

**PENGARUH PENAMBAHAN BUAH ALPUKAT
(*Persea americana*) DAN VARIASI GULA PADA PEMBUATAN
YOGURT**

S K R I P S I

Oleh :

DWI SARTIKA HASIBUAN

NPM : 1704310015

Program Studi: TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PENGARUH PENAMBAHAN BUAH ALPUKAT (*Persea americana*) DAN VARIASI GULA PADA PEMBUATAN YOGURT

SKRIPSI

Oleh:


DWI SARTIKA HASIBUAN
NPM : 1704310015
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Komisi Pembimbing


Masyhura MD, S.P., M.Si

Ketua


Misril Fuadi S.P., M.Sc

Anggota

Disahkan Oleh:

Dekan


Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 22 - 04 - 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Dwi Sartika Hasibuan
NPM : 1704310015

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Penambahan Buah Alpukat (*Persa americana*) Dan Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Mei 2022

Yang menyatakan

A 10,000 Rupiah postage stamp is placed over the signature. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SPESIAL 10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '009B0AJX222701103'.

Dwi Sartika Hasibuan

RINGKASAN

Yogurt merupakan salah satu produk fermentasi dari susu yang merupakan bahan pangan penting sumber protein dalam mencukupi kebutuhan gizi maka dari itu untuk mendapatkan yogurt terbaik dalam pembuatan yogurt peneliti menambahkan buah alpukat dan variasi gula. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Untuk mengetahui pengaruh penambahan buah alpukat (*Persea Americana*) dalam pembuatan yogurt, (2) Untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi gula pada pembuatan yogurt dan (3) Untuk mengetahui pengaruh interaksi penambahan buah alpukat (*Persea americana*) dan variasi gula pada pembuatan yogurt. Penelitian dilaksanakan di laboratorium analisa pangan fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor I adalah konsentrasi buah alpukat dengan sandi (A) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $A_1 = 10 \%$, $A_2 = 20 \%$, $A_3 = 30 \%$, $A_4 = 40 \%$. Faktor II adalah variasi gula dengan sandi (G) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $G_1 = \text{Gula Pasir}$, $G_2 = \text{Gula Jagung}$, $G_3 = \text{Madu}$, $G_4 = \text{Gula Stevia}$. Parameter yang diamati meliputi total bakteri asam laktat, derajat keasaman, viskositas, kadar protein, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik warna. Konsentrasi buah Alpukat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH, kadar protein dan uji organoleptik tekstur, berbeda nyata terhadap total BAL dan uji organoleptik rasa dan berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap viskositas pada yogurt. Konsentrasi variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat, pH, kadar protein, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa dan berbeda nyata terhadap viskositas pada yogurt. Interaksi antara konsentrasi buah alpukat dan konsentrasi variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat, berbeda nyata terhadap viskositas serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap pH, kadar protein, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik tekstur pada pembuatan yogurt.

Berdasarkan seluruh parameter yang diuji yogurt terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi alpukat 40% dan variasi gula pada jagung. Selain itu pada peneliti selanjutnya lebih diperhatikan dalam sterilisasi alat maupun bahan dalam menjaga terkontaminasi mikroba sebelum fermentasi berlangsung.

SUMMARY

Yogurt is a fermented product from milk which is an important source of protein in meeting nutritional needs. Therefore, to get the best yogurt in making yogurt, the researchers added avocado and a variety of sugars. This study aims to (1) determine the effect of adding avocado (*Persea Americana*) in the manufacture of yogurt, (2) to determine the effect of adding variations in sugar to the manufacture of yogurt and (3) to determine the effect of the interaction of adding avocado (*Persea americana*) and variations sugar in yogurt making. The research was carried out in the food analysis laboratory, Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah North Sumatra. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two (2) replications. Factor I is the concentration of avocado fruit demean code (A) which consists of 4 levels, namely: A1 = 10%, A2 = 20%, A3 = 30%, A4 = 40%. Factor II is the variation of sugar coded (G) which consists of 4 levels, namely: G1 = Granulated Sugar, G2 = Corn Sugar, G3 = Honey, G4 = Stevia Sugar. Parameters observed included total lactic acid bacteria, acidity, viscosity, protein content, texture organoleptic test and color organoleptic test. Avocado fruit concentration had a very significant effect ($p < 0.01$) on pH, protein content and texture organoleptic tests, significantly different for total LAB and taste organoleptic tests and not significantly different ($p > 0.05$) on yogurt viscosity. . The concentration of sugar variation gave a very significant difference ($p < 0.01$) on total lactic acid bacteria, pH, protein content, texture organoleptic test and taste organoleptic test and significantly different on viscosity in yogurt. The interaction between the concentration of avocado and the concentration of sugar variations gave a very significant effect ($p < 0.01$) on the total lactic acid bacteria, significantly different on viscosity and gave an insignificant difference ($p > 0.05$) on pH, protein content. , taste organoleptic test and texture organoleptic test on yogurt making.

