Medicinal Plants Research*, 5(10).
- Jumri, Yusmarini, & Herawati, N. (2015). Mutu Permen Jelly Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) Dengan Penambahan Karagenan Dan Gum Arab. *Jom Faperta*, 2(1).
- Krisnanda, R. (2019). Vitamin C Helps In The Absorption Of Iron In Iron Deficiency Anemia. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(3). <https://doi.org/10.37287/Jppp.V2i3.137>
- Kristiandi, K., Rozana, R., Politeknik Negeri Sambas, Junardi, J., Politeknik Negeri Sambas, Maryam, A., & Politeknik Negeri Sambas. (2021). Analisis Kadar Air, Abu, Serat Dan Lemak Pada Minuman Sirop Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* Var. *Microcarpa*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(2), 165–171. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jkptb.2021.009.02.07>
- Kumari, P., Dembra, S., Dembra, P., Bhawna, F., Gul, A., Ali, B., Sohail, H., Kumar, B., Memon, M. K., & Rizwan, A. (2020). The Role Of Vitamin C As Adjuvant Therapy In Covid-19. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/Cureus.11779>
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan Organoleptic Test Jalangkote Ubi Jalar Purple (*Ipomoea Batatas L*) As Food Diversification Effort.
- Majidah, A. S., & Nawasih, O. (2024). Pengaruh Lama Pemasakan Terhadap Sifat Sensori, Sifat Kimia, Dan Sifat Fisik Permen Jelly Susu Kambing. 3(1).
- Mallawaarachchi, M. A. L. N., Madhujith, W. M. T., & Pushpakumara, D. K. N. G. (2019). Antioxidant Potential Of Selected Underutilized Fruit Crop Species Grown In Sri Lanka. *Tropical Agricultural Research*, 30(3), 1. <https://doi.org/10.4038/Tar.V30i3.8315>
- Md, M., Nusa, Mhd. I., Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Prasetya, D., &

- Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. (2018). Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Pada Pembuatan Susu Kedelai (*Hylocereus Polyrhizus*). *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(1), 5–13. <https://doi.org/10.30596/Agrintech.V2i1.2544>
- Mehraj, H., Sikder, R. K., Mayda, U., & Taufique, T. (2015). Plant Physiology And Fruit Secondary Metabolites Of Canistel (*Pouteria Campechiana*). *World Applied Sciences Journal*, 33(12).
- Narayanan, S., Satish Kumar, S., Manguvo, A., & Friedman, E. (2021). Current Estimates Of Serum Vitamin C And Vitamin C Deficiency In The United States. *Current Development In Nutrition*, 5(2).
- Ndumuye, E., M. Langi, T., & I.R Taroreh, M. (2022). Karakteristik Kimia Tepung Muate (Pteridophyta Filicinae) Sebagai Pangan Tradisional Masyarakat Pulau Kimaam. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/samrat-agrotek>
- Niu, Y.-F., Ni, S.-B., Liu, Z.-Y., Zheng, C., Mao, C.-L., Shi, C., & Liu, J. (2018). The Complete Chloroplast Genome Of Tropical And Sub-Tropical Fruit Tree *Lucuma Nervosa* (Sapotaceae). *Mitochondrial Dna Part B*, 3(1), 440–441. <https://doi.org/10.1080/23802359.2018.1457995>
- Novestiana, T. R., & Hidayanto, E. (2015). Penentuan Indeks Bias Dari Konsentrasi Sukrosa (C₁₂H₂₂O₁₁) Pada Beberapa Sari Buah Menggunakan Portable Brixmeter. *Youngster Physics Journal*, 4(2).
- Nuh, M., & Barus, W. B. J. (2020). Studi Pembuatan Permen Jelly Dari Sari Buah Nangka. *Wahana Inovasi*, 9(1).
- Nur, Md. A., Khan, M., Biswas, S., Hossain, K. M. D., & Amin, M. Z. (2022). Nutritional And Biological Analysis Of The Peel And Pulp Of *Pouteria Campechiana* Fruit Cultivated In Bangladesh. *Journal Of Agriculture And Food Research*, 8, 100296. <https://doi.org/10.1016/J.Jafr.2022.100296>
- Nurismanto, R., Sudaryati, & Hudanur Ihsan, A. (2015). Konsentrasi Gelatin Dan Karagenan Pada Pembuatan Permen. *Jurnal Rekapangan*, 9(2).
- Nweze, C. C., Abdulganiyu, M. G., & Erhabor, O. G. (2015). Comparative Analysis Of Vitamin C In Fresh Fruits. *International Journal Of Science, Environment And Technology*, 2(1).

- Pathy, K. (2018). Process For Preparation Of Vitamin C And Method For Determination Of Vitamin C In Tablets. *Surgery & Case Studies: Open Access Journal*, 1(3). <https://doi.org/10.32474/Scsoaj.2018.01.000114>
- Perwira, C., Fitriana, I., & Yuniarti Sani, E. (2018). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan Fruit Leather Selaput Biji Carica (*Carica Pubescens*).
- Praseptianga, D., Aviany, T. P., & Parnanto, N. H. R. (2016). Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Fruit Leather Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1). <https://doi.org/10.20961/Jthp.V9i2.12858>
- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., & Sujadi, H. (2019). Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things. *Smartics Journal*, 5(2), 81–96. <https://doi.org/10.21067/Smartics.V5i2.3700>
- Pratama, R. I., & Rostini, I. (2014). Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). *Jurnal Akuatika*. 1.
- Puspita, D., Kurniawan, Y. A., & AiDOI, Y. (2019). Kandungan Karotenoid Mentega Dari Sawo Keju (*Pouteria Campechiana*) Carotenoid Butter Content From Canistel (*Pouteria Campechiana*). 3(1).
- Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan Dari Berbagai Sumber Buah-Buahan Di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1). <https://doi.org/10.33661/Jai.V2i1.721>
- Ramadani, D. T., Wulandari, D., & Aisah, A. (2020). Kandungan Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) Dengan Penambahan Karagenan. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 9(2), 154. <https://doi.org/10.36565/Jab.V9i2.153>
- Rusiani, E., Junaidi, S., Subiyono, H. S., & Sumartiningsih, S. (2019). Suplementasi Vitamin C Dan E Untuk Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. 9.
- Salamah, N., & Guntarti, A. (2023). *Analisis Instrumen: Kromatografi Dan Elektroforesis* (1st Ed.). Uad Press.
- Saragih, R. (2014). *Uji Kesukaan Panelis Pada Teh Daun Torbangun*. E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan. 1.

- Sari, A. N. (2016). Berbagai Tanaman Rempah Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Elkawnie*, 2(2), 203. <https://doi.org/10.22373/ekw.V2i2.2695>
- Sari, E. M., Fitriani, S., & Ayu, D. F. (2022). Penggunaan Sari Buah Kelubi Dan Gelatin Dalam Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 63–71. <https://doi.org/10.17969/jtipi.V14i2.23309>
- Simbolon, D. T., Lubis, Z., & Nurminah, M. (2016). Pengaruh Perbandingan Sari Buah Markisa Dengan Sari Buah Belimbing Dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Permen Jeli. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 4.
- Suharti, T. (2013). *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Aura Cv Anugrah Utama Raharja Anggota Ikapi.
- Sulistyoningsih, M., Rakhmawati, R., & Setyaningrum, A. (2019). Kandungan Karbohidrat Dan Kadar Abu Pada Berbagai Olahan Lele Mutiara (*Clarias Gariepinus* B). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 41–46. <https://doi.org/10.26877/jitek.V5i1.3737>
- Supriatna, A., & Rismaya, R. (2023). *The Effect Of Processing Temperature On Vitamin C Content Of Citrus Aurantifolia Drink Using High Performance Liquid Chromatography (Hplc)*. The Third International Seminar Of Science And Technology. 3.
- Supringrum, R., & Jubaidah, S. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi Akar Tabar Kedayan (*Aristolochia foveolata* Merr.) Dengan Metode Dpph (2,2 Diphenyl-1-Picrilhydrazil). *Jfl : Jurnal Farmasi Lampung*, 8–14. <https://doi.org/10.37090/jfl.V8i1.81>
- Susanty, A., & Sampepana, E. (2017). Pengaruh Masa Simpan Buah Terhadap Kualitas Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 11(2), 76–82. <https://doi.org/10.26578/jrti.V11i2.3011>
- Tantono, E., & Effendi, R. (2017). Variasi Rasio Bahan Penstabil Cmc (Carboxy Methyl Cellulose) Dan Gum Arab Terhadap Mutu Velva Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Jom Faperta*, 4(2).

- Wahyuni, S., & Syukri, M. (2016). Analisis Penilaian Organoleptik Cake Brownies Substitusi Tepung Wikau Maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 1(1).
- Wibowo, D. P., Musdhalifah, S., Fitriansyah, S. N., & Kelana, H. W. (2021). *Pembuatan Pangan Fungsional Tahu Dengan Penambahan Ekstrak Buah Campolay (Pouteria Campechiana) Sebagai Antioksidan*. Prosiding Seminar Nasional Deminasi Penelitian
- Yasir, M., Mailoa, M., & Picauly, P. (2019). Karakteristik Organoleptik Teh Daun Binahong Dengan Penambahan Kayu Manis. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 53–57. <https://doi.org/10.30598/Jagritekno.2019.8.2.53>
- Yuwana, A. M. P., Putri, D. N., & Harini, N. (2022). Hubungan Antara Atribut Sensori Dan Kualitas Gula Merah Tebu: Pengaruh Ph Dan Kondisi Karamelisasi. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), 54–66. <https://doi.org/10.35891/tp.v13i1.2767>
- .

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed Consent*

PERNYATAAN KETERSEDIAAN MENJADI SUBJEK PENELITIAN INFORMED CONSENT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama :

Umur :

Fakultas/Prodi:

Menyatakan persetujuan saya untuk membantu dengan menjadi subjek dalam penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Umni Zaimatus Shidqiyah

Judul : Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Daya Terima, Warna, Kadar Air, Abu, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan pada Permen *Jelly* Buah Campolay (*Pouteria campechiana*)

Prosedur penelitian tidak akan memberikan dampak atau resiko apapun pada saya. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan sukarela untuk ikut sebagai subjek dalam penelitian ini.

Peneliti

Semarang, Juli 2024
Responden

Umni Zaimatus Shidqiyah

(.....)

Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik

Formulir Uji Organoleptik

Tanggal Pengujian :

Nama Panelis :

Nama Produk : Permen *Jelly* Buah Campolay

Instruksi:

Berikan penilaian saudara terhadap rasa, tekstur, warna dan aroma berdasarkan kriteria penilaian sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = kurang suka

4 = cukup suka

5 = suka

6 = sangat suka

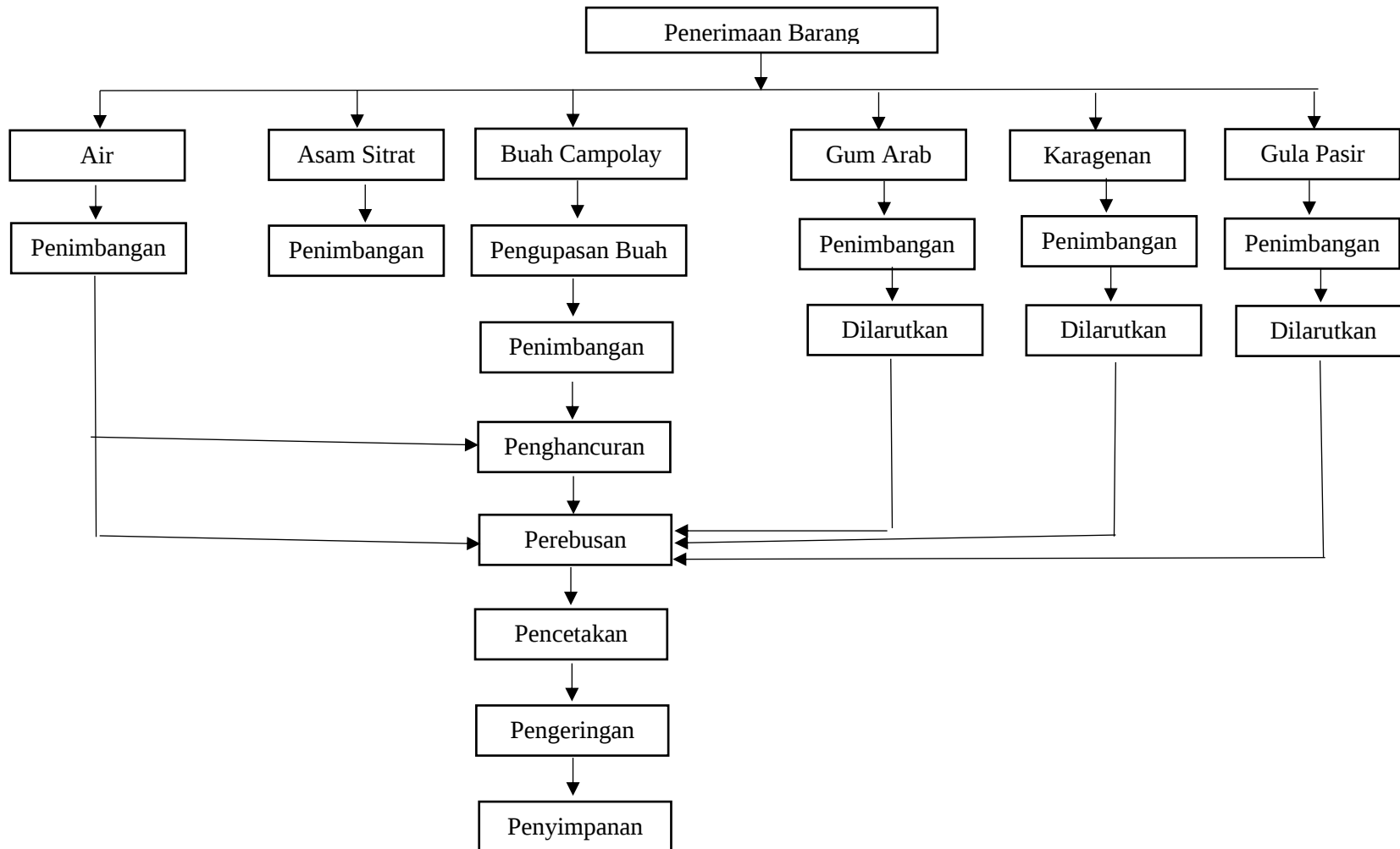
Kode Sampel	Rasa	Tekstur	Aroma	Warna
S0				
S1				
S2				
S3				
S4				

Lampiran 3. Analisis Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) produk permen jelly buah campolay

A. Deskripsi Produk

Kriteria	Keterangan
Nama Produk	Permen <i>Jelly</i> Buah Campolay
Deskripsi Produk	Permen <i>Jelly</i> Buah Campolay adalah permen <i>jelly</i> dengan rasa buah campolay, termasuk kedalam jenis permen berbahan dasar alami dengan tinggi kandungan vitamin C
Komposisi	• Buah Campolay • Karagenan • Gum Arab • Gula Pasir • Air • Asam Sitrat
Masa Kadaluarsa	1 bulan
Penyimpanan	Suhu Ruang ($\pm 27-30^{\circ}\text{C}$)
Tujuan Konsumen	Umum

B. Diagram Alir Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay



C. Analisis Resiko Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay

No	Bahan Makanan	Jenis Bahaya						Kategori Resiko
		A	B	C	D	E	F	
1	Buah Campolay	-	+	-	+	+	-	III
2	Gum Arab	-	+	-	+	+	-	III
3	Karagenan	-	+	-	+	+	-	III
4	Asam Sitrat	-	+	-	+	+	-	III
5	Gula Pasir	-	+	-	+	+	-	III
6	Air	-	+	-	+	+	-	III

Keterangan :

Kelompok Bahaya	Karakteristik Bahaya
Bahaya A	Kelompok produk khusus yang terjadi dari produk non steril yang ditujukan untuk konsumen beresiko tinggi seperti bayi, ibu hamil, ibu menyusui, orang sakit dan lansia
Bahaya B	Produk mengandung bahan sensitif terhadap bahaya biologis, kimia dan fisik
Bahaya C	Di dalam produksi tidak terdapat tahap yang dapat menumbuhkan mikroorganisme berbahaya atau mencegah bahaya kimia atau fisik
Bahaya D	Produk yang kemungkinan mengalami pencemaran kembali setelah pengolahan sebelum pengemasan
Bahaya E	Kemungkinan dapat terjadi kontaminasi kembali selama distribusi, penjualan, atau penanganan konsumen, sehingga produk menjadi berbahaya bila dikonsumsi
Bahaya F	Tidak ada proses pemanasan setelah pengemasan yang dapat menghilangkan bahaya biologis atau tidak cara konsumen untuk mendeteksi, menghilangkan bahaya kimia atau fisik

Kategori	Karakteristik Bahaya	Keterangan
0	0	Tidak mengandung bahaya A-F
I	(+)	Mengandung 1 bahaya B-F
II	(++)	Mengandung 2 bahaya B-F
III	(+++)	Mengandung 3 bahaya B-F
IV	(++++)	Mengandung 4 bahaya B-F
V	(+++++)	Mengandung 5 bahaya B-F
VI	(++++++)	Mengandung bahaya A, dengan atau tanpa bahaya B-F

D. Analisis Bahaya Bahan Baku dan Proses Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay

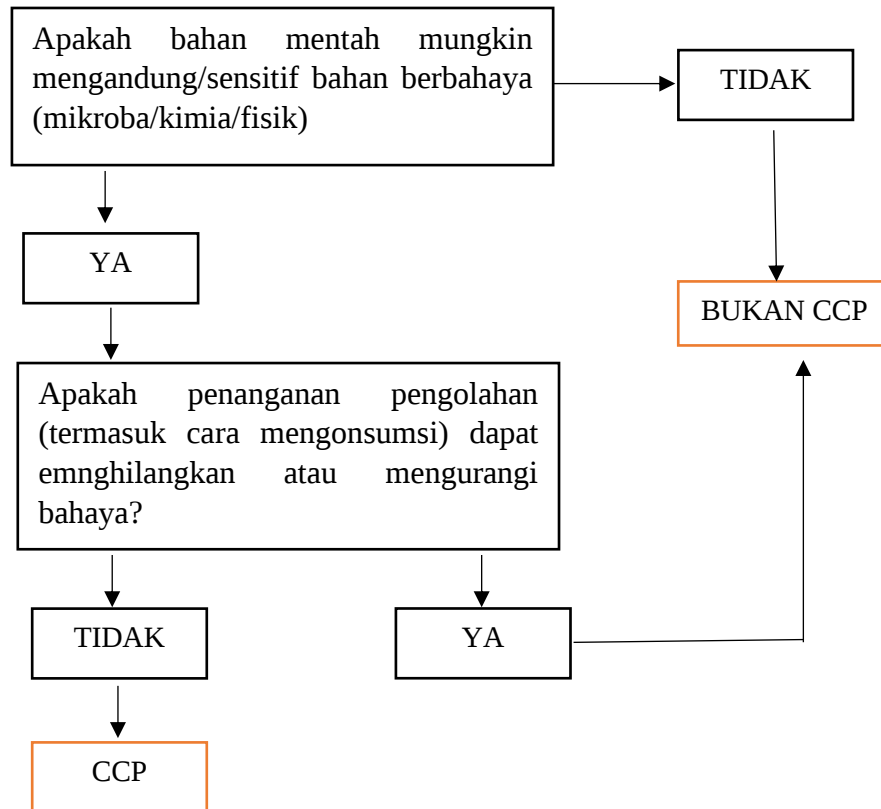
No	Bahan Baku	Bahaya	Jenis Bahaya	Tindakan Pengendalian
1	Buah Campolay	Biologi	Salmonella sp. kapang parasite	- Pengecekan keadaan fisik buah
		Fisik	Serangga, semut, debu	- Penyimpanan pada tempat yang tepat
		Kimia	Pestisida	- Penyimpanan pada suhu yang sesuai
2	Gula Pasir	Biologi	Jamur	- Sortasi ulang
		Fisik	Semut, debu	- Pengecekan keadaan fisik gula pasir
		Kimia	Bahan logam berat	- Penyimpanan pada wadah yang tertutup
				- Penyimpanan pada suhu yang sesuai
3	Karagenan	Kimia	Bahan logam berat	- Pengecekan keadaan fisik karagenan
		Fisik	Debu dan rambut	- Penyimpanan pada wadah yang tertutup
				- Penyimpanan pada suhu yang sesuai
				- Menggunakan karagenan <i>food grade</i>
4	Gum Arab	Kimia	Bahan logam berat	- Pengecekan keadaan fisik gum arab
		Fisik	Debu dan rambut	- Penyimpanan pada wadah yang tertutup
				- Penyimpanan pada suhu yang sesuai
				- Menggunakan gum arab yang telah berstandar <i>food grade</i>
5	Asam Sitrat	Kimia	Bahan logam berat	- Pengecekan keadaan fisik asam sitrat
		Fisik	Debu dan rambut	- Penyimpanan pada wadah yang tertutup

				- Penyimpanan pada suhu yang sesuai - Menggunakan asam sitrat yang telah berstandar <i>food grade</i>
6	Air	Biologi	Cemaran E.coli, lumut dan Salmonella	- Air tidak berwarna, bau dan berasa - Sumber air yang digunakan bersih
		Kimia	Klorin dan logam berat	- Proses pemasakan dengan air mendidih hingga 100 °C
		Fisik	Debu, kerikil	

No	Proses Pembuatan	Bahaya	Jenis Bahaya	Cara Pencegahan
1	Penerimaan bahan baku	Biologi	Salmonella sp. Eschericia coli	- Pastikan bahan baku dalam keadaan baik
		Fisik	Debu, kerikil, semut, serangga dan rambut	- Kemasan bahan baku tidak terbuka
		Kimia	Klorin dan bahan logam berat	- Tidak adanya indikasi terjadinya pembusukan
2	Penimbangan	Biologi	Kontaminasi bakteri patogen	- Wadah yang digunakan bersih
		Fisik	Debu, kerikil, semut, serangga dan rambut	- Gunakan alat pelindung diri
3	Pengupasan buah	Biologi	Bakteri pembusuk	- Menggunakan alat pelindung diri
		Fisik	Debu dan rambut	- Menggunakan pisau yang bersih
		Kimia	Kontaminasi silang	
4	Penghalusan	Fisik	Debu dan rambut	Menggunakan alat pelindung

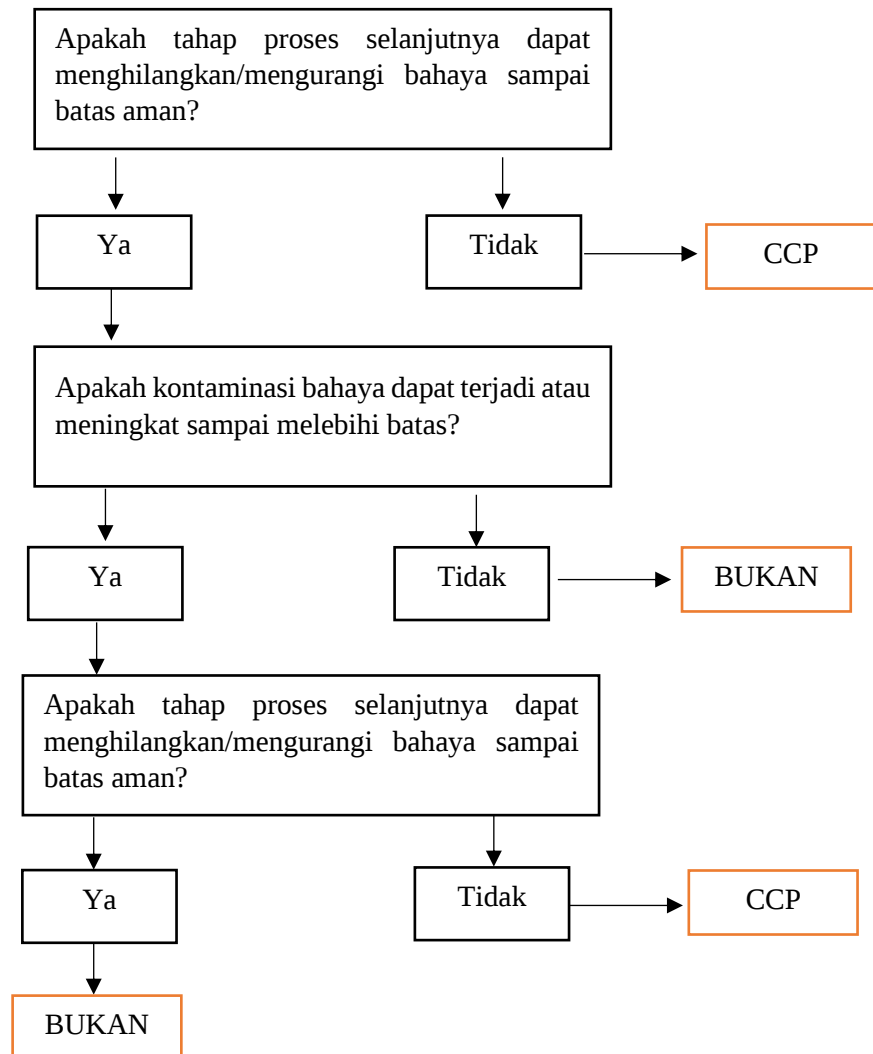
5	Perebusan	Fisik	Debu dan rambut	diri seperti sarung tangan dan penutup kepala Menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan penutup kepala
6	Pencetakan	Fisik	Debu dan rambut	Menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan penutup kepala
7	Pengeringan	Fisik	Debu dan rambut	Menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan penutup kepala
8	Penyimpanan	Biologi	Pertumbuhan mikroba pathogen	Menggunakan wadah yang tertutup serta pengendalian suhu yang sesuai

E. Penentuan CCP Bahan Baku dan Proses Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay



Bahan	P1	P2	Kesimpulan
Buah Campolay	Ya	Ya	Bukan CCP
Gula Pasir	Ya	Ya	Bukan CCP
Karagenan	Ya	Ya	Bukan CCP
Gum Arab	Ya	Ya	Bukan CCP
Asam Sitrat	Ya	Ya	Bukan CCP
Air	Ya	Ya	Bukan CCP

F. Penentuan CCP Pembuatan Permen *Jelly* Buah Campolay



Bahan	P1	P2	P3	Kesimpulan
Penerimaan bahan baku	Tidak	-	-	CCP
Penimbangan	Tidak	-	-	CCP
Pengupasan buah	Tidak	-	-	CCP
Penghalusan	Tidak	Ya	Tidak	CCP
Perebusan	Ya	Tidak	-	CCP
Pencetakan	Tidak	-	-	CCP
Pengeringan	Tidak	-	-	CCP
Penyimpanan	Tidak	-	-	CCP

G. Rencana Penerapan HACCP pada Permen *Jelly* Buah Campolay

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan			Tindakan	Verifikasi
			Apa	Bagaimana	Frekuensi		
Penerimaan Bahan Baku	B (kontaminasi bakteri patogen)	Bahan digunakan dalam kondisi bersih dan kualitas baik	Buah campolay, karagenan, gum arab, asam sitrat, air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Setiap proses penerimaan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi
	K (bahan logam berat)	Bahan diterima dalam kondisi baik	dan gula pasir	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahan kimia	Setiap proses penerimaan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahan kimia	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahan kimia
	F (debu, kerikil)	Bahan diterima dalam kondisi bersih dan terkemas		Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahaya fisik	Setiap proses penerimaan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahaya fisik	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahaya fisik
Penimbangan bahan	B (kontaminasi bakteri patogen)	Penimbangan dilakukan di tempat yang bersih	Buah campolay, karagenan, gum arab, asam sitrat, air	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Setiap proses penimbangan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi biologi

	F (debu, kerikil, semut, serangga dan rambut)		dan gula pasir	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahan fisika	Setiap proses penimbangan	Memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahaya fisik	Telah memeriksa kondisi bahan dari kontaminasi bahaya fisik
Pengupasan Buah	B (kontaminasi bakteri patogen)	Menggunakan alat yang baik, tidak berkarat, menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Buah campolay	Memastikan alat pengupasan buah campolay bersih, tidak berkarat dan memakai APD	Setiap proses pengupasan	Memastikan alat pengupas tidak berkarat dan peneliti menggunakan APD	Telah memastikan alat pengupas tidak berkarat dan peneliti menggunakan APD
	F (debu, kerikil, semut, serangga dan rambut)			Memastikan wadah tertutup dan penyortiran daging buah campolay menggunakan sarung tangan	Setiap proses pengupasan	Memastikan wadah tertutup dan penyortiran daging buah campolay menggunakan sarung tangan	Telah memastikan wadah tertutup dan penyortiran daging buah campolay menggunakan sarung tangan
Penghalusan	F (debu dan rambut)	Menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Adonan permen <i>jelly</i> buah campolay	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Setiap proses penghalusan	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Telah memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)

Perebusan	F (debu dan rambut)	menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Adonan permen <i>jelly</i> buah campolay	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Setiap proses perebusan	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Telah memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)
Pencetakan	F (debu dan rambut)	menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Adonan permen <i>jelly</i> buah campolay	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Setiap proses perebusan	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Telah memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)
Pengeringan	F (debu dan rambut)	menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Adonan permen <i>jelly</i> buah campolay	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Setiap proses pengeringan	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Telah memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)
Penyimpanan	F (debu dan rambut)	menggunakan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Adonan permen <i>jelly</i> buah campolay	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Setiap proses penyimpanan	Memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)	Telah memastikan penggunaan APD (sarung tangan, apron, penutup kepala)

Lampiran 4. Perhitungan Analisis Zat Gizi

a. Kadar Air

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat cawan kering/konstan (gram)

B = Berat (cawan + sampel) sebelum dioven (gram)

C = Berat (cawan + sampel) sesudah dioven (gram)

S0P1	S0P2	S0P3
$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{24,26-23,57}{24,26-19,00} \times 100\%$ $= 13,11\%$	$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{16,91-16,35}{16,91-12,74} \times 100\%$ $= 13,42\%$	$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{20,33-19,68}{20,33-15,35} \times 100\%$ $= 13,05\%$
S2P1	S2P2	S2P3
$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{21,15-20,46}{21,15-16,46} \times 100\%$ $= 14,71\%$	$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{23,48-22,83}{23,48-19,07} \times 100\%$ $= 14,73\%$	$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{19,78-19,10}{19,78-15,07} \times 100\%$ $= 14,43\%$
S4P1	S4P2	S4P3
$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{24,26-23,47}{24,26-19,3} \times 100\%$ $= 15,92\%$	$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{24,26-23,47}{24,26-16,35} \times 100\%$ $= 15,29\%$	$= \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$ $= \frac{19,95-19,18}{19,95-14,97} \times 100\%$ $= 15,46\%$

b. Kadar Abu

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W2-W0}{W1-W0} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = Berat cawan kosong (gram)

W1 = Berat (cawan + sampel) sebelum pengeringan (gram)

W2 = Berat (cawan + sampel) sesudah pengeringan (gram)

S0P1	S0P2	S0P3
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{22,48 - 20,42}{22,53 - 20,42} \times 100\%$ $= 2,84\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{18,93 - 16,91}{18,98 - 16,91} \times 100\%$ $= 2,41\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{15,45 - 13,54}{15,5 - 13,54} \times 100\%$ $= 2,55\%$
S2P1	S2P2	S2P3
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{15,48 - 13,52}{15,54 - 13,52} \times 100\%$ $= 3,46\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{17,11 - 15,08}{15,08 - 15,08} \times 100\%$ $= 2,87\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{15,92 - 13,95}{15,98 - 13,95} \times 100\%$ $= 2,95\%$
S4P1	S4P2	S4P3
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{21,04 - 19,35}{21,09 - 19,35} \times 100\%$ $= 3,44\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{20,97 - 19,63}{21,01 - 19,63} \times 100\%$ $= 3,62\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{22,43 - 20,63}{22,49 - 20,63} \times 100\%$ $= 3,22\%$

c. Vitamin C

Sampel	Pengulangan	Retensi Time	Area
S0	1	1,723	48233
	2	1,719	84843
	3	1,726	56172
S2	1	1,801	72282
	2	1,777	80158
	3	1,787	82087
S4	1	1,781	87064
	2	1,787	91222
	3	1,781	102419

Sampel Perhitungan Kadar Vitamin C:

S0P1

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$48233 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{48233-48753}{59584}$$

$$x = 0,00872 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,00872.1.0,05}{50} \times 100\% \\ &= 0,000872 \% \\ &= 0,0872 \text{ mg/100 gr} \end{aligned}$$

SOP2

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$84843 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{84843-48753}{59584}$$

$$x = 0,6056 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,6056.1.0,05}{50} \times 100\% \\ &= 0,06056 \% \\ &= 60,56 \text{ mg/100 gr} \end{aligned}$$

SOP3

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$56172 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{56172-48753}{59584}$$

$$x = 0,1245 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,1245.1.0,05}{50} \times 100\% \\ &= 0,01245 \% \\ &= 12,45 \text{ mg/100 gr} \end{aligned}$$

S2P1

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$72282 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{72282-48753}{59584}$$

$$x = 0,3948 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\% \text{ Vitamin C} = \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,3948 \cdot 1.0,05}{50} \times 100\% \\
 &= 0,03948 \% \\
 &= 39,48 \text{ mg/100 gr}
 \end{aligned}$$

S2P2

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$80158 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{80158 - 48753}{59584}$$

$$x = 0,527 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\
 &= \frac{0,527 \cdot 1.0,05}{50} \times 100\% \\
 &= 0,0527 \% \\
 &= 52,7 \text{ mg/100 gr}
 \end{aligned}$$

S2P3

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$82087 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{82087 - 48753}{59584}$$

$$x = 0,559 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\
 &= \frac{0,559 \cdot 1.0,05}{50} \times 100\% \\
 &= 0,0559 \% \\
 &= 55,9 \text{ mg/100 gr}
 \end{aligned}$$

S4P1

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$87064 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{87064 - 48753}{59584}$$

$$x = 0,642 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\
 &= \frac{0,642 \cdot 1.0,05}{50} \times 100\% \\
 &= 0,0642 \% \\
 &= 64,2 \text{ mg/100 gr}
 \end{aligned}$$

S4P2

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$91222 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{91222-48753}{59584}$$

$$x = 0,712 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,712 \cdot 1,0,05}{50} \times 100\% \\ &= 0,0712 \% \\ &= 71,2 \text{ mg/100 gr} \end{aligned}$$

S4P3

1. Konsentrasi Vitamin C dari Persamaan Linier:

$$Y = 59584x + 48753$$

$$102419 = 59584x + 48753$$

$$x = \frac{102419-48753}{59584}$$

$$x = 0,900 \text{ ppm}$$

2. Kadar Vitamin C pada Sampel

$$\begin{aligned} \% \text{ Vitamin C} &= \frac{Cs.Fp.v}{W} \times 100\% \\ &= \frac{0,900 \cdot 1,0,05}{50} \times 100\% \\ &= 0,090 \% \\ &= 90 \text{ mg/100 gr} \end{aligned}$$

d. Aktivitas Antioksidan

- Persiapan Larutan DPPH

Persiapan Larutan DPPH 200 ppm

$$200 \text{ ppm} = 200 \text{ mg/L} = 200\text{mg}/1000\text{ml}$$

$$= 2\text{mg}/10\text{ml}$$

Persiapan Larutan DPPH 20 ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.200 = 20.10$$

$$V1 = 200/200$$

$$V1 = 1 \text{ mL}$$

- Persiapan Larutan Sampel

Persiapan Larutan sampel 1000

$$= 50\text{mg}/50\text{ml}$$

ppm

Persiapan Larutan Sampel 100

$$1000 \text{ ppm} = 1000 \text{ mg/L} =$$

ppm

$$1000\text{mg}/1000\text{ml}$$

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.1000 = 100.10$$

$$VI = 1000/1000$$

$$VI = 1 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 24

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 24.10$$

$$VI = 240/100$$

$$VI = 2,4 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 28

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 28.10$$

$$VI = 280/100$$

$$VI = 2,8 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 32

ppm

- Persiapan Larutan Pembanding

Persiapan Larutan pembanding

vitamin C 1000 ppm

$$1000 \text{ ppm} = 1000 \text{ mg/L} =$$

$$1000\text{mg}/1000\text{ml}$$

$$= 50\text{mg}/50\text{ml}$$

Persiapan Larutan Sampel 100

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.1000 = 10.100$$

$$VI = 1000/1000$$

$$VI = 1 \text{ mL}$$

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 32.10$$

$$VI = 320/100$$

$$VI = 3,2 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 36

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 36.10$$

$$VI = 360/100$$

$$VI = 3,6 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 40

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 40.10$$

$$VI = 400/100$$

$$VI = 4 \text{ ml}$$

Persiapan Larutan Sampel 2

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 2.10$$

$$VI = 20/100$$

$$VI = 0,2 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 4

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 4.10$$

$$VI = 40/100$$

$$VI = 0,4 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 6

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 6.10$$

$$VI = 60/100$$

$$VI = 0,6 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 8

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 8.10$$

$$VI = 80/100$$

$$VI = 0,8 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel 10

ppm

$$V1.C1 = V2.C2$$

$$V1.100 = 10.10$$

$$VI = 100/100$$

$$VI = 1 \text{ mL}$$

S0

- Perhitungan Inhibisi

c. Inhibisi Setiap Seri Konsentrasi

Larutan Sampel 24 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,341-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 41,96\%\end{aligned}$$

Larutan Sampel 28 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,333-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 43,32\%\end{aligned}$$

Larutan Sampel 32 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,324-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 44,80\%\end{aligned}$$

Larutan Sampel 36 ppm

$$\%I = \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,587-0)-(0,314-0)}{(0,587-0)} \times 100\%$$

$$= 46,5\%$$

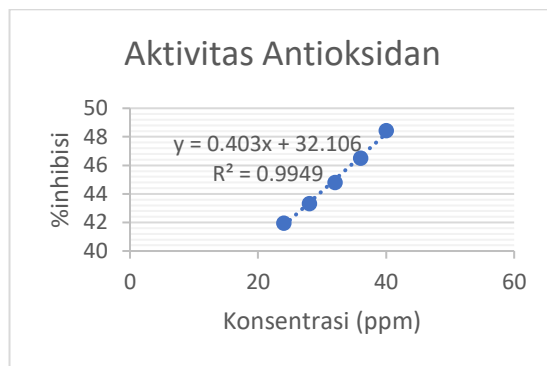
Larutan Sampel 40 ppm

$$\%I = \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,587-0)-(0,303-0)}{(0,587-0)} \times 100\%$$

$$= 48,43\%$$

d. Kurva Regresi Linear %Inhibisi dengan Konsentrasi Sampel



e. Perhitungan IC50

$$Y = 0,403x + 32,106$$

$$50 = 0,403x + 32,106$$

$$x = \frac{50-32,106}{0,403}$$

$$x = 44,4 \text{ ppm}$$

S2

- Perhitungan Inhibisi

a. Inhibisi Setiap Seri Konsentrasi

Larutan Sampel 24 ppm

$$\%I = \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\%$$

$$= \frac{(0,587-0)-(0,287-0)}{(0,587-0)} \times 100\%$$

$$= 51,05\%$$

Larutan Sampel 28 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0)-(0,272-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 53,66\%\end{aligned}$$

Larutan Sampel 32 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0)-(0,258-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 56,10\%\end{aligned}$$

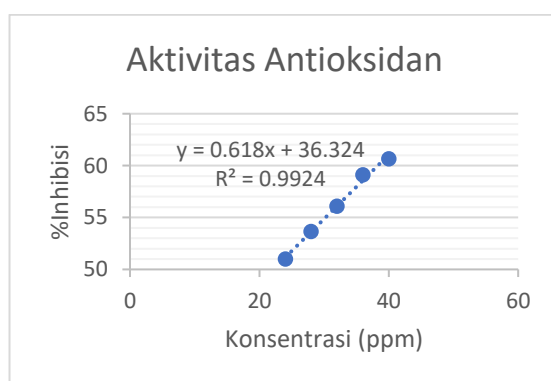
Larutan Sampel 36 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0)-(0,240-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 59,11\%\end{aligned}$$

Larutan Sampel 40 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0)-(0,231-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 60,64\%\end{aligned}$$

b. Kurva Regresi Linear %Inhibisi dengan Konsentrasi Sampel



c. Perhitungan IC50

$$Y = 0,618x + 36,324$$

$$50 = 0,618x + 36,324$$

$$x = \frac{50-36,324}{0,618}$$

$$x = 22,12 \text{ ppm}$$

S4

- Perhitungan Inhibisi

- a. Inhibisi Setiap Seri Konsentrasi

Larutan Sampel 24 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,270-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 54,00\% \end{aligned}$$

Larutan Sampel 28 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,263-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 55,25\% \end{aligned}$$

Larutan Sampel 32 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,254-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 56,72\% \end{aligned}$$

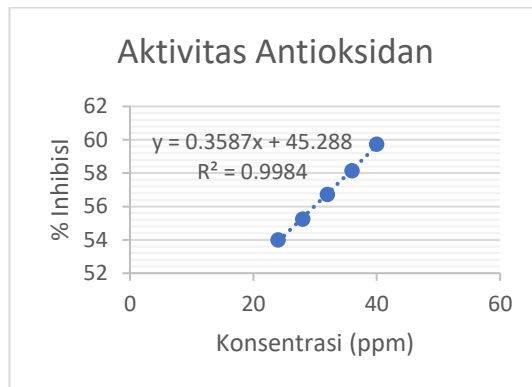
Larutan Sampel 36 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,246-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 58,14\% \end{aligned}$$

Larutan Sampel 40 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,587-0) - (0,236-0)}{(0,587-0)} \times 100\% \\ &= 59,73\% \end{aligned}$$

- b. Kurva Regresi Linear %Inhibisi dengan Konsentrasi Sampel



c. Perhitungan IC₅₀

$$Y = 0,3587x + 45,288$$

$$50 = 0,3587x + 45,288$$

$$x = \frac{50 - 45,288}{0,3587}$$

$$x = 13,13 \text{ ppm}$$

Larutan Pembanding Vitamin C

• Perhitungan Inhibisi

a. Inhibisi Setiap Seri Konsentrasi

Larutan Sampel 2 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,796 - 0) - (0,402 - 0)}{(0,796 - 0)} \times 100\% \\ &= 49,45\% \end{aligned}$$

Larutan Sampel 4 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,796 - 0) - (0,372 - 0)}{(0,796 - 0)} \times 100\% \\ &= 53,22\% \end{aligned}$$

Larutan Sampel 6 ppm

$$\begin{aligned} \%I &= \frac{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko}) - (abs \text{ sampel} - abs \text{ blanko})}{(abs \text{ DPPH} - abs \text{ blanko})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,796 - 0) - (0,318 - 0)}{(0,796 - 0)} \times 100\% \\ &= 60,08\% \end{aligned}$$

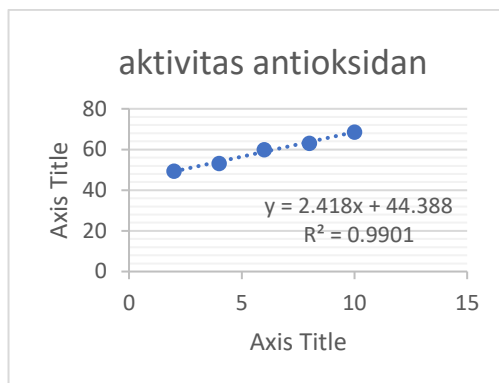
Larutan Sampel 8 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,796-0)-(0,293-0)}{(0,796-0)} \times 100\% \\ &= 63,14\%\end{aligned}$$

Larutan Sampel 10 ppm

$$\begin{aligned}\%I &= \frac{(abs\ DPPH-abs\ blanko)-(abs\ sampel-abs\ blanko)}{(abs\ DPPH-abs\ blanko)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,796-0)-(0,249-0)}{(0,796-0)} \times 100\% \\ &= 68,67\%\end{aligned}$$

b. Kurva Regresi Linear %Inhibisi dengan Konsentrasi Sampel



c. Perhitungan IC₅₀

$$Y = 2,418x + 44,388$$

$$50 = 2,418x + 44,388$$

$$x = \frac{50-44,388}{2,418}$$

$$x = 2,32 \text{ ppm}$$

Lampiran 5. Data SPSS Uji Organoleptik

a. Uji Normalitas Data Organoleptik

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rasa	.194	150	.000	.912	150	.000
Tekstur	.202	150	.000	.917	150	.000
Aroma	.275	150	.000	.856	150	.000
Warna	.217	150	.000	.880	150	.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. Analisa non-parametric test

1. Uji Kruskal Wallis

Test Statistics ^{a,b}				
	Rasa	Tekstur	Aroma	Warna
Chi-Square	9.647	34.227	4.162	23.079
df	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.047	.000	.384	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

2. Uji *Mann-Whitney* Data Organoleptik

Rasa

a. S0 dan S1

Ranks				
	Peringkat	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S0	30	26.60	798.00
	S1	30	34.40	1032.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	333.000
Wilcoxon W	798.000
Z	-1.810
Asymp. Sig. (2-tailed)	.070
a. Grouping Variable: Perlakuan	

b. S0 dan S2

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S0	30	24.85	745.50
	S2	30	36.15	1084.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	280.500
Wilcoxon W	745.500
Z	-2.587
Asymp. Sig. (2-tailed)	.010

a. Grouping Variable: Perlakuan

c. S0 dan S3

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S0	30	27.98	839.50
	S3	30	33.02	990.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	374.500
Wilcoxon W	839.500
Z	-1.159
Asymp. Sig. (2-tailed)	.246

a. Grouping Variable: Perlakuan

d. S0 dan S4

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S0	30	30.85	925.50
	S4	30	30.15	904.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	439.500
Wilcoxon W	904.500
Z	-.159
Asymp. Sig. (2-tailed)	.873

a. Grouping Variable: Perlakuan

e. S1 dan S2

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S1	30	27.70	831.00
	S2	30	33.30	999.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	366.000
Wilcoxon W	831.000
Z	-1.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.190

a. Grouping Variable: Perlakuan

f. S1 dan S3

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S1	30	31.60	948.00
	S3	30	29.40	882.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	417.000
Wilcoxon W	882.000
Z	-.517
Asymp. Sig. (2-tailed)	.605

a. Grouping Variable: Perlakuan

g. S1 dan S4

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S1	30	33.65	1009.50
	S4	30	27.35	820.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	355.500
Wilcoxon W	820.500
Z	-1.447
Asymp. Sig. (2-tailed)	.148

a. Grouping Variable: Perlakuan

h. S2 dan S3

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S2	30	34.05	1021.50
	S3	30	26.95	808.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	343.500
Wilcoxon W	808.500
Z	-1.641
Asymp. Sig. (2-tailed)	.101

a. Grouping Variable: Perlakuan

i. S2 dan S4

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S2	30	35.45	1063.50
	S4	30	25.55	766.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	301.500
Wilcoxon W	766.500
Z	-2.254
Asymp. Sig. (2-tailed)	.024

a. Grouping Variable: Perlakuan

j. S3 dan S4

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa	S3	30	32.67	980.00
	S4	30	28.33	850.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Rasa
Mann-Whitney U	385.000
Wilcoxon W	850.000
Z	-.989
Asymp. Sig. (2-tailed)	.323

a. Grouping Variable: Perlakuan

Tekstur

a. S0 dan S1

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	S0	30	24.02	720.50
	S1	30	36.98	1109.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Tekstur
Mann-Whitney U	255.500
Wilcoxon W	720.500
Z	-3.015
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. S0 dan S2

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	S0	30	24.20	726.00
	S2	30	36.80	1104.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Tekstur
Mann-Whitney U	261.000
Wilcoxon W	726.000
Z	-2.911
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004

a. Grouping Variable: Perlakuan

c. S0 dan S3

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	S0	30	27.70	831.00
	S3	30	33.30	999.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Tekstur
Mann-Whitney U	366.000
Wilcoxon W	831.000
Z	-1.292
Asymp. Sig. (2-tailed)	.196

a. Grouping Variable: Perlakuan

d. S1 dan S2

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	S1	30	30.27	908.00
	S2	30	30.73	922.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Tekstur
Mann-Whitney U	443.000
Wilcoxon W	908.000
Z	-.110
Asymp. Sig. (2-tailed)	.913

a. Grouping Variable: Perlakuan

e. S1 dan S3

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	S1	30	34.08	1022.50
	S3	30	26.92	807.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Tekstur
Mann-Whitney U	342.500
Wilcoxon W	807.500
Z	-1.688
Asymp. Sig. (2-tailed)	.091

a. Grouping Variable: Perlakuan

f. S1 dan S4

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	S1	30	36.60	1098.00
	S4	30	24.40	732.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Warna
Mann-Whitney U	267.000
Wilcoxon W	732.000
Z	-2.899
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004

a. Grouping Variable: Perlakuan

g. S2 dan S3

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	S2	30	31.28	938.50
	S3	30	29.72	891.50
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Warna
Mann-Whitney U	426.500
Wilcoxon W	891.500
Z	-.371
Asymp. Sig. (2-tailed)	.710

a. Grouping Variable: Perlakuan

h. S2 dan S4

Ranks				
	Pe...	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	S2	30	33.03	991.00
	S4	30	27.97	839.00
	Total	60		

Test Statistics ^a	
	Warna
Mann-Whitney U	374.000
Wilcoxon W	839.000
Z	-1.200
Asymp. Sig. (2-tailed)	.230

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Laboratorium

a. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rasa	.194	150	.000	.912	150	.000
Tekstur	.202	150	.000	.917	150	.000
Aroma	.275	150	.000	.856	150	.000
Warna	.217	150	.000	.880	150	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar_Air	.194	9	.200*	.867	9	.113
Kadar_Abu	.212	9	.200*	.887	9	.185
Kadar_VitC	.209	9	.200*	.940	9	.578
Warna_L	.204	9	.200*	.896	9	.230
Warna_a	.211	9	.200*	.936	9	.540
Warna_b	.170	9	.200*	.905	9	.286
Kadar_Antioksidan	.133	9	.200*	.954	9	.735

a. Lilliefors Significance Correction

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

b. Uji *One Way Anova* dan *Duncan*

- Sifat Optik

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40.033 ^a	2	20.016	58.453	.000
Intercept	14411.202	1	14411.202	4.208E4	.000
perlakuan	40.033	2	20.016	58.453	.000
Error	2.055	6	.342		
Total	14453.290	9			
Corrected Total	42.087	8			

L

Duncan

perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
S4	3	37.2367		
S2	3		40.4667	
S0	3			42.3433
Sig.		1.000	1.000	1.000

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:a

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.515 ^a	2	1.257	30.073	.001
Intercept	272.800	1	272.800	6.525E3	.000
perlakuan	2.515	2	1.257	30.073	.001
Error	.251	6	.042		
Total	275.566	9			
Corrected Total	2.766	8			

a. R Squared = .909 (Adjusted R Squared = .879)

a

Duncan

perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
S0	3	4.9367		
S2	3		5.3700	
S4	3			6.2100
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .042.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:b

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40.581 ^a	2	20.291	47.061	.000
Intercept	1342.734	1	1342.734	3.114E3	.000
perlakuan	40.581	2	20.291	47.061	.000
Error	2.587	6	.431		
Total	1385.902	9			
Corrected Total	43.168	8			

a. R Squared = .940 (Adjusted R Squared = .920)

b

Duncan

perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
S4	3	9.4800		
S2	3		12.5067	
S0	3			14.6567
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .431.

- Kadar Air

ANOVA					
Kadar_Air					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.969	2	3.485	312.674	.000
Within Groups	.067	6	.011		
Total	7.036	8			

Post Hoc

Homogeneous

Kadar_Air				
Duncan				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
S0	3	13.5400		
S2	3		14.7000	
S4	3			15.6933
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- Kadar Abu

ANOVA					
Abu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.390	2	.195	3.897	.082
Within Groups	.300	6	.050		
Total	.690	8			

Post Hoc

Homogeneous

Abu			
Duncan			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
S0	3	2.910	
S2	3	3.033	3.033
S4	3		3.400
Sig.		.525	.091

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- Kadar Vitamin C

ANOVA

mg					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3041.000	2	1520.544	4.590	.062
Within Groups	2510.260	6	418.377		
Total	6351.348	8			

Post Hoc

Homogeneous

mg

Duncan			
Perla kuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
S0	3	24.5833	
S2	3	49.3600	49.3600
S4	3		75.1833
Sig.		.188	.173

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ANOVA

persen					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.004	2	.002	4.590	.062
Within Groups	.003	6	.000		
Total	.006	8			

Post Hoc

Homogeneous

persen

Duncan			
Perla kuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
S0	3	.024583	
S2	3	.049360	.049360
S4	3		.075183
Sig.		.188	.173

- Kadar Antioksidan

ANOVA

Inhibisi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	436.751	2	218.375	24.183	.000
Within Groups	108.318	12	9.027		
Total	545.069	14			

Post Hoc

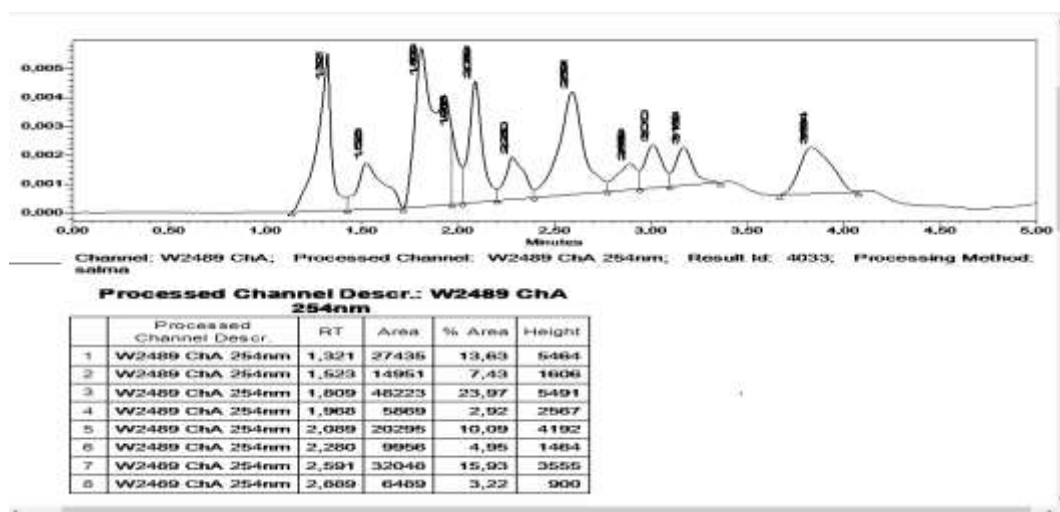
Homogeneous

Inhibisi

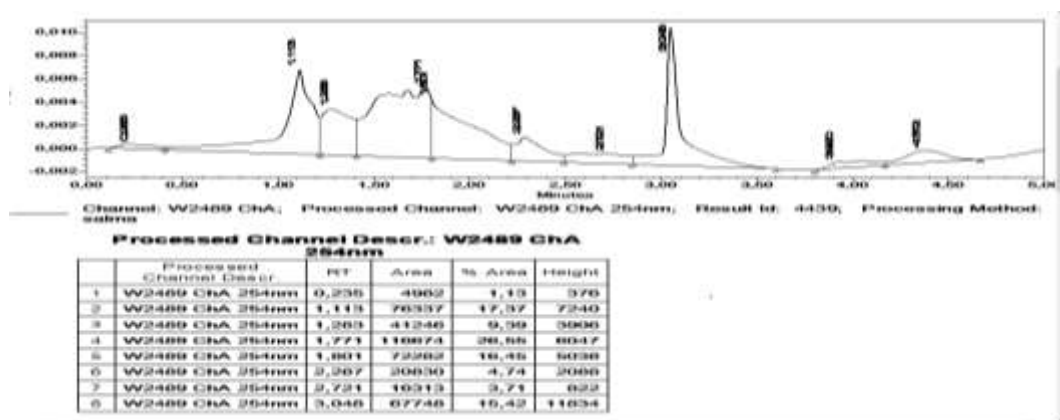
Duncan			
Perla kuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
S0	5	45.0000	
S2	5		56.1000
S4	5		66.7666
Sig.		.000	.731

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

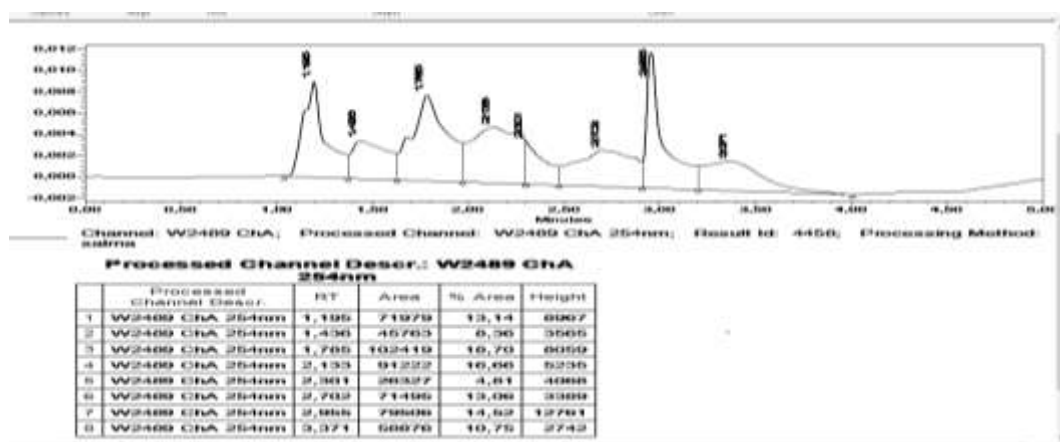
Lampiran 7 Hasil Peak Sampel Vitamin C



Peak Sampel S0



Peak Sampel S2



Peak Sampel S4

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

Pembuatan Permen *Jelly*



Bahan Permen *Jelly*



Sari Buah Campolay



Permen *Jelly* Campolay

Uji Organoleptik



Permen *Jelly* Campolay



Pengujian organoleptik



Uji Warna *Colorimeter*



Uji Kadar Air



Penimbangan Cawan kosong Penimbangan Sampel Pengovenan



Pendinginan Cawan Penimbangan Cawan Setelah dioven

Uji Kadar Abu



Penimbangan Cawan Penimbangan Sampel Proses Pengabuan



Penimbangan Cawan Pengabuan Hasil Pengabuan

Ekstraksi Sampel (Maserasi)



Perendaman Sampel Penguapan Pelarut Hasil Ekstraksi

Uji Vitamin C



Fase Gerak Standar Asam Askorbat Larutan Standar dan MPA



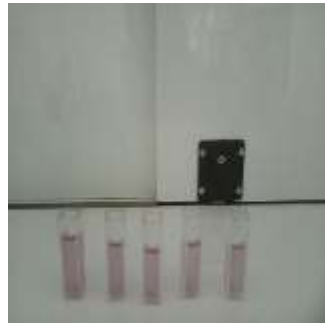
Injeksi Sampel



Uji Aktivitas Antioksidan



Panjang Gelombang



Kuvet Vitamin C



Kuvet Sampel



Kurva Sampel S0



Kurva Sampel S2



Kurva Sampel S4

Lampiran 9. Surat Keterangan *Ethical Clearence*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Kampus Kedokteran UNNES,
Jl. Ketud Utara II, Kota Semarang - 50237
Telp. (024) 8440516 Faks. (024) 8440518
Laman: <https://sim-wpk.unnes.ac.id/>
Email: kepk.unnes@mail.unnes.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No. 320/KEPK/FK/KLE/2024

Protokol penelitian versi 2 yang diusulkan oleh:
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Umni Zalmatus Shidqiyah
Principal Investigator

Nama Institusi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**PENGARUH PENAMBAHAN GUM ARAB TERHADAP DAYA TERIMA, WARNA, KADAR AIR, ABU, VITAMIN C
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA PERMEN JELLY BUAH CAMPOLAY (POUTERIA CAMPECHIANA)**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privasi, 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 Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 10 Juli 2024 sampai dengan tanggal 10 Juli 2025.

This declaration of ethics applies during the period July 10, 2024 until July 10, 2025.

July 10, 2024
Chairperson,

Prof. Dr. Oktia Woro K.H., M.D., M.Kes.
Ketua

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Umni Zaimatus Shidqiyah
2. Tempat, Tanggal lahir : Way Kanan, 29 Desember 2002
3. Alamat Rumah : Banjit, Way Kanan Lampung
4. Nomor HP : 085758087089
5. E – mail : umnizaimatus@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Dharma Wanita Tahun 2007-2008
 - b. SDN 01 Bali Sadhar 2008–2014
 - c. SMPN 02 Banjit Tahun 2014–2017
 - d. MAN 01 Lampung Tengah Tahun 2017–2020
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Praktik Kerja Gizi Puskesmas Karanganyar Kota Semarang 2023
 - b. Praktik Kerja Gizi RSJD Dr. Amino. Gondohutomo 2023

Semarang, 18 September 2024



Umni Zaimatus Shidqiyah
NIM : 2007026016