



**PEMBUATAN YOGHURT DRINK DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK BIJI ALPUKAT (Persea Americana Mill)
SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL
SUMBER ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Oleh :
Christy Permata Putri
NIM. 201702002**

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**



**PEMBUATAN YOGHURT DRINK DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea Americana* Mill)
SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL
SUMBER ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Gizi (S.Gz)**

Oleh :

Christy Permata Putri

NIM. 201702002

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan” adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun rujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan atau ditulis oleh orang lain kecuali karya yang saya kutip dan rujuk yang saya sebutkan dalam daftar pustaka.

Nama : Christy Permata Putri

NIM : 201702002

Tempat : Bekasi

Tanggal : 19 Februari 2021

Tanda Tangan :



(Christy Permata Putri)

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Christy Permata Putri
NIM : 201702002
Program Studi : S1 Gizi
Judul Skripsi : Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan

Telah disetujui untuk dilakukan Sidang Skripsi pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 19 Februari 2021
Waktu : 14.30-16.00 WIB
Tempat : Zoom Cloud Meeting

Bekasi, 19 Februari 2021

Dosen Pembimbing



Afrinia Eka Sari S, Tp., M, Si
NIDN. 0308048307

Penguji I



Mujahidil Aslam, S.KM., M.KM
NIDN. 0312089202

Penguji II



Noerfitri, S.KM., M.KM
NIDN. 0321099002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Christy Permata Putri

NIM : 201702002

Program Studi : S1 Gizi

Judul Skripsi : Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji
Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional
Sumber Antioksidan

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi pada Program
Studi S1 Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga

Bekasi, 19 Februari 2021

Dosen Pembimbing



Afrinia Eka Sari S, Tp.
M, Si
NIDN. 0308048307

Penguji I



Mujahidil Aslam, S.KM.,
M.KM
NIDN. 0312089202

Penguji II



Noerfitri, S.KM.,
M.KM
NIDN. 0321099002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Gizi

STIKes Mitra Keluarga



Arindah Nur Sartika, S.Gz., M.Gizi

NIDN. 0316089301

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan pertolongan-Nya maka peneliti dapat menyelesaikan Proposal Skripsi dengan judul “Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan”. Adapun tujuan dari penulisan Proposal Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Gizi di STIKes Mitra Keluarga. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kep., M.Kep., Sp.Kep.An selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga.
2. Ibu Arindah Nur Sartika, S.Gz., M.Gizi., selaku Koordinator Program Studi S1 Gizi
3. Ibu Afrinia Ekasari, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua Agus Wijaya dan Sri Mulyani yang yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan yang luar biasa serta telah membiayai pendidikan penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan mendapatkan gelar Sarjana Gizi.
5. Saudara penulis Samuel Wijaya selaku adik penulis dan Zulfah selaku kakak sepupu penulis yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Lalu Keanu Gueslano selaku orang terdekat yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa kepada penulis serta setia mendengarkan keluh kesah penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. Teman-teman mahasiswa prodi gizi angkatan 2017 dan teman seperjuangan skripsi inovasi pangan Dian, Dewi, Rahma, Nindy, Krisna serta seluruh keluarga besar Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga atas semua dukungan, semangat serta kerjasamanya.
8. Panelis yang telah bersedia menjadi partisipan penelitian disaat pandemi Covid-19.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta pada pembaca umumnya.

Bekasi, 19 Februari 2021

Penulis

ABSTRAK

Christy Permata Putri

Yoghurt merupakan produk berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui proses fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Biji alpukat memiliki komponen alami dan persen aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakteristik inderawi, daya terima masyarakat dan kandungan aktivitas antioksidan terhadap produk yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat. Desain penelitian ini menggunakan riset eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan, yaitu : Formula 1 (10% ekstrak biji alpukat), Formula 2 (20% ekstrak biji alpukat) dan Formula 3 (30% ekstrak biji alpukat). Hasil uji statistik menggunakan analisis *Kruskall Wallis* untuk uji organoleptik terdapat perbedaan yang signifikan yaitu warna, aroma dan tekstur ($p\text{-value} < 0,05$). Uji hedonik tertinggi terdapat pada formula 1 dengan total persentase 80,15. Uji aktivitas antioksidan yang paling kuat terdapat pada formula 2 sebesar 97,46 ppm. Uji viskositas tertinggi terdapat pada formula 1 sebesar 422,6 cP. Pengukuran pH terendah pada formula 3 sebesar 4,7. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat dapat diterima oleh masyarakat. Semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan viskositas yoghurt.

Kata kunci: Yoghurt, Biji Alpukat, Aktivitas Antioksidan, Viskositas

ABSTRACT

Christy Permata Putri

Yogurt is a semi-solid product produced through a fermentation process of milk using lactic acid bacteria. Avocado seeds have essential components and a high percentage of antioxidant activity to be used as a source of natural antioxidants. This study aims to determine differences in sensory characteristics, public acceptance, and antioxidant activity content of yogurt products using avocado seed extract. The design of this study used experimental research with a completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments, namely: Formula 1 (10% avocado seed extract), Formula 2 (20% avocado seed extract), and Formula 3 (30% avocado seed extract). Statistical tests using Kruskal Wallis analysis for organoleptic tests exhibited significant differences of color, aroma, and texture (p -value <0.05). The highest hedonic test results are found in Formula 1, with a total percentage of 80.15. Formula 2 test results show the strongest antioxidant activity at 97.46 ppm. Formula 1 results also show the highest viscosity test of 422.6 cP. The lowest pH test results were found in Formula 3 is 4,7. In conclusion, this study shows that the public can accept yogurt with avocado seed extract. The more addition of avocado seed extract can affect the antioxidant activity and yogurt's viscosity.

Keywords: *Yogurt, Avocado Seeds, Antioxidant Activity, Viscosity*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	2
HALAMAN PERSETUJUAN	3
HALAMAN PENGESAHAN	4
KATA PENGANTAR.....	5
ABSTRAK	7
ABSTRACT	8
DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR LAMPIRAN	14
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	15
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan.....	5
1. Tujuan Umum.....	5
2. Tujuan Khusus	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Keaslian Penelitian	7
BAB II.....	18
TINJAUAN PUSTAKA.....	18
A. Yoghurt.....	18
B. Tanaman Biji Alpukat (<i>Persea americana Mill.</i>).....	21
1. Klasikasi Tanaman Biji Alpukat.....	21
2. Morfologi Tanaman Alpukat	21
3. Kandungan Kimia.....	22
4. Kandungan Fitokimia	23
C. Perebusan Biji Alpukat.....	28
D. Ekstraksi Sari Biji Alpukat.....	29

E. Bahan Pembuat Yoghurt	30
1. Susu Bubuk Skim	30
2. Bakteri Asam Laktat	30
3. Pemanis Stevia.....	31
4. CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>).....	32
F. Fermentasi	33
G. Radikal Bebas.....	35
H. Antikosidan	36
I. Viskositas	39
J. Uji Organoleptik.....	40
K. Uji Hedonik	41
L. Panelis	42
M. Kerangka Teori.....	45
N. Kerangka Konsep	46
O. Hipotesis Penelitian.....	46
BAB III.....	47
METODE PENELITIAN	47
A. Desain Penelitian.....	47
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	47
C. Populasi dan Sampel	48
D. Variabel Penelitian	48
E. Definisi Operasional.....	49
F. Alat, Bahan dan Cara Kerja.....	53
G. Uji Aktivitas Antioksidan.....	56
H. Uji Viskositas	57
I. Pengukuran pH.....	58
J. Uji Organoleptik.....	58
K. Uji Hedonik	60
L. Alur Penelitian.....	61
M. Pengolahan dan Analisa Data.....	62
N. Etika Penelitian.....	65
BAB IV	67

A. Uji Organoleptik.....	67
B. Uji Hedonik	71
C. Uji Aktivitas Antioksidan:	73
D. Uji Viskositas	73
E. Pengukuran Nilai pH.....	74
BAB V	76
PEMBAHASAN PENELITIAN	76
A. Uji Organoleptik.....	76
B. Uji Hedonik	81
C. Uji Aktivitas Antioksidan.....	86
D. Uji Viskositas	89
E. Pengukuran Nilai pH.....	92
BAB VI	95
KESIMPULAN DAN SARAN	95
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 2. 1 Syarat Mutu Yoghurt menurut SNI.....	20
Tabel 2. 2 Komposisi Kandungan Kimia Dalam Biji Alpukat	22
Tabel 2. 3 Senyawa Fitokimia dari daun, buah, dan biji alpukat (mg/100gr)	24
Tabel 3. 1 Formula Yoghurt Biji Alpukat.....	47
Tabel 3. 2 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	49
Tabel 3. 3 Penilaian Uji Organoleptik	59
Tabel 3. 4 Penilaian Uji Hedonik.....	60
Tabel 3. 5 Interval Kelas Rerata Dan Kriteria Uji Organoleptik	62
Tabel 3. 6 Persentase Uji Hedonik.....	64
Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Uji Organoleptik Yoghurt Ekstrak Biji Alpuka.....	67
Tabel 4. 2 Uji Normalitas Data Organoleptik	68
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat.....	69
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Warna Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat.....	70
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Aroma Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat.....	70
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Tekstur Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat	71
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Tingkat Penerimaan Panelis Masyarakat Terhadap Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat	72
Tabel 4. 8 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Yoghurt Esktrak Biji Alpukat	73
Tabel 4. 9 Hasil Uji Viskositas Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat	74
Tabel 4. 10 Nilai pH Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biji Alpukat (<i>Persea Americana Mill</i>)	21
Gambar 2. 2 Kerangka Teori.....	45
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep	46
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Biji Alpukat	55
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	61
Gambar 4. 1 Diagram Uji Hedonik atau Tingkat Penerimaan Masyarakat terhadap Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian/Ethical Clearance	110
Lampiran 2. Informed Consent	111
Lampiran 3. Lembar persetujuan responden	114
Lampiran 4. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik.....	115
Lampiran 5. Lembar Penilaian Uji Hedonik	117
Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik Panelis	119
Lampiran 7. Uji Perbedaan Kualitas Organoleptik Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat.....	120
Lampiran 8. Hasil Uji Hedonik Panelis	123
Lampiran 9. Hasil Uji Labolatorium Aktivitas Antioksidan dan Viskositas	124
Lampiran 10. Kurva Absorbansi Aktivitas Antioksidan.....	132
Lampiran 11. Hasil Pengukuran pH ketiga formula	132
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	133

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

μg	: <i>Mikrogram</i>
$^{\circ}\text{C}$: <i>Derajat Celcius</i>
ANOVA	: <i>Analisis of Variance</i>
BAL	: <i>Bakteri Asam Laktat</i>
CMC	: <i>Carboxy Methyl Cellulose</i>
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
cm	: <i>Sentimeter</i>
cP	: <i>Sentipoise</i>
DPPH	: <i>2,2-difenil-1-pikrilhidrazil</i>
dkk	: <i>Dan kawan-kawan</i>
g	: <i>Gram</i>
IC50	: <i>Inhibition concentration 50%</i>
kg	: <i>Kilogram</i>
kkal	: <i>Kilokalori</i>
mg	: <i>Miligram</i>
ml	: <i>Mililiter</i>
ND	: <i>Not detected</i>
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
PTM	: <i>Penyakit Tidak Menular</i>
ppm	: <i>Parts per milion</i>
RAL	: <i>Rancangan Acak Lengkap</i>
RPJMN	: <i>Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PTM (Penyakit Tidak Menular) merupakan penyakit kronik atau kondisi medis yang tidak dapat ditularkan dari satu individu ke individu lainnya. PTM saat ini merupakan masalah serius dan masih mendapat perhatian khusus dibidang kesehatan karena menjadi penyumbang terbesar penyebab kematian secara global maupun nasional. Prevalensi PTM terus meningkat dan telah mengancam sejak usia muda. Pada tahun 2016, sekitar 71 persen penyebab kematian di dunia adalah penyakit tidak menular (PTM) yang membunuh 36 juta jiwa per tahun. Sekitar 80 persen kematian tersebut terjadi di negara berpenghasilan menengah dan rendah. 73% kematian saat ini disebabkan oleh penyakit tidak menular, 35% diantaranya karena penyakit jantung dan pembuluh darah, 12% oleh penyakit kanker, 6% oleh penyakit pernapasan kronis, 6% karena diabetes, dan 15% disebabkan oleh PTM lainnya (data WHO, 2018).

Riskesmas tahun 2018 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada indikator-indikator kunci PTM yang tercantum dalam RPJMN 2015-2019, sebagai berikut : Prevalensi tekanan darah tinggi pada penduduk usia 18 tahun keatas meningkat dari 25,8% menjadi 34,1%; Prevalensi obesitas penduduk usia 18 tahun ke atas meningkat dari 14,8 % menjadi 21,8%; dan Prevalensi merokok penduduk usia ≤ 18 tahun meningkat dari 7,2%. menjadi 9,1%.

Data prevalensi penyakit tidak menular di Jawa Barat pada tahun 2013 tertinggi yaitu, penyakit hipertensi 10,5%, asma 5%, dan kanker 0,1% (Riskesmas, 2013). Ditahun 2017 Jawa Barat mengalami peningkatan penyakit hipertensi dengan persentase 18,55% dari jumlah penduduk yang diperiksa tekanan darahnya sebanyak 7.343.344 orang dan hasil pemeriksaan menyatakan 1.362.032 orang mengalami hipertensi yang tersebar di 27 Kabupaten atau Kota. Sedangkan persentase hipertensi di

Kabupaten dan Kota Bekasi berturut-turut yaitu 0,89% dan 1,18% dari jumlah total penduduk Jawa Barat yang diperiksa tekanan darahnya. Ditahun 2018, tingkat persentase obesitas di Jawa Barat mencapai 8,83% dari jumlah penduduk yang diperiksa sebanyak 3.297.304 orang dan hasil pemeriksaan menyatakan 291.067 orang mengalami obesitas yang tersebar di 27 Kabupaten atau Kota. Sedangkan persentase obesitas di Kabupaten dan Kota Bekasi berturut-turut yaitu 1,45% dan 0,52% dari jumlah total penduduk Jawa Barat yang diperiksa tekanan darahnya. Adapun persentase tumor dan kanker leher rahim & payudara yaitu 1% dari jumlah perempuan usia 30-50 tahun yang diperiksa sebanyak 128.161 orang (Dinkes Jabar, 2018).

Perubahan pola penyakit tidak menular (PTM) sangat dipengaruhi antara lain oleh perubahan lingkungan, perilaku masyarakat, transisi demografi, teknologi, ekonomi dan sosial budaya. Peningkatan beban akibat PTM sejalan dengan meningkatnya faktor risiko yang meliputi meningkatnya tekanan darah, gula darah, indeks massa tubuh atau obesitas, pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, dan merokok serta alkohol. (Kemenkes, 2019).

Faktor lingkungan seperti polusi, intensitas sinar uv yang berlebih, suhu, bahan kimia, dan kekurangan gizi dapat mengakibatkan tubuh manusia terpapar radikal bebas, ketika jumlah radikal bebas melebihi kapasitas tubuh untuk menetralsirkannya, maka terbentuk stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan struktur sel, jaringan dan organ (Schikowski, dkk, 2009). Selain itu radikal bebas juga dapat menyebabkan penyakit salah satunya penyakit tidak menular (PTM). Radikal bebas yang semakin banyak dapat menyebabkan menipisnya produksi antioksidan endogen atau antioksidan yang diproduksi dalam tubuh. Bila produksi antioksidan terganggu akan menimbulkan berbagai macam penyakit degeneratif. Sehingga tubuh membutuhkan antioksidan eksogen atau antioksidan yang berasal dari makanan dan minuman. Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa *fenolik* yang

tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik di kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari yang dapat dijadikan sebagai pangan fungsional yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. (Sarastani et al., 2002).

Pada penelitian ini peneliti melakukan pengembangan produk minuman fungsional yoghurt dengan penambahan biji alpukat. Yoghurt merupakan salah satu sumber *probiotik* yang mengalami proses fermentasi oleh mikrobial bakteri asam laktat. Yoghurt juga terbukti memiliki manfaat dalam mengatasi gangguan saluran cerna dan mencegah kanker. Yoghurt merupakan sumber vitamin dan mineral yang baik bagi tubuh. Susu sapi yang difermentasi terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan susu murni. Dalam fermentasi yoghurt, jumlah asam yang diekskresikan oleh bakteri asam laktat akan meningkat dikarenakan adanya proses akumulasi asam dalam substrat, meningkatnya keasaman dalam substrat ini ditandai dengan menurunnya pH substrat, sehingga meningkatnya jumlah asam laktat dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Samichah, 2014).

Penambahan biji alpukat pada produk ini adalah untuk memanfaatkan biji alpukat yang selama ini cenderung akan menjadi limbah sampah padahal kandungan antioksidan pada biji alpukat ini masih cukup tinggi. Menurut penelitian Liberty, dkk (2012) biji alpukat memiliki persen aktivitas antioksidan rata-rata yaitu 85% sehingga aktivitas antioksidan yang tinggi dapat dipertimbangkan sebagai salah satu sumber antioksidan alami. Biji alpukat mengandung senyawa golongan *polifenol*, *flavonoid*, *triterpenoid*, *saponin* dan *tanin* (Zuhrotun, 2007). Kandungan *flavonoid* juga terdapat pada biji alpukat yang memiliki fungsi menurunkan tekanan darah dengan cara melancarkan peredaran darah dan mencegah terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah oleh penimbunan lemak sehingga dapat menurunkan tekanan darah. Lalu, kandungan *saponin* memiliki aksi dengan menghambat peroksidasi lemak dan meningkatkan konsentrasi enzim antioksidan (Elekofehinti et al., 2013) Kandungan *tanin*

sebagai antioksidan alami. Antioksidan alami dapat mengontrol kadar glukosa darah melalui mekanisme perbaikan fungsi pankreas dalam memproduksi insulin, dan kandungan *tanin* biji alpukat mempunyai kemampuan sebagai *astringen*, yaitu dapat mempresipitasikan protein selaput lendir usus dan membentuk suatu lapisan yang melindungi usus, sehingga menghambat penyerapan glukosa sehingga laju peningkatan glukosa darah tidak terlalu tinggi. (Hapsari, 2018).

Dikarenakan biji alpukat mengandung zat anti gizi yaitu *tanin*, kemudian apabila dicampurkan dengan Yoghurt yang mengandung protein susu, maka *tanin* pada biji alpukat akan mengikat protein susu tersebut dan penyerapan protein pada tubuh akan terhambat. Sehingga cara praktis yang dapat dilakukan untuk mengurangi *tanin* yang terkandung dalam biji alpukat adalah dengan cara perebusan, dengan cara ini dapat dilakukan untuk mengurangi *tanin* dalam biji alpukat. Talabi et al. (2016) melaporkan perebusan biji alpukat selama 25 menit dan dioven dengan suhu 60°C selama 10 jam mampu menurunkan kadar *tanin* sebesar 75% dari 11,29% menjadi 2.74%. Hal ini disebabkan penurunan kadar *tanin* yang terlarut selama proses perebusan menyebabkan terlepasnya ikatan kompleks protein oleh *tanin* sehingga kadar protein pada biji alpukat meningkat (Osagie, 1998).

Biji alpukat juga telah dikonfirmasi merupakan prebiotik yang selektif dalam fermentasi mikroflora dalam suatu sistem usus buatan (Wichienchot, dkk., 2011). Hal ini sejalan dengan fungsi dari Yoghurt yang mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang menguntungkan bagi saluran pencernaan karena dapat memperlambat proses degeneratif alamiah akibat perkembangan bakteri-bakteri merugikan dalam sistem pencernaan, meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dan mampu bertahan hidup dalam keasaman lambung sehingga dapat menempati usus dalam kuantitas yang cukup besar (Widyaningsih, 2011). Sehingga kedua bahan utamanya yaitu yoghurt dan biji alpukat sangat cocok untuk dikombinasikan karena yoghurt sebagai minuman *probiotik* dan biji

alpukat merupakan *prebiotic* untuk asupan BAL.

Untuk itu dari kegunaan dan manfaat dari yoghurt dan biji alpukat menghasilkan produk yoghurt dengan pemanfaatan limbah biji alpukat sebagai minuman fungsional dengan banyak manfaat bagi kesehatan dan kaya antioksidan untuk membantu pemulihan penyakit tidak menular, khususnya *hiperkolestolemia*, hipertensi, diabetes melitus, dsb.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana aktivitas antioksidan pada Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)?
2. Bagaimana karakteristik organoleptik pada Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)?
3. Bagaimana tingkat penerimaan pada Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah :

Mengetahui aktivitas antioksidan dalam pembuatan Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*) dan uji kesukaan atau hedonik serta uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

- a. Menguji sifat organoleptik produk Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*) meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur
- b. Menguji daya terima masyarakat pada Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)

- c. Menganalisa dan mendeskripsikan aktivitas antioksidan pada produk Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)
- d. Menganalisa pengujian viskositas atau kekentalan pada produk Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)
- e. Menganalisa pengukuran pH pada produk Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*)

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti
Sebagai pengetahuan dan dapat membuka wawasan tentang aktivitas antioksidan pada Yoghurt ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana mill*).
2. Bagi Institusi
Sebagai bahan penelitian lebih lanjut guna untuk menambah wawasan, pengetahuan serta menjadi referensi bahan penelitian selanjutnya.
3. Bagi Masyarakat
Sebagai informasi yang bermanfaat untuk menambah pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan biji alpukat dan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan bahan pangan lokal yang memiliki manfaat bagi kesehatan terutama untuk penderita penyakit tidak menular.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Penelitian sebelumnya			Desain	Hasil	Keterangan
	Nama	Tahun	Judul			
1.	Liberty P. Malangngi, Meiske S. Sangi dan Jessy J. E. Paendong	2012	Penentuan Kandungan <i>Tanin</i> dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (<i>Persea americana Mill</i>). JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE Vol. 1 (1) 5-10.	<i>Eksperimental</i>	Hasil yang diperoleh menunjukkan kandungan total tanin biji alpukat biasa kering, biji alpukat mentega kering, biji alpukat biasa segar, biji alpukat mentega segar berturut-turut yaitu 117 mg/kg, 112 mg/kg, 41,3335 mg/kg dan 41 mg/kg. Kandungan tanin terkondensasi biji alpukat biasa kering, biji alpukat mentega kering, biji alpukat biasa segar, biji alpukat mentega segar berturut-turut yaitu 20,855 mg/kg, 16,966 mg/kg, 5,411 mg/kg dan 4,411 mg/kg. Aktivitas	Perbedaan dari penelitian ini adalah pengujian yang digunakan meliputi uji kandungan total <i>tanin</i> dan aktivitas antioksidan pada biji alpukat, sedangkan pengujian pada penelitian yang akan diteliti yaitu aktivitas antioksidan dan viskositas pada yoghurt biji alpukat, berserta uji kesukaan dan uji organoleptik.

					<p>antioksidan tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak biji alpukat biasa kering (93,045%), diikuti dengan biji alpukat mentega kering (92,970%), biji alpukat biasa segar (85,870%) dan biji alpukat mentega segar (67,645%). Biji alpukat memiliki persen aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga dapat dipertimbangkan sebagai salah satu sumber antioksidan alami.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

2.	M. D. Harjiyanti, Y. B. Pramono, S. Mulyani	2014	Total Asam, Viskositas dan Kesukaan pada Yoghurt Drink dengan Sari Buah Mangga (<i>Mangifera indica</i>) sebagai Perisa Alami. Vol. 2 No. 2 – Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan	<i>Eksperimental</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstral buah mangga (0, 1, 3 dan 5%) memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap total asam, viskositas, dan kesukaan. Total asam menghasilkan angka 0,7539-0,797%; viskositas 10,2298-11,1701 cP; dan nilai kesukaan 3,72-4,04. dari penelitian ini yoghurt drink dengan penambahan 1% memiliki kualitas yang paling baik sebagai produk diversifikasikan pangan.	Perbedaan dari penelitian ini yaitu pada penelitian ini melakukan pengujian total asam, viskositas dan kesukaan terhadap yoghurt drink dengan sari buah mangga. sedangkan pada pengujian yang akan diteliti yaitu aktivitas antioksidan dan viskositas pada yoghurt biji alpukat, beserta uji kesukaan dan uji organoleptik.
----	--	------	--	----------------------	---	--

3.	Imro'atul Wakhidah	2016	Pemanfaatan Biji Alpukat Dengan Kombinasi Buah Nanas sebagai Minuman Kesehatan Melalui Fermentasi. SKRIPSI.	<i>Eksperimental</i>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar biji alpukat dan konsentrasi starter <i>kombucha</i> berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan kombucha biji alpukat. Aktivitas antioksidan tertinggi yaitu perlakuan E2K1 sebesar 90,00% dan aktivitas antioksidan terendah adalah E3K2 sebesar 45,62%. Daya terima kombucha biji alpukat paling tinggi adalah perlakuan E3K3 yaitu memiliki warna coklat, aroma khas kombucha dan rasa tidak asam.</p>	<p>Perbedaan dari penelitian ini adalah hasil fermentasi berasal dari the kombucha starter kultur <i>kombucha</i> (<i>Acetobacter xylinum</i> dan beberapa jenis khamir) dengan pemanfaatan biji alpukat dan buah nanas, sedangkan hasil penelitian yang akan diteliti adalah fermentasi susu sapi dengan starter bakteri <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i> dengan penambahan ekstrak biji alpukat.</p>
----	--------------------	------	---	----------------------	---	---

4.	Elsyana Malo	2017	Potensi Antioksidan dan Kesukaan Panelis Terhadap Yoghurt dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i> Britton dan Rose). SKRIPSI.	<i>Eksperimental</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan sari buah naga 10%, 15%, dan 20% berpengaruh terhadap potensi antioksidan dan kesukaan panelis. Semakin tinggi pemberian sari buah merah, maka semakin tinggi potensi antioksidan. Yoghurt yang memiliki potensi antioksidan paling tinggi adalah yoghurt dengan penambahan sari buah naga 15% dengan rata-rata untuk kesukaan rasa, aroma, dan warna secara berturut-turut 27%, 26% dan 28%.	Pada referensi penelitian menganalisis potensi antioksidan dan kesukaan panelis pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan berbagai konsentrasi penambahan sari buah naga, sedangkan pada penelitian ini mendeskripsikan aktivitas antioksidan, viskositas, uji organoleptik dan hedonik pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan penambahan ekstrak sari biji alpukat.
----	--------------	------	--	----------------------	--	---

5.	Guruh, Merkuria Karyantina, Nanik Suhartatik	2017	Karakteristik Yoghurt Susu Wijen (<i>Sesamum indicum</i>) dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (<i>Beta vulgaris</i>). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 2 (1) : 39 – 45	<i>Eksperimental</i>	Hasil penelitian yang optimal adalah kombinasi perlakuan prosentase biji wijen 14% dan konsentrasi ekstrak buah bit terhadap susu 15%. Yoghurt susu wijen buah bit tersebut mempunyai karakteristik sebagai berikut: aktivitas antioksidan 42,56%; kadar protein 43,95%; gula total 4,70%; pH 4,64 ; warna (3,00); rasa (2,46); tekstur (2,06); aroma (2,40); dan kesukaan keseluruhan (2,13).	Pada referensi penelitian menganalisis karakteristik minuman yoghurt yang di formulasikan dengan konsentrasi biji wijen dan ekstrak buah bit yang akan diuji aktivitas antioksidan, gula total, kadar protein dan uji hedonik, sedangkan pada penelitian ini mendeskripsikan aktivitas antioksidan, viskositas, uji organoleptik dan hedonik pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan penambahan ekstrak sari biji alpukat.
----	---	------	---	----------------------	--	--

6.	Ninik Rustanti, Nuryanto, Tio Fajarini	2017	Total Bakteri Asam Laktat, Aktivitas Antioksidatif, dan Daya Terima Yoghurt Herbal Sinbiotik Jelly Drink Dengan Penambahan Ekstrak Daun Salam. Jurnal Gizi Unimus Vol 6, No 2.	<i>Eksperimental</i>	Analisis total bakteri asam laktat menggunakan total uji jumlah lempeng, aktivitas antioksidan menggunakan uji <i>1-1-difenil-2-pikrilhidrazil</i> (DPPH), sedangkan uji penerimaan dianalisis dengan uji hedonik. Tidak ada pengaruh yang signifikan pada penambahan ekstrak daun salam terhadap total bakteri asam laktat. Aktivitas antioksidan tertinggi pada ekstrak daun salam 0,6% pada 49,33%. Pada uji penerimaan memberikan pengaruh terhadap aroma, warna dan rasa, tetapi tidak mempengaruhi tekstur.	Pada referensi penelitian menganalisis total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidatif, dan daya terima yoghurt herbal dengan penambahan ekstrak daun salam, sedangkan pada penelitian ini mendeskripsikan aktivitas antioksidan, viskositas, uji organoleptik dan hedonik pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan penambahan ekstrak sari biji alpukat.
----	--	------	---	----------------------	---	---

7.	Suliasih, , Anang Mohamad Legowo , Baginda Iskandar Moeda Tampoebolon	2018	Aktivitas Antioksidan, BAL, Viskositas dan Nilai L*a*b* dalam Yoghurt yang Diperkaya dengan <i>Probiotik</i> <i>Bifidobacterium longum</i> dan Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	<i>Eksperimental</i>	Penelitian ini menggunakan rasio starter bakteri asam laktat (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus termophilus</i>) dan <i>Bifidobacterium longum</i> , yaitu 1:1, 1:2, dan 2:1, serta faktor konsentrasi sari buah naga merah, yaitu tanpa buah naga merah, 5, 10%, dan 15% penambahan buah naga merah. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi rasio bakteri dengan konsentrasi sari buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan dan pengaruh nyata (P0,05). Kesimpulannya, semakin tinggi rasio <i>B. longum</i> dapat meningkatkan antioksidan, viskositas. Semakin tinggi penambahan konsentrasi sari buah naga merah dapat meningkatkan antioksidan dan nilai a* (warna hijau-merah) namun menurunkan viskositas, nilai L*, dan nilai b.	Pada referensi penelitian menganalisis Aktivitas Antioksidan, BAL, Viskositas dan Nilai L*a*b* dalam Yoghurt yang Diperkaya dengan <i>Probiotik Bifidobacterium longum</i> dan Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>). Sedangkan pada penelitian ini mendeskripsikan aktivitas antioksidan, viskositas, uji organoleptik dan hedonik pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan penambahan ekstrak sari biji alpukat.
----	---	------	--	----------------------	---	--

8.	Titi Rohmayanti, Noli Novidahlia, Sartika Widianingsih	2019	Karakteristik Organoleptik dan Kimia Minuman Fungsional Ekstrak Biji Alpukat dan Jahe	<i>Eksperimental</i>	Metode analisis yang digunakan adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan perbandingan (ekstrak biji buah alpukat dan ekstrak jahe) yaitu 60%:40%, 70%:30%, 80%:20% dengan 2 kali ulangan. Analisis data yang digunakan yaitu ANOVA dan uji lanjut <i>Duncan</i> . Minuman fungsional terpilih adalah A1 (ekstrak biji buah alpukat 60% dan ekstrak jahe 40%) memiliki kadar air 83,81%, abu 0,04%, lemak 0,52%, protein 10,34%, karbohidrat 5,29%, total padatan terlarut sebesar 16,1 oBrix, nilai pH 7,6, dan positif mengandung senyawa fitokimia yaitu tanin, <i>flavonoid</i> dan <i>saponin</i> .	Pada referensi penelitian menganalisis karakteristik organoleptik dan kimia minuman fungsional ekstrak biji alpukat dan jahe. Sedangkan pada penelitian ini mendeskripsikan aktivitas antioksidan, viskositas, uji organoleptik dan hedonik pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan penambahan ekstrak sari biji alpukat.
----	---	------	---	----------------------	---	---

9.	Retno Pramugari	2019	Total BAL, Protein dan Uji Organoleptik Yoghurt Ekstrak Alpukat (<i>Persea americana</i>) dengan penambahan Madu Klanceng (<i>Trigona sp</i>). SKRIPSI	<i>Eksperimental</i>	Hasil penelitian diperoleh nilai gizi yang terdapat pada yoghurt ekstrak alpukat (<i>Persea americana</i>) dengan konsentrasi penambahan madu klanceng (<i>Trigona sp</i>) telah memenuhi standart SNI 2981:2009. Yoghurt ekstrak alpukat (<i>Persea americana</i>) dengan penambahan madu (10%) memiliki nilai gizi tertinggi dengan hasil analisa: total BAL $5,8 \times 10^7$ cfu/ml, kadar protein 2,37%, pH 4,53 dan viskositas 611,4 cP.	Perbedaan dari penelitian ini yaitu pada penelitian ini melakukan pengujian total BAL, kadar protein, uji organoleptik, kadar pH dan viskositas terhadap yoghurt ekstrak alpukat) dengan penambahan Madu Klanceng. sedangkan pada pengujian yang akan diteliti yaitu aktivitas antioksidan dan viskositas pada yoghurt biji alpukat, berserta uji kesukaan dan uji organoleptik.
----	-----------------	------	---	----------------------	--	--

10.	Raisah Triana, Dudung Angkasa, Reza Fadhilla	2019	Nilai Gizi dan Sifat Organoleptik Yoghurt dari Rasio Tepung Tulang Ikan Nila (<i>Oreochromis sp</i>) dan Kacang Hitam (<i>Phaseolus vulgaris</i> 'Black turtle).	<i>Eksperimental</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa T1 paling banyak disukai. Ada pengaruh yang signifikan dari rasio BB dan TF terhadap parameter sensori (rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan produk) ($p < 0,05$). T1 memiliki viskositas 53,49 cP, terkandung protein 8,06%, lemak 0,85%, karbohidrat 10,85%, kelembaban 79,26%, abu 0,07%.	Pada referensi penelitian menganalisis nilai gizi yaitu protein, karbohidrat dan lemak serta menganalisis viskositas pada uji organoleptik pada yoghurt dari rasio tepung tulang ikan nila dan kacang hitam sedangkan pada penelitian ini mendeskripsikan aktivitas antioksidan, viskositas, uji organoleptik dan hedonik pada produk minuman yoghurt yang di formulasikan dengan penambahan ekstrak sari biji alpukat.
-----	---	------	---	----------------------	--	---

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Yoghurt

Yoghurt merupakan produk berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui proses fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Perubahan kimiawi yang terjadi selama proses fermentasi menghasilkan suatu produk yang mempunyai tekstur, *flavor*, dan rasa yang khas serta mengandung nilai gizi yang lebih baik dibandingkan susu segar (Hidayat, dkk., 2006).

Umumnya yoghurt dibuat menggunakan susu sapi, namun ada beberapa yoghurt juga yang berasal dari nabati, misalnya *soyghurt* dari kacang kedelai dan *cocoghurt* dari santan kelapa. Kandungan total solid yoghurt merupakan syarat utama untuk menghasilkan mutu yoghurt yang baik, konsistensi dan tekstur setengah padat. Untuk memenuhi total *solid* yoghurt, dapat diaplikasikan sebagian kecil menggunakan bahan-bahan lain seperti biji alpukat atau biji-bijian lain. Seperti sudah diketahui, mengkonsumsi yoghurt akan meningkatkan jumlah bakteri yang menguntungkan di usus. Yoghurt yang belum dipanaskan, mengandung bakteri yang menguntungkan yang akan menekan pertumbuhan bakteri yang merugikan di usus. Yoghurt mempunyai nilai gizi yang tinggi dari pada susu segar sebagai bahan dasar dalam pembuatan yoghurt, terutama karena meningkatnya total padatan sehingga kandungan zat-zat gizi lainnya meningkat, selain itu yoghurt sesuai bagi penderita *Lactose Intolerance* atau yang tidak toleran terhadap *laktosa* (Wahyudi, 2006).

Yang termasuk bakteri menguntungkan adalah *Bifidobacterium*, *Eubacterium*, dan *Lactobacillus*. Pada dasar proses pembuatan yoghurt adalah memfermentasikan susu dengan menggunakan biakan (*Streptococcus thermophilus*) dan (*Lactobacillus bulgaricus*). Susu yang akan difermentasikan harus dipanaskan terlebih dahulu dengan tujuan untuk menurunkan populasi mikrobia dalam susu dan memberikan 6 kondisi yang baik bagi pertumbuhan biakan yoghurt serta mengurangi

kandungan air dalam susu (Rukmana, 2001). Sebagai gambaran, diperkirakan ada 100- 400 jenis bakteri dalam usus manusia yang membentuk flora usus. Selain itu, aktivitas bakteri asam laktat selama fermentasi susu menjadi yoghurt ternyata dapat meningkatkan kandungan gizi yoghurt yaitu vitamin B1, B2, B3, B6, asam *folat*, asam *pantotenat*, dan *biotin*.

Vitamin dan mineral tersebut berperan penting dalam kesehatan reproduksi dan kekebalan tubuh. Selain itu, yoghurt juga mudah dan cepat dicerna tubuh. Lebih dari 90% yoghurt bisa dicerna tubuh dalam waktu 1 jam setelah konsumsi. Sementara dalam waktu yang sama, susu baru dicerna sebanyak 30% saja. Cita rasa khas yoghurt timbul dari senyawa yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam yoghurt yaitu : asam-asam *non-volatil (laktat, piruvat, oksalat)*, asam-asam mudah menguap (*format, asetat, propionat*), senyawa *karbonil (asetaldehida, aseton)* dan senyawa lain seperti asam-asam amino (Win et al., 2005).

Menurut Winarno dkk., (2003) dasar fermentasi susu atau pembuatan yoghurt adalah proses fermentasi komponen gula-gula yang ada di dalam susu, terutama laktosa menjadi asam laktat dan asam-asam lainnya. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi dapat meningkatkan citarasa dan meningkatkan keasaman atau menurunkan pH-nya. Semakin rendahnya pH atau derajat keasaman susu setelah fermentasi akan menyebabkan semakin sedikitnya mikroba yang mampu bertahan hidup dan menghambat proses pertumbuhan mikroba *patogen* dan mikroba pengrusak susu, sehingga umur simpan susu dapat menjadi lebih lama. Syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2981: 2009, adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Yoghurt menurut SNI

No.	Kriteria Uji	Yoghurt Tanpa Perlakuan Panas Setelah Fermentasi			Yoghurt dengan Perlakuan Panas Setelah Fermentasi		
		Yoghurt	Yoghurt Rendah Lemak	Yoghurt Tanpa Lemak	Yoghurt	Yoghurt Rendah Lemak	Yoghurt Tanpa Lemak
1.	Penampakan	Cairan kental-padat			Cairan Kental-padat		
2.	Bau	Normal/khas			Normal/khas		
3.	Rasa	Asam/Khas			Asam/Khas		
4.	Konsistensi	Homogen			Homogen		

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI) 2981: 2009

Kandungan antioksidan yoghurt sangat terkait dengan penggunaan BAL dan fermentasinya. Semakin tinggi kadar BAL dalam fermentasi yoghurt kacang merah, dan semakin panjang lama fermentasinya, menghasilkan total *fenolik* yang semakin tinggi, demikian pula aktivitas antioksidannya (Sandi, 2015). Konsentrasi BAL dengan level 1% pada lama fermentasi 24 jam menghasilkan yoghurt dengan tingkat keasaman paling tinggi (Siregar et al., 2014). Penggunaan starter BAL 2 - 6% dikategorikan ke dalam minuman *probiotik*. Hal ini berdasarkan dari jumlah bakteri total yang sesuai dengan standar minuman *probiotik*, yaitu lebih dari 10⁷ cfu/g (*Codex Alimentarius Comitee* 2003). Menurut Kartikasari (2014), lama fermentasi 12 jam menghasilkan yoghurt dengan karakteristik fisik dan kimia terbaik, sedangkan Polyorach et al. (2016) menyatakan bahwa aktivitas BAL optimum terjadi pada fermentasi 24 jam.

B. Tanaman Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

1. Klasifikasi Tanaman Biji Alpukat



Gambar 2. 1 Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill)

Kedudukan tanaman alpukat dalam sistematika (*taksonomi*) tumbuhan menurut (Rukmana, 2012) diklasifikasikan sebagai berikut;

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Laurales</i>
Famili	: <i>Lauraceae</i>
Genus	: <i>Persea</i>
Spesies	: <i>Persea americana</i> Mill.

2. Morfologi Tanaman Alpukat

Tanaman alpukat berakar tunggang, memiliki batang yang berkayu, bulat warnanya coklat kotor banyak bercabang ranting berambut halus. Daun tunggal, bertangkai, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya lonjong sampai bundar telur memanjang. Bunga alpukat bersifat sempurna (*hermaprodit*). Buah alpukat jenis unggul berbentuk lonjong, bola atau bulat telur dan bulat tidak simetris, panjang 9 – 11,5 cm, memiliki massa 0,25 – 0,38 kg, berwarna hijau atau hijau kekuningan, berbentuk bintik – bintik ungu (Rukmana, 2012).

Biji alpukat memiliki biji yang berkeping dua, sehingga

termasuk dalam kelas *Dicotyledonae*. Biji buah alpukat berbentuk bulat atau lonjong, sedangkan keping biji berwarna putih kemerahan. Kepingan ini mudah terlihat apabila kulit bijinya dilepas atau dikuliti. Kulit biji umumnya mudah dilepas dari bijinya. Pada saat buah masih muda, kulit biji itu menempel pada daging buahnya. Bila buah telah tua, biji akan terlepas dengan sendirinya. Umumnya sifat ini dijadikan sebagai salah satu tanda kematangan buah. (Benget, 2016).

Menurut penelitian, biji buah alpukat mengandung *alkaloid, tanin, triterpen, dan kuinon*. Pati merupakan penyusun utama cadangan makanan tumbuh-tumbuhan. Pati adalah polimer *D-glukosa* dan ditemukan sebagai karbohidrat simpanan dalam tumbuhan. Pati berupa butiran kecil dengan berbagai ukuran dan bentuk yang khas untuk setiap spesies tumbuhan. Kadar pati yang tinggi dan kadar air yang cukup rendah, dapat memudahkan untuk pembuatan pati dengan kualitas gizi yang baik. Biji alpukat telah dikonfirmasi merupakan prebiotik yang selektif dalam fermentasi mikroflora dalam suatu sistem usus buatan (Wichienchot, dkk., 2011).

3. Kandungan Kimia

Kandungan Kimia Biji Alpukat Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Arukwe dkk., 2012) yang berjudul “*Chemical Composition Of Persea Americanan 7 Leaf, Fruit And Seed*” biji alpukat memiliki komposisi sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Komposisi Kandungan Kimia Dalam Biji Alpukat

NO	Komponen	Kadar
1	Kadar air	9.92 ± 0.01
2	Lemak	16.54 ± 2.10
3	Protein	17.94 ± 1.40
4	Serat	3.10 ± 0.18
5	Kadar abu	2.40 ± 0.19
6	Karbohidrat	48.11 ± 4.13

7	Sodium	0.30 ± 0.02
8	Kalsium	14.15 ± 3.01
9	Magnesium	26.16 ± 5.90
10	Fosfor	31.33 ± 6.11
11	Potassium	100.83 ± 5.64
12	Seng	0.09 ± 0.01
13	Zat Besi	0.31 ± 0.03
14	Magensium	1.28 ± 0.14
15	Tembaga	0.98 ± 0.13

Sumber : (Arukwe dkk., 2012)

Uchenna et al. (2017) melaporkan hasil analisis proksimat biji alpukat memiliki kandungan nutrisi yang baik antara lain: Protein kasar 9,6%, Lipid 1,4%, Kadar abu 4,9%, Kadar air 8,5%. Disamping itu biji alpukat mengandung energi metabolis sekitar 3370 kkal/kg, namun penggunaannya harus dibatasi karena mengandung zat anti nutrisi atau *tanin* sebesar 1,02% (Djulardi, 2003). Selain memiliki kandungan karbohidrat, protein, dan lemak yang tinggi, biji alpukat memiliki berbagai kandungan vitamin A, C dan E masing-masing 207,02 µg/100 g, 14,63 µg/100 g, dan 0,65 µg/100 g (Talabi et al., 2016) serta mengandung beberapa unsur mineral yang tinggi seperti *kalsium, magnesium, fosfor, potasium, zink, iron, tembaga* dan *sodium* masing-masing 14,15 mg/100 g, 26,16 mg/100 g, 31,33 mg/100 g, 100,83 mg/100 g, 0.09 mg/100 g, 0,31 mg/100 g, 0,98 mg/100 g, 0,30 mg/100 g (Arukwe et al., 2012).

4. Kandungan Fitokimia

Kandungan fitokimia merupakan senyawa-senyawa aktif pada tumbuhan memiliki ciri, cita rasa, warna, dan aroma yang khas (Patel, 2013). Biji alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung beberapa senyawa aktif diantaranya *polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, tanin, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid* (Zuhrotun, 2007). Adapun kandungan fitokimia biji alpukat secara lengkap dijelaskan oleh

Arukwe dkk (2012) pada tabel berikut :

Tabel 2. 3 Senyawa Fitokimia dari daun, buah, dan biji alpukat (mg/100gr)

Konstituen	Daun	Buah	Biji
<i>Saponin</i>	1.29±0.08	0.14±0.01	19.21±2.81
<i>Tanin</i>	0.68±0.06	0.12±0.03	0.24±0.12
<i>Flavonoid</i>	8.11±0.14	4.25±0.16	1.90±0.07
<i>Glikosida sianogen</i>	ND	ND	0.06±0.02
<i>Alkaloid</i>	0.51± 0.21	0.14±0.00	0.72±0.12
<i>Fenol</i>	3.41± 0.64	2.94±0.13	6.14±1.28
<i>Steroid</i>	1.21±0.14	1.88±0.19	0.09±0.00

Sumber : Arukwe dkk. (2012)

Keterangan ND = *not detected* (tidak terdeteksi)

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa biji alpukat memiliki kandungan berbagai senyawa berkhasiat (Zuhrotun, 2007). Hasil Skrining fitokimia yang dilakukan oleh Zuhrotun (2007) terhadap simplisia dan ekstrak *etanol* biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat diantaranya mengandung *flavonoid*, *alkaloid*, *saponin*, dan *tanin*.

a. *Flavonoid*

Menurut Marais dkk. (2006), *flavonoid* biasanya digunakan untuk menjelaskan produk yang dihasilkan tanaman yang termasuk ke dalam senyawa dengan rumus kimia $C_6-C_3-C_6$. Senyawa *flavonoid* memiliki ikatan glikosida yang dapat didegradasi oleh aktivitas enzim yang didapatkan dari bahan tanaman baik dalam bentuk segar maupun kering. Ekstraksi *flavonoid* dibutuhkan pelarut yang sesuai dengan kepolarannya. Beberapa *flavonoid* ada yang kurang polar seperti *isoflavan*, *flavanon*, *flavon* yang termetilasi, dan *flavonol* yang dapat diekstraksi dengan pelarut *kloroform*, *diklorometana*, *dietil eter*, atau *etil asetat*, namun *flavonoid glikosida* dan *aglikone*

yang lebih polar dapat diekstraksi dengan menggunakan pelarut alkohol atau campuran alkohol-air (Marston dan Hostettmann, 2006).

Menurut Harborne (1987), *flavonoid* merupakan senyawa *fenol* yang dapat berubah bila ditambahkan senyawa yang bersifat basa atau *ammonia*. *Flavonoid* di alam merupakan senyawa yang larut dalam air dan dapat diekstraksi dengan menggunakan *etanol* 70%. *Flavonoid* umumnya terdapat dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai *glikosida* dan *aglikon flavonoid*. Menurut Sabir (2005), *flavonoid* menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, *mikrosom*, dan *lisosom* sebagai hasil interaksi antara *flavonoid* dengan DNA bakteri. *Flavonoid* memiliki sifat *lipofilik* sehingga dimungkinkan akan merusak membran sel bakteri. Senyawa *tanin* kemudian diduga berhubungan dengan kemampuannya dalam menginaktivasi *adhesin* mikroba (zat perekat yang terdapat pada *fimbriae/pili*), enzim, dan protein transport pada membran sel.

b. *Alkaloid*

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang tersebar pada tanaman. Pada tanaman, *alkaloid* berfungsi sebagai senyawa pertahanan baik terhadap *herbivora* atau *predator*. Beberapa *alkaloid* dapat bersifat antibakteri, *antifungi*, dan antivirus, yang dapat bersifat racun bagi binatang. *Alkaloid* pada tanaman dapat menjadi senyawa *herbisida* bagi tanaman lain untuk mengurangi adanya persaingan. Lebih dari 21.000 *alkaloid* telah teridentifikasi, kelompok terbesar dari *alkaloid* adalah metabolit sekunder yang mengandung *nitrogen* (Wink, 2008). Menurut Harborne (1987), *alkaloid* merupakan golongan zat sekunder atau metabolit sekunder tumbuhan terbesar. Pada umumnya *alkaloid* merupakan senyawa yang bersifat basa, dengan struktur *alkaloid* yang mengandung satu atau lebih atom *nitrogen*, yang biasanya berbentuk gabungan

sebagai bagian dari sistem *siklik*. *Alkaloid* biasanya tidak memiliki warna, sering bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal dan hanya sedikit yang berbentuk cairan (contoh *nikotina*) pada suhu kamar.

Alkaloid di dalam kehidupan banyak yang bersifat racun bagi manusia namun banyak senyawa *alkaloid* yang digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Manusia seringkali menggunakan alkaloid yang diisolasi dari tumbuhan sebagai obat. *Alkaloid* memiliki efek dalam bidang kesehatan dalam memicu sistem saraf pusat, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, serta obat penyakit jantung (Simbala, 2009). Mekanisme kerja *alkaloid* sebagai antibakteri dengan mengganggu komponen penyusun *peptidoglikan* pada dinding sel bakteri. *Peptidoglikan* merupakan senyawa yang berfungsi untuk membuat dinding sel tetap kaku sehingga memberi bentuk sel yang tetap. Apabila komponen penyusun *peptidoglikan* terganggu, lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Robinson, 1995).

c. *Saponin*

Saponin adalah *glikosida* triterpena dan sterol yang telah terdeteksi dalam lebih dari 90 genus pada tumbuhan. *Glikosida* adalah suatu kompleks antara gula pereduksi (*glikon*) dan bukan gula (*aglikon*). Banyak *saponin* yang mempunyai satuan gula sampai 5 dan komponen yang umum ialah *asam glukuronat*. Adanya *saponin* dalam tumbuhan ditunjukkan dengan pembentukan busa yang mantap sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau memekatkan ekstrak (Harborne, 1987).

Beberapa saponin bekerja sebagai antibakteri dan *saponin* tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik. *Saponin* digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon *steroid* yang digunakan dalam

bidang kesehatan (Robinson, 1995). *Saponin* merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi *hemolisis* sel, apabila *saponin* berinteraksi dengan bakteri, maka bakteri tersebut akan pecah atau *lisis* (Ganiswarna, 2003).

d. *Tanin*

Tanin merupakan senyawa kompleks yang banyak terdapat pada tumbuhan, biasanya merupakan campuran *polifenol* yang sukar untuk dipisahkan karena tidak dalam bentuk kristal. Di dalam tumbuhan letak *tanin* terpisah dari protein dan enzim sitoplasma, tetapi bila jaringan tumbuhan rusak maka reaksi penyamakan dapat terjadi. Reaksi ini menyebabkan protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan pemakan tumbuhan. Salah satu fungsi utama *tanin* yaitu sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan karena rasanya yang sepat (Harborne, 1987). *Tanin* dapat meringankan diare dengan menciutkan selaput lendir usus (Tjay dan Rahardja, 1991).

Tanin dapat menyebabkan denaturasi protein dengan membentuk kompleks dengan protein melalui kekuatan non-spesifik seperti ikatan hidrogen dan efek *hidrofobik* sebagaimana ikatan *kovalen*, menginaktifkan *adhesin* kuman (molekul untuk menempel pada sel inang), dan menstimulasi sel-sel *fagosit* yang berperan dalam respon imun seluler (Chisnaningsih, 2006). Mekanisme *tanin* sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak membran pada sel bakteri. *Tanin* menyebabkan membran sel bakteri mengkerut sehingga menyebabkan 16 permeabilitas sel bakteri. Akibatnya, metabolisme bakteri terganggu dan akhirnya *lisis* dan mati (Ajizah, 2004).

C. Perebusan Biji Alpukat

Proses pembuatan yoghurt biji alpukat pada penelitian ini dilakukan dengan teknik perendaman dan perebusan. Sifat *tanin* pada biji alpukat yang larut dalam air memungkinkan untuk dilakukannya penurunan kandungan *tanin* dengan teknik perendaman dan perebusan pada biji alpukat. Tannin merupakan senyawa anti nutrisi yang membentuk ikatan kompleks protein-*tanin* yang tidak larut dalam air, mengakibatkan kekeruhan, pengendapan dan menghambat aktivitas enzim protease (Djulardi et al., 1987). Tannin yang membentuk senyawa kompleks dengan ikatan peptida dari protein, tidak larut dalam saluran pencernaan dan dikeluarkan melalui *feses* yang akan mempengaruhi ketersediaan protein makanan sehingga menyebabkan defisiensi protein (Akmal & Mairizal, 2013).

Adanya zat *tanin* dalam biji alpukat dapat mengikat dan menurunkan daya cerna protein pada produk olahan susu atau yoghurt. Cara praktis untuk mengurangi tannin yang terkandung dalam biji alpukat adalah dengan cara perendaman dengan air panas, karena dengan cara ini aspek perendaman dan pemanasan dapat dilakukan sekaligus untuk mengurangi *tanin* terhidrolisa dan terkondensasi dalam biji alpukat. Namun perendaman dengan air panas hanya mampu mengurangi *tanin* dalam jumlah sedikit yaitu 145,6 ppm (0,001456 %) menjadi 119,9 ppm (0,001199 %). (Nelwida, 2009)

Cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi *tanin* yang terkandung dalam biji alpukat adalah dengan cara perebusan, dengan cara ini dapat dilakukan untuk mengurangi *tanin* dalam biji alpukat. Talabi et al. (2016) melaporkan perebusan biji alpukat selama 25 menit dan di oven dengan suhu 60°C selama 10 jam mampu menurunkan kadar *tanin* sebesar 75% dari 11,29% menjadi 2.74% dan mampu meningkatkan kandungan protein kasar dari 6,34% menjadi 14.44%. Hal ini disebabkan penurunan kadar *tanin* yang terlarut selama proses perebusan menyebabkan terlepasnya ikatan kompleks protein oleh *tanin* sehingga kadar protein pada biji alpukat meningkat (Osagie, 1998).

D. Ekstraksi Sari Biji Alpukat

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, 11 diluar pengaruh cahaya matahari langsung (Depkes RI, 2008). Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dapat dihentikan ketika sudah mencapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut harus dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang mempunyai polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani, 2014).

Sari buah merupakan hasil pengepresan atau ekstraksi buah yang sudah disaring. Pembuatan sari buah terutama ditujukan untuk meningkatkan ketahanan simpan serta daya guna buah-buahan. Pembuatan sari buah dari tiap-tiap jenis buah meskipun ada sedikit perbedaan, tetapi prinsipnya sama (Kemenristek RI 2010). Menurut Gustianova (2012) proses pembuatan sari buah pada prinsipnya terdiri dari tahapan ekstraksi, penyaringan, pemanasan, dan pengemasan. Proses ekstraksi untuk mendapatkan cairan buah dapat dilakukan dengan pengepresan (menggunakan *juicer extractor* atau *juice presser*), penghancuran (dengan blender atau parutan), atau dengan cara perebusan atau dengan mengekstraksinya dengan menggunakan pelarut. Keuntungan yang dapat diperoleh dari konsumsi minuman sari buah atau jus yaitu kemudahan dalam mengonsumsi. Selain itu, konsistensi yang cair dari jus memungkinkan zat-zat terlarutnya mudah diserap oleh tubuh dan dinding sel *selulosa* dari buah akan hancur dan larut sehingga lebih mudah untuk dicerna oleh lambung dan saluran pencernaan (Wirakusumah, 2013).

E. Bahan Pembuat Yoghurt

1. Susu Bubuk Skim

Salah satu contoh produk susu bubuk adalah susu bubuk skim. Susu skim adalah susu yang kadar lemaknya telah dikurangi hingga berada dibawah batas minimal yang telah ditetapkan. Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin – vitamin yang larut dalam lemak. Komposisi yang terkandung dalam susu skim yaitu lemak 0,1% ; protein 3,7% ; *laktosa* 5,0% ; Abu 0,8% ; Air 90,4%.

Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan kalori rendah dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55 % dari seluruh energi susu dan susu juga digunakan dalam pembuatan keju dan yoghurt dengankadar lemak rendah. (Astuti dan Arif, 2006). Buckle et al., (1987), menyatakan bahwa penambahan susu skim sebesar 3-6% yang dilakukan sebelum susu diinokulasi dimaksudkan untuk meningkatkan nilai gizi produk fermentasi dan memberikan hasil dengan konsistensi serta kepadatan tekstur yang lebih baik. Penambahan susu bubuk skim juga bertujuan untuk memperbaiki tingkat penerimaan konsumen terhadap produk susu fermentasi.

Bahan baku susu untuk yoghurt dapat digunakan susu penuh, susu skim, susu rendah lemak atau dengan penambahan lemak. Bahan baku harus memenuhi persyaratan berikut : jumlah bakteri harus rendah, tidak mengandung antibiotik, tidak mengandung bahan-bahan *sanitizer*, bukan *kolustrum*, tidak terdapat penyimpangan bau dan tidak ada kontaminasi bakteri (Hidayat dkk., 2006).

2. Bakteri Asam Laktat

Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu yoghurt adalah kualitas kultur starter yang digunakan, dalam hal ini ada dua jenis bakteri yang berperan dalam pembuatan yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Karakteristik bakteri dalam genus

Streptococcus adalah berbentuk bulat, berukuran lebih kecil dari 2 µm, berstruktur rantai atau berpasangan, non-motil, tidak terdapat *endospora*, Gram positif, *fakultatif anaerob*, memfermentasi karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat, katalase negatif dan tumbuh pada suhu optimum ±37°C (Ludwig dkk., 2009). *Lactobacillus* merupakan bakteri gram positif, tidak menghasilkan *spora*, berbentuk batang atau dapat berupa *coccobacilli*, dan *fakultatif anaerob*. *Lactobacillus* tumbuh pada suhu optimum 30-40°C, dan tumbuh optimal pada pH 5,5-6,2 (Ludwig dkk., 2009).

Streptococcus thermophilus tumbuh optimal pada suhu 45°C sampai 47°C sebaliknya *Lactobacillus bulgaricus* suhu pertumbuhan optimalnya 37°C. Pada pembuatan yoghurt mula–mula *Streptococcus thermophilus* yang tumbuh kemudian pada saat suhu medium turun baru *Lactobacillus bulgaricus* yang pada dasarnya bakteri tersebut memiliki kemampuan membentuk citarasa mengambil alih peran *Streptococcus thermophilus* dan mulai pertumbuhan dengan cepat (Winarno et al., 2003).

Efek dari *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai *probiotik* yaitu meminimalisir keluhan *gastrointestinal*, mereduksi intoleransi laktosa, menurunkan kadar kolesterol serum, aktivitas anti-*karsinogenik*, anti-tumor, gejala alergi, menstimulasi sistem kekebalan tubuh, menstabilisasi *mikroflora* usus, dan mencegah diare. Namun untuk memberikan efek kesehatan pada tubuh manusia jumlah bakteri *probiotik* hidup minimum 10⁶ -10⁷ CFU/ml atau CFU/g sebelum dikonsumsi (Chaikhan, 2015; Shori dan Baba, 2012).

3. Pemanis Stevia

Stevia rebaudiana bertonii adalah tumbuhan perdu termasuk tanaman dari family *Asteraceae*, berasal dari Paraguay dan Brazil dan digunakan sebagai pemanis alami non kalori dan mampu menghasilkan rasa manis (Garnier, 2010). Rasa manis pada daun stevia didapat dari kandungan

glikosida yaitu *stevioside* dan *rebaudioside-A* yang mempunyai rasa manis 200-300 kali sukrosa (Agarwal dkk, 2010). Selain itu, *steviosida* juga mempunyai nilai kalori yang rendah, sehingga sesuai untuk dikonsumsi oleh pengidap penyakit degeneratif seperti diabetes dan bagi yang sedang menjalani diet penurunan berat badan. *Steviosida* tidak bersifat racun, sehingga aman dikonsumsi manusia (Sigma Aldrich, 2013).

Stevia dapat dikonsumsi sebagai pemanis alami pada makanan dan minuman misalnya jeli, selai, saos, teh, kopi, dan juga produk susu termasuk yoghurt (Mishra, 2011). Produk yoghurt biasanya menggunakan pemanis untuk meningkatkan rasanya, seperti *sukrosa*, dan pemanis berintensitas tinggi seperti *aspartam*. Namun demikian, sebagian konsumen juga menghendaki yoghurt rendah kalori. Oleh karena itu pemanis stevia cocok digunakan untuk pengganti gula tebu karena memiliki nilai kalori rendah.

Jika dibandingkan dalam 1 sendok teh gula biasa (sekitar 40 gram) terdapat 16 kalori dan 4 gram karbohidrat, sedangkan dalam 1 sendok teh stevia memiliki 0 kalori dan hanya ada 1 gram karbohidrat (Goyal, 2010). Stevia juga mengandung protein, serat, *fosfor*, *besi*, *kalsium*, *kalium*, *natrium*, *magnesium*, *tanin*, *flavonoid*, *zink*, vitamin C dan vitamin A. (Sigma Aldrich, 2013).

4. CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)

Bahan penstabil yang dapat ditambahkan pada produk yoghurt, yaitu *gelatin*, *carboxy methyl cellulose* (CMC), *gum arab*, *pektin*, *alginat*, dan *karagenan* (Andic et al., 2013). Bahan penstabil yang ditambahkan pada penelitian ini adalah CMC. Penstabil CMC cocok digunakan pada yoghurt karena tidak berbau, meningkatkan viskositas, larut dalam air dingin ataupun air panas bahkan lebih larut dalam campuran *etanol* atau air dan alkohol 50%, dan dapat stabil pada pH 3-7 (Imeson, 2010), serta di dalam yoghurt terjadi interaksi antara CMC dan *kasein* untuk mencegah *sineresis* dan meningkatkan viskositas pada pH yang rendah.

Bukti bahwa CMC dapat mengurangi sineresis pada yoghurt, hasil penelitian Andic et al., (2013) menyatakan bahwa yoghurt yang ditambah CMC sebanyak 0,5% menghasilkan kestabilan 93% pada suhu penyimpanan $4 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 15 hari.

Carboxy methyl cellulose (CMC) adalah bahan penstabil yang berfungsi sebagai pengikat air dan pembentuk gel. Level penggunaan CMC pada produk makanan seperti yoghurt atau *ice cream* harus kurang dari 1% dan pada umumnya hanya 0,1% - 0,5%. Penggunaan bahan penstabil berguna untuk meningkatkan viskositas dan mencegah terjadinya sineresis pada yoghurt (Marlena, dkk, 2012).

F. Fermentasi

Fermentasi merupakan proses perubahan kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Jay dkk., 2005). Proses tersebut akan menyebabkan terjadinya penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi (Madigan dkk., 2011). Menurut Susilorini dan Sawitri (2007), tujuan utama fermentasi adalah untuk memperpanjang daya simpan susu karena mikroorganisme sulit tumbuh pada suasana asam dan kondisi kental.

Dua kunci utama dalam fermentasi adalah mikroorganisme dan substrat. Mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi sangat beraneka ragam, contohnya adalah bakteri asam laktat pada produk susu dan *khamir* pada produk minuman beralkohol dan roti (Bamforth, 2005). Substrat adalah bentuk materi organik yang dapat digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi bagi kelangsungan hidup mikroorganisme (Gandjar dkk., 2006). Substrat dapat berbentuk cair maupun padat. Aktivitas mikroorganisme pada fermentasi akan menyebabkan perubahan kadar pH dan terbentuk senyawa penghambat seperti alkohol dan *bakteriosin* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Waites dkk., 2001).

Yoghurt merupakan produk hasil fermentasi susu oleh bakteri asam

laktat dari genus *Lactobacillus* dan *Streptococcus* (Farnworth, 2008). Menurut Anonim (2009) yoghurt adalah produk yang diperoleh dari fermentasi susu dan atau susu rekonsitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Syarat mutu yoghurt sesuai Badan Standarisasi Nasional tahun 2009 untuk jumlah bakteri starter yoghurt adalah minimal 10⁷ CFU/ml, sedangkan keasaman tertitrasi (sebagai asam laktat) (b/b) berkisar 0,5 - 2,0%. keseimbangan mikroflora usus (Chairunnisa dkk., 2006). Widodo (2002) mengemukakan bahwa yang membedakan masing- masing produk susu fermentasi adalah jenis bakterinya.

Fermentasi asam laktat dapat diartikan sebagai proses hidrolisis laktosa oleh bakteri asam laktat menjadi *asam piruvat*, yang selanjutnya akan diubah menjadi asam laktat dan semakin tinggi konsentrasi asam laktat tersebut menyebabkan pH semakin menurun (Koswara, 2010). Menurut Effendi (2012), proses fermentasi bakteri asam laktat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

1. Suhu

Suhu fermentasi pada pembuatan yoghurt maupun *soyoghurt* berkisar antara 37-45°C, setelah terbentuk endapan segera dimasukkan dalam lemari es yang suhu kira-kira 4°C agar bakteri terhambat perkembangannya.

2. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan dari fermentasi untuk pembuatan yoghurt maupun *soyoghurt* harus mendukung untuk pembentukan asam, karena bakteri asam laktat tersebut dalam kondisi dan susunan asam. Derajat keasaman (pH) pada fermentasi pembuatan yoghurt adalah 4,5-5.

3. Kandungan gizi

Kandungan gizi yang diperlukan oleh kultur starter meliputi

karbohidrat (gula), seperti *sukrosa* (gula pasir), *glukosa*, *laktosa*, *fruktosa* atau susu bubuk skim sebagai sumber energi, penyedia karbon dan *nitrogen*.

Mula-mula laktosa dihidrolisa oleh biakan menjadi glukosa dan galaktosa atau *galaktosa-6-fosfat*. Selanjutnya melalui rantai *glikolisis*, glukosa diubah menjadi asam laktat. Fermentasi asam laktat terjadi pada kelompok bakteri pemecah gula susu (*laktosa*), sehingga kelompok bakteri ini digunakan *Laktose Glukose* dan *Galaktose Glukose Asam Format* HCOOH *Asetaldehyde* + CO_2 Asam Laktat $\text{CH}_3\text{CHOHCOO}$ Piruvat CH_3COCOOH Glukose dan *Galaktose -6- 12* pengolahan susu untuk menghasilkan produk fermentasi yaitu yoghurt (Rukmana, 2001).

G. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih electron yang tidak berpasangan. Radikal bebas dapat berasal dari luar tubuh maupun didalam tubuh yang dihasilkan selama proses metabolisme dalam tubuh. Bila jumlah radikal bebas lebih banyak dibandingkan dengan persediaan antioksidan dalam tubuh, maka *elektron* bebas tersebut akan mencari pasangan elektronnya secara radikal dari molekul yang lain dapat mengakibatkan kerusakan oksidatif jaringan yang sering disebut stress oksidatif (Winarsi, 2011).

Tubuh manusia dapat menetralsisir radikal bebas bila jumlahnya tidak berlebihan. Setiap sel dalam tubuh manusia dapat menahan 1.000 – 10.000 serangan zat radikal bebas yang dapat menyerang DNA setiap hari. Apabila radikal bebas tinggi, maka antioksidan dapat menurun sehingga tubuh kekurangan antioksidan dalam sistem pertahanannya (Kriswanto, 2011).

DPPH merupakan metode yang sederhana, mudah, menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dan waktu yang singkat. Pengukuran kapasitas antioksidan suatu bahan pangan melibatkan penggunaan radikal bebas *1.1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) (Damayanti *et al*, 2010).

Prinsip metode uji antioksidan DPPH didasarkan pada reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari senyawa antioksidan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari sampel. Selanjutnya DPPH akan diubah menjadi DPPH-H (bentuk tereduksi DPPH). Penangkapan hidrogen membuat larutan DPPH berubah warna dari ungu menjadi kuning kemudian diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Mandarini, 2014).

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah *1,1-difenil-2-pikrihidazil* (DPPH). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm. (Vanselow, 2007). Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan *methanol* radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari *gugus pikril*. (Prayoga, 2013).

H. Antiksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa radikal bebas sehingga senyawa radikal bebas menjadi stabil (Winarti, 2010). Ramadhan, (2015) mengelompokkan antioksidan menjadi dua jenis berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan buatan/sintetik dan antioksidan alami.

Berdasarkan sumbernya, antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dikelompokkan menjadi dua yaitu: (Ramadhan, 2015) :

1. Antioksidan alami

Hasil dari ekstraksi bahan alami, antioksidan alami dalam makanan

dapat berasal dari senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan. senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi reaksi-reaksi selama proses pengolahan, senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan.

2. Antioksidan sintetik

Antioksidan yang diperoleh dari hasil reaksi kimia. Beberapa contoh antioksidan yang diijinkan penggunaannya untuk makanan dan penggunaannya telah sering digunakan, yaitu *Butil Hidroksi Anisol* (BHA), *Butil Hidroksi Toluene* (BHT), *propel galat*, *Terbutil Hidoksi Quinon* (TBHQ), dan *tokoferol*. Antioksidan bekerja melindungi sel dan jaringan sasaran dengan cara:

- Memusnahkan (scavenge) radikal bebas secara enzimatis atau dengan reaksi kimia langsung
- Mengurangi pembentukan radikal bebas
- Mengikat ion logam yang terlibat dalam pembentukan spesies yang reaktif (transferin, albumin)
- Memperbaiki kerusakan sasaran
- Menghancurkan molekul yang rusak dan menggantinya dengan baru

Antioksidan alami merupakan senyawa antioksidan yang terdapat secara alami dalam tubuh sebagai mekanisme pertahanan tubuh normal maupun berasal dari asupan luar tubuh. Sedangkan antioksidan buatan/sintetik merupakan senyawa yang disintesis secara kimia. Penggunaan antioksidan buatan dalam bahan pangan harus lebih hati-hati. Penggunaan dalam jangka waktu lama dan dosis yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan karena bersifat karsinogen (Meenakshi et al., 2009). Hal ini mendorong berbagai penelitian untuk mendapatkan antioksidan yang lebih aman dari sumber alami yang banyak ditemukan dalam sayur-sayuran, buah-buahan dan biji-bijian .

Salah satu bagian tanaman yang mengandung jenis senyawa antioksidan adalah biji alpukat (*Persea Americana Mill*). Biji alpukat mengandung senyawa *fenolik* seperti *polifenol*, *flavonoid*, *triterpenoid*, *saponin* dan *tanin* (Zuhrotun, 2007). Biji alpukat diketahui memiliki efek hipoglikemik dan dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati ginjal, sakit gigi, maag kronis, hipertensi, *hiperkolesterolemia* dan diabetes mellitus. (Monica, 2006). Menurut penelitian Liberty, dkk (2012) biji alpukat memiliki persen aktivitas antioksidan rata-rata yaitu 85% sehingga aktivitas antioksidan yang tinggi dapat dipertimbangkan sebagai salah satu sumber antioksidan alami. Vinha et al. (2013) melaporkan bahwa pada biji alpukat mengandung komponen fitokimia seperti *fenolik* 704,0 mg/100 g , *flavonoid* 47,9 mg/100 g, *karoten* 0,988 mg/100 g, vitamin C 2,6 mg/100 g dan vitamin E 4,82 mg/100 g. Senyawa *fenolik* dikenal sebagai salah satu bagian terpenting tanaman dan memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas. Senyawa *fenolik* mampu bertindak sebagai antioksidan dengan menyumbang elektron kepada radikal bebas (Kawamura et al., 2011). Senyawa ini dapat mencegah penyakit jantung, mengurangi peradangan, dan diabetes (Khoddami et al., 2013).

Adapun manfaat lain yang terdapat dalam antioksidan seperti meningkatkan kekebalan tubuh agar tahan terhadap flu, virus dan infeksi, mengurangi kejadian semua jenis kanker, mencegah penyakit jantung, anti penuaan dini, menurunkan resiko penyakit tidak menular dan menghambat pembentukan radikal bebas (Kurniasih, 2013).

Metode yang paling sering digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan tanaman obat adalah metode uji dengan menggunakan radikal bebas DPPH. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC_{50}). Hal ini dapat dicapai dengan cara menginterpretasikan data eksperimental dari metode tersebut. DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom

hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (100- 150), dan lemah (151- 200). Semakin kecil nilai IC50 semakin tinggi aktivitas antioksidan. (Badarinath, 2010).

Nilai konsentrasi efektif merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat 50% oksidasi. Perhitungan nilai konsentrasi efektif atau IC50 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Antioksidan} = \frac{A_c - A}{A_c} \times 100\%$$

Keterangan :

A_c = Nilai absorbansi kontrol

A = Nilai absorbansi sampel

I. Viskositas

Viskositas ialah suatu istilah ilmiah yang menggambarkan suatu resistensi terhadap suatu aliran *fluida*. *Fluida* itu dapat menjadi cair atau juga gas, Namun istilah ini lebih sering dihubungkan dengan cairan (Setiawan, 2015). Sehingga uji viskositas merupakan pengujian yang mengukur dan menganalisa tingkat kekentalan/viskositas pada suatu zat cair.

Alat yang digunakan untuk mengukur viskositas adalah viskometer. Banyak jenis viskometer tabung kapiler telah dirancang, tetapi viskomter *Ostwald* dan viskometer *Brookfield* yang paling sering digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan viskometer *Brookfield* karena sampel yoghurt memiliki viskositas yang cukup tinggi. Menurut Apriyanti dan Fithriyah (2013), viskometer *Brookfield* merupakan viskometer yang menggunakan gasing atau kumparan yang dicelupkan kedalam zat yang diuji dan mengukur zat uji dan mengukur tahanan gerak dari bagian yang berputar. Tersedia kumparan yang berbeda untuk rentang kekentalan tertentu, dan umumnya dilengkapi dengan kecepatan rotasi. Prinsip kerja dari viskometer

Brookfield ini semakin kuat putaran semakin tinggi viskositasnya sehingga hambatannya semakin besar.

Viskositas atau kekentalan pada yoghurt biasanya diakibatkan oleh adanya protein. Semakin tinggi kadar protein maka kekentalan yoghurt semakin tinggi. Pengikatan air oleh protein menghasilkan tekstur yang lebih lembut yang membuat tampak seragam. Protein yang terkoagulasi oleh asam akan membentuk gel sehingga tekstur yoghurt lebih kental (Fatmawati dan Prasetyo, 2013).

Faktor suhu ruangan juga mempengaruhi viskositas dari yoghurt, semakin rendah suhu maka semakin tinggi viskositasnya dan semakin lamanya fermentasi memberi pengaruh terhadap viskositas. Hal ini disebabkan susu mengandung protein yang berupa *kasein* yang cukup tinggi sehingga sangat mudah terpengaruh oleh perubahan derajat keasaman. Pada saat pH lebih rendah maka *kasein* menjadi tidak stabil dan menggumpal (*koagulasi*) yang menentukan struktur yoghurt berbentuk *semisolid*. Sehingga semakin lama fermentasi maka semakin banyak pula gumpalan yang terjadi sehingga viskositas semakin meningkat (Suprihana, 2012). Menurut penelitian Mohamad, dkk (2016) bahwa produk yoghurt drink komersial mempunyai nilai viskositas sebesar 250 cP. Sedangkan menurut Nur Aini (2017) nilai viskositas yoghurt susu sapi komersial sebesar 924 cp.

J. Uji Organoleptik

Uji organoleptik disebut penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, dan rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk (Ayustaningwarno, 2014). Orang atau sekelompok orang yang memberikan penilaian suatu produk disebut panelis. Panelis digolongkan menjadi panelis ahli, panelis terlatih dan panelis tidak terlatih. Analisis sensoris dapat dilakukan dengan atribut yang

dipresepsi oleh organ-organ panca indera yakni peraba, perasa, penglihatan, penciuman dan pendengaran (Setyaningsih, 2010).

Unsur penting dalam laboratorium penilaian organoleptik ada 3 yaitu suasana, ruang, peralatan dan sarana : suasana meliputi kebersihan, ketenangan, menyenangkan, kerapihan, teratur serta cara penyajian yang estetis. Ruang meliputi ruang penyimpanan sampel/dapur, ruang pencicipan, ruang tunggu para panelis dan ruang pertemuan para panelis. Peralatan dan sarana meliputi alat penyiapan sampel, alat penyajian sampel, dan alat komunikasi (sistem lampu, format isian, format intruksi, dan alat tulis). Persyaratan laboratorium yang digunakan untuk penilaian uji organoleptik yaitu: isolasi, kedap suara, kadar bau, suhu dan kelembaban, cahaya. Isolasi tujuannya agar tenang maka laboratorium harus terpisah dari ruangan lain atau kegiatan lain, pengadaan suasana santai diruang tunggu, dan tiap anggota perlu bilik panelis tersendiri. Kedap suara, bilik panelis harus kedap suara, laboratorium harus dibangun jauh dari keramaian. Kadar bau, ruang penilaian harus bebas dari bau-bauan asing dari luar, jauh dari pembuangan kotoran dan ruang pengolahan. Suhu dan kelembaban, suhu ruang harus dibuat tetapseperti suhu kamar (20-25°C) dan kelembaban diatur sekitar 60%. Cahaya dalam ruangan tidak terlalu kuat dan tidak terlalu redup (Susiwi, 2009).

Menurut SNI 01-2346-2006 waktu pelaksanaan uji organoleptik/sensori dilakukan pada saat panelis tidak dalam kondisi lapar atau kenyang, yaitu sekitar pukul 09.00-11.00 dan pukul 14.00-16.00 atau sesuai dengan kebiasaan waktu setempat. Panelis dalam memberikan nilai masing-masing dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa diberikan skala penilaian dari 1-4 (Saraswati, 2015).

K. Uji Hedonik

Uji kesukaan juga disebut uji hedonik. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Dalam uji ini panelis dimintai untuk memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan

ataupun sebaliknya, selain itu mereka juga diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaan atau tingkat ketidaksukaan (Betty *et al.*, 2008). Tingkat kesukaan ini disebut sebagai skala hedonik, misalnya amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, sangat tidak suka dan amat tidak suka (Betty *et al.*, 2008). Dengan adanya skala hedonik, secara tidak langsung uji dapat digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan (Betty *et al.*, 2008).

Daya terima makanan atau minuman dapat diukur dari tingkat kesukaan seseorang yang menilainya. Tujuan dari uji penerimaan ini adalah untuk mengetahui apakah suatu produk tertentu dapat diterima oleh masyarakat atau tidak. Penilaian seseorang terhadap kualitas makanan berbeda-beda tergantung selera dan kesenangannya. Perbedaan suku, pengalaman, umur dan tingkat ekonomi seseorang mempunyai penilaian tertentu terhadap jenis makanan atau minuman sehingga standar kualitasnya sulit untuk ditetapkan. Ada beberapa aspek yang dapat dinilai yaitu persepsi terhadap cita rasa makanan, nilai gizi dan higienis atau kebersihan makanan tersebut (Mutyia, 2016). Analisis sensoris dapat dilakukan dengan atribut yang dipresepsi oleh organ panca indera yakni peraba, perasa, penglihatan, penciuman dan pendengaran (Setyaningsih, 2010).

Rentang nilai uji hedonik menunjukkan bahwa nilai $\leq 1,4$ termasuk kategori panelis sangat tidak suka, 1,5-2,4 termasuk kategori panelis tidak suka, 2,5-3,4 termasuk kategori panelis netral, 3,5-4,4 termasuk kategori panelis suka, $\geq 4,5$ termasuk kategori sangat suka (Octaviani *et al.*, 2014).

L. Panelis

Panelis merupakan anggota panel atau orang yang terlibat dalam penilaian organoleptik dari berbagai kesan subjektif produk yang disajikan. Panelis merupakan instrumen atau alat untuk menilai mutu dan analisa sifat-sifat sensorik suatu produk. Dalam pengujian organoleptik dikenal beberapa macam panel. Penggunaan panel – panel ini berbeda tergantung dari tujuan

pengujian (Ayustaningwarno, 2014). Menurut SNI 01-2346-2006 syarat menjadi panelis yaitu:

- Tertarik terhadap uji organoleptik sensori dan mau berpartisipasi
- Konsisten dalam pengambilan keputusan
- Berbadan sehat, bebas dari penyakit THT, tidak buta warna serta gangguan psikologis
- Tidak menolak terhadap makanan yang akan diuji (tidak alergi)
- Tidak melakukan uji 1 jam sesudah makan
- Menunggu minimal 20 menit setelah merokok, makan permen karet, makanan dan minuman ringan.
- Tidak melakukan uji pada saat sakit influenza dan sakit mata.
- Tidak menggunakan kosmetik seperti parfum dan lipstick serta mencuci tangan dengan sabun yang tidak berbau pada saat dilakukan uji aroma

Dalam pengujian organoleptik dikenal beberapa macam panel. Penggunaan panel – panel ini berbeda tergantung dari tujuan pengujian (Ayustaningwarno, 2014) yaitu:

1. Panel Perseorangan

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode- metode analisis organoleptik dengan sangat baik.

2. Panel Terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih di hindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi diantara anggota- anggotanya.

3. Panel Terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup

baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampaui spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersama.

4. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.

5. Panel Tidak Terlatih

Terlatih Panel tidak terlatih terdiri dari 25-100 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan. Panel tidak terlatih biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

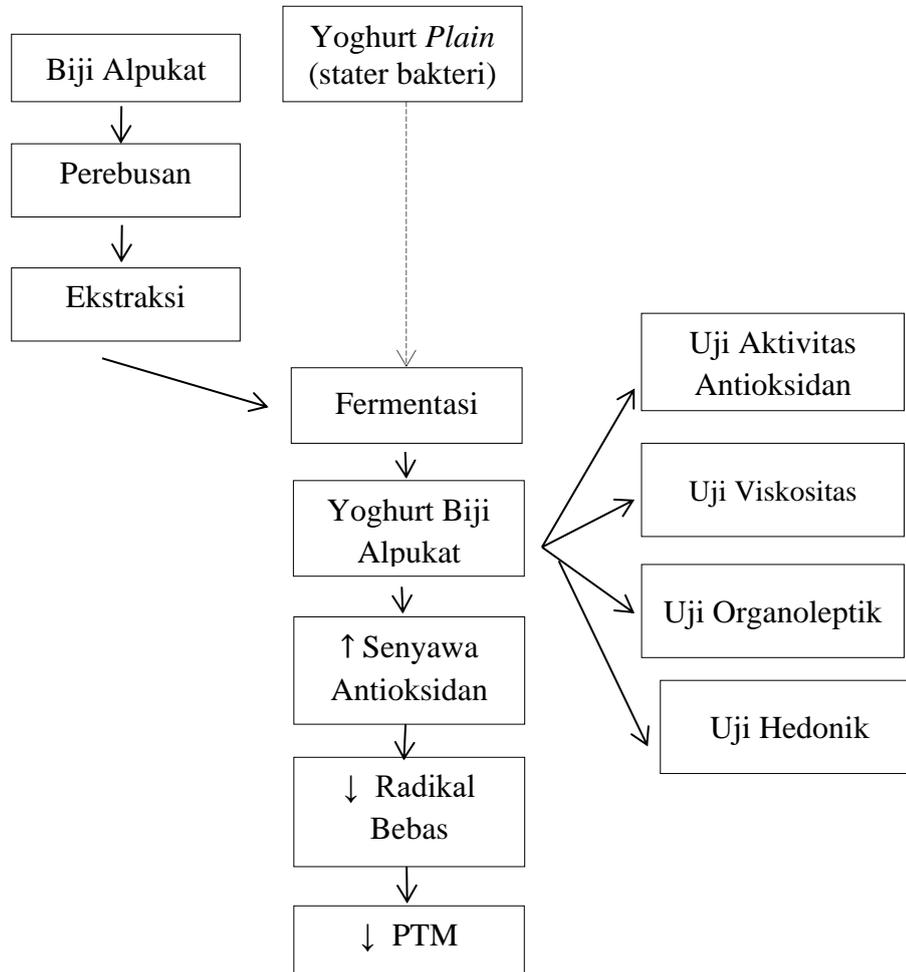
6. Panel Konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.

7. Panel Anak-anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim dan sebagainya. Cara penggunaan panelis anak-anak harus bertahap, yaitu dengan pemberitahuan atau dengan bermain bersama, kemudian dipanggil untuk diminta responnya terhadap produk yang dinilai dengan alat bantu gambar seperti boneka *snoopy* yang sedang sedih, biasa atau tertawa (Agusman, 2013).

M. Kerangka Teori



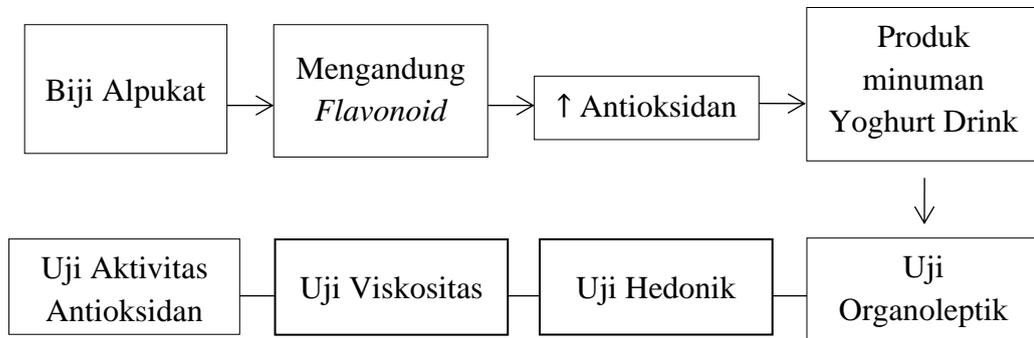
Gambar 2. 2 Kerangka Teori

Keterangan :

Tanda : - - - - - Tidak diteliti

Tanda : ——— Diteliti

N. Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

O. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diduga :

H0 =

- Tidak terdapat aktivitas antioksidan pada yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat
- Tidak terdapat perbedaan karakteristik organoleptik pada yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat
- Tidak terdapat pengaruh daya terima masyarakat terhadap yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat

H1 =

- Terdapat aktivitas antioksidan pada yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat
- Terdapat perbedaan karakteristik organoleptik pada yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat
- Terdapat pengaruh daya terima masyarakat terhadap yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental*. Penelitian *eksperimental* merupakan penelitian yang dilakukan untuk memprediksi suatu fenomena (Siregar, 2013). Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penambahan konsentrasi ekstrak biji alpukat yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu: 10%, 20% dan 30%. Parameter yang akan diamati pada penelitian ini yaitu uji aktivitas antioksidan, uji viskositas, uji hedonik (daya terima masyarakat), dan uji organoleptik.

Tabel 3. 1 Formulasi Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

Bahan	Perlakuan		
	F1	F2	F3
Ekstrak biji alpukat	100 ml 10%	200 ml 20%	300 ml 30%
Susu Sapi Skim	200 ml	200 ml	200 ml
Plain Yoghurt	6 ml	6 ml	6 ml
Gula stevia	5gr	5gr	5gr
CMC	1 gr	1 gr	1 gr
Perisa Alpukat	3 tetes	3 tetes	3 tetes

Sumber : Modifikasi (Agata, 2018)

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Bumi Angrek, Bekasi untuk pembuatan sampel produk dan pengukuran pH. Untuk uji aktivitas antioksidan dan uji viskositas dilakukan di Laboratorium PT. VICMA LAB Bogor dan uji organoleptik dan hedonik dilakukan di wilayah Kota Bekasi.

2. Waktu Penelitian

Bulan Desember 2020 – Januari 2021

C. Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini, sampel uji berupa yoghurt dengan penambahan ekstrak biji alpukat dengan perbandingan 10%, 20% dan 30%. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh anggota keluarga dan kerabat yang tinggal di Kota Bekasi menggunakan sampel sebanyak 35 panelis tidak terlatih. Adapun dengan kriteria inklusi dan eksklusi berupa :

1. Inklusi

- a. Bersedia untuk menjadi panelis
- b. Bersedia mengisi lembar kuisisioner
- c. Berusia >15 tahun
- d. Dalam kondisi sehat (suhu tubuh normal 36°C s/d $<37,5^{\circ}\text{C}$)

2. Eksklusi

- a. Memiliki gangguan indra pengecap
- b. Memiliki penyakit maag atau asam lambung (GERD)
- c. Memiliki gejala covid-19

D. Variabel Penelitian

Variabel dari penelitian ini terdiri dari :

1. Variabel bebas (independen) dalam penelitian ini adalah ekstrak biji alpukat dengan berbagai konsentrasi (100 ml, 200 ml, 300 ml).
2. Variabel terikat (dependen) pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan.
3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah wadah fermentasi berupa toples jar kaca, dan waktu fermentasi selama 12 jam pada suhu ruang.

E. Definisi Operasional

Tabel 3. 2 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel Bebas (Independen)				
Biji Alpukat	Biji alpukat memiliki persen aktivitas antioksidan rata-rata yaitu 85% sehingga aktivitas antioksidan yang tinggi dapat dipertimbangkan sebagai salah satu sumber antioksidan alami seperti senyawa golongan <i>polifenol</i> , <i>flavonoid</i> , <i>triterpenoid</i> , <i>saponin</i> dan <i>tanin</i> (Liberty, dkk, 2012).	Timbangan Analitik	500 Gram	Rasio
Ekstrak Biji Alpukat	Ekstrak biji alpukat merupakan sari atau air hasil rebusan biji alpukat selama 1 jam yang kemudian disaring dan dipisahkan antara sari dengan biji alpukatnya..	Gelas Ukur	100 ml, 200 ml, dan 300 ml	Rasio
Variabel Terikat (Dependen)				
Aktivitas antioksidan	Parameter yang menunjukkan seberapa besar senyawa tersebut sebagai penangkap radikal bebas (DPPH).	Spektrometer Diukur dengan metode DPPH	Ppm	Rasio
Viskositas	Pengujian yang mengukur dan menganalisa tingkat kekentalan/viskositas pada suatu zat cair.	Viskometer	cP	Rasio

<p>Uji Organoleptik</p>	<p>Uji organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Uji Organoleptik (Rasa, aroma, warna, tekstur dan penerimaan secara keseluruhan).</p>	<p>Lembar Kuesioner</p>	<p>Warna :</p> <p>1 = Sangat tidak menarik 2 = Menarik 3 = Agak menarik 4 = Menarik 5 = Sangat menarik</p> <p>Dengan rentang nilai :</p> <p>$\leq 1,4$ = sangat tidak menarik 1.5-2.4 = tidak menarik 2.5-3.4 = agak menarik 3.5-4.4 = menarik ≥ 4.5 = sangat menarik</p> <p>Aroma :</p> <p>1 = Sangat tidak beraroma khas yoghurt 2 = Tidak beraroma khas yoghurt 3 = Agak beraroma khas yoghurt 4 = Beraroma khas yoghurt 5 = Sangat beraroma khas yoghurt</p> <p>Dengan rentang nilai :</p> <p>$\leq 1,4$ = sangat tidak beraroma khas yoghurt 1.5-2.4 = tidak beraroma khas yoghurt 2.5-3.4 = agak beraroma khas yoghurt 3.5-4.4 = beraroma khas yoghurt</p>	<p>Ordinal</p>
-------------------------	--	-------------------------	---	----------------

			<p>≥ 4.5 = sangat beraroma khas yoghurt</p> <p>Rasa :</p> <p>1 = Sangat tidak asam 2 = Tidak asam 3 = Agak asam 4 = Asam 5 = Sangat asam</p> <p>Dengan rentang nilai :</p> <p>$\leq 1,4$ = sangat tidak asam 1.5-2.4 = tidak asam 2.5-3.4 = agak asam 3.5-4.4 = asam ≥ 4.5 = sangat asam</p> <p>Tekstur :</p> <p>1 = Sangat tidak kental 2 = Tidak kental 3 = Agak kental 4 = Kental 5 = Sangat kental</p> <p>Dengan rentang nilai :</p> <p>$\leq 1,4$ = sangat tidak kental 1.5-2.4 = tidak kental 2.5-3.4 = agak kental 3.5-4.4 = kental ≥ 4.5 = sangat kental</p> <p>Modifikasi (Agata, 2018)</p>	
--	--	--	--	--

Uji Hedonik	Uji dimana panelis diminta memberi tanggapan secara pribadi tentang kesukaan atau ketidaksukaan beserta tingkatannya..	Lembar Kuesioner	Kriteria Kesukaan : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Netral 4 = Suka 5 = Sangat suka Dengan rentang nilai : $\leq 1,4$ = sangat tidak suka 1.5-2.4 = tidak suka 2.5-3.4 = netral 3.5-4.4 = suka ≥ 4.5 = sangat suka Modifikasi (Agata, 2018)	Ordinal
pH (Derajat Keasaman)	Angka yang menunjukkan derajat keasaman suatu cairan. Semakin kecil nilai pH maka cairan tersebut bersifat asam, sedangkan semakin besar nilai pH maka cairan tersebut bersifat basa.	pH meter.	<7 = Asam >7 = Basa	Rasio

F. Alat, Bahan dan Cara Kerja

1. Alat :

Alat yang digunakan pada pembuatan yoghurt biji alpukat yaitu panci anti lengket, gelas ukur, sutil kayu, sendok ukur, pisau, sendok, termometer dan jar beling.

2. Bahan :

Bahan yang digunakan pada pembuatan yoghurt biji alpukat yaitu biji alpukat, susu sapi skim, gula stevia, starter yoghurt, CMC (*carboxy methyl cellulose*), dan perisa alpukat.

3. Cara Pembuatan :

Adapun cara pembuatan Yoghurt Biji Alpukat yang terdiri dari 3 tahapan yaitu :

a. Persiapan Bahan Baku Yoghurt

Bahan baku yoghurt berupa biji alpukat dipilih terlebih dahulu dengan kualitas terbaik agar di dapat hasil yoghurt yang baik. Biji alpukat dipilih yang masih keras, mudah dikupas kulitnya dan tidak berlubang.

b. Pembuatan Sari Biji Alpukat

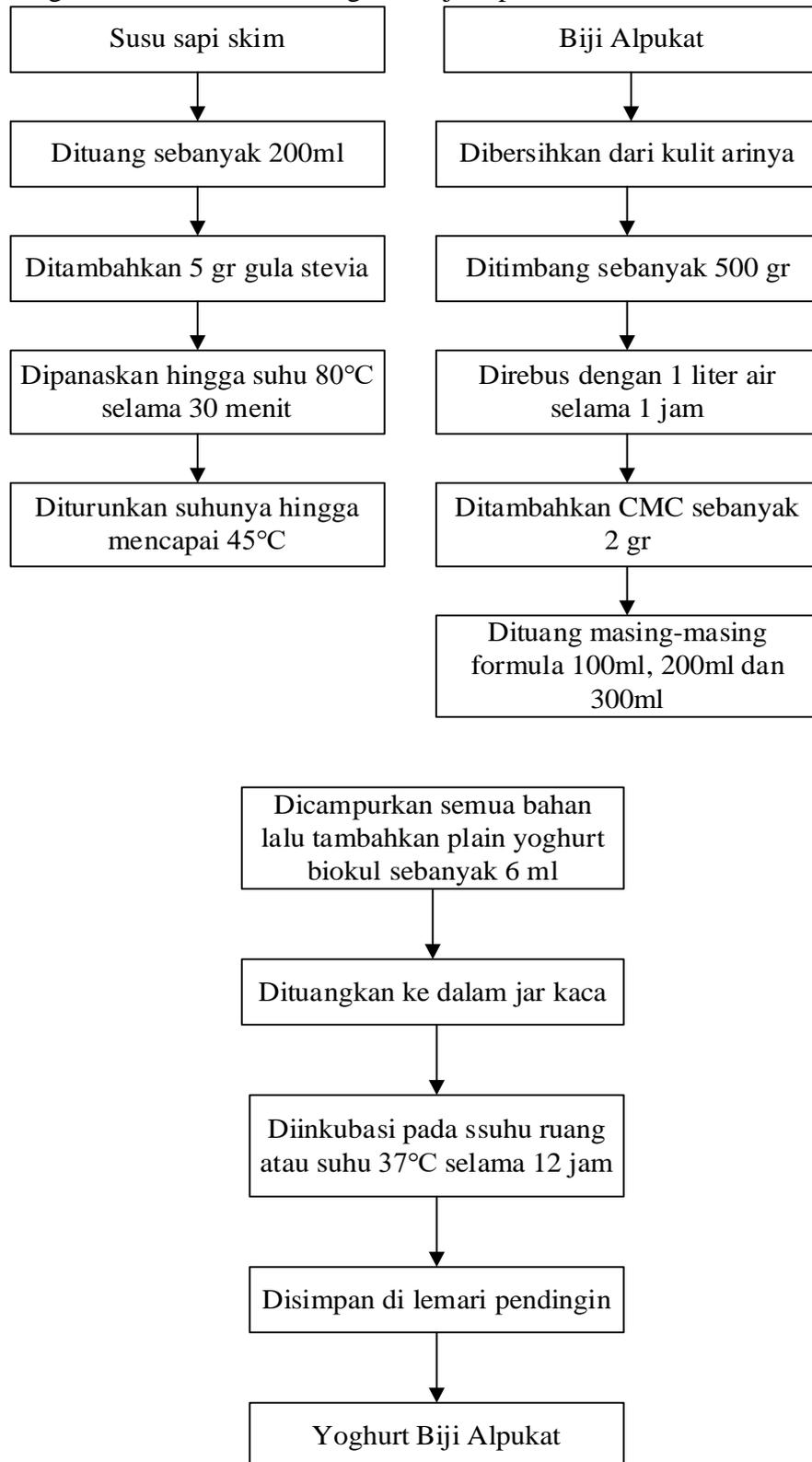
Biji alpukat yang telah dipilih kemudian dicuci dengan air mengalir, dikupas kulitnya. Biji alpukat sebanyak 500 gr di rebus dengan air 1 liter selama 1 jam dengan api kecil. Setelah air rebusan sari biji alpukat berwarna coklat kemerahan matikan api. Saring ekstrak biji alpukat, kemudian di takar rebusan biji alpukat untuk setiap formula menggunakan gelas ukur sebanyak 100 ml, 200 ml dan 300 ml masing-masing formula ditambahkan CMC sebanyak 1 gr. Setelah itu ekstrak biji alpukat yang sudah ditambahkan CMC di campur ke dalam susu skim yang sudah di pasteurisasi dan ditambahkan gula stevia, perisa alpukat dan *plain yoghurt biokul*.

c. Pembuatan Yoghurt Biji Alpukat

Mempersiapkan bahan seperti gula stevia sebanyak 5 gram, susu sapi skim 200 ml air. Susu sebelum diinokulasi dengan starter harus dipanaskan selama 30 menit hingga suhu 80°C, sambil di aduk (pasteurisasi). Hal ini bertujuan untuk menghilangkan bakteri patogen yang ada pada susu agar tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat, selain itu juga berfungsi untuk melarutkan pencampuran susu dan gula. Setelah mencapai suhu 80°C, diamkan hingga suhunya turun menjadi 40°C. Setelah itu tuang ke wadah dan campurkan sari biji alpukat yang sudah ditambah dengan *plain yoghurt biokul* sebagai starter sebanyak 6 ml, dan perisa alpukat sebanyak 2 tetes. Aduk hingga merata, lalu masukkan ke dalam jar kaca, Diamkan pada suhu ruang selama 12 jam, kemudian masukkan ke dalam kulkas agar proses fermentasi terhenti. Perlakuan pada sari biji alpukat terbagi menjadi 3 perlakuan, yaitu:

- 1) Perlakuan 1 (158) : sari biji alpukat 100ml (10%)
- 2) Perlakuan 2 (279) : sari biji alpukat 200ml (20%)
- 3) Perlakuan 3 (403): sari biji apukat 300ml (30%)

Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Biji Alpukat :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Biji Alpukat

G. Uji Aktivitas Antioksidan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat labu ukur, tabung reaksi, spatula, gelas kimia, multipipet, inkubator, dan spektrofotometer.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, vitamin C, serbuk DPPH, dan *methanol*.

3. Cara kerja

Adapun cara kerja uji aktivitas antioksidan penangkap radikal dilakukan dengan metode DPPH sesuai yang digunakan Molyneux (2004) dengan modifikasi:

- a) Sebanyak 1 ml ekstrak sampel dengan konsentrasi ditambahkan kedalam 2 ml DPPH 0,1 mM.
- b) Campuran selanjutnya dikocok dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit ditempat gelap.
- c) Larutan ini selanjutnya diukur absorbansinya pada λ_{maks} 517 nm.
- d) Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk larutan blanko (larutan DPPH yang tidak mengandung bahan uji) larutan blanko terdiri dari 2 ml DPPH 0,1 mM dan 1 ml *metanol* p.a.

Data hasil pengukuran absorbansi dianalisa persentase aktivitas antioksidannya menggunakan persamaan berikut :

$$\% \text{ Aktifitas Antioksidan} = \frac{A_{DPPH \text{ kontrol}} - A_{DPPH \text{ sisa}}}{A_{DPPH \text{ kontrol}}}$$

Keterangan :

A = Nilai absorbansi

H. Uji Viskositas

1. Alat

Alat yang digunakan pada uji viskositas adalah viscometer, *spindle* dan gelas ukur.

2. Bahan.

Bahan yang digunakan pada uji viskositas adalah sampel yoghurt ekstrak biji alpukat.

3. Cara Kerja :

Tahapan pengukuran viskositas yoghurt sebagai berikut:

- a) Siapkan sampel yang akan diukur kekentalannya dalam gelas kimia 100 atau 150 ml
- b) Isikan sampel cairan hampir mendekati penuh, agar *spindle* yang dipakai untuk mengukur cairan seluruhnya masuk.
- c) Pilih *spindle* yang tepat untuk sampel dan atur kecepatan putar spindle dari 2,4,10,20 rpm.
- d) Celupkan *spindle* kedalam sampel dan tekan tombol on untuk memulai pengukuran.
- e) Dilakukan pengukuran pada suhu ruang karena semakin tinggi temperatur, maka akan menghasilkan viskositas yang semakin rendah.
- f) Baca pengukuran viskositas dengan melihat posisi jarum merah, untuk melihat posisi jarum merah ini harus dalam kondisi yang stabil. Bila jarum merah menunjukkan angka yang berbubuh-ubah berarti pengukuran belum stabil
- g) Didapatkan hasil pengukuran viskositas tersebut berupa angka yang akan ditampilkan pada monitor viskometer dan dinyatakan dalam satuan *centipoise* (cP)

I. Pengukuran pH

1. Alat

Alat yang digunakan pada pengukuran pH adalah pH meter dan gelas ukur.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada pengukuran pH adalah sampel yoghurt ekstrak biji alpukat.

3. Cara Kerja :

Tahapan pengukuran pH yoghurt sebagai berikut :

- a) Menghidupkan pH meter dengan menekan tombol power on/off dengan cara menggeser saklar
- b) Memasukkan pH meter ke dalam larutan sampel yoghurt.
- c) Mengamati layar display pada pH meter sampai stabil.
- d) Mencatat angka pH yang stabil.
- e) Mematikan pH meter dengan menekan tombol on/off.

J. Uji Organoleptik

1. Alat :

Alat yang digunakan pada uji organoleptik adalah cup plastik berisi sampel, lembar kuesioner dan pulpen.

2. Bahan :

Bahan yang digunakan pada uji organoleptik adalah sampel dari ketiga formula yoghurt biji alpukat dan air mineral.

3. Cara kerja :

Pemberian kode sampel setiap perlakuan menggunakan 3 digit angka random untuk memperkecil sifat subyektif. Pembuatan formulir instruksi kerja (kuesioner) yang berisi petunjuk mencakup informasi, instruksi dan respon panelis.

- a) Pada bagian informasi ditulis keterangan tentang nama panelis, nomor *handphone* panelis, tanda tangan panelis dan peneliti.
- b) Pada bagian instruksi ditulis petunjuk yang menjabarkan cara-

cara melakukan penilaian terhadap produk peneliti.

- c) Pada bagian respon merupakan bagian yang harus diisi oleh panelis terhadap penilaiannya dan kesukaan terhadap yoghurt biji alpukat yang disajikan.

Tabel 3. 3 Penilaian Uji Organoleptik

Aspek Penilaian	Skor
Warna	
1. Sangat menarik	5
2. Menarik	4
3. Cukup menarik	3
4. Tidak menarik	2
5. Sangat tidak menarik	1
Aroma	
1. Sangat beraroma khas yoghurt	5
2. Beraroma khas yoghurt	4
3. Cukup beraroma khas yoghurt	3
4. Tidak beraroma khas yoghurt	2
5. Sangat tidak beraroma khas yoghurt	1
Rasa	
1. Sangat asam	5
2. Asam	4
3. Cukup asam	3
4. Tidak asam	2
5. Sangat tidak asam	1
Tekstur	
1. Sangat kental	5
2. Kental	4
3. Cukup kental	3
4. Tidak kental	2
5. Sangat tidak kental	1

Sumber : Modifikasi (Agata, 2018)

K. Uji Hedonik

1. Alat :

Alat yang digunakan pada uji organoleptik adalah cup plastik berisi sampel, lembar kuesioner dan pulpen.

2. Bahan :

Bahan yang digunakan pada uji organoleptik adalah sampel dari keempat formula yoghurt biji alpukat dan air mineral.

3. Cara kerja :

Pemberian kode sampel setiap perlakuan menggunakan 3 digit angka random untuk memperkecil sifat subyektif. Pembuatan formulir instruksi kerja (kuesioner) yang berisi petunjuk mencakup informasi, instruksi dan respon panelis.

- a) Pada bagian informasi ditulis keterangan tentang nama panelis, nomor *handphone* panelis, tanda tangan panelis dan peneliti.
- b) Pada bagian instruksi ditulis petunjuk yang menjabarkan cara-cara melakukan penilaian terhadap produk peneliti. Pada bagian respon merupakan bagian yang harus diisi oleh panelis terhadap penilaiannya dan kesukaan terhadap yoghurt biji alpukat yang disajikan.

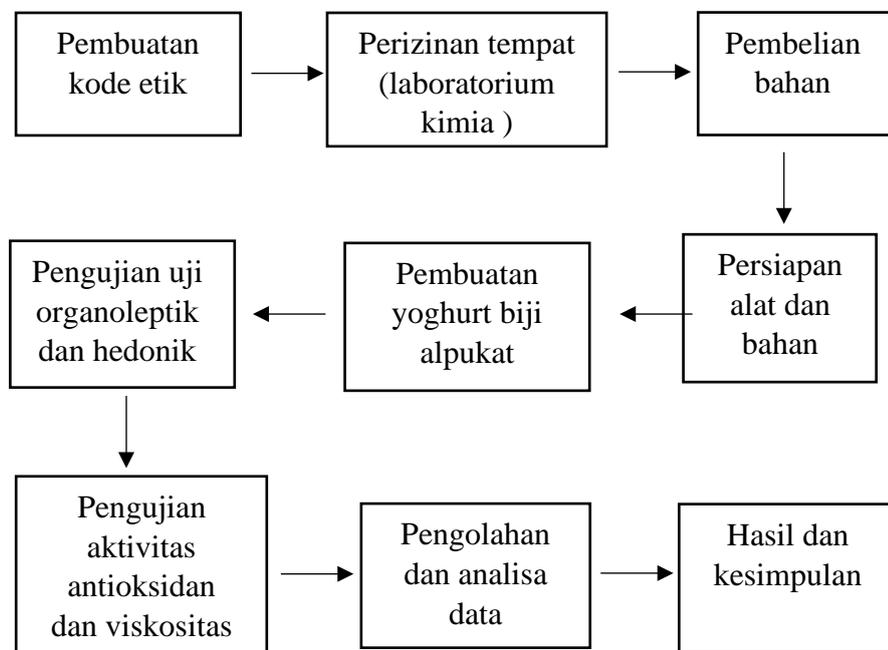
Tabel 3. 4 Penilaian Uji Hedonik

Aspek Penilaian	Skor
Warna	
1. Sangat suka	5
2. Suka	4
3. Cukup suka	3
4. Kurang suka	2
5. Tidak suka	1
Aroma	
1. Sangat suka	5
2. Suka	4
3. Cukup suka	3
4. Kurang suka	2

5. Tidak suka	1
Rasa	
1. Sangat suka	5
2. Suka	4
3. Cukup suka	3
4. Kurang suka	2
5. Tidak suka	1
Tekstur	
1. Sangat suka	5
2. Suka	4
3. Cukup suka	3
4. Kurang suka	2
5. Tidak suka	1

Sumber : Modifikasi (Agata, 2018)

L. Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

M. Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data yang akan dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan daya terima dari 35 panelis tidak terlatih terhadap yoghurt biji alpukat. Data hasil uji organoleptik diolah menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) dan hasil dari uji hedonik ditabulasi dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Data yang diperoleh dari hasil uji kimia di laboratorium diolah secara deskriptif dengan menggunakan grafik.

1. Cara Pengolahan Uji Organoleptik

Analisa data dilakukan menggunakan uji *Kruskal-Walis* dan diteruskan dengan uji *Mann-Whitney* berupa aroma (skala 1- sangat tidak khas yoghurt; sampai skala 5- sangat khas yoghurt); rasa (skala 1- sangat tidak asam, sampai skala 5- sangat asam); warna (skala 1-sangat tidak menarik, sampai skala 5-sangat menarik); tekstur (skala 1- sangat tidak kental, sampai skala 5- sangat kental) untuk mengetahui karakteristik dan daya terima Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat.

Data yang telah didapatkan dari uji organoleptik menggunakan *Software Computer SPSS* untuk mengetahui tingkat karakteristik dari masing-masing formula dengan rentang skor 1-5 terhadap indikator warna, aroma, rasa dan tekstur. Interval skor dan kriteria yoghurt hasil eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 5 Interval Kelas Rerata Dan Kriteria Uji Organoleptik

Aspek	Rerata skor				
	$\leq 1,4$	$1,5 \leq x < 2,4$	$2,5 \leq x < 3,4$	$3,5 \leq x < 4,4$	$\geq 4,5$
Warna	Sangat tidak menarik	Tidak menarik	Agak menarik	Menarik	Sangat menarik
Aroma	Sangat Tidak beraroma khas yoghurt	Tidak beraroma khas yoghurt	Agak beraroma khas yoghurt	Beraroma khas yoghurt	Sangat khas yoghurt
Rasa	Sangat tidak asam	Tidak asam	Agak asam	Asam	Sangat asam
Tekstur	Sangat tidak kental	Tidak kental	Agak kental	Kental	Sangat kental

Sumber : *Modifikasi Agata, 2018*

Dari hasil perhitungan tersebut akan diperoleh interval skor dan kriteria kualitas yoghurt hasil eksperimen untuk mengetahui kualitas keseluruhan.

- a. $\leq 1,4$: tidak berkualitas secara organoleptic
- b. $1,5 \leq x < 2,4$: kurang berkualitas secara organoleptic
- c. $2,5 \leq x < 3,4$: cukup berkualitas secara organoleptic
- d. $3,5 \leq x < 4,4$: berkualitas secara organoleptic
- e. $\geq 4,5$: sangat berkualitas secara organoleptic

2. Cara Pengolahan Uji Hedonik

Sedangkan pada uji hedonik analisa hasil menggunakan *Microsoft Excel* berupa uji kesukaan (skala 1-Sangat tidak suka sampai 5-Sangat suka). Analisis dilakukan dengan menyebarkan sampel dan kuisisioner kepada setiap panelis. Data yang sudah dikumpulkan, diolah secara manual kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif persentase. Untuk mengetahui tingkat kesukaan dari panelis dilakukan analisis deskriptif kualitatif persentase yaitu kualitatif yang diperoleh dari panelis harus dianalisis dahulu untuk dijadikan data kuantitatif. Skor nilai untuk mendapatkan persentase dirumuskan sebagai berikut (Ali, 1992) :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

% = skor persentase

n = jumlah skor kualitas (warna, rasa aroma dan tekstur)

N = skor ideal (skor tertinggi x jumlah panelis)

Untuk mengubah data skor presentase menjadi nilai kesukaan, yaitu sebagai berikut:

- a. Menghitung skor maksimal dengan mengalikan jumlah panelis dengan skor tertinggi : $35 \times 5 = 175$
- b. Menghitung skor minimal dengan mengalikan jumlah panelis

dengan skor terendah : $35 \times 1 = 35$

- c. Menghitung persentase skor maksimal dengan cara jumlah skor maksimal dibagi jumlah skor maksimal dikali seratus persen

$$\frac{175}{175} \times 100\% = 100\%$$

- d. Menghitung persentase skor minimal dengan cara jumlah skor minimal dibagi jumlah skor maksimal dikali seratus persen

$$\frac{35}{175} \times 100\% = 20\%$$

- f. Menghitung rentang persentase dengan cara persentase skor maksimal dikurangi persentase skor minimal

$$100\% - 20\% = 80\%$$

- g. Menghitung variabel kelas persentase dengan cara persentase dibagi skor tertinggi

$$\frac{80\%}{5} = 16\%$$

Keterangan :

Nilai tertinggi = 5 (sangat suka)

Nilai terendah = 1 (tidak suka)

Jumlah kriteria yang ditentukan = 5 kriteria

Jumlah panelis keseluruhan = 35 orang

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka didapatkan interval persentase dengan kriteria uji hedonik dari masing-masing aspek yaitu (warna, rasa, tekstur, aroma) sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Persentase Uji Hedonik

Persentase (%)	Kriteria
84 – 100	Sangat suka
68 – 83,99	Suka
52 – 67,99	Cukup suka
36 – 51,99	Kurang suka
20 – 35,99	Tidak suka

Tabel interval presentase uji hedonik menunjukkan bahwa presentase 20 – 35,99 termasuk kategorik panelis sangat tidak suka terhadap yoghurt ekstrak biji alpukat, 36 – 51,99 termasuk kategorik panelis tidak suka yoghurt ekstrak biji alpukat, 52-67,99 termasuk kategorik cukup suka terhadap yoghurt ekstrak biji alpukat, 68-83,99 termasuk kategorik suka terhadap yoghurt ekstrak biji alpukat, 84-100 termasuk kategorik sangat suka terhadap yoghurt ekstrak biji alpukat.

N. Etika Penelitian

Etika dalam penelitian merupakan hal yang sangat penting dalam pelaksanaan sebuah penelitian mengingat penelitian keperawatan akan berhubungan langsung dengan manusia, maka segi etika penelitian harus diperhatikan karena manusia mempunyai hak asasi dalam kegiatan penelitian.

Dalam penelitian ini sebelum peneliti mendatangi calon panelis untuk meminta kesediaan menjadi panelis penelitian. Peneliti harus melalui beberapa tahap pengurusan perijinan terhadap institusi terkait. Sehingga, dalam penelitian ini peneliti telah mengajukan perijinan etik kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka Jl. Limau 2, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan. Setelah mendapat persetujuan barulah dilaksanakan penelitian dengan memperhatikan etika-etika dalam melakukan penelitian yaitu:

1. Informed consent

Merupakan cara persetujuan antara peneliti dengan partisipan, dengan memberikan lembar persetujuan (*informed consent*). *Informed consent* tersebut diberikan sebelum penelitian dilaksanakan dengan memberikan lembar persetujuan untuk menjadi partisipan. Tujuan *informed consent* adalah agar partisipan mengerti maksud dan tujuan penelitian, mengetahui dampaknya, jika partisipan bersedia maka mereka harus menandatangani lembar persetujuan, serta bersedia untuk direkam dan jika partisipan tidak

bersedia maka peneliti harus menghormati hak partisipan.

2. *Anonymity* (tanpa nama)

Merupakan etika dalam penelitian keperawatan dengan cara tidak memberikan atau mencantumkan nama responden pada lembar alat ukur dan hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan data atau hasil penelitian yang disajikan.

3. Kerahasiaan (*confidentiality*)

Merupakan etika dalam penelitian untuk menjamin kerahasiaan dari hasil penelitian baik informasi maupun masalah-masalah lainnya, semua partisipan yang telah dikumpulkan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti, hanya kelompok data tertentu yang dilaporkan pada hasil penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Uji Organoleptik

Tingkat penginderaan dilakukan dengan uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang dilakukan oleh 35 orang panelis tidak terlatih. Uji organoleptik pada minuman yoghurt drink ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan ekstrak biji alpukat dalam kategori warna, aroma, rasa dan tekstur dengan tingkat penginderaan panelis. Hasil data dari uji organoleptik terhadap masyarakat umum dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Uji Organoleptik Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

Perlakuan	Rata-rata			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F1 (158)	4,31	4,09	3,31	3,63
F2 (279)	4,17	3,34	3,17	3,34
F3 (364)	2,91	2,97	3,43	2,11

Sumber: Data Primer, 2020:

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari masing-masing hasil penilaian warna paling tinggi nilai rata-rata pada uji organoleptik terdapat pada perlakuan F1 yaitu 4,31 (menarik) dan paling rendah terdapat pada perlakuan F3 yaitu 2,91 (agak menarik); hasil penilaian aroma paling tinggi terdapat pada perlakuan F1 yaitu 4,09 (beraroma khas yoghurt) dan paling rendah terdapat pada perlakuan F3 yaitu 2,97 (agak beraroma khas yoghurt); hasil penilaian rasa paling tinggi terdapat pada F3 yaitu 3,43 (agak asam) dan paling rendah terdapat pada perlakuan F2 yaitu 3,17 (agak asam); hasil penilaian tesktur yang paling tinggi terdapat pada perlakuan F1 yaitu 3,63 (kental) dan paling rendah terdapat pada perlakuan F3 yaitu 2,11 (tidak kental).

Hal pertama yang harus dilakukan saat pengolahan menggunakan *software* program SPSS yaitu uji normalitas data organoleptik yang dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data dari berbagai indikator berdistribusi normal atau tidak. Apabila pada uji normalitas hasil data organoleptik *p-value* lebih besar dari tingkat kepercayaan 5% ($p > 0,05$),

maka dapat dikatakan data tersebut signifikan dan berdistribusi normal, sebaliknya apabila *p-value* lebih kecil dari tingkat kepercayaan 5% ($p < 0,05$), maka dapat dikatakan data tersebut signifikan dan berdistribusi normal. Data uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 2 Uji Normalitas Data Organoleptik

Indikator	Perlakuan	Sig	Keterangan
Warna	F1 (158)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F2 (279)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F3 (364)	0,005 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
Aroma	F1 (158)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F2 (279)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F3 (364)	0,001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
Rasa	F1 (158)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F2 (279)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F3 (364)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
Tekstur	F1 (158)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F2 (279)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal
	F3 (364)	0,0001 < 0,05	Tidak berdistribusi normal

*Keterangan: Shapro-Wilk * signifikan $P > 0,05$*

Berdasarkan data hasil uji normalitas tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikan pada penilaian organoleptik terhadap kriteria warna, aroma, rasa dan tekstur dapat dikatakan data tidak berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai *p-value* < 0,05 sehingga dapat disimpulkan data tidak memenuhi syarat uji ANOVA, sehingga harus dilakukan alternative pengujian dengan uji *Kruskal-Wallis*. Data hasil uji *Kruskal-Wallis* yoghurt ekstrak biji alpukat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

Indikator	Median	Sig	Keterangan
Warna			
F1 (158)	4	0,0001 < 0,05	Ada Perbedaan
F2 (279)	4		
F3 (364)	3		
Aroma			
F1 (158)	4	0,0001 < 0,05	Ada Perbedaan
F2 (279)	3		
F3 (364)	3		
Rasa			
F1 (158)	3	0,682 > 0,05	Tidak Ada Perbedaan
F2 (279)	3		
F3 (364)	3		
Tekstur			
F1 (158)	4	0,0001 < 0,05	Ada Perbedaan
F2 (279)	3		
F3 (364)	2		

*Keterangan: Uji Kruskal-Wallis * signifikan $P < 0,05$*

Hasil analisis dari indikator warna, aroma, rasa dan tekstur yoghurt ekstrak alpukat menunjukkan terdapat perbedaan pada indikator warna dengan median F3 adalah 3, sedangkan F1 dan F2 adalah 4; pada indikator aroma dengan median F1 adalah 4, sedangkan F2 dan F3 adalah 3 ; pada indikator tesktur dengan median F1 adalah 4, median F2 adalah 3 dan median F3 adalah 2. Terlihat ada perbedaan nyata pada indikator warna, aroma dan tekstur median antara ketiga formula tersebut. Hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan nyata yang signifikan pada indikator warna, aroma dan tekstur terhadap F1, F2, dan F3. Sedangkan tidak terdapat perbedaan pada indicator rasa dengan median F1, F2 dan F3 adalah 3 sehingga hasil uji statistic didapatkan $p\text{-value} > 0,05$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan pada indikator rasa.

Hasil penilaian hipotesis dibuktikan menggunakan *Kruskal-Wallis* yang digunakan untuk menguji perbedaan nilai. Tujuan analisis *Kruskal-Wallis* ini untuk menentukan apakah terdapat perbedaan nyata dari ketiga formula. Pada analisis *Kruskal-Wallis* jika $p\text{-value}$ lebih kecil dari alpha

(5%), maka terdapat perbedaan yang nyata dan dapat dilanjutkan ke uji *Mann-Whitney*. Jika pada hasil *Mann-Whitney* pada indikator warna menunjukkan *p-value* < dari nilai alpha (0,05), maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara masing masing sampel. Data hasil uji *Mann-Whitney* yoghurt ekstrak biji alpukat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Warna Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

Jenis Sampel	Selisih Mean Rank	Sig	Keterangan
F1 (158) dan F2 (279)	4,8	0,270 > 0,05	Tidak Ada Perbedaan
F1 (158) dan F3 (364)	23,86	0,0001 < 0,05	Ada Perbedaan
F2 (279) dan F3 (364)	22,66	0,0001 < 0,05	Ada Perbedaan

*Keterangan: Uji Mann-Whitney * signifikan P<0,05*

Hasil analisis pada indikator warna yoghurt ekstrak biji alpukat menunjukkan tidak ada perbedaan antara F1 dan F2 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai *p-value* > 0,05 maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2. Sedangkan terdapat perbedaan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai *p-value* < 0,05 maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3.

Tabel 4. 5 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Aroma Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

Jenis Sampel	Selisih Mean Rank	Sig	Keterangan
F1 (158) dan F2 (279)	16,18	0,0001 > 0,05	Ada Perbedaan
F1 (158) dan F3 (364)	19,46	0,0001 < 0,05	Ada Perbedaan
F2 (279) dan F3 (364)	7,06	0,130 > 0,05	Tidak Ada Perbedaan

*Keterangan: Uji Mann-Whitney * signifikan P<0,05*

Hasil analisis pada indikator aroma yoghurt ekstrak biji alpukat menunjukkan terdapat perbedaan antara F1 dan F2 serta F1 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2 serta F1 dan F3. Sedangkan, tidak ada perbedaan antara F2 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} > 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara F2 dan F3.

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Perbedaan Kualitas Organoleptik Tekstur Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

Jenis Sampel	Selisih Mean Rank	Sig	Keterangan
F1 (158) dan F2 (279)	6,94	0,123 > 0,05	Tidak Ada Perbedaan
F1 (158) dan F3 (364)	28,42	0,0001 > 0,05	Ada Perbedaan
F2 (279) dan F3 (364)	24,68	0,0001 > 0,05	Ada Perbedaan

*Keterangan: Uji Mann-Whitney * signifikan $P < 0,05$*

Hasil analisis pada indikator warna yoghurt ekstrak biji alpukat menunjukkan tidak ada perbedaan antara F1 dan F2 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} > 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2. Sedangkan terdapat perbedaan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3.

B. Uji Hedonik

Tingkat penerimaan dilakukan dengan uji hedonik meliputi warna, aroma dan rasa yang dilakukan oleh 35 orang panelis tidak terlatih. Uji hedonik pada minuman yoghurt drink bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan ekstrak biji alpukat dalam kategori warna, aroma, rasa dan tekstur dengan tingkat pengideraan panelis. Hasil data yang didapatkan dari nilai rata-rata dengan metode deskriptif kualitatif berupa kuesioner dilakukan oleh 35 panelis tidak terlatih. Hasil data dari uji hedonik

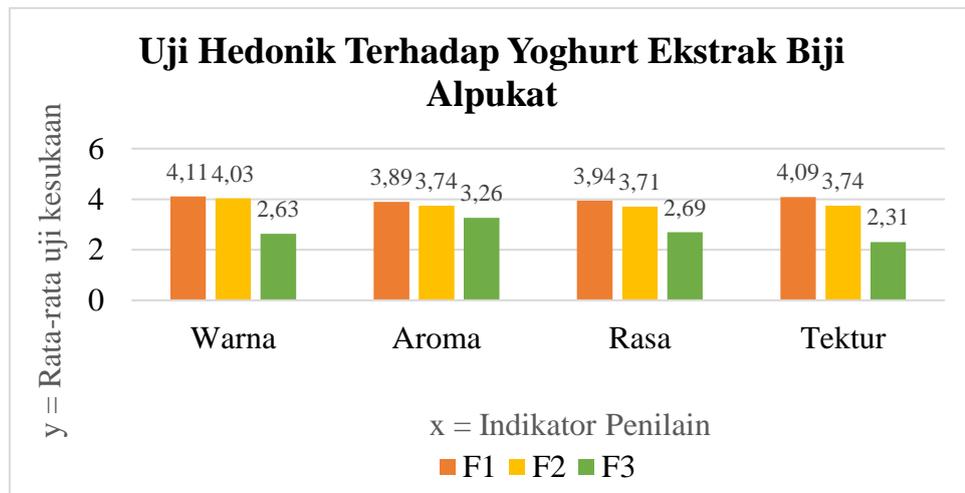
terhadap masyarakat umum dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Tingkat Penerimaan Panelis Masyarakat Terhadap Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat

Perlakuan	Rata-rata				Total Persentase	Kriteria
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur		
F1 (158)	4,11	3,89	3,94	4,09	80,15	Suka
F2 (279)	4,03	3,74	3,71	3,74	76,1	Suka
F3 (364)	2,63	3,26	2,69	2,31	54,45	Netral

Sumber: Data Primer, 2020

Perhitungan dari tingkat penerimaan masyarakat terhadap yoghurt drink dengan penambahan ekstrak biji alpukat dari aspek warna, aroma, rasa dan tekstur didapatkan yoghurt yang paling disukai masyarakat adalah F1 dengan persentase 80,15% (suka), kemudian peringkat kedua yang disukai adalah F2 dengan persentase 76,1% (suka), sedangkan yang disukai terendah adalah F3 dengan persentase 54,45% (netral).



N = 35

Gambar 4. 1 Diagram Uji Hedonik atau Tingkat Penerimaan Masyarakat terhadap Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat

Hasil rata-rata tingkat penerimaan yoghurt biji alpukat dalam kategorik warna, aroma, rasa dan tekstur yang paling disukai oleh masyarakat adalah F1 dengan penambahan 10% ekstrak biji alpukat, kemudian peringkat kedua yang disukai oleh masyarakat adalah F2 dengan penambahan 20% ekstrak biji alpukat, sedangkan yang disukai terendah atau netral adalah F3 dengan penambahan 30% ekstrak biji alpukat.

C. Uji Aktivitas Antioksidan:

Uji aktivitas antioksidan dilakukan pada produk yoghurt ekstrak biji alpukat dengan menggunakan spektrofotometri metode DPPH. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi zat dalam sampel yang dapat menghambat 50% absorbansi radikal bebas DPPH (IC50). Hasil uji aktivitas antioksidan dari ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

No.	Sampel	Hasil Analisis	Kriteria	Metode
1.	Formula 1 (158)	131,16 ppm	Sedang	DPPH- Spektrofotometri
2.	Formula 2 (279)	97,46 ppm	Kuat	DPPH- Spektrofotometri
3.	Formula 3 (364)	102,77 ppm	Sedang	DPPH- Spektrofotometri

Sumber: Hasil Laboratorium Vicmalab 2020

Uji aktivitas antioksidan yoghurt ekstrak biji alpukat pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan yoghurt ekstrak alpukat yang dihasilkan nilai tertinggi terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 10% menghasilkan nilai 131,16 ppm (sedang). Pada urutan kedua terdapat pada formula 3 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 30% menghasilkan nilai 102,77 ppm (sedang), dan untuk urutan ketiga terdapat pada formula 2 dengan penambahan biji sebesar 20% menghasilkan nilai 97,46 ppm (kuat). Sehingga semakin rendah absorbansi aktivitas antioksidan maka semakin kuat aktivitas antioksidan pada yoghurt.

D. Uji Viskositas

Uji viskositas merupakan pengujian yang mengukur dan menganalisa tingkat kekentalan pada suatu zat cair. Pada penelitian ini dilakukan uji viskositas pada ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat untuk melihat tingkat kekentalan masing-masing formula. Hasil uji viskositas dari ketiga

formula yoghurt ekstrak biji alpukat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 9 Hasil Uji Viskositas Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

No.	Sampel	Satuan	Hasil Analisis	Metode
1.	Formula 1 (158)	cP	422,6	Viskometer
2.	Formula 2 (279)	cP	140,2	Viskometer
3.	Formula 3 (364)	cP	212,6	Viskometer

Sumber: Hasil Laboratorium Vicmalab 2020

Uji viskositas yoghurt ekstrak biji alpukat dengan menggunakan viskometer, pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa nilai viskositas yoghurt ekstrak alpukat yang dihasilkan nilai tertinggi terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 10% menghasilkan nilai 422,6 cP. Pada urutan kedua terdapat pada formula 3 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 30% menghasilkan nilai 212,6 cP dan untuk urutan ketiga terdapat pada formula 2 dengan penambahan biji sebesar 20% menghasilkan nilai 140,2 cP. Sehingga, semakin besar nilai viskositasnya maka semakin meningkat kekentalan yoghurt.

E. Pengukuran Nilai pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran nilai pH pada ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat untuk melihat tingkat keasaman masing-masing formula. Hasil pengukuran nilai pH dari ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 10 Nilai pH Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

No.	Sampel	Hasil Analisis	Kriteria	Metode
1.	Formula 1 (158)	5,3	Asam	pH meter
2.	Formula 2 (279)	4,9	Asam	pH meter
3.	Formula 3 (364)	4,7	Asam	pH meter

Sumber: Data Primer 2021

Pengukuran nilai pH yoghurt ekstrak biji alpukat menggunakan pH meter, apabila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ menunjukkan keasaman. Pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa nilai pH yoghurt ekstrak alpukat yang dihasilkan nilai tertinggi terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 10% menghasilkan nilai 5,3. Pada urutan kedua terdapat pada formula 2 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 20% menghasilkan nilai 4,9 dan pada urutan ketiga terdapat pada formula 3 dengan penambahan biji sebesar 30% menghasilkan nilai 4,7. Ketiga formula tersebut termasuk dalam kriteria asam, namun semakin kecil nilai pHnya maka semakin meningkat keasaman dari yoghurt.

BAB V

PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah uji yang dilakukan untuk menilai karakteristik warna, aroma, rasa, tekstur dari yoghurt ekstrak biji alpukat dengan formula ketiga formula yang berbeda-beda. Berdasarkan ketiga formula yoghurt biji alpukat, perbedaan komposisi bahan hanya dibedakan pada penambahan ekstrak biji alpukat yaitu: F1=100 ml (10%); F2=200 ml (20%) dan F3=300 ml (30%). Untuk mendapatkan hasil dari uji organoleptik diperlukan panelis, panelis yang di gunakan pada penelitian ini yaitu panelis tidak terlatih dari masyarakat umum sebanyak 35 orang. Berikut merupakan pembahasan yang lebih rinci dari tiap indikator penilaian :

1. Warna:

Warna dari ekstrak biji buah alpukat memiliki warna merah kecoklatan terang menuju kearah merah kecoklatan gelap, warna tersebut berasal dari senyawa *fenolik*. Senyawa *fenolik* yang terkandung di dalam biji buah alpukat salah satunya adalah *tanin* (Rohmayanti, 2019). Hal ini terjadi karena senyawa *fenolik* ini dapat menyebabkan adanya reaksi pencoklatan (*browning*) secara enzimatik yang disebabkan oleh reaksi antara oksigen dengan substrat *fenolik* dengan katalisator *polifenol oksidase*. Salah satu faktor lain penyebab terjadinya pencoklatan adalah pemotongan biji alpukat dengan menggunakan pisau dari logam/*stainless steel*. Penggunaan pisau ini memungkinkan adanya ion logam yang terlepas dari pisau dan menempel pada permukaan biji alpukat yang dapat mempercepat reaksi pencoklatan (Wakhidah, 2016)

Warna yoghurt dipengaruhi oleh penambahan ekstrak biji alpukat yang hasil air rebusannya berwarna merah kecoklatan keruh. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat pada yoghurt maka warna yang dihasilkan semakin keruh. Agar warna yoghurt menarik pada setiap formula ditetaskan 1 ml perisa

alpukat yang menghasilkan warna hijau dan flavor buah alpukat. Pada formula 1 dengan penambahan 10% ekstrak biji alpukat menghasilkan warna hijau muda yang termasuk dalam kategori menarik dan formula 2 dengan penambahan 20% ekstrak biji alpukat menghasilkan warna hijau muda sedikit keruh yang termasuk dalam kategori menarik dan formula 3 dengan penambahan 30% ekstrak biji alpukat menghasilkan warna hijau muda keruh yang penilaiannya termasuk ke kategori agak menarik. Hasil ini dapat dilihat dari tabel 4.1 hasil rata-rata indikator warna ketiga formula dari F1, F2 dan F3 secara berturut-turut yaitu : 4,31 (menarik); 4,17 (menarik); 2,91 (agak menarik). Skor tertinggi dari ketiga formula tersebut terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 100 ml (10%).

Berdasarkan output hasil uji organoleptik pada indikator warna, diketahui *p-value* $\alpha < 0,05$ dengan hasil uji *Kruskall Wallis* 0,0001. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_0 di tolak dan H_a diterima yang berarti ada perbedaan yang nyata (signifikan) antara penilaian indikator warna ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat. Setelah itu dilakukan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan dari 2 kelompok formula. Hasil analisis ini dapat dilihat dari tabel 4.4 yang menunjukkan tidak ada perbedaan antara F1 dan F2 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai *p-value* $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2. Tidak ada perbedaan antara F1 dan F2 karena hasil pengujian organoleptik terhadap warna didapati kriteria menarik. Sedangkan terdapat perbedaan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai *p-value* $< 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3. Ada perbedaan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3 karena pada hasil pengujian organoleptik warna F1 dan F2 mendapatkan hasil menarik, sedangkan F3 mendapatkan hasil agak menarik. Sehingga semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat memengaruhi warna dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

2. Aroma

Aroma merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen, karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk. Aroma dari ekstrak biji alpukat atau air rebusan biji alpukat beraroma rempah herbal khas alpukat yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat pada yoghurt maka aroma khas rempah herbal biji alpukat akan semakin tercium. Namun apabila dicampurkan dengan *biokul* sebagai yoghurt starternya yang memiliki aroma kuat khas yoghurt maka aroma khas biji alpukat dapat tertutupi. Menurut Yunus, dkk, (2017) yoghurt memiliki karakteristik aroma yang khas seperti aroma asam. Aroma ini timbul karena selama proses fermentasi terjadi perubahan laktosa susu menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Asam laktat inilah yang menyebabkan yoghurt memiliki aroma khas asam. Aroma produk yoghurt disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil yang terbentuk sehingga menimbulkan aroma asam yang khas.

Pada formula 1 ekstrak biji alpukat beraroma khas yoghurt. Hal ini disebabkan pada perbandingan formula 1 yaitu 100 ml ekstrak biji alpukat dengan 200 ml susu skim (1:2) sehingga yang lebih dominan adalah aroma dari susu fermentasi atau yoghurt karena perbandingan jumlahnya lebih banyak. Sedangkan pada formula 2 dan formula 3 agak beraroma khas yoghurt. Hal ini disebabkan pada perbandingan formula 2 yaitu 200 ml ekstrak biji alpukat dengan 200 ml susu skim (2:2) dan formula 3 yaitu 300 ml ekstrak biji alpukat dengan 200 ml susu skim (3:2) sehingga aroma dominan dari susu fermentasi atau yoghurt memudar dengan perbandingan tersebut. Hasil rata-rata indikator aroma ketiga formula dapat dilihat di tabel 4.1 dari F1, F2 dan F3 secara berturut-turut yaitu : 4,09 (beraroma khas yoghurt); 3,34 (agak beraroma khas yoghurt); 2,97 (agak beraroma khas yoghurt). Skor tertinggi dari ketiga formula tersebut terdapat pada formula 1 dengan

penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 100 ml (10%).

Berdasarkan output hasil uji organoleptik pada indikator aroma, diketahui *p-value* $\alpha < 0,05$ dengan hasil uji *Kruskall Wallis* 0,0001. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_0 di tolak dan H_a diterima yang berarti ada perbedaan yang nyata (signifikan) antara penilaian indikator aroma ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat. Setelah itu dilakukan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan dari 2 kelompok formula. Hasil analisis ini dapat dilihat dari tabel 4.5 yang menunjukkan terdapat perbedaan antara F1 dan F2 serta F1 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai *p-value* $< 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2 serta F1 dan F3. Sedangkan, tidak ada perbedaan antara F2 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai *p-value* $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara F2 dan F3. Ada perbedaan antara F1 dan F2 serta F1 dan F3 karena pada hasil pengujian organoleptik aroma F1 dan F2 serta F1 dan F3 mendapatkan hasil agak beraoma khas yoghurt, sedangkan F1 mendapatkan hasil beraoma khas yoghurt. Sehingga semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat memengaruhi aroma dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

3. Rasa

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap (lidah), khususnya rasa manis, asam, pahit, dan pedas (Suzanna, dkk, 2018). Rasa dari ekstrak biji alpukat cenderung agak sepat dan pahit. Pada penelitian Zuhrotun, (2007) dalam biji alpukat juga ditemukan adanya zat *bitter alkaloid* sehingga rasanya pahit dan terdapat *tanin* yang membuat rasanya sepat. Untuk itu agar mengurangi rasa pahit dan sepat dari ekstrak biji alpukat, maka dibuatlah resep ketiga formula yoghurt pada tabel 3.1 dengan penambahan susu skim, *biokul*, gula stevia, cmc, dan perisa alpukat untuk menghasilkan rasa produk yoghurt yang khas dan disukai oleh panelis.

Penambahan susu skim dan gula stevia dikhususkan untuk target masyarakat yang memiliki kadar kolestrol dan gula darah yang tinggi. Selain itu gula memiliki fungsi utama sebagai pemberi rasa manis, juga dapat memberikan nutrisi pada BAL secara optimal agar bakteri tersebut mampu menghasilkan rasa yang pas dan tidak terlalu masam/khas akibat pembentukan asam laktat dan asam-asam organik lain sebagai hasil dari metabolitnya (Sintasari et al., 2014).

Berdasarkan output hasil uji organoleptik pada indikator rasa pada tabel 4.3 yang menunjukkan bahwa $p\text{-value} > 0,05$ dengan hasil uji *Kruskall Wallis* 0,6820. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak ada perbedaan yang nyata (signifikan) antara penilaian indikator rasa ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat. Karena tidak ada perbedaan dari ketiga sampel sehingga tidak perlu dilakukan uji *Mann Whitney*. Hasil rata-rata ketiga formula dapat dilihat di tabel 4.1 dari F1, F2 dan F3 secara berturut-turut yaitu : 3,31 (agak asam); 3,17 (agak asam); 3,43 (agak asam). Skor dari formula tersebut tidak berjauhan antara formula 1, formula 2, dan formula 3 sehingga hasil dari indikator rasa produk yoghurt ini pas, tidak terlalu asam dan sesuai penerimaan panelis.

4. Tekstur

Tekstur merupakan parameter mutu yang berperan dalam menampilkan karakteristik suatu produk. yoghurt. Tekstur yoghurt terbentuk karena *kasein* dalam suatu susu terkoagulasi membentuk struktur seperti gel yang disebabkan oleh aktivitas BAL (Agata, 2018). Tekstur yoghurt pada perlakuan F1, F2, dan F3 nilai kekentalannya mulai berkurang seiring penambahan ekstrak biji alpukat yang diberikan yang berturut-turut yaitu 100 ml (10%); 200 ml (20%) dan 300 ml (30%). Hasil rata-rata ketiga formula dapat dilihat di tabel 4.1 dari F1, F2 dan F3 secara berturut-turut yaitu: 3,63 (kental); 3,34 (agak kental); 2,11 (tidak kental). Skor tertinggi dari ketiga formula tersebut terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat

sebesar 100 ml (10%). Semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat yang diberikan pada yoghurt, semakin rendah pula nilai kekentalan yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Irmayani, dkk, (2019) yang menyatakan bahwa penurunan kekentalan ini dikarenakan adanya penambahan sari buah mengkudu yang berupa cairan menimbulkan efek pertambahan kadar air pada yoghurt. Kadar air yang relatif tinggilah yang menjadikan nilai kekentalan menjadi rendah.

Berdasarkan output hasil uji organoleptik pada indikator tekstur, diketahui $p\text{-value} < 0,05$ dengan hasil uji *Kruskall Wallis* 0,0001. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_0 di tolak dan H_a diterima yang berarti ada perbedaan yang nyata (signifikan) antara penilaian indikator tekstur ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat. Setelah itu dilakukan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan dari 2 kelompok formula. Hasil analisis ini dapat dilihat dari tabel 4.6 yang menunjukkan tidak ada perbedaan antara F1 dan F2 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} > 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2. Sedangkan terdapat perbedaan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3 dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F3 serta F2 dan F3. Ada perbedaan dari ketiga formula tersebut karena semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat memengaruhi tekstur dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

B. Uji Hedonik

Uji hedonik atau tingkat kesukaan adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kesukaan dari warna, aroma, rasa dan tekstur dari penambahan ekstrak biji alpukat pada yoghurt dengan formula yang berbeda-beda. Untuk mendapatkan hasil dari uji hedonik diperlukan panelis, panelis yang di gunakan pada penelitian ini yaitu panelis tidak terlatih dari masyarakat

umum sebanyak 35 orang. Berdasarkan tabel 4.8 hasil analisis tingkat penerimaan panelis terhadap ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat, didapatkan total persentase penilaian dari keseluruhan indikator yaitu : F1=80,15 (suka); F2=76,1 (suka); F3= 54,45 (netral). Berikut merupakan pembahasan yang lebih rinci dari tiap indikator penilaian :

1. Warna

Warna merupakan peran penting dalam penerimaan makanan, warna juga digunakan sebagai indikator baik dan tidaknya pencampuran atau pengolahan yang ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Yuliana, 2016). Warna rebusan biji alpukat berwarna merah kecoklatan keruh, hal ini sejalan dengan penelitian Rohmayanti (2019) ekstrak biji buah alpukat memiliki merah kecoklatan terang menuju kearah merah kecoklatan gelap, warna tersebut berasal dari senyawa *fenolik*. Senyawa *fenolik* yang terkandung di dalam biji buah alpukat salah satunya adalah tanin. Sehingga semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat pada yoghurt maka warna yang dihasilkan semakin gelap/keruh.

Berdasarkan gambar 4.1 hasil uji hedonik dengan indikator warna menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat yaitu : F1=4,11 (suka); F2=4,03(suka); F3=2,63 (cukup suka). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula 1 dengan kategori suka, dan terendah sebesar terdapat pada formula 3 dengan kategori cukup suka. Dapat disimpulkan bahwa semakin keruh warna yoghurt maka semakin terlihat tidak menarik dan menurunkan tingkat kesukaan panelis, begitu juga sebaliknya, sehingga warna merupakan hal penting dalam suatu penyajian makanan. Hal ini dibuktikan yoghurt dengan penambahan 10-20% ekstrak biji alpukat pada F1 dan F2 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dapat dikategorikan suka. Sedangkan yoghurt dengan penambahan 30% ekstrak biji alpukat pada F3 menunjukkan penurunan tingkat kesukaan panelis dan dapat dikategorikan cukup suka. Sehingga semakin banyak penambahan

ekstrak biji alpukat memengaruhi warna dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

2. Aroma

Aroma merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen, karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk. Aroma suatu bahan pangan atau produk dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakannya seperti penguat citarasa. Aroma dari ekstrak biji alpukat atau air rebusan biji alpukat beraroma rempah herbal khas alpukat yang kuat, sehingga dengan menambahkan susu skim, *biokul* dan perisa alpukat membuat panelis menyukai produk yoghurt ekstrak biji alpukat. Menurut Yunus, dkk, (2017) yoghurt memiliki karakteristik aroma yang khas seperti aroma asam. Aroma ini timbul karena selama proses fermentasi terjadi perubahan laktosa susu menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Asam laktat inilah yang menyebabkan yoghurt memiliki aroma khas asam. Aroma produk yoghurt disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil yang terbentuk sehingga menimbulkan aroma asam yang khas.

Berdasarkan gambar 4.1 hasil uji hedonik dengan indikator aroma menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat yaitu : F1=3,89 (suka); F2=3,74 (suka); F3=3,26 (cukup suka). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula 1 dengan kategori suka, dan terendah sebesar terdapat pada formula 3 dengan kategori cukup suka. Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat pada yoghurt maka aroma khas rempah herbal biji alpukat akan semakin tercium dan aroma khas yoghurt memudar. Oleh sebab itu bahan tambahan yang ditambahkan mempengaruhi aroma yang dihasilkan suatu produk, sehingga tercium aroma khas yoghurt maka penilaian kesukaan panelis semakin meningkat, begitu juga sebaliknya. Hal ini dibuktikan yoghurt dengan penambahan 10-20% ekstrak biji alpukat pada F1 dan F2 menunjukkan

bahwa tingkat kesukaan panelis dapat dikategorikan suka. Sedangkan yoghurt dengan penambahan 30% ekstrak biji alpukat pada F3 menunjukkan penurunan tingkat kesukaan panelis dan dapat dikategorikan cukup suka. Sehingga semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat mempengaruhi aroma dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

3. Rasa

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap (lidah), khususnya rasa manis, asam, pahit, dan pedas (Suzanna, dkk, 2018). Rasa dari ekstrak biji alpukat cenderung agak sepat dan pahit. Pada penelitian Zuhrotun, (2007) menyatakan bahwa dalam biji alpukat juga ditemukan adanya zat bitter alkaloid sehingga rasanya pahit dan terdapat tannin yang membuat rasanya sepat. Untuk itu agar mengurangi rasa pahit dan sepat dari ekstrak biji alpukat, pada setiap formula ditambahkan susu skim, *biokul*, perisa alpukat, dan gula stevia agar membuat panelis menyukai produk yoghurt ekstrak biji alpukat.

Berdasarkan gambar 4.1 hasil uji hedonik dengan indikator rasa menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat yaitu : F1=3,94 (suka); F2=3,71 (suka); F3=2,69 (cukup suka). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula 1 dengan kategori suka, dan terendah sebesar terdapat pada formula 3 dengan kategori cukup suka. Dapat disimpulkan bahwa semakin dominan rasa asam dari yoghurt maka semakin meningkat juga tingkat kesukaan panelis, begitu juga sebaliknya, sehingga penambahan ekstrak biji alpukat mempengaruhi rasa dari yoghurt. Hal ini dibuktikan yoghurt dengan penambahan 10-20% ekstrak biji alpukat pada F1 dan F2 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dapat dikategorikan suka. Sedangkan yoghurt dengan penambahan 30% ekstrak biji alpukat pada F3 menunjukkan penurunan tingkat kesukaan panelis dan dapat dikategorikan cukup suka. Sehingga semakin banyak penambahan

ekstrak biji alpukat mempengaruhi rasa dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

4. Tekstur

Tekstur merupakan parameter mutu yang berperan dalam menampilkan karakteristik suatu produk yoghurt. Tekstur yoghurt terbentuk karena *kasein* dalam suatu susu terkoagulasi membentuk struktur seperti gel yang disebabkan oleh aktivitas BAL (Agata, 2018). Tekstur yoghurt pada perlakuan F1, F2, dan F3 nilai kekentalannya mulai berkurang seiring penambahan ekstrak biji alpukat yang ditambahkan pada yoghurt. Semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat yang diberikan pada yoghurt, semakin rendah pula nilai kekentalan yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Irmayani, dkk, (2019) yang menyatakan bahwa penurunan kekentalan ini dikarenakan adanya penambahan sari buah mengkudu yang berupa cairan menimbulkan efek pertambahan kadar air pada yoghurt. Kadar air yang relatif tinggilah yang menjadikan nilai kekentalan menjadi rendah.

Berdasarkan gambar 4.1 hasil uji hedonik dengan indikator tekstur menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketiga formula yoghurt ekstrak biji alpukat yaitu : F1=4,09 (suka); F2=3,74 (suka); F3=2,31 (cukup suka). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula 1 dengan kategori suka, dan terendah sebesar terdapat pada formula 3 dengan kategori cukup suka. Dapat disimpulkan bahwa semakin kental tekstur dari yoghurt maka semakin meningkat juga tingkat kesukaan panelis, begitu juga sebaliknya, sehingga penambahan ekstrak biji alpukat mempengaruhi tekstur dari yoghurt. Hal ini dibuktikan yoghurt dengan penambahan 10-20% ekstrak biji alpukat pada F1 dan F2 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dapat dikategorikan suka. Sedangkan yoghurt dengan penambahan 30% ekstrak biji alpukat pada F3 menunjukkan penurunan tingkat kesukaan panelis dan dapat dikategorikan cukup suka. Sehingga semakin banyak penambahan

ekstrak biji alpukat memengaruhi tekstur dan penilaian panelis terhadap yoghurt.

C. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan yoghurt ekstrak biji alpukat pada penelitian ini menggunakan metode *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH). DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom *hidrogen*, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Metode DPPH didasarkan pada kemampuan sampel yang mengandung antioksidan untuk menghambat radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen. Kemampuan antioksidan tersebut dinyatakan dalam *Inhibition Concentration 50 (IC50)* yang didefinisikan sebagai konsentrasi efektif zat dalam sampel yang dapat menghambat 50% absorbansi DPPH. Pada saat penambahan larutan DPPH pada sampel biji alpukat, maka terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Intensitas berkurangnya warna diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Hal ini sejalan dengan penelitian Rohman et, al (2010) yang menyatakan bahwa interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal *hidrogen* pada DPPH, akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH dan membentuk DPPH tereduksi. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang .

Aktivitas antioksidan yang terdapat pada sampel yoghurt ekstrak biji alpukat mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Pada formula 1 dengan penambahan 10% ekstrak biji alpukat sebesar 131,16 ppm (sedang), pada formula 2 dengan penambahan 20% biji alpukat sebesar 97,46 ppm (kuat) dan pada formula 3 dengan penambahan 30% biji alpukat sebesar 102,77 ppm (sedang). Berdasarkan hasil pengukuran tersebut dapat dilihat bahwa semakin kecil nilai absorbansi aktivitas antioksidan (IC50) maka semakin

kuat aktivitas antioksidan untuk melawan radikal bebas. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Badarinath (2010) yang menyatakan bahwa semakin kecil nilai absorbansi IC50 maka semakin kuat aktivitas antioksidan pada suatu bahan pangan dan dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (100- 150), dan lemah (151-200). Hal ini sesuai dengan Jia, et al (2010) bahwa ketika radikal bebas DPPH bereaksi dengan substansi pendonor proton sebagai antioksidan, maka radikal bebas akan ditangkap dan nilai absorbansi akan menurun. Sehingga semakin kecil absorbansi, maka semakin banyak antioksidan yang diserap didalam tubuh yang menyerap radikal bebas. Menurut (Surtika, 2015) semakin besar bahan pangan yang mengandung antioksidan, maka pangan tersebut dapat membantu dalam peredaman terhadap radikal bebas dalam tubuh.

Berdasarkan hasil uji laboratorium, nilai absorbansi aktivitas antioksidan (IC50) yoghurt ekstrak biji alpukat yang paling kuat terdapat pada formula 2 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 20% yang mampu menghambat DPPH sebanyak 50% pada konsentrasi 97,46 ppm. Hal ini disebabkan oleh perbandingan antara 200 ml susu skim fermentasi sebanding dengan 200 ml penambahan ekstrak biji alpukat (2:2), dimana kandungan susu fermentasi dengan starter yoghurt *plain* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Menurut Pereira, et al (2013) dalam Samichah (2014) bahwa aktivitas antioksidan DPPH scavenging activity pada yoghurt *plain* sebesar 47,85-60,67 mg/ml. Ditambah dengan ekstrak biji alpukat yang juga memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Menurut Hasti (2015) menunjukkan bahwa ekstrak biji buah alpukat memiliki potensi antioksidan dengan nilai rata-rata IC50 nya yaitu sebesar 44.4793 ppm \pm 0.15. Sehingga perpaduan kedua bahan ini menjadi formula terbaik karena menghasilkan aktivitas antioksidan yang paling kuat.

Namun pada formula 3 dengan penambahan ekstrak biji alpukat terbanyak yaitu 30% berada pada peringkat kedua dengan nilai absorbansi aktivitas antioksidan (IC50) sebesar 102,77 ppm atau dengan kata lain

mampu menghambat DPPH sebanyak 50% pada konsentrasi 102,77 ppm. Hal ini disebabkan karena formulasi perbandingan antara 200 ml susu skim fermentasi lebih rendah dari 300 ml penambahan ekstrak biji alpukat (2:3). Pada hasil organoleptik formula 3 menunjukkan bahwa memiliki rasa asam yang lebih tinggi dibanding formula lain, sehingga penambahan ekstrak biji alpukat yang lebih banyak dari perbandingan susu skim fermentasi ini mempengaruhi aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sukmawati (2013) bahwa semakin pH menurun tingkat asam mengalami peningkatan, suasana asam tersebut menyebabkan senyawa *fenolik* menjadi stabil dan sulit melepaskan *proton* yang berikatan dengan DPPH sehingga terjadi penurunan aktivitas antioksidan. Namun pada formula 3 walaupun terjadi penurunan tetapi aktivitas antioksidannya masih dalam kategori sedang.

Pada peringkat ketiga terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 10% yang mampu menghambat DPPH sebanyak 50% pada konsentrasi 131,16 ppm. Hal ini disebabkan karena perbandingan antara 200 ml susu skim fermentasi lebih tinggi dari 100 ml penambahan ekstrak biji alpukat (2:1). Menurut Nisa (2017) menyatakan bahwa *laktosa* pada susu skim akan menjadi asam laktat setelah dipecah oleh bakteri asam laktat dan menyebabkan penurunan pH yoghurt. Sesuai pada penjelasan sebelumnya, dalam kondisi asam maka terjadi penurunan pH sehingga menyebabkan senyawa *fenolik* menjadi stabil dan sulit melepaskan *proton* yang berikatan dengan DPPH sehingga terjadi penurunan aktivitas antioksidan (Sukmawati, 2013). Selain itu pada formula 1 penambahan ekstrak biji alpukat yang hanya 10% menyebabkan aktivitas antioksidan tidak terlalu banyak. Hal-hal tersebut membuat formula 1 berada pada peringkat terakhir, namun aktivitas antioksidannya masih dalam kategori sedang.

Faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan pada penelitian ini yaitu, formulasi perbandingan antara penambahan ekstrak biji alpukat dan susu skim fermentasi. Kemudian pH juga mempengaruhi aktivitas

antioksidan, rendahnya pH pada yoghurt menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan yoghurt tersebut.

D. Uji Viskositas

Uji viskositas merupakan pengujian yang mengukur dan menganalisa tingkat kekentalan pada suatu zat cair. Pada penelitian ini dilakukan uji viskositas pada yoghurt ekstrak biji alpukat untuk melihat tingkat kekentalan yoghurt. Alat yang digunakan untuk mengukur viskositas adalah viskometer. Dalam penelitian ini menggunakan viskometer *Brookfield* karena sampel yoghurt memiliki viskositas yang cukup tinggi. Menurut Apriyanti dan Fithriyah (2013), viskometer *Brookfield* merupakan viskometer yang menggunakan gasing atau kumparan yang dicelupkan kedalam zat yang diuji dan mengukur zat uji dan mengukur tahanan gerak dari bagian yang berputar. Tersedia kumparan yang berbeda untuk rentang kekentalan tertentu, dan umumnya dilengkapi dengan kecepatan rotasi. Prinsip kerja dari viskometer *Brookfield* ini semakin kuat putaran semakin tinggi viskositasnya sehingga hambatannya semakin besar.

Berdasarkan hasil uji laboratorium, nilai viskositas yoghurt ekstrak biji alpukat yang tertinggi terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 10% menghasilkan nilai 422,6 cP. Nilai viskositas tertinggi pada formula 1 disebabkan karena perbandingan antara 200 ml susu skim fermentasi lebih tinggi dari 100 ml penambahan ekstrak biji alpukat (2:1). Sehingga asam laktat yang terkandung dalam susu fermentasi lebih mendominasi pada formula 1 dan mempengaruhi viskositas yoghurt. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulasih, dkk (2018) bahwa susu skim mempunyai *kasein* yang dalam kondisi asam dapat menjadi tidak stabil dan menggumpal menjadi gel sehingga dapat meningkatkan viskositas yoghurt. Semakin meningkatnya asam laktat maka semakin banyak *kasein* pada susu yang menggumpal, sehingga akan mempengaruhi nilai viskositas.

Pada urutan kedua terdapat pada formula 3 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 30% menghasilkan nilai 212,6 cP. Nilai viskositas di urutan kedua yaitu formula 3 disebabkan karena perbandingan antara 200 ml susu skim fermentasi lebih rendah dari 300 ml penambahan ekstrak biji alpukat (2:3). Pada formula 3 terdapat gumpalan atau endapan dari ekstrak biji alpukat dan memiliki rasa asam yang lebih tinggi dibanding formula lain, dibuktikan pada tabel 4.10 nilai pH terendah terdapat pada formula 3 sebesar 4,7. Semakin banyak penambahan biji alpukat maka semakin meningkatkan rasa asamnya dan kadar pH menurun sehingga mempengaruhi viskositas. Biji alpukat yang sudah diblender memiliki pH 6,4 (Deepti et, al., 2013), sehingga masuk kedalam kategori asam dan ditambah dengan susu fermentasi yang menghasilkan asam laktat. Hal ini sesuai dengan penelitian Nur Aini (2017) bahwa semakin banyak ekstrak ubi jalar, pH sari jagung manis *probiotik* semakin rendah. pH yang rendah akan mengkoagulasi protein membentuk gumpalan (curd), sehingga sari jagung manis *probiotik* akan mengental (viskositas lebih tinggi daripada susu).

Pada urutan ketiga terdapat pada formula 2 dengan penambahan biji sebesar 20% menghasilkan nilai 140,2 cP. Nilai viskositas terendah terdapat pada formula 2 yang disebabkan oleh perbandingan antara 200 ml susu skim fermentasi sebanding dengan 200 ml penambahan ekstrak biji alpukat (2:2), karena kedua komponen tersebut sebanding maka tidak ada yang mendominasi untuk membentuk gel atau gumpalan yang dominan sehingga nilai viskositas pada formula 2 lebih rendah daripada formula 1 dan formula 3.

Dari ketiga formula tersebut apabila diambil nilai rata-rata viskositasnya sebesar 258,4 cp. Jika dibandingkan dengan nilai viskositas yoghurt drink komersial sebesar 250 cp (Mohamad, dkk., 2016), maka formula yoghurt ekstrak biji alpukat sudah sebanding dengan yoghurt drink komersial pada umumnya. Namun menurut Nur Aini (2017) nilai viskositas yoghurt susu sapi komersial sebesar 924 cp. Karena belum

terdapat standar viskositas yoghurt, maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai viskositas suatu cairan maka semakin kental tekstur cairan tersebut. Sehingga perbandingan antara susu skim fermentasi dan penambahan ekstrak biji alpukat dapat mempengaruhi nilai viskositas yoghurt.

Faktor yang mempengaruhi viskositas atau kekentalan pada penelitian ini yaitu, adanya protein pada susu, bakteri asam laktat, suhu, pH dan penambahan CMC. Semakin tinggi kadar protein maka kekentalan yoghurt semakin tinggi. Pengikatan air oleh protein menghasilkan tekstur yang lebih lembut yang membuat tampak seragam. Protein yang terkoagulasi oleh asam akan membentuk gel sehingga tekstur yoghurt lebih kental (Fatmawati dan Prasetyo, 2013). Hal ini sesuai dengan penelitian Sulasih, dkk (2018) bahwa susu skim mempunyai *kasein* yang dalam kondisi asam dapat menjadi tidak stabil dan menggumpal menjadi gel sehingga dapat meningkatkan viskositas yoghurt. Sehingga, kandungan total padatan yang tinggi pada susu sebagai bahan baku yoghurt dapat menghasilkan viskositas yang tinggi (Triyono, 2010).

Faktor suhu ruangan juga mempengaruhi viskositas dari yoghurt, semakin rendah suhu maka semakin tinggi viskositasnya dan semakin lamanya fermentasi memberi pengaruh terhadap viskositas. Hal ini disebabkan susu mengandung protein yang berupa *kasein* yang cukup tinggi sehingga sangat mudah terpengaruh oleh perubahan derajat keasaman. Selain itu, pada saat pH lebih rendah maka *kasein* menjadi tidak stabil dan menggumpal (koagulasi) yang menentukan struktur yoghurt berbentuk semisolid. Sehingga semakin lama fermentasi maka semakin banyak pula gumpalan yang terjadi sehingga viskositas semakin meningkat (Suprihana, 2012). Hal ini sesuai dengan penelitian Nur Aini (2017) bahwa semakin banyak ekstrak ubi jalar, pH sari jagung manis *probiotik* semakin rendah, pH yang rendah akan mengkoagulasi protein membentuk gumpalan (*curd*), sehingga sari jagung manis *probiotik* akan mengental (viskositas lebih tinggi daripada susu). Besarnya viskositas dapat dipakai

sebagai indeks jumlah zat padat yang terdapat dalam cairan, semakin banyak jumlah zat padat maka viskositas yang terdapat dalam cairan semakin besar (Nur Aini, 2017).

Untuk menghasilkan tekstur yoghurt yang kental juga sering ditambahkan bahan tambahan pangan atau bahan penstabil seperti CMC, gum arab, dekstrin, dan jenis penstabil lainnya. Pada pembuatan yoghurt ekstrak biji alpukat ditambahkan CMC sebanyak 1 gr pada tiap formulanya. Menurut Marlina, dkk (2012) *Carboxy methyl cellulose* (CMC) yang merupakan bahan penstabil yang berfungsi sebagai pengikat air dan pembentuk gel. Penggunaan bahan penstabil berguna untuk meningkatkan viskositas dan mencegah terjadinya sineresis pada yoghurt. Bukti bahwa CMC dapat mengurangi sineresis pada yoghurt, hasil penelitian Andic et al., (2013) menyatakan bahwa yoghurt yang ditambah CMC sebanyak 0,5% menghasilkan kestabilan 93% pada suhu penyimpanan $4 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 15 hari.

E. Pengukuran Nilai pH

Pengukuran nilai pH yoghurt ekstrak biji alpukat menggunakan pH meter, pengukuran ini dilakukan setelah yoghurt difermentasi selama 12 jam pada suhu ruang. Suhu fermentasi pada pembuatan yoghurt maupun *soyoghurt* berkisar antara $37\text{-}45^\circ\text{C}$ (Effendi, 2012). Proses fermentasi pada pembuatan yoghurt berlangsung dari bakteri asam laktat memecah laktosa menjadi asam laktat. Asam laktat yang terbentuk akan menurunkan pH yoghurt yang menyebabkan rasanya asam, sehingga yoghurt menjadi lebih awet dikarenakan pada kondisi asam bakteri pathogen tidak dapat tumbuh (Jannah et al., 2014).

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ menunjukkan keasaman. Menurut Effendi (2012) derajat keasaman (pH) pada fermentasi

pembuatan yoghurt adalah 4,5-5. Pada penelitian ini nilai pH yoghurt ekstrak alpukat yang tertinggi terdapat pada formula 1 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 10% menghasilkan nilai 5,3. Pada urutan kedua terdapat pada formula 2 dengan penambahan ekstrak biji alpukat sebesar 20% menghasilkan nilai 4,9 dan pada urutan ketiga terdapat pada formula 3 dengan penambahan biji sebesar 30% menghasilkan nilai 4,7. Nilai pH yoghurt akan mempengaruhi rasa pada yoghurt, apabila nilai pH semakin rendah maka yoghurt yang dihasilkan akan semakin asam.

Faktor yang mempengaruhi nilai pH yoghurt yaitu lama waktu dan suhu fermentasi, jumlah starter bakteri, jumlah penambahan gula, serta penambahan bahan pangan seperti ekstrak/sari buah, daun dan biji pada tanaman. Menurut Septiani et al. (2009) dalam Pangestu (2017) menyatakan bahwa semakin banyak bakteri memproduksi asam laktat dan semakin lama waktu inkubasinya pada suhu ruang, maka semakin tinggi asam yang dihasilkan dan mempengaruhi pH. Asam yang terdapat pada yoghurt adalah asam laktat sebagai hasil fermentasi dari karbohidrat, *glukosa*, dan *laktosa* yang terdapat pada susu dan selada air oleh bakteri asam laktat seperti bakteri *Streptococcus* dan *Lactobacillus* (Marji, 2018).

Biji alpukat juga memiliki kadar pati (polisakarida) yang tinggi sebesar 80,1% (Winarti dan Purnomo, 2006 dalam Ana, 2016). Tingginya kadar pati menyebabkan bakteri asam laktat mampu mengurai pati menjadi glukosa yang berguna sebagai makanan bagi bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan Nisa (2017) bahwa gula berperan untuk sumber nutrisi pada bakteri asam laktat tersebut sehingga menghasilkan rasa asam dan menurunkan pH. Sehingga, semakin banyak penambahan ekstrak biji alpukat maka semakin banyak gula yang dimanfaatkan untuk menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH yoghurt. Selain itu, Nisa (2017) juga menyatakan bahwa *laktosa* yang terkandung didalam susu skim juga berperan dalam menurunkan pH yoghurt. *Laktosa* pada susu skim akan menjadi asam laktat setelah dipecah oleh bakteri asam laktat.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian tentang “Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil rata-rata uji organoleptik pada kategori warna yang tertinggi yaitu pada formula 1 sebesar 4,31 (menarik), kategori aroma yang tertinggi yaitu pada formula 1 sebesar 4,09 (beraroma khas yoghurt), kategori rasa yang tertinggi yaitu pada formula 3 sebesar 3,43 (asam) dan kategori tekstur yang tertinggi yaitu formula 1 sebesar 3,63 (kental). Pada uji organoleptik dengan perhitungan statistik didapatkan hasil $p\text{-value} < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang nyata pada indikator warna, aroma dan tekstur yoghurt ekstrak biji alpukat.
2. Hasil rata-rata uji hedonik atau daya terima masyarakat dengan total persentase tertinggi dengan kategori suka pada formula 1 dengan persentase 80,15% dan formula 2 dengan persentase 76,1%, sedangkan pada formula 3 memiliki kategori netral dengan persentase 54,45%.
3. Hasil analisis aktivitas antioksidan yang dilakukan pada yoghurt ekstrak biji alpukat dengan metode DPPH. Didapatkan hasil tertinggi sebesar 131,16 ppm pada formula 1 dengan biji alpukat 10% dan terendah sebesar 97,46 ppm pada formula 2 dengan biji alpukat 20%. Sehingga semakin rendah nilai aktivitas antioksidan maka semakin kuat aktivitas antioksidan.
4. Hasil analisis viskositas / kekentalan tesktur yang paling tinggi sebesar 422,6 cP pada formula 1 dengan biji alpukat 10% dan terendah sebesar 140, 2 pada formula 2 dengan biji alpukat 20%. Sehingga semakin besar nilai viskositas, maka semakin kental tekstur pada yoghurt.
5. Hasil pengukuran nilai pH yang paling tinggi sebesar 5,3 pada formula 1 dengan biji alpukat 10% dan terendah sebesar 4,7 pada formula 3

dengan biji alpukat 20%. Sehingga semakin rendah nilai pH, maka semakin asam rasa dari yoghurt.

B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan:

1. Sebaiknya dilakukan pengujian terkait kandungan gizi dari yoghurt ekstrak biji alpukat yang meliputi energi, protein, lemak, dan karbohidrat.
2. Sebaiknya perlu dilakukan uji total bakteri asam laktat dari yoghurt ekstrak biji alpukat untuk mengetahui jumlah total asam laktat.
3. Sebaiknya perlu dilakukan uji klinis untuk mengetahui ada atau tidaknya efek samping dari yoghurt biji alpukat terhadap kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, V., Kochhar, A., and Sachdeva, R. 2010. *Sensory and nutritional evaluation of sweet milk products prepared using stevia powder for diabetics*. *Studies on Ethno-Medicine*, 4 (1): 9-13.
- Agata, Hapriani. 2018. *Uji Organoleptik dan Total Asam Tertitrasi Yoghurt Susu Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus) dengan Penambahan Sari Buah Stroberi (Fragaria sp.)*. Universitas Sanata Dharma.
- Agusman. 2013. *Pengujian Organoleptik*. Modul Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Ajizah, A., 2004. *Sensitifitas Salmonella typhimurium terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L.* *Biosciential* 1 (1) : 31-38.
- Akmal & Mairizal. 2013. *Performa broiler yang diberi ransum mengandung daun sengon (Albizia falcataria) yang direndam dengan larutan kapur tohor (CaO)*. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 15, 1- 6.
- Ali, M. 1992. *Penelitian Kependidikan : Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa
- Ana Yudiandani , Raswen Efendi dan Ahmad Ibrahim. 2016. *Pemanfaatan Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Untuk Pembuatan Edible Film*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Riau. *Jom FAPERTA* Vol. 3 No. 2 Oktober 2016
- Andic, S., Boran, G., & Tuncurk, Y. (2013). *Effects of carboxyl methyl cellulose and edible cow gelatin on physico-chemical, textural and sensory properties of yoghurt*. *International Journal of Agriculture and Biology (Pakistan)*, 15(2).
- Apriyanti, Diana dan Fithriyah, H Nurul. 2013. *Pengaruh Suhu Aplikasi Terhadap Viskositas Lem Rokok Dari Tepung Kentang*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Konversi* Vol.2 No. 2 Oktober 2013 ISSN 2252-7311
- Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M.K.C, Agomuo, E.N., Adindu, E. A., Odika, P.C., dkk. 2012. *Chemical Composition of Persea americana Leaf, Fruit and Seed*. *IJJRAS*. 11, 346-348.

- Astuti, Dewi dan Arif, Andang. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. Vol. 1. No 2.
- Ayustaningwarno. F. 2014. *Teknologi Pangan : Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *SNI 01-2346-2006 Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori*. Jakarta
- Badarinath A, Rao K, Chetty CS, Ramkanth S, Rajan T, & Gnanaprakash K. A *Review on In-vitro Antioxidant Methods : Comparisons, Correlations, and Considerations*. International Journal of PharmTech Research, 2010: 1276-1285.
- Bamforth, C. W. 2005. *Food, Fermentation and Microorganisms*. Blackwell Publishing. USA.
- Benget, Vivekananda. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Bacillus cereus dan Vibrio cholera dengan Variasi Pengekstrak*. Yogyakarta : Universitas Atma Jaya.
- Betty & Tjutju. 2008. *Penilaian indera*. Jilid-1. Bandung:jurusan Teknologi Industri Pangan Unpad
- Buckle, K, dkk. 1987. *Ilmu pangan*. Jakarta:UI Press.
- Chaikham P. 2015. *Food Bioscience Stability of probiotics encapsulated with Thai herbal extracts in fruit juices and yoghurt during refrigerated storage*. Food Biosci. Vol 12. 61–66.
- Chisnaningsih, N. W. 2006. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Syzygium polyanthum terhadap Produksi Roi Makrofag pada Mencit BALB/c yang Diinokulasi Salmonella typhimurium*. Artikel Karya Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang. Hal 71-76.
- Deepti, Dabas., Rachel M, Shegog., Gregory R, Ziegler and Joshua D, Lambert. *Avocado (Persea Americana) Seed as a Source of Bioactive Phytochemicals*. Department of Food Science, The Pennsylvania State University, University Park, USA. Current Pharmaceutical Design, 2013, 19,6133-6140

- Demirezer, L.O., Kruuzum-Uz., A, Bergere., I, Schiewe., H.J, and Zeeck, A. 2001. *The Structures of Antioxidant and Cytotoxic Agents from Natural Source : Antraquinones and Tannin from Roots of Rumex patientia*, Phytochemistry.
- Dewi Sarastani, Soewarno T. Soekarto, Tien R. Muchtadi, Dedi Fardiaz dan Anton Apriyantun. 2002. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung ((Parinarium glaberrimum Hassk)*. Bogor : Institut Pertanian Bogor. *Jurnal. Teknol. dan Industri Pangan*, Vol. XIII, No. 2 Th. 2002.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia, Edisi I*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- Djulardi, A. 2004. *Respon Ayam broiler terhadap penggantian sebagian jagung dengan tepung biji alpukat dalam ransum*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 7, 18 - 24.
- Effendi, Supli. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Elekofehinti, O.O., Kamdem, J.P., Kade, I.J., et al. 2013. *Hypoglycemic, antiperoxidative and antihyperlipidemic effect of saponins from Solanum anguivi Lam. Fruit in alloxan-induced diabetic rats*. *South African Journal of Botany* 88:56-61.
- Elsyana, Malo. 2017. *Uji Potensi Antioksidan dan Kesukaan Panelis Terhadap Yoghurt dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus Britton dan Rose)*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma
- Farnworth, E. R. 2008. *Handbook of fermented functional foods. 2nd ed.* CRC Press, Boca Raton: vii + 581 hlm.
- Fatmawati, U., Prasetyo, F. I., & TA, M. S. (2013). *Karakteristik Yogurt Yang Terbuat Dari Berbagai Jenis Susu Dengan Penambahan Kultur Campuran Lactobacillus Bulgaricus Dan Streptococcus Thermophilus*. *BIOEDUKASI*, 6(2).
- Garnier L. 2010. *The dark side of white sugar, Sugar: Biogassendi 25 yearsof experience, personal advice result (Nutritiona)*. Retrieved from. <http://biorganic.perso.sfr.fr/sugar.htm>.
- Ganiswarna, S.G. 2003. *Farmakologi dan Terapi*. Universitas Indonesia.

Jakarta.Halaman 47.

- Gandjar, Indrawati. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta:Yayasan Obor Indonesia.
- Goyal, S. K., & Goyal, R. K. 2010. *Stevia (Stevia rebaudiana) a bio-sweetener : a review*. 61(February), 1–10. <https://doi.org/10.3109/09637480903193049>
- Gustianova, H. 2012. *Perbandingan Ekstrak Salak Dengan Air Terhadap Karakteristik Minuman Ekstrak Buah Salak Bongkok (Salacca EdulisReinw)*. Skripsi Universitas Pasundan, Bandung.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB, Bandung. Halaman 1-8.
- Harjiyanti, M. D. 2014. *Total Asam, Viskositas, dan Kesukaan pada Yoghurt Drink dengan Sari Buah Mangga (Mangifera indica) sebagai Perisa Alami*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Vol. 2 No. 2
- Hidayat, dkk. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Imeson, A. (2010). *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Inggris: Blackwell Publishing.
- Irmayani, Rasbawati., dkk. 2019. *Karakteristik Organoleptik dan Nilai pH Yoghurt dengan Penambahan Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L)*. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare. Vol. 07 No. 1 Januari 2019 Hlm: 41-46
- Jannah, A. M., A.M. Legowo, Y. B. Pramono, A.N. AlBaarri, S. B. M. Abduh. 2014. *Total bakteri asam laktat, pH, keasaman, citarasa, dan kesukaan yogurt drink dengan penambahan ekstrak buah belimbing*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(2): 7-11.
- Jay JM, MJ Loessner dan GA Golden. 2005. *Modern Food Microbiology. 7 th Edition*. Springer, New York.
- Kalie, M. B.1997.*Alpukat, Budidaya dan Pemanfaatannya*. Penerbit Kanisius.Yogyakarta.
- Kartikasari DI, dan Fithri CN. 2014. *Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt*. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(4): 239-248.

- Kawamura, F., S.F.M. Ramale, O .Sulaiman., R. Hashim, dan S. Ohara. 2011. *Antioxidant and antifungal activities of extracts from 15 selected hardwood species of Malaysian Timber, Eur. Journal Wood Prod.* 69:207-212
- Kementrian Kesehatan RI. 2018. *Hasil Utama Riskesdas 2018.*
- Kementrian Kesehatan RI. 2019. *Penyakit Menular Masih Jadi Perhatian Pemerintah.*
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan.* UI Press, Jakarta
- Khoddami, A., Wilkes, M.A., dan Roberts, T.H. 2013. *Techniques for analysis of plant phenolic compounds.* *Molecules*, 18L2328- 2375
- Kiani, H., S. M. A. Mousavi, dan Z. Emam-Djomeh. 2008. *Rheological Properties of Iranian Yoghurt Drink, Doogh.* *Internasional J. of Dairy Sci.* 3 (2): 71-78.
- Kriswanto, M. 2011. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan.* Penebar Swadaya. Jakarta
- Koswara, Sutrisno. 2010. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 7: Pengolahan Umbi Garut Tropical Plant Curriculum (TPC) Project.* Bogor: IPB.
- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor.* Pustaka Baru Press: Yogyakarta
- Ludwig, W., Schleifer, K. H., dan Whitman, W. B. 2009. Phylum XIII. Firmicutes Gibbons and Murray 1978, 5 (Firmacutes [sic] Gibbons and Murray 1978, 5). Dalam: Vos, D. P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A., Schleifer, K. H., dan Whitman, W. B. (editor) *Bergey's 63 Manual of Systematic Bacteriology edisi kedua volume ketiga.* Springer, New York.
- Madigan, Michael T., David, P., Clarck, David S., John, M. Martinko. 2011. *Brock Microbiology of microorganisms.* San Francisco: Benjamin Cummings publishing.
- Mandarini, Narisnani Putri. 2014. *Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenol Pada Sayuran.* Departemen Gizi Masyarakat. IPB:Bogor
- Malangngia, Liberty P.; Sangia, Meiske S.; Paendonga, Jessy J. E. 2012. *Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat*

- (*Persea americana Mill.*). Published by FMIPA UNSRAT. Manado.
- Marais, J.P.J., Deavours, B., Dixon, R.A., dan Ferreira, D. 2006. *The Stereochemistry of Flavonoids dalam: Grotewold, E (ed.). The Science of Flavonoids*. Springer Science Business Media, United State of America. Halaman 1.
- Marji, A. M. 2018. *Pengaruh Penambahan Sari Dari Berbagai Bagian Buah Nenas (Ananas comosus, L. Merr) Terhadap Karakteristik Dadih Selama Fermentasi*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang. Hal 54
- Marston, A., dan Hostettmann, K. 2006. *Separation and Quantification of Flavonoids dalam: Andersen, O.M., dan Markham, K.R. (ed.). Flavonoids: 73 Chemistry, Biochemistry, and Application*. Taylor and Francis Group, London. Halaman 41.
- Marxen K, Vanselow KH, Lippemeier S, Hintze R. 2007. *Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements*. Sensors. 7(10):2080-2095.
- Meenakshi, S., D.M. Gnanambigai,, dan S.T. Mozhi. 2009. *Total flavonoid and in vitro antioksidant activity of two seaweeds of Rameshwaram Coast*. Journal of Pharmacology. 3(2): 59-62
- Mishra, N. 2011. *An Analysis of antidiabetic activity of Stevia rebaudiana extract on diabetic patient*. Journal of Natural Science Researc., 1(3): 1-10. <http://www.iiste.org/Journals/index.php/JNSR/article/view/1215/1136>.
- Mustopa, Hasti L. 2015. *Uji Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Dan Pengembangan Formulasi Krim Antioksidannya*. Poltekkes Jurusan Farmasi Bandung
- Mutyia, 2016. *Daya Terima Produk Minuman Jelly dan Serbuk Minuman Instan Labu siam*. Skripsi. Fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mohamad Djali, Herlina Marta, Sylvia Harnah. 2016. *Karakteristik Yogurt Bubuk Kacang Koro Pedang Dengan Bahan Penyalut Maltodekstrin*. Departemen

Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian | Volume 13 No.1 Juni 2016 : 28 – 35

Molyneux, P. 2004. *The use of the stable free radikal diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. Journal Science of Technology 26(2):211-219.

Monica, F.2006.*Pengaruh Pemberian Air Seduhan Serbuk Biji Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Dibebani Aloksan*.Karya Tulis Ilmiah: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Mukhriani. 2014. *Ekstraksi pemisahan senyawa dan identifikasi senyawa aktif*. Jurnal Kesehatan, VII(2), 361–367.

Nelwida. 2009. *Efek Penggantian Jagung dengan biji alpukat yang direndam air panas dalam ransum terhadap retensi bahan kering, bahan organik dan protein kasar pada ayam broiler*. Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan. 12, 50-56.

Nisa Ishma Savitry, Nurwantoro, Bhakti Etza Setiani. 2017. *Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam, Nilai pH, Viskositas, dan Sifat Organoleptik Yoghurt dengan Penambahan Jus Buah Tomat*. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6 (4) 2017

Nur Aini, Vincentius Prihananto, Gunawan Wijonarko, A. Arimah, Muhammad Syaifudin. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Kultur dan Prebiotik Ubi Jalar terhadap Sifat Sari Jagung Manis Probiotik*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Jenderal Soedirman. AGRITECH, Vol. 37, No. 2, Mei 2017, Hal. 165-172

Octaviani, Felicia Liem & Arintina Rahayuni. 2014. *Pengaruh berbagai konsentrasi gula terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari buah buni (antidesma bunius)*. Jurnal of Nutrition College. 3(4): 958-956

Osagie, A.U. 1998. *Antinutritional Factors*. In: *Nutritional Quality of Plant Foods*.

- In A.U. Osagie and O.U. Eka (Eds). University of Benin. Nigeria.
- Ramadhan Prasetya. 2015. *Mengenal antioksidan*. Graha Ilmu : Yogyakarta
- Retno Ayu Hapsari, Yetti Wira Citerawati S, Gabriella Marisa Konoralma. 2018. *Pengaruh Air Rebusan Biji Alpukat Dan Daun Pandan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita DM Tipe II Di Puskesmas Panarung Dan Bukit Hindu*. Jurnal Forum Kesehatan Politeknik Kesehatan Palangka Raya.
- Richter, C.; Park, J.W.; Ames, B.N. 1988. *Normal oxidative damage to mitochondrial and nuclear DNA is extensive*. Natl. Acad. Sci. USA, 85, 6465–6467.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan Prof. Dr. Kosasih Padmawinata*. ITB, Bandung. Halaman 20.
- wak
- Rukmana, Rahmat. 2001. *Yoghurt dan Karamel Susu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahim Fajar Pangestu., Anang Mohamad Legowo., Ahmad Ni'matullah Al-Baarri., Yoyok Budi Pramono. 2017. *Aktivitas Antioksidan, pH, Viskositas, Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL), Pada Yogurt Powder Daun Kopi Dengan Jumlah Karagenan Yang Berbeda*. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6 (2) 2017
- Pereira, E., Barros, L., Ferreira, I. *Relevance of the mention of antioxidant properties in yoghurt labels: In vitro evaluation and chromatographic analysis*. Antioxidants. Journal Antioxidants 2013; 2: 62-76; doi: 10.3390/antiox2020062.
- PolyorachS, Pongchompu O, Wanapat M, Kang S, and Cherdthong A. 2016. *Optimal cultivation time for yeast and lactic acid bacteria in fermented milk and effects of fermented soybean meal on rumen degradability using nylon bag technique*. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 29(9): 1273-1279.
- Prayoga G. Fraksinasi, *Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (Excoecaria cochinchinensis Lour)*. Fakultas Farmasi Program Studi

Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia.2013.

- Priyambodo, Bambang. 2020. *Manfaat Herbal dan Food Supplement untuk Tingkatkan Imunitas Tubuh di Tengah Wabah Virus Corona*. Universitas Gadjah Mada.<https://farmasi.ugm.ac.id/id/manfaat-herbal-dan-food-supplement-untuk-tingkatkan-imunitas-tubuh-di-tengah-wabah-virus-corona>
- Sabir, A. 2005. *Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis Trigona sp terhadap bakteri Streptococcus mutans (in vitro)*. Majalah Kedokteran Gigi 38 (3): 135-141.
- Samichah, 2014. *Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Organoleptik Yoghurt Sari Wortel (Daucus carota L.)*. Artikel Penelitian. Program Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro: Semarang.
- Sandi R. 2015. *Pengaruh Rasio Kacang Merah/Air dan Jumlah Starter Terhadap Sifat Fisikokimia dan Fungsional Yoghurt Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Institut Pertanian Bogor.
- Sastrohamidjojo, H. 2005. *Kimia Organik, (stereokimia, karbohidrat, lemak, dan protein)*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Saraswati. 2015. *Eksperimen Pembuatan Abon Kulit Pisang dari Jenis Kulit yang berbeda dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Abon Kulit Pisang*. Skripsi. Fakultas Tekni Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Schikowski T., Schaffner E., Meier F., Phuleria H.C., Vierkotter A., Schindler C., Kriemler S., Zemp E., Kramer U., Bridevaux P.O., Rochat T., Schwartz J., Kunzli N., Probst-Hensch N., 2013. *Improved Air Quality and Attenuated Lung Function Decline: Modification by Obesity in the SALPADIA Cohort*. Journal of Environmental Health Perspectif. 121(9):1034-1039
- Septiani, A.H., Kusrahayu, Legowo, A. M. 2013. *Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, ph, dan jumlah bakteri asam laktat*. Animal Agriculture Journal, 2(1), 225 - 231.
- Setiawan, Putra. 2015. *Fermentasi Susu oleh Lactobacillus Bulgaricus*. Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Bogor

- Setyaningsih, Dwi. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan Agro*. IPB Press: Bogor
- Sholhah FA, Tjandrakirana, Qomariyah N. 2013. *Pengaruh Pemberian Kombinasi Rebusan Biji Alpukat (*Persea americana*) dan Biji Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit*. Jurnal MIPA Universitas Negeri Surabaya 2(3)1: 191-193.
- Shori AB, Baba AS. 2012. *Viability of lactic acid bacteria and sensory evaluation in *Cinnamomum verum* and *Allium sativum* -bio-yogurts made from camel and cow milk*. J Assoc Arab Univ Basic Appl Sci. Vol 11. 50–55.
- Sigma Aldrich. 2013. *Stevioside Analytical Standard. 1–10*. Retrieved from <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/fluka/50956?lang=en®ion=ID>
- Simbala, H. 2009. *Analisis Senyawa Alkaloid Beberapa Jenis Tumbuhan Obat Sebagai Bahan Aktif Fitofarmaka*. Jurnal Kimia Mulawarman 1(14): 489-494.
- Sintasari RA. Kusnadi J dan Ningtyas DW. 2014. *Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(3): 66-75.
- Siregar MNH, Lilik ER, dan Djalal R. 2014. *Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Kultur dan Lama Pemeraman Pada Suhu Ruang Terhadap PH, Viskositas, Kadar Keasaman dan Total Plate Count (TPC) Set Yogurt*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Suarsana, I.N., T. Wresdiyati dan A. Suprayogi. 2013. *Respon Stres Oksidatif dan Pemberian Isoflavon terhadap Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase dan Peroksidasi Lipid pada Hati Tikus*. JITV. Vol 18(2): 146-152.
- Suprihana, S. 2012. *Pengaruh Lama Penundaan dan Suhu Inkubasi terhadap Sifat Fisik dan Kimia Yoghurt dari Susu Sapi Kadaluwarsa*. Agrika: Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian, 6(1).
- Susilorini, T.E. dan M. E. Sawitri. 2006. *Produk Olahan Susu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susiwi. 2009. *Handout Penilaian Organoleptik*. Bandung: Universitas Pendidikan

Indonesia

- Suzanna, A., Wijaya, M., dan R. 2018. *Analisis Perubahan Kandungan Kimia Buah Terong Belanda (Solanum betaceum) Setelah Diolah Mrenjadi Minuman Ringan*. Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar.
- Stadtman, E.R.; Levine, R.L. 2000. *Protein oxidation*. N. Y. Acad. Sci. USA, 90, 191–208.
- Sulasih, dkk. 2018. *Aktivitas Antioksidan, BAL, Viskositas dan Nilai $L^*a^*b^*$ dalam Yogurt yang Diperkaya dengan Probiotik Bifidobacterium longum dan Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 7 (4) 2018. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jatp>.
- Surtika, Diana Fitriani. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Keben*. Universitas Padjajaran. Jatinagor.
- Sukmawati, dkk. 2013. *Penetapan Aktivitas Antioksidan Yang Optimal Pada Teh Hitam Kombucha Lokal Di Bali Dengan Variasi Waktu Fermentasi*. Bali : Universitas Udayana.
- Syarief; R. dan Irawati, 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa.
- Talabi. J.Y., Olukemi. Osukoya, A., O. Ajayi, O.& Adegoke, G.O. 2016. *Nutritional and antinutritional compositions of processed avocado (Persea Americana Mill.) seeds*. Asian Journal of Plant Science and Research. 6, 6-12
- Tjay, T. dan Rahardja, K. 1991. *Obat-Obat Penting*. Pangeran Jayakarta, Jakarta. Halaman 143.
- Triyono, A. 2010. *Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam Pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (Phaseolus radiatus)*. Undip Press, Semarang
- Uchenna, U.E., Shory, A.B. & Baba A.S. 2017. *Inclusion of avocado (Persea americana) seeds in the diet to improve carbohydrate and lipid metabolism in rats*. rev argent endocrinol metab. 54, 140–148
- Universitas Muhammadiyah Semarang. 2013. *Modul Pengujian Organoleptik*.

Program Studi Teknologi Pangan.

- Vinha, A.F., J. Moreira¹ dan S.V.P. Barreira¹. 2013. *Physicochemical parameters, phytochemical composition and antioxidant activity of the algarvian avocado (Persea americana Mill.)*. Jurnal of Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa Rua Carlos da Maia, Portugal. 5(12):1916-9752.
- Wahyudi, M. 2006. *Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yogurt*. Buletin Teknik Pertanian. 11 (1) : 12Z16.
- Waites, M. J., N. L. Morgan, J. S. Rockey, & G. Higton. 2001. *Industrial microbiology: an introduction*. Blackwell Science, London: xi + 288.
- Wakhidah, Imro'atul. 2016. *Pemanfaatan Biji Alpukat dengan Kombinasi Buah Nanas sebagai Minuman Kesehatan Melalui Fermentasi*. Universitas Muhammadiyah Sukarakarta.
- World Health Organization. (2018). *Noncommunicable Diseases Country Profiles 2018*.
- Wichienchot, S., P. Thammarutwasik, A. Jongjareonrak, W. Chansuwan, P. Hmadhlu, T. ongpatarakere, A. Itharat, dan B. Ooraikul. 2011. *Extraction and Analysis of Prebiotics from Selected Plants From Southern Thailand*. Sci. Technol.5:522.
- Widodo, W. 2002. *Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Winarsi, H. 2011. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Konsius. Yogyakarta.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Winarti, S dan Y. Purnomo. 2006. *Olahan Biji Buah*. Trubus Agrisarana. Surabaya
- Widyaningsih, E. N. 2011. *Peran Probiotik untuk Kesehatan*. Jurnal Kesehatan.4(1): 14-20.
- Winarno, F,G dan I, E, Fernandez. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. M-Brio Press. Bogor.
- Wink, M. 2008. *Ecological Roles of Alkaloids dalam: Fattorusso, E., dan Tagliatela-Scafati, O. (Ed.). Modern Alkaloids Structure, Isolation, Synthesis and Biology*. Wiley-Vch Verlag GmbH & Co. KGaA, Jerman.

Halaman 140.

- Wirakusumah, Emma S. 2013. *Jus Sehat Buah & Sayuran*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Yunus, M., dkk. *Uji Organoleptik Produk Yoghurt Dengan Starter Bakteri Asam Laktat (BAL) Hasil Fermentasi Ubi Kayu Pada Proses Pembuatan Wikau Maombo*. Universitas Halu Oleo, Kendari. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* Vol. 2, No.3, P. 554-561, Th. 2017.
- Yuliana, R., Rahmawati, S. I., & Novidahlia, N. 2017. *Minuman Sirup Limbah Sari Mengkudu (Morinda Citrifolia L .) Beverages Waste Extract Of Mengkudu (Morinda Citrifolia L .)*. *Jurnal Pertanian*. 8(2):121–1
- Zuhrotun, A. 2007. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat (Persea americanaMill) Bentuk Bulat*. Karya Tulis Ilmiah:Fakultas Farmasi : Universitas Padjajaran Bandung.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian/Ethical Clearance

	<p>Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (KEPK – UHAMKA) Jakarta http://www.jemlit.uhamka.ac.id</p> <p>Kodefikasi Kelembagaan KEPK: 3175022S http://sim-rpk.keppkn.kemkes.go.id/daftar_kepk/</p>	<p>POB-KE.B/008/01.0</p> <p>Berlaku mulai: 19 Mei 2017</p> <p>FL/B.06-008/01.0</p>
---	---	--

SURAT PERSETUJUAN ETIK

PERSETUJUAN ETIK

No : 03/20.12/0774

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (KEPK-UHAMKA), setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian oleh reviewer yang bersertifikat, memutuskan bahwa protokol penelitian/skripsi/tesis dengan judul :

"PEMBUATAN YOGHURT DRINK DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUI ALPUKAT (*Persea Americana Mill*) SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL SUMBER ANTIOKSIDAN"

Atas nama
Peneliti utama : Christy Permata P
Peneliti lain : -
Program Studi : SI Gizi
Institusi : SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA
BEKASI

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-UHAMKA dalam bentuk soft copy ke email kepk@uhamka.ac.id. Jika terdapat perubahan protokol dan/atau perpanjangan penelitian, maka peneliti harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Jakarta, 30 Desember 2020
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan
UHAMKA

(Dr. Emma Rachmawati, Dra., M.Kes)

Lampiran 2. *Informed Consent*

LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN PADA RESPONDEN

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penyusunan penelitian yang menjadi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana program studi S1 Gizi STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur, dengan ini saya:

Nama : Christy Permata P

NIM : 201702002

Akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan”**.

Tujuan penelitian ini adalah untuk pengambilan data uji organoleptik dan hedonik pada produk yoghurt biji alpukat. Penelitian ini membutuhkan waktu ± 30 menit untuk mengisi data dan kuesioner.

A. Kesukarelaan untuk Ikut Penelitian

Saudara/I memilih keikutsertaan dalam penelitian ini tanpa adanya paksaan.

B. Prosedur Penelitian

Apabila saudara/I berpartisipasi dalam penelitian, maka akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan. Prosedur penelitian ini memperhatikan protokol kesehatan pada masa pandemi covid-19, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh peneliti dan panelis :

1. Peneliti dan panelis yang sedang tidak sehat dan atau mengalami gejala COVID-19, dilarang melakukan penelitian. Peneliti dan panelis bukan berstatus ODP maupun PDP.
2. Peneliti dan panelis wajib sanitasi (cuci tangan atau menggunakan *hand sanitizer*) sebelum memulai penelitian.
3. Peneliti dan panelis diwajibkan menggunakan masker dan dilakukan pengecekan suhu tubuh (36°C s/d $37,5^{\circ}\text{C}$).

4. Ruang penelitian harus memiliki sirkulasi udara yang baik
5. Dalam penyiapan sampel untuk pengujian, peneliti hanya diperkenankan dibantu oleh satu orang dengan menerapkan kaidah *physical distancing*.
6. Pengujian sampel oleh panelis dilakukan per *batch* atau kelompok, dalam setiap *batch* hanya diperkenankan dilakukan oleh 3 (tiga) panelis dengan memperhatikan kaidah *physical distancing*.
7. Panelis akan melakukan pengisian identitas diri, kuesioner organoleptik dan hedonik.
8. Pengisian kuesioner organoleptik sebanyak 1 kali yaitu dengan mengisi kuesioner yang memiliki kriteria aroma, tekstur, rasa dan warna sesuai dengan penilaian panelis.
9. Selanjutnya panelis mengisi kuesioner hedonik sebanyak 1 kali yaitu dengan mengisi kuesioner yang memiliki skala sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka dan sangat suka (dari aroma, tekstur, rasa dan warna) sesuai dengan tingkatan kesukaan panelis
10. Panelis harus langsung meninggalkan ruangan setelah selesai melakukan pengujian.
11. Peneliti harus memastikan tidak ada kerumunan panelis di luar ruangan saat menunggu giliran. Oleh karena itu peneliti harus mengatur dan menginformasikan jadwal *batch* atau giliran panelis sebelum pelaksanaan pengujian.
12. Peneliti wajib membersihkan ruangan dan menyemprotkan disinfektan setelah selesai pengujian.

C. Kewajiban Responden Penelitian

Sebagai panelis penelitian, saudara/I berkewajiban mengikuti aturan atau petunjuk penelitian seperti yang tertulis diatas. Bila ada yang belum dimengerti, saudara/I dapat bertanya secara langsung kepada peneliti.

D. Resiko, Efek Samping dan Penanganannya

Pada penelitian ini tidak terdapat resiko, efek samping bagi responden atau

kerugian ekonomi, fisik serta tidak bertentangan dengan hukum yang berlaku.

E. Manfaat

Keuntungan langsung yang didapatkan oleh saudara/I adalah sebagai informasi yang bermanfaat untuk menambah pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan biji alpukat dan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan bahan pangan lokal yang memiliki manfaat bagi kesehatan terutama untuk penderita penyakit tidak menular.

F. Kerahasiaan

Semua rahasia dan informasi yang berkaitan dengan identitas responden penelitian akan dirahasiakan dan hanya diketahui oleh peneliti. Hasil penelitian akan dipublikasi tanpa identitas responden.

G. Kompensasi

Saudara/I yang bersedia menjadi panelis, akan mendapatkan reward berupa cendramata yaitu masker kain non medis 3 ply sebagai tanda terimakasih dan kebutuhan setiap orang pada masa pandemi covid-19.

H. Pembiayaan

Semua biaya yang terkait penelitian ini akan ditanggung oleh peneliti.

I. Informasi Tambahan

Saudara/I dapat menanyakan semua terkait penelitian ini dengan menghubungi peneliti: Christy Permata P (Mahasiswi STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur) Telepon: 089637747228, Email: christypermata28@gmail.com

Lampiran 3. Lembar persetujuan responden

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat:

Saya menyatakan bersedia untuk berpartisipasi menjadi responden dan sudah mendapatkan penjelasan terkait prosedur penelitian yang akan dilakukan oleh Christy Permata Putri (201702002) Mahasiswa Program Studi S1 Gizi STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur mengenai **“Pembuatan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan”**.

Saya menyadari bahwa penelitian ini tidak akan berakibat negatif terhadap saya, sehingga jawaban yang saya berikan adalah yang sebenarnya dan data yang mengenai saya dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya oleh peneliti. Semua berkas yang mencantumkan identitas saya hanya akan digunakan untuk keperluan pengolahan data dan bila sudah tidak digunakan lagi akan dimusnahkan. Demikian persetujuan ini saya tanda tangani dengan sukarela tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Persetujuan ini saya buat secara sukarela dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Saya telah diberikan penjelasan dan saya telah diberi kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar. Dengan ini saya menyatakan bahwa saya memberikan jawaban sejujur-jujurnya.

Bekasi,..... 2020

Peneliti

Responden

Christy Permata P

(.....)

Lampiran 4. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik

LEMBAR KUISISIONER UJI ORGANOLEPTIK

Penambahan Ekstrak Sari Biji Alpukat pada
Minuman Yoghurt

Nama :

No. Hp :

PETUNJUK :

Dihadapan saudara tersedia 3 sampel. Saudara diminta untuk menilai warna, aroma, tekstur, dan rasa secara keseluruhan terhadap sampel tersebut dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian saudara.

No	Aspek penilaian	Indikator penilaian	Nilai	Sample		
				158	279	364
1	Warna	Sangat menarik	5			
		Menarik	4			
		Agak menarik	3			
		Tidak menarik	2			
		Sangat tidak menarik	1			
2	Aroma	Sangat beraroma khas yoghurt	5			
		Beraroma khas yoghurt	4			
		Agak beraroma khas yoghurt	3			
		Tidak beraroma khas yoghurt	2			
		Tidak sangat beraroma khas yoghurt	1			
3	Rasa	Sangat Asam	5			
		Asam	4			
		Agak asam	3			
		Tidak asam	2			

		Sangat tidak asam	1			
4	Tekstur	Sangat kental	5			
		Kental	4			
		Agak kental	3			
		Tidak kental	2			
		Sangat tidak kental	1			

Komentar Panelis (Diisi) :

Komentar F1 (158)	Komentar F2 (279)	Komentar F3 (364)

Lampiran 5. Lembar Penilaian Uji Hedonik

LEMBAR PENELIANAN UJI HEDONIK

Nama :

No. Hp :

Dihadapan saudara tersedia 3 sampel. Saudara diminta untuk menilai warna, aroma, tekstur, dan rasa secara keseluruhan terhadap sampel tersebut dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian saudara.

Warna	Kode Sampel		
	158	279	364
Sangat Suka			
Suka			
Netral			
Kurang Suka			
Sangat Tidak Suka			
Aroma	Kode Sampel		
	158	279	364
Sangat Suka			
Suka			
Netral			
Kurang Suka			
Sangat Tidak Suka			
Tekstur	Kode Sampel		
	158	279	364
Sangat Suka			
Suka			
Netral			
Kurang Suka			
Sangat Tidak Suka			
Rasa	Kode Sampel		
	158	279	364
Sangat Suka			
Suka			
Netral			
Kurang Suka			
Sangat Tidak Suka			

Komentar Panelis (Diisi) :

Komentar F1 (158)	Komentar F2 (279)	Komentar F3 (364)

Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik Panelis

No Panelis	Jenis Kelamin	Umur	WARNA FORMULA			AROMA FORMULA			RASA FORMULA			TESKTUR FORMULA		
			FI(158)	F2 (279)	F3 (364)	FI(158)	F2 (279)	F3 (364)	FI (158)	F2 (279)	F3 (364)	FI(158)	F2 (279)	F3 (364)
1	P	46	5	5	5	4	2	2	3	2	2	3	4	2
2	L	46	5	5	5	4	2	2	3	2	2	2	2	1
3	P	47	4	5	3	4	3	2	3	2	2	3	2	2
4	L	53	5	5	2	4	3	3	3	4	3	3	4	2
5	L	29	5	4	2	4	3	0	4	4	5	4	3	1
6	L	23	5	5	4	4	2	2	2	3	2	4	3	2
7	L	17	4	4	4	3	4	4	3	4	5	4	4	2
8	L	49	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	3
9	P	49	3	4	2	3	3	2	3	4	3	3	4	2
10	P	19	4	4	3	4	2	2	3	2	2	4	5	4
11	P	25	4	3	2	4	2	3	4	5	5	3	2	4
12	L	23	4	4	4	4	2	2	3	2	2	3	2	2
13	P	23	4	4	4	4	2	4	3	2	3	4	3	3
14	L	52	5	4	3	3	4	5	3	4	4	4	4	3
15	P	58	4	4	2	4	4	5	3	4	4	3	4	3
16	L	16	5	5	3	5	4	4	3	4	5	5	4	3
17	L	17	5	4	2	5	4	4	3	3	4	4	4	2
18	L	19	5	4	2	4	4	3	3	3	3	4	3	2
19	L	18	5	4	1	4	3	2	2	2	3	3	3	1
20	P	21	5	4	3	5	5	4	4	4	5	3	4	2
21	P	17	4	4	3	5	3	2	3	3	3	5	3	1
22	P	25	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	3	2
23	P	17	4	4	4	4	3	2	3	2	4	4	3	2
24	P	20	3	5	2	5	3	3	4	4	5	4	3	1
25	L	30	5	4	3	3	4	5	4	4	5	4	3	2
26	P	25	4	5	1	4	4	4	3	2	5	3	4	1
27	L	17	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	3	2
28	L	21	5	4	3	5	4	2	4	4	2	4	3	2
29	P	62	5	4	2	5	3	2	4	3	2	4	3	2
30	L	16	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	2
31	P	21	4	4	3	4	4	2	3	2	2	4	3	2
32	P	47	5	4	2	5	5	5	5	4	4	4	3	2
33	P	22	5	5	5	3	4	4	4	3	5	2	2	2
34	P	21	3	3	3	4	4	3	2	2	2	3	4	3
35	P	21	2	2	2	4	3	2	4	4	3	5	4	2
Jumlah			151	146	102	143	117	104	116	111	120	127	117	74
Rata-rata			4,31	4,17	2,91	4,09	3,34	2,97	3,31	3,17	3,43	3,63	3,34	2,11
Kriteria			M	M	AM	BKY	ABKY	ABKY	AA	AA	AA	K	AK	TK

Lampiran 7. Uji Perbedaan Kualitas Organoleptik Yoghurt Ekstrak Biji Alpukat

a. Uji Normalitas

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Warna	F1_158	.274	35	.000	.775	35	.000
	F2_279	.316	35	.000	.746	35	.000
	F3_364	.204	35	.001	.904	35	.005
Aroma	F1_158	.327	35	.000	.769	35	.000
	F2_279	.260	35	.000	.856	35	.000
	F3_364	.224	35	.000	.883	35	.001
Rasa	F1_158	.308	35	.000	.818	35	.000
	F2_279	.272	35	.000	.811	35	.000
	F3_364	.186	35	.004	.845	35	.000
Tekstur	F1_158	.294	35	.000	.840	35	.000
	F2_279	.237	35	.000	.864	35	.000
	F3_364	.331	35	.000	.813	35	.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji Kruskal Wallis

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Warna F1_158	35	67.33
F2_279	35	61.93
F3_364	35	29.74
Total	105	

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Aroma F1_158	35	70.81
F2_279	35	48.44
F3_364	35	39.74
Total	105	

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Rasa F1_158	35	53.57
F2_279	35	49.71
F3_364	35	55.71
Total	105	

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Tekstur F1_158	35	70.69
F2_279	35	61.87
F3_364	35	26.44
Total	105	

Test Statistics^{a,b}

	Warna
Chi-Square	34.649
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

Test Statistics^{a,b}

	Aroma
Chi-Square	21.569
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

Test Statistics^{a,b}

	Rasa
Chi-Square	.764
df	2
Asymp. Sig.	.682

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

Test Statistics^{a,b}

	Tekstur
Chi-Square	45.048
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

c. Uji Mann-Whitney Indikator Warna

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1_158	35	37.90	1326.50
	F2_279	35	33.10	1158.50
	Total	70		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	528.500
Wilcoxon W	1158.500
Z	-1.103
Asymp. Sig. (2-tailed)	.270

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F1_158	35	47.43	1660.00
	F3_364	35	23.57	825.00
	Total	70		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	195.000
Wilcoxon W	825.000
Z	-5.072
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna	F2_279	35	46.83	1639.00
	F3_364	35	24.17	846.00
	Total	70		

Test Statistics^a

	Warna
Mann-Whitney U	216.000
Wilcoxon W	846.000
Z	-4.883
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

d. Uji Mann-Whitney Indikator Aroma

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F1_158	35	43.59	1525.50
	F2_279	35	27.41	959.50
	Total	70		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	329.500
Wilcoxon W	959.500
Z	-3.634
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F1_158	35	45.23	1583.00
	F3_364	35	25.77	902.00
	Total	70		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	489.000
Wilcoxon W	1119.000
Z	-1.515
Asymp. Sig. (2-tailed)	.130

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Aroma	F2_279	35	39.03	1366.00
	F3_364	35	31.97	1119.00
	Total	70		

Test Statistics^a

	Aroma
Mann-Whitney U	272.000
Wilcoxon W	902.000
Z	-4.211
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

e. Uji Mann-Whitney Indikator Rasa

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa F1_158	35	36.69	1284.00
F2_279	35	34.31	1201.00
Total	70		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	571.000
Wilcoxon W	1201.000
Z	-.520
Asymp. Sig. (2-tailed)	.603

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa F1_158	35	34.89	1221.00
F3_364	35	36.11	1264.00
Total	70		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	591.000
Wilcoxon W	1221.000
Z	-.265
Asymp. Sig. (2-tailed)	.791

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Rasa F2_279	35	33.40	1169.00
F3_364	35	37.60	1316.00
Total	70		

Test Statistics^a

	Rasa
Mann-Whitney U	539.000
Wilcoxon W	1169.000
Z	-.898
Asymp. Sig. (2-tailed)	.369

a. Grouping Variable: Perlakuan

f. Uji Mann-Whitney Indikator Tekstur

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur F2_279	35	47.84	1674.50
F3_364	35	23.16	810.50
Total	70		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	491.000
Wilcoxon W	1121.000
Z	-1.544
Asymp. Sig. (2-tailed)	.123

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur F1_158	35	38.97	1364.00
F2_279	35	32.03	1121.00
Total	70		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	115.000
Wilcoxon W	745.000
Z	-6.080
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur F1_158	35	49.71	1740.00
F3_364	35	21.29	745.00
Total	70		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	180.500
Wilcoxon W	810.500
Z	-5.315
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 8. Hasil Uji Hedonik Panelis

No Panelis	Jenis Kelamin	Umur	WARNA FORMULA			AROMA FORMULA			RASA FORMULA			TEKSTUR FORMULA		
			FI (158)	F2 (279)	F3 (364)	FI (158)	F2 (279)	F3 (364)	FI (158)	F2 (279)	F3 (364)	FI (158)	F2 (279)	F3 (364)
1	P	46	4	3	2	4	4	5	4	4	4	5	4	2
2	L	46	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4
3	P	47	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
4	L	53	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2
5	L	29	5	3	2	4	3	3	4	3	1	3	3	2
6	L	23	5	5	3	4	3	3	4	2	2	5	4	3
7	L	17	3	4	2	4	4	3	4	4	2	4	4	3
8	L	49	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	3	4
9	P	49	5	5	4	5	5	2	4	4	3	4	4	2
10	P	19	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3
11	P	25	4	4	2	3	3	2	4	3	2	4	3	2
12	L	23	5	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
13	P	23	3	4	2	4	5	2	3	3	3	4	3	2
14	L	52	5	4	2	5	4	2	5	4	2	4	4	2
15	P	58	5	5	4	3	4	3	3	4	2	4	5	1
16	L	16	5	4	2	5	4	4	5	5	5	5	5	3
17	L	17	5	4	2	4	4	3	5	5	3	4	5	2
18	L	19	5	4	2	4	4	3	5	4	2	4	3	2
19	L	18	4	4	2	4	4	2	4	2	1	4	3	1
20	P	21	5	4	3	4	5	3	4	5	4	5	3	3
21	P	17	4	5	3	5	4	3	5	5	2	5	4	2
22	P	25	4	5	2	5	4	3	5	4	3	5	4	3
23	P	17	5	5	3	3	4	4	5	3	3	4	3	2
24	P	20	3	5	2	5	3	3	4	4	3	4	4	1
25	L	30	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
26	P	25	4	5	2	3	3	5	4	5	2	4	4	2
27	L	17	4	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	2
28	L	21	4	4	2	4	2	5	5	4	2	5	4	2
29	P	62	3	4	3	2	2	5	2	2	2	5	4	2
30	L	16	4	4	3	3	4	2	4	4	2	4	5	2
31	P	21	4	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2
32	P	47	5	3	2	5	4	2	5	4	2	5	4	2
33	P	22	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2
34	P	21	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	4	2
35	P	21	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	5	2
Jumlah			144	141	92	136	131	114	138	130	94	143	131	81
Rata-rata			4,11	4,03	2,63	3,89	3,74	3,26	3,94	3,71	2,69	4,09	3,74	2,31
Skor Maks			175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Persentase			82,29	80,57	52,57	77,71	74,86	65,14	78,86	74,29	53,71	81,71	74,86	46,29
Kriteria			S	S	CS	S	S	CS	S	S	CS	S	S	KS

Lampiran 9. Hasil Uji Laboratorium Aktivitas Antioksidan dan Viskositas

 Cepat, Akurat dan Terjangkau	PT. VICMA LAB INDONESIA LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN Laboratorium Office : Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992 Marketing Office : Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon 0812 8814 1497	 Komite Akreditasi Nasional Laboratorium Penguji LP-871-IDN
---	--	---

No. : VICMALAB.SK.L.0067
Lamp. : 1 halaman
Perihal : Laporan Hasil Uji Laboratorium

Bogor, 28 Januari 2021

Kepada Yth.
CHRISTY PERMATA P
Jl. Pulau Selayar No. 16 RT.003/RW.017
Perumnas 3, Kelurahan Aren Jaya
Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi
Jawa Barat 17111

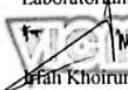
Dengan hormat,

Berdasarkan surat order : 026/VLI-32/1/2021, maka bersama ini kami sampaikan hasil uji analisis laboratorium untuk sampel produk :

Nama Sampel	: FORMULA 1 : YOGHURT SEBANYAK 200ML DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BIJI ALPULKAT SEBANYAK 100ML (2:1) KOCOK SEBELUM DIKONSUMSI/DIGUNAKAN
Keterangan	: Terlampir

Demikian surat ini kami sampaikan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Laboratorium Vicomas

Irfan Khoirunisa, S.Pd
Manager Administrasi

VICMALAB

Cepat, Akurat dan Terjangkau

PT. VICMA LAB INDONESIA

LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :

Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992

Marketing Office :

Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497F.042/VICMALAB
Revisi 2**RESULT OF ANALYSIS**

Laporan Hasil Pengujian

No : VICMALAB.LHP.2021.I.0067

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan hasil pengujian :

- I. Number / Nomor
1.1. Order No. / No. Order : 026/VLI-32/I/2021
- II. Principal / Pelanggan
2.1. Name / Nama : CHRISTY PERMATA P
2.2. Address / Alamat : Jl. Pulau Selayar No. 16 RT.003/RW.017
Perumnas 3, Kelurahan Aren Jaya
Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi
Jawa Barat 17111
2.3. Phone / Telepon : -
2.4. Contact Person / Personil Penghubung : Christy Permata P
- III. Sample / Contoh Uji
3.1 . Sample Code / Kode Sample : -
3.2 . Production Date / Tanggal Produksi : -
3.3 . Expire Date / Tanggal Kadaluarsa : -
3.4 . Trade Mark / Nama Dagang : -
3.5 . Packaging / Kemasan : Botol Kaca
3.6 . Sample Name / Nama Sampel : Formula 1 : Yoghurt Sebanyak 200ml Dengan
Penambahan Ekstrak Biji Alpukat Sebanyak 100ml
(2:1) Kocok Sebelum Dikonsumsi/Digunakan
3.7 . Date of Acceptance / Tanggal Terima : January 08, 2021
3.8 . Date of Analysis / Tanggal Uji : January 08, 2021 – January 27, 2021
3.9 . Type of Analysis / Jenis Uji : Terlampir
- IV. Result / Hasil Uji
Result of analysis on page 2 / Hasil uji di halaman 2

Hasil uji ini hanya berlaku pada contoh yang diuji.

Dilarang mengutip, memperbanyak dan/atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa ijin dari PT Vicma Lab Indonesia

The Results shown in this report refer only to the sample(s) tested. It is prohibited to copy, reproduce and/or publish the content of this Certificate without PT Vicma Lab Indonesia approval



Cepat, Akurat dan Terjangkau

PT. VICMA LAB INDONESIA
LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :

Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29932

Marketing Office :

Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497

Lampiran 1

F 042/VICMALAB
Revisi 2

LAPORAN PENGUJIAN
RESULT OF ANALYSIS
VICMALAB.LHP.2021.I.0067

No.	Jenis Analisis Type of Analysis	Satuan Unit	Hasil Analisis Result	Metode Method
1	Aktifitas Antloksidan	ppm	131.16	Spektrofotometri
2	Viskositas	cP	422.6	Viscosity

Bogor, 28 Januari 2021
Manajer Laboratorium,

Dinar Fajrianti A.Md.Si

Hasil uji ini hanya berlaku pada contoh yang diuji

Dilarang mengutip, memperbanyak dan/atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa ijin dari PT Vicma Lab Indonesia

The Results shown in this report refer only to the sample(s) tested. It is prohibited to copy, reproduce and/or publish the content of this Certificate without PT Vicma Lab Indonesia approval

VICMALAB

Cepat, Akurat dan Terjangkau

PT. VICMA LAB INDONESIA

LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :

Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992

Marketing Office :

Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497**KAN**Komite Akreditasi Nasional
Laboratorium Penguji
LP-871-IDN

No. : VICMALAB.SKLI.0068
Lamp. : 1 halaman
Perihal : Laporan Hasil Uji Laboratorium

Bogor, 28 Januari 2021

Kepada Yth.

CHRISTY PERMATA P

Jl. Pulau Selayar No. 16 RT.003/RW.017

Perumnas 3, Kelurahan Aren Jaya

Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi

Jawa Barat 17111

Dengan hormat,

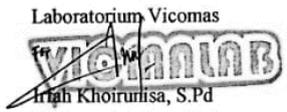
Berdasarkan surat order : 026/VLI-32/I/2021, maka bersama ini kami sampaikan hasil uji analisis laboratorium untuk sampel produk :

Nama Sampel : FORMULA 2 : YOGHURT SEBANYAK 200ML DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK BIJI ALPULKAT SEBANYAK 200ML (2:2) KOCOK SEBELUM
DIKONSUMSI/DIGUNAKAN
Keterangan : Terlampir

Demikian surat ini kami sampaikan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Laboratorium Vicomas

**VICMALAB**Ariah Khoirunisa, S.Pd
Manager Administrasi



PT. VICMA LAB INDONESIA
LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :
Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992
Marketing Office :
Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497

F.042/VICMALAB
Revisi 2

RESULT OF ANALYSIS

Laporan Hasil Pengujian

No : VICMALAB.LHP.2021.I.0068

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan hasil pengujian :

- I. **Number / Nomor**
1.1. Order No. / No. Order : 026/VLI-32/I/2021
- II. **Principal / Pelanggan**
2.1. Name / Nama : CHRISTY PERMATA P
2.2. Address / Alamat : Jl. Pulau Selayar No. 16 RT.003/RW.017
Perumnas 3, Kelurahan Aren Jaya
Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi
Jawa Barat 17111
2.3. Phone / Telepon : -
2.4. Contact Person / Personil Penghubung : Christy Permata P
- III. **Sample / Contoh Uji**
3.1 . Sample Code / Kode Sample : -
3.2 . Production Date / Tanggal Produksi : -
3.3 . Expire Date / Tanggal Kadaluarsa : -
3.4 . Trade Mark / Nama Dagang : -
3.5 . Packaging / Kemasan : Botol Kaca
3.6 . Sample Name / Nama Sampel : Formula 2 : Yoghurt Sebanyak 200ml Dengan
Penambahan Ekstrak Biji Alpukat Sebanyak 200ml
(2:2) Kocok Sebelum Dikonsumsi/Digunakan
3.7 . Date of Acceptance / Tanggal Terima : January 08, 2021
3.8 . Date of Analysis / Tanggal Uji : January 08, 2021 – January 27, 2021
3.9 . Type of Analysis / Jenis Uji : Terlampir
- IV. **Result / Hasil Uji**
Result of analysis on page 2 / Hasil uji di halaman 2

Hasil uji ini hanya berlaku pada contoh yang diuji.

Dilarang mengutip, memperbanyak dan/atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa ijin dari PT Vicma Lab Indonesia

The Results shown in this report refer only to the sample(s) tested. It is prohibited to copy, reproduce and/or publish the content of this Certificate without PT Vicma Lab Indonesia approval



PT. VICMA LAB INDONESIA
LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :
Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992
Marketing Office :
Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497

Lampiran 1

F 042/VICMALAB
Revisi 2

LAPORAN PENGUJIAN
RESULT OF ANALYSIS
VICMALAB.LHP.2021.1.0068

No.	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Satuan <i>Unit</i>	Hasil Analisis <i>Result</i>	Metode <i>Method</i>
1	Aktifitas Antioksidan	ppm	97.46	Spektrofotometri
2	Viskositas	cP	140.2	Viscosity

Bogor, 28 Januari 2021
Manajer Laboratorium,

Dinar Fajrianti A.Md Si



PT. VICMA LAB INDONESIA
LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :
Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992
Marketing Office :
Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497



No. : VICMALAB.SKLI.0069
Lamp. : 1 halaman
Perihal: Laporan Hasil Uji Laboratorium

Bogor, 28 Januari 2021

Kepada Yth.
CHRISTY PERMATA P
Jl. Pulau Selayar No. 16 RT.003/RW.017
Perumnas 3, Kelurahan Aren Jaya
Kec. Bekasi Timur, Kota Bekasi
Jawa Barat 17111

Dengan hormat,

Berdasarkan surat order : 026/VLI-32/I/2021, maka bersama ini kami sampaikan hasil uji analisis laboratorium untuk sampel produk :

Nama Sampel : FORMULA 3 : YOGHURT SEBANYAK 200ML DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK BIJI ALPULKAT SEBANYAK 300ML (2:3) KOCOK SEBELUM
DIKONSUMSI/DIGUNAKAN
Keterangan : Terlampir

Demikian surat ini kami sampaikan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Laboratorium Vicomas



Ariah Khoirunisa, S.Pd
Manager Administrasi



PT. VICMA LAB INDONESIA
LABORATORIUM PENGUJIAN OBAT TRADISIONAL DAN PANGAN

Laboratorium Office :
Jl. Raya Jakarta Bogor Km 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor Telepon (021) 879 29992
Marketing Office :
Ruko Graha Cibinong, Blok G No. 8 Jalan Raya Jakarta Bogor Km. 41 Kec. Cibinong Kab. Bogor
Telepon 0812 8814 1497

Lampiran 1

F.042/VICMALAB
Revisi 2

LAPORAN PENGUJIAN
RESULT OF ANALYSIS
VICMALAB.LHP.2021.I.0069

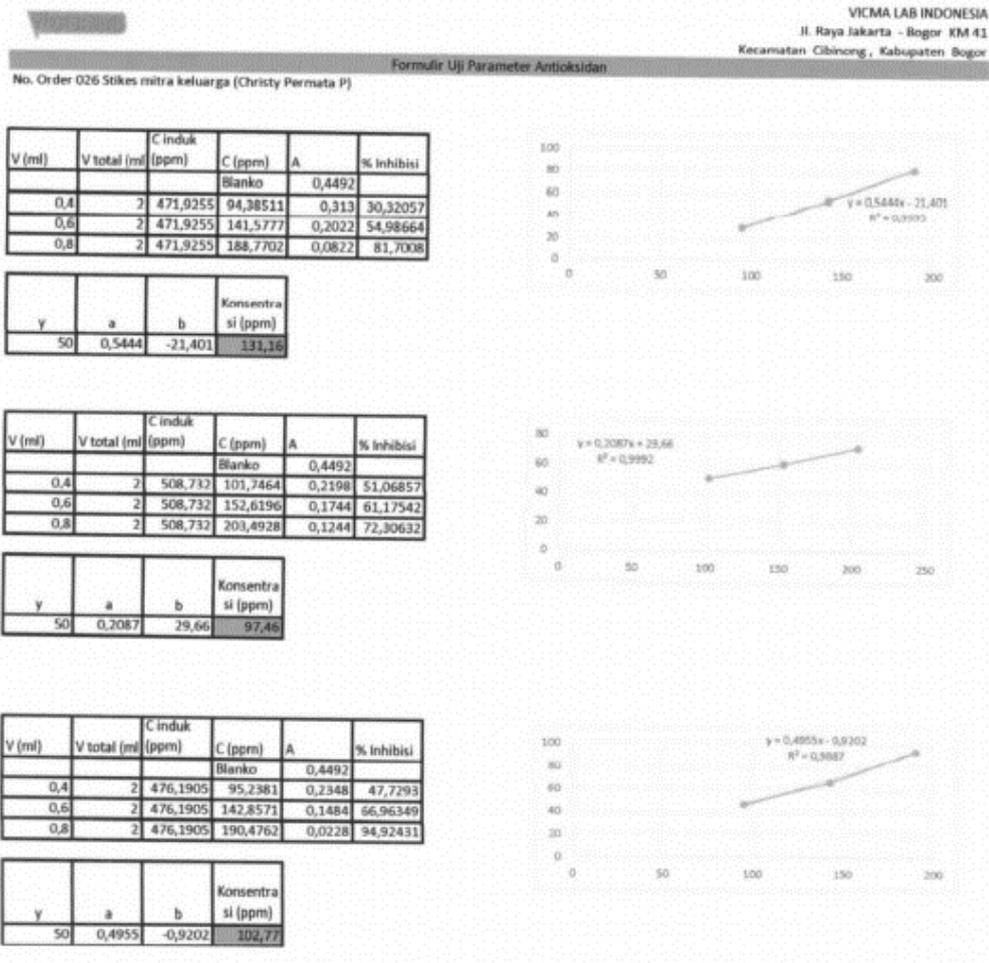
No.	Jenis Analisis Type of Analysis	Satuan Unit	Hasil Analisis Result	Metode Method
1	Aktifitas Antioksidan	ppm	102.77	Spektrofotometri
2	Viskositas	cP	212.6	Viscosity

Bogor, 28 Januari 2021
Manajer Laboratorium,


Dinar Fajrianti
Dinar Fajrianti A.Md.Si

Hasil uji ini hanya berlaku pada contoh yang diuji.
Dilarang mengutip, memperbanyak dan/atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa ijin dari PT Vicma Lab Indonesia
The Results shown in this report refer only to the sample(s) tested. It is prohibited to copy, reproduce and/or publish the content of this Certificate without
PT Vicma Lab Indonesia approval

Lampiran 10. Kurva Absorbansi Aktivitas Antioksidan



Lampiran 11. Hasil Pengukuran pH ketiga formula



Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