Based on all the parameters tested, the best yogurt was found in the treatment of 40% avocado concentration and variations of sugar in corn. In addition, further researchers will pay more attention to the sterilization of tools and materials in maintaining microbial contamination before fermentation takes place.

RIWAYAT HIDUP

Dwi Sartika Hasibuan dilahirkan di Normark , Sumatera Utara pada tanggal 17 Juni 1998, anak kedua dari 3 bersaudara dari Bapak Agus Hasibuan dan Ibu Supini.

Bertempat tinggal di Jl. Bukit Barisan I, Gg. Bunga No. 3, Glugur Darat II Kec. Medan Timur Kota Medan.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Sekolah Dasar (SD) 118172 Normark (2004-2010)
2. Madrasah Tsanawiyah Swasta Kotapinang (2010-2013)
3. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Rantau Selatan (2013-2016)
4. Diterima sebagai mahasiswi Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian pada tahun (2017-2022)

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2017.
2. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Cisadane Sawit Raya Sei Siarti pada tahun 2020.
3. Berperan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) tahun 2017-2020.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT zat penguasa alam semesta yang telah memberikan taufiq, rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua terutama kepada saya dan tak lupa sholawat beriring salam kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga saya dapat beraktivitas untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Buah Alpukat (*Persea americana*) Dan Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt”**..

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1) di Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam melaksanakan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini, saya banyak dibantu oleh berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini saya banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Ridho-Nya kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1).
2. Orang tua yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan kasih dan sayangnya serta dorongan semangat baik secara moril maupun material sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1).
3. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Ketua Prodi Studi Teknologi Hasil Pertanian dan anggota komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Masyhura M.D ., S.P ., M.Si. selaku ketua pembimbing yang telah membantu dan membimbing saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1).
7. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan ilmunya selama di dalam maupun diluar perkuliahan.
8. Seluruh staf Biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat tersayang yang tergabung dalam grup cemewew dan seseorang yang spesial yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan saya THP 2017 atas kerjasamanya untuk saling membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini dan teman-teman THP lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis pun menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak keterbatasan pemahaman dan wawasan yang penulis miliki, serta dalam penggunaan bahasa yang baik dan benar. Oleh karena itu penulis ingin diberikan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk penulis.

Medan, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMARRY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesa Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	6
Yoghurt	6
Kandungan Vitamin Pada Yoghurt	7
Syarat Mutu Yoghurt	7
Manfaat Yoghurt Bagi Kesehatan.....	9
Proses Pembuatan Yogurt	10
Fermentasi	11
Susu Skim	12
Bakteri Asam Laktat (BAL).....	13
Buah Alpukat (<i>Persea americana</i>)	15
Manfaat Alpukat Bagi Kesehatan	16
Kandungan Gizi Buah Alpukat (<i>Persea americana</i>).....	16
Gula Pasir	17
Gula Jagung	18
Gula Stevia	19
Madu	19

BAHAN DAN METODE	21
Tempat dan Waktu Penelitian	21
Bahan Penelitian	21
Alat Penelitian	21
Metode Penelitian	21
Model Rancangan Percobaan	22
Pelaksanaan Penelitian	23
Pembuatan Bubur Buah Alpukat	23
Pembuatan Yogurt	23
Parameter Pengamatan	24
Uji BAL (Bakteri Asam Laktat).....	24
Uji Derajat Keasaman	24
Viskositas	24
Uji Kadar Protein	25
Uji Organoleptik Rasa.....	25
Uji Organoleptik Tekstur	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
Total Bakteri Asam Laktat (BAL).....	30
Uji Derajat Keasaman.....	36
Uji Viskositas.....	39
Uji Kadar Protein.....	43
Uji Organoleptik Rasa	47
Uji Organoleptik Tekstur.....	51
KESIMPULAN DAN SARAN	55
Kesimpulan	55
Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Vitamin Susu dan Susu Fermentasi Setiap 100g	7
2.	Standar Nasional Mutu Yogurt	8
3.	Kandungan Buah Alpukat	17
4.	Komposisi Kimia Gula Pasir	18
5.	Skala Uji Organoleptik Terhadap Rasa	26
6.	Skala Uji Organoleptik Terhadap Tekstur	26
7.	Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Terhadap Parameter Yogurt.	29
8.	Pengaruh Variasi Gula Terhadap Parameter Pembuatan Yogurt	30
9.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat	31
10.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat	32
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Buah Alpukat Dan Variasi Gula pada Pembuatan Yogurt Terhadap Bakteri Asam Laktat	34
12.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat pada pembuatan Yogurt Terhadap Derajat Keasaman	36
13.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula pada Pembuatan Yogurt Terhadap Derajat Keasaman	38
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas	40
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Buah Alpukat Dan Variasi Gula pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas	42
16.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein.....	44
17.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein	45
18.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	47

19.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	49
20.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur	51
21.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur	53

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Yogurt.....	8
2.	Buah Alpukat	15
3.	Pembuatan Bubur Alpukat	27
4.	Pembuatan Yogurt.....	28
5.	Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat.....	31
6.	Pengaruh Konsentrasi Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat.....	33
7.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Total Bakteri Asam Laktat	35
8.	Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Terhadap pH	37
9.	Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap pH.....	38
10.	Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas	41
11.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Viskositas	43
12.	Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein	44
13.	Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein	46
14.	Pengaruh Konsentrasi Buah alpukat Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	48
15.	Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	50
16.	Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur.	52
17.	Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur	53

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt	62
2.	Data Rataan pH Yogurt	63
3.	Data Rataan Viskositas Yogurt	64
4.	Data Rataan Kadar Protein Yogurt.....	65
5.	Data Rataan Uji Organoleptik Rasa Yogurt	66
6.	Data Rataan Uji Organoleptik Tekstur Yogurt	67
7.	Dokumentasi Penelitian.....	68

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan pangan yang semakin lama semakin berkembang seiring dengan perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Pangan tidak hanya sekedar untuk memenuhi rasa kepuasan, meningkatkan status, tetapi pangan harus memberikan efek kesehatan bagi tubuh. Produk pangan yang menyehatkan ini disebut sebagai pangan fungsional (Tambunan, 2016). Menurut Badan POM, pangan fungsional adalah pangan yang memiliki satu atau lebih senyawa yang dianggap bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu produk pangan fungsional yang banyak dikonsumsi adalah minuman probiotik. Istilah lain dari minuman probiotik adalah minuman fermentasi laktat (Widyaningsih, 2011).

BAL yang dapat mencapai saluran pencernaan manusia dalam keadaan hidup adalah *Bifidobacteria* (*B. bifidum*, *B. infantis*, *B. breve*, *B. adolescentis*, dan *B. longum*), beberapa spesies *Lactobacillus* (*L. acidophilus*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. brevis*, dan *L. buchneri*), dan beberapa *Enterococci* (Kusumaningrum, 2011). Produk probiotik juga dapat menghambat bakteri patogen dan melakukan metabolisme terhadap laktosa sehingga bermanfaat bagi penderita intoleransi laktosa (Herliani, 2010). Saat ini minuman probiotik yang banyak diminati masyarakat serta menguntungkan bagi kesehatan salah satunya adalah produk yogurt.

Yogurt merupakan salah satu produk fermentasi dari susu yang merupakan bahan pangan penting sumber protein dalam mencukupi kebutuhan gizi. Protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan

polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptide (Kusumaningsih *dkk*, 2013). Produk yogurt selain dihasilkan dari fermentasi susu juga dihasilkan melalui aktivitas BAL dengan mikroorganisme akhir harus aktif dan berlimpah. Bahan baku dalam pembuatan yogurt tidak hanya dari susu segar, tetapi dengan berkembangnya inovasi dan kreasi terhadap produk pangan, yogurt sekarang memiliki banyak varian rasa dari berbagai buah-buahan dan sayuran yang dicampurkan dengan susu bubuk skim sebagai sumber laktosa untuk media pertumbuhan BAL. BAL yang dapat digunakan dalam pembuatan yogurt adalah bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Lactobacillus acidophilus* (Tambunan, 2016). Yogurt selain dapat dibuat dari susu hewan juga dapat dibuat dari susu nabati salah satunya adalah susu biji nangka (Masyhura *dkk.*, 2021, Masyhura dan sunarheman, 2018)

Masyarakat Indonesia sangat mengenal buah alpukat, buah ini mengandung lemak yang tinggi, rasanya langu seperti minyak ikan. Bukan hanya untuk dimakan buah alpukat juga dapat dibuat minuman seperti *juice* dan diberi sirup atau penyedap lainnya. Buah alpukat mempunyai banyak zat yang sangat bermanfaat antara lain ; nutrisi dan enzim yang berlimpah. Buah alpukat juga kaya antioksidan dan zat gizi seperti lemak yaitu 9,8 g/100 g daging buah (Zulharmita *dkk*, 2013)

Alpukat (*Persea americana* Mill) merupakan buah yang digemari di Indonesia. Selain kaya antioksidan, alpukat juga mengandung beberapa mineral seperti fosfor 20 mg, nilai kalori 85, kalsium 10 mg, vitamin C 13 mg, protein 0,9 gram, vitamin A 180 IU, dan vitamin D 20 IU (Widyastuti dan Paimin, 1993). Indonesia merupakan negara yang memproduksi alpukat dalam jumlah besar.

Menurut data dari Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal, produksi buah alpukat dari tahun 2009 sampai 2014 mengalami peningkatan dari 224.278 menjadi 307.318 ton. Produksi alpukat yang melimpah di Indonesia kurang diimbangi dengan adanya pengolahan alpukat. Umumnya, masyarakat Indonesia hanya mengolah dan mengonsumsi buah alpukat dalam bentuk minuman seperti jus alpukat atau sebagai *appetizer* saja. Padahal, buah alpukat termasuk buah yang mudah mengalami kerusakan baik secara fisik, mekanis, maupun biologis. Untuk itu, diperlukan olahan buah alpukat yang lebih bervariasi. Salah satu olahannya yaitu menjadikan buah alpukat dalam bentuk selai (Prima Dewi Ramadhani *dkk.*, 2017).

Salah satu varian rasa pembuatan yogurt adalah dengan pengembangan yogurt ekstrak alpukat (*Persea americana*). Buah alpukat yang banyak mengandung nutrisi seperti riboflavin (B2), niasin (B3), Vitamin A, C, E, K, Vitamin B6, magnesium, glutathione, tinggi serat dan asam lemak tak jenuh tunggal yang bersifat antioksidan kuat, tinggi kalium, rendah natrium, mengandung omega-9 dan asam oleat yang dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL, diharapkan berpotensi sebagai produk probiotik yang baik bagi kesehatan tubuh. Dalam pembuatan yogurt, agar mikroba dapat tumbuh baik maka harus ditambahkan sumber gula lainnya sebagai sumber nutrisi bagi BAL (Karina, 2012).

Produk yogurt biasanya menggunakan sweetener untuk meningkatkan rasanya, seperti sukrosa, dan pemanis berintensitas tinggi seperti aspartam. Namun demikian, sebagian konsumen juga menghendaki yogurt rendah kalori.

Pemakaian gula sehat sangat tepat dalam pembuatan yogurt rendah kalori, seperti gula jagung, gula stevia madu dan lainnya.

Berdasarkan hal tersebut peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang “**Pengaruh Penambahan Buah Alpukat (*Persea americana*) Dan Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt**”.

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan buah alpukat (*Persea Americana*) dalam pembuatan yogurt.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi gula pada pembuatan yogurt.
3. Untuk mengetahui interaksi penambahan buah alpukat (*Persea Americana*) dan variasi gula pada pembuatan yogurt.

Hipotesa Penelitian

1. Ada pengaruh konsentrasi penambahan buah alpukat (*Persea americana*) dalam pembuatan yogurt.
2. Ada pengaruh konsentrasi penambahan variasi gula pada pembuatan yogurt.
3. Ada interaksi konsentrasi interaksi penambahan buah alpukat (*Persea americana*) dan variasi gula pada pembuatan yogurt.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh konsentrasi interaksi penambahan buah alpukat (*Persea americana*) dan variasi gula pada pembuatan yogurt.
3. Sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir strata 1 (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

TINJAUAN PUSTAKA

Yogurt

Yogurt adalah minuman susu yang memiliki cita rasa masam dan berbentuk cairan kental hingga semi padat yang dihasilkan dari fermentasi susu menggunakan bakteri bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Proses pembuatannya yogurt menggunakan bakteri asam laktat yang berguna memecah laktosa menjadi asam laktat, asam laktat yang terbentuk ini menurunkan pH yogurt menjadi lebih tahan lama dikarenakan dalam kondisi pH rendah atau asam bakteri patogen tidak mampu tumbuh (Jannah *dkk.*, 2012). Secara umum yogurt mempunyai citarasa yang masam, dan berwarna putih. Dalam penelitian ini digunakan starter untuk membantu fermentasi yang berasal dari yogurt plain biokul yang mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Yogurt plain biokul dalam penelitian ini digunakan sebagai pengganti bakteri yang berasal dari biakan murni.

Pembuatan yogurt terdiri dari persiapan bahan, persiapan starter, pasteurisasi susu, inokulasi susu dengan starter, diinkubasi (fermentasi) (Jannah *dkk.*, 2012). Yogurt berdasarkan citarasanya dibedakan menjadi yogurt alami atau sederhana dan yogurt buah. Yogurt alami adalah yogurt yang tidak dilakukan penambahan cita rasa atau flavor yang lain sehingga asamnya tajam. Penambahan sari buah atau ekstrak buah atau jus buah dilakukan untuk meningkatkan kualitas yogurt, sehingga menjadi salah satu cara diversifikasi yogurt (Harjiyanti, 2013).

Yogurt mempunyai tekstur yang agak kental sampai kental atau semi padat dengan kekentalan yang homogen. Produk yogurt lebih mudah dicerna dibandingkan susu biasa. Selain itu, yogurt juga mengandung nilai pengobatan

terhadap lambung, sehingga dapat mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah (*atherosclerosis*) (Astriana dan Hafsah, 2012).

Kandungan Vitamin Pada Yogurt

Yogurt sebagian besar terdiri dari vitamin riboflavin dan asam mikotinal.

Kandungan vitamin pada yogurt (*plain*) tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Vitamin Susu dan Susu Fermentasi Setiap 100g

Vitamin	Susu Skim	Yogurt
Vitamin A	9	70-130
Thiamin	40	37-50
Riblofavin	150-200	220-260
Pirydoxin	40	40-55
Cynocobalamin	0.3-0.4	0,1-1,0
Asam askorbat	0.1-2,0	30
Tokoferol	Sangat sedikit	4
Asam folat	0,25	120-130
Asam mikotinal	70-90	380
Asam pantotenal	360	1,2-4,0
Biotin	1,6-3,0	0,6
Klorin	4,8	0

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2009)

Syarat Mutu Yogurt

Yogurt yang baik mengandung kadar asam 0,5%-2,0% dan mengandung BAL minimal sebanyak 107 CFU/ml (BSN, 2009). Komposisi yogurt secara umum adalah protein (4-6%), lemak (0,1-1%), Laktosa (2-3%), asam laktat (0,6-1,3%) dan pH 3,8-4,6 (Bayu, 2010). Standar Nasional mutu yogurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (BSN) 2981-2009 dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Standar Nasional Mutu Yogurt

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
Keadaan	-	Cairan kental-semi padat
1. Penampakan	-	Normal/khas
2. Rasa	-	Asam/khas
3. Bau	-	Homogeny
4. Konsentrasi	-	Min. 3,0
Kadar lemak (b/b)	%	Min. 8,2
Total padatan susu bubuk	%	Min. 2,7
Lemak	%	Maks. 1,0
Protein	%	0,5 – 2,0
Kadar abu	%	
Keasaman (asam laktat)	%	
Cemaran logam	mg/kg	
1. timbal	mg/kg	Maks. 0,3
2. tembaga	mg/kg	Maks. 20
3. seng	mg/kg	Maks. 40
4. timah	mg/kg	Maks. 40
5. raksa	mg/kg	Maks. 0,03
6. arsen	mg/kg	Maks. 0,1
Cemaran mikroba	APM/g	
1. <i>Bakteri coliform</i>	APM/g	Maks. 10
2. <i>Salmonella</i>	APM/g	Negatif/25 g
3. <i>Listeria monocytogenes</i>	APM/g	Negatif/25 g
Jumlah bakteri starter	Koloni/g	Min. 10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2009)

Komposisi yogurt secara umum adalah protein (4-6%), lemak (0,1-1%), Laktosa (2-3%), asam laktat (0,6-1,3%) dan pH 3,8-4,6 (Bayu, 2010).



Gambar 1. Yogurt

Manfaat Yogurt Bagi Kesehatan

Beberapa manfaat dari yogurt antara lain adalah dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan sistem imun, dan mengurangi kolesterol pada darah, memperbaiki penyerapan gizi makanan. Selain itu yogurt sangat sesuai dikonsumsi oleh penderita defisiensi enzim laktase (*lactosa intolerance*). Hal ini karena dalam pembuatannya, laktosa dikatabolisme oleh BAL menjadi glukosa dan galaktosa untuk proses metabolisme selanjutnya, sehingga keberadaan laktosa pada yogurt berkurang hingga 40% (Legowo *dkk.*, 2009). Kelainan pada penderita (*lactosa intolerance*) mengakibatkan timbulnya sakit perut dan diare setelah mengkonsumsi susu, namun dengan mengkonsumsi yogurt kejadian tersebut tidak akan terjadi (Awalita, 2009).

Manfaat dari mengonsumsi yogurt antara lain untuk penderita lactose intolerant, melawan pertumbuhan bakteri patogen yang sudah maupun yang baru masuk dan menginfeksi di dalam saluran pencernaan, mereduksi kanker atau tumor di saluran pencernaan, mereduksi jumlah kolesterol dalam darah dan stimulasi sistem syaraf, khusus untuk saluran pencernaan dan stimulasi pembuangan kotoran (Legowo *dkk.*, 2009).

Bakteri probiotik yang terdapat di dalam minuman akan bermanfaat bagi tubuh manusia jika dikonsumsi dalam keadaan hidup, sehingga menjaga viabilitas bakteri probiotik menjadi hal yang sangat penting. Oleh karena itu dengan adanya prebiotik yang merupakan substrat bakteri probiotik, diharapkan dapat meningkatkan viabilitas bakteri tersebut (Legowo *dkk.*, 2009).

Proses Pembuatan Yogurt

Prinsip pembuatan yogurt adalah fermentasi susu menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Kedua macam bakteri tersebut akan menguraikan laktosa (gula susu) menjadi asam laktat dan berbagai komponen aroma dan cita rasa. *Lactobacillus bulgaricus* lebih berperan pada pembentukan aroma, sedangkan *Streptococcus thermophilus* lebih berperan pada pembentukan cita rasa yogurt (Awalita, 2009). Menurut Koswara (2009), susu yang akan difermentasikan dipanaskan terlebih dahulu dan pemanasan ini sangat bervariasi, baik dalam penggunaan susu maupun lama pemanasannya, tetapi pada dasarnya memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk menurunkan populasi mikroba dalam susu dan memberikan kondisi yang baik bagi pertumbuhan biakan yogurt. Selain itu, pemanasan susu sebelum dibuat yogurt bertujuan untuk mengurangi kadar airnya, sehingga akan diperoleh yogurt yang lebih padat.

Fermentasi

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Menurut Winarno, (2010) terjadinya proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat pangan sebagai akibat pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Fermentasi pada dasarnya merupakan suatu proses enzimatik dimana enzim yang bekerja mungkin sudah dalam keadaan terisolasi yaitu dipisahkan dari selnya atau masih dalam keadaan terikat di dalam sel. Pada beberapa proses fermentasi yang menggunakan sel mikroba, reaksi enzim mungkin terjadi sepenuhnya di dalam sel mikroba karena enzim yang bekerja bersifat intraseluler. Pada proses lainnya reaksi enzim terjadi di luar sel karena enzim yang bekerja bersifat ekstraseluler.

Fermentasi yogurt menyebabkan aroma, rasa dan tekstur yang khas sesuai dengan bahan yang digunakan. Seperti yogurt susu hewani, yogurt susu nabati memiliki rasa dan aroma khas. Namun susu yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (nabati) memiliki kekurangan yaitu aroma yang sedikit langu. Aroma langu ini dapat dikurangi dengan penambahan susu skim, susu skim juga dapat menjadi sumber gula laktosa sebagai pemicu pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* sehingga aroma akan timbul dengan adanya sumber gula tersebut (Triyono, 2010).

Selama fermentasi asam laktat dalam pembuatan yogurt yang bertanggung jawab dalam proses fermentasi adalah dua mikroorganisme ini, yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang tumbuh bersama-sama secara simbiosis. Dalam hal simbiosis *Lactobacillus bulgaricus* dapat menghasilkan glisin dan histidin sebagai hasil dari pemecahan protein yang dapat

menstimulasi pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*. Prasetyo (2010) juga menuliskan bahwa semakin banyak starter yang digunakan, maka kadar asam meningkat, hal ini disebabkan karena aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai bakteri asam laktat yang mampu mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat. Rasa asam disebabkan oleh donor proton, intensitas rasa asam tergantung pada ion H^+ yang dihasilkan oleh hidrolisis asam. Perbedaan konsentrasi starter memberikan pengaruh terhadap tekstur yogurt, hal ini disebabkan karena terjadi penurunan pH sehingga yogurt menjadi kental atau semi solid.

Menurut (Prasetyo, 2010) penggunaan starter asam laktat pada 3 % adalah penambahan starter terbaik, karena penambahan starter yogurt (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) dengan level 6% hingga 8% tidak berpengaruh terhadap karakteristik yogurt yang dihasilkan dan inokulasi starter bakteri asam laktat *L.bulgaricus* dan *S. thermophilus* sebesar 2-4% dapat menghasilkan viskositas yogurt yang baik.

Susu Skim

Susu skim adalah produk susu dengan kadar lemak yang sangat rendah. Susu skim memiliki kandungan lemak kurang dari 0,5%. Karena susu skim bebas lemak, maka susu ini dianggap lebih sehat bagi orang yang memilih diet rendah lemak. Susu skim juga lebih rendah kolestrol dan lebih rendah kalori sehingga biasa menjadi pilihan bagi orang yang membatasi asupan kolestrol atau orang yang membatasi asupan kalori dalam rangka menurunkan berat badan (Olvista, 2010).

Susu skim mengandung energi lebih rendah, karena diambil lemaknya saja. Jenis susu ini masih baik dikonsumsi sebagai suplemen protein, yang masih tetap

berkualitas baik dan bahkan konsentrasinya meningkat dengan dikurangkan lemak tersebut (Sediaoetama, 2000).

Susu skim adalah susu yang kadar lemaknya telah dikurangi hingga berada dibawah batas minimal yang telah ditetapkan. 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% dan Air 90,4% (Ramadhan, 2016). 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 yogurt dengan kadar lemak rendah.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan yogurt yaitu susu skim, kultur starter bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan sebagainya), serta ekstrak buah untuk penambahan rasa (Jannah dkk., 2012).

Bakteri Asam Laktat (BAL)

Yogurt merupakan produk olahan susu yang telah difermentasi dengan cara menginokulasikan bakteri (*starter*) pembentuk asam laktat. Dalam proses fermentasi, laktosa dipecah oleh BAL menjadi asam laktat, diasetil dan CO₂ sehingga dihasilkan susu dengan aroma asam, segar dan mempunyai viskositas yang sedikit kental (Budiyono, 2009). Bakteri yang menghasilkan sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula (karbohidrat). Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Ini juga menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya. Dua kelompok kecil mikroorganisme

dikenal dari kelompok ini yaitu organisme-organisme yang bersifat homofermentatif dan heterofermentatif. Jenis-jenis homofermentatif yang terpenting hanya menghasilkan asam laktat dari metabolisme gula, sedangkan jenis-jenis heterofermentatif menghasilkan karbondioksida dan sedikit asam-asam volatil lainnya, alkohol, dan ester disamping asam laktat. (Srikandi dan Fardiaz, 1987)

Akumulasi asam laktat pada susu menyebabkan nilai pH susu menurun, sehingga susu akan menggumpal. Gumpalan susu akan mulai terbentuk pada pH 5,2 dan apabila nilai pH telah mencapai 4,6, koagulasi protein susu berlangsung sempurna dan akan berbentuk kental. Suhu aktifitas BAL ini adalah 20-45°C. Seperti pada pembuatan yogurt, mikroba yang berperan utamanya adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang masing-masing aktif pada suhu 39-45°C (Prasetyowati dkk., 2010).

Bakteri *Streptococcus thermophilus* termasuk gram positif yang berbentuk berpasangan sampai rantai panjang. Sel tumbuh baik pada suhu 37-40°C, tetapi juga dapat tumbuh pada suhu 52°C. *Streptococcus thermophilus* dapat difermentasikan dengan fruktosa, manosa, dan laktosa, tetapi secara umum tidak dapat memfermentasikan galaktosa dan sukrosa. Sel dapat bertahan hidup pada suhu 60°C selama 30 menit. *Streptococcus thermophilus* berfungsi sebagai pengurai laktosa menjadi asam laktat dan menurunkan pH yang berakibat pada keseimbangan protein yang memungkinkan protein terdenaturasi dan menyebabkan tekstur susu menjadi lebih kental (Prasetyowati, 2010).

Buah Alpukat (*Persea americana*)

Tanaman alpukat (*Persea americana*) berasal dari Amerika tengah yang beriklim tropis dan telah menyebar hampir ke seluruh negara sub tropis dan tropis termasuk Indonesia. Hampir semua orang mengenal dan menyukai buah alpukat, karena buah ini mempunyai kandungan gizi yang tinggi (Prasetyowati, 2010).

Tanaman alpukat (*Persea americana*) berupa pohon dengan tinggi 3-10 m. Batang berkayu dan bercabang, alpukat memiliki daun bertangkai, berbentuk bulat telur memanjang, atau bulat telur terbalik. Buah ini berbentuk bola atau peer, panjang 5-20 cm, berbiji satu, berwarna hijau atau hijau kuning, memiliki bau yang enak. Alpukat memiliki biji berbentuk bola dengan diameter 2,5-5 cm (Yuniarti, 2008).



Gambar 2. Buah Alpukat (*Persea Americana*)

Berikut ini klasifikasi alpukat :

- Kerajaan : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Bangsa : *Laurales*
- Suku : *Lauraceae*

Marga : *Persea*

Jenis : *Persea Americana mill*

(Kurniawan, 2014).

Manfaat Alpukat bagi Kesehatan

Kandungan lemak daging buah alpukat yang cukup besar yaitu 15,39%, dibentuk dalam bentuk minyak buah alpukat. Minyak buah alpukat mengandung senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan dalam jumlah yang besar, seperti antioksidan, vitamin, dan fitosterol. Dalam studi *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa minyak buah alpukat bisa dipertimbangkan sebagai makanan pilihan untuk pencegahan kanker karena memiliki kandungan fitokimia yang tinggi (Ding dan Shah, 2008). Mengonsumsi minyak buah alpukat dilaporkan mampu menurunkan serum total kolesterol, LDL dan trigliserida, serta meningkatkan kadar HDL dalam tubuh sehingga mampu mengurangi risiko terserang aterosklerosis, dan mengurangi resiko terserang penyakit kardiovaskular (Karina, 2012).

Kandungan Gizi Buah Alpukat (*Persea americana*)

Buah alpukat memiliki kandungan gizi yang tinggi, mengandung vitamin A, C, dan E dalam jumlah yang besar serta zat gizi lain seperti kalsium, natrium, kalium, besi (Fe), magnesium (Mg), folat, mangan, fosfor dan Vitamin C, E, dan beta karoten (prekursor vitamin A) merupakan senyawa antioksidan alami yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas (Marsigit *dkk.*, 2016). Buah alpukat sebagian besar terdiri dari lemak tak jenuh tunggal, serta asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh untuk menangkal radikal bebas (Marsigit *dkk.*, 2016). Selain itu alpukat juga mengandung kalori 85,00 kal, protein 0,90 A,

lemak 6,50 g, karbohidrat 7,70 g, kalsium (Ca) 10,00 mg, fosfor (P) 20,00 mg, zat besi (Fe) 0,90 mg, vitamin A 180,00 S.I, vitamin B1 mg, vitamin C 13,00 mg, air 84,30 g, bagian yang dapat dimakan (Bdd) 61%. Kandungan buah alpukat dapat dilihat pada table 3 dibawah ini.

Tabel 3.Kandungan Buah Alpukat

Komponen	Biji Segar per 100 g
Vitamin A	0,13-0,51 mg
Vitamin B1	0,025-0,12 mg
Vitamin B2	0,13-0,23 mg
Vitamin B3	0,79-2,16 mg
Vitamin B6	0,45 mg
Vitamin C	2,3-37 mg
Vitamin D	0,01 mg
Vitamin E	3 mg
Vitamin K	0,008 mg
Besi	0,9 mg
Fosfor	20 mg
Kalium	604 mg
Natrium	4 mg
Kalsium	10 mg
Air	67,49-84,3 g
Protein	0,27-1,7 g
Lemak	6,5-25,18 g
Karbohidrat	5,56-8 g
Serat	1,6 g
Energi	85-233 g

Sumber : Ambarita *dkk.*, (2015).

Gula Pasir

Gula pasir merupakan salah satu pemanis yang umum dikonsumsi masyarakat. Gula ini biasanya digunakan sebagai pemanis makanan maupun minuman, selain itu gula juga digunakan sebagai *stabilizer* dan pengawet yang memiliki indeks glikemik sebesar 58 (Aldi, 2010). Gula pasir adalah jenis gula yang paling mudah dijumpai, digunakan sehari-hari untuk pemanis makanan dan minuman. Gula pasir juga merupakan jenis gula yang digunakan dalam penelitian ini. Gula pasir berasal dari cairan sari tebu. Setelah dikristalkan, sari tebu akan

mengalami kristalisasi dan berubah menjadi butiran gula berwarna putih bersih atau putih agak kecoklatan (*raw sugar*). Dibawah ini adalah komposisi kimia dari gula pasir :

Tabel 4. Komposisi kimia gula pasir

Komposisi	Kandungan per 100 g
Energi	364 kkal
Protein	0 g
Lemak	0 g
Karbohidrat	94,0 g
Kalsium	5 mg
Fospor	1 mg

Sumber : Darwin (2013).

Gula Jagung

Gula jagung adalah produk substitusi atau pengganti gula biasa yang biasa digunakan di minuman bersoda atau minuman dengan perasa buah lainnya. Secara kimia gula jagung yang tinggi fruktosa ini berbeda dengan gula biasa. Gula jagung memiliki efek pendingin dan memiliki beberapa keunggulan dibanding gula lainnya, yaitu rasanya cukup manis namun tidak merusak gigi. Gula jagung memiliki tingkat kemanisan cukup tinggi sekitar 50% - 70% dibawah sukrosa dan kandungan kalorinya yang rendah berkisar 2.6 Kal/g (Marwita *dkk* ., 2012).

Gula Stevia

Gula stevia adalah pemanis yang berasal dari daun stevia. Menurut inmake (2010) stevia sebagai pemanis alami mengandung seluruh glikosida dalam daunnya dan steviosida merupakan komponen yang paling banyak terkandung (5-22% dari berat kering daunnya) sehingga, tanaman stevia sering disebut juga rumput manis, daun manis dan daun madu, dikarenakan stevia memiliki tingkat kemanisan 300 kali lebih manis dibandingkan dengan gula (Ahmed, 2007)

Daun stevia mengandung : *apigenin, austroinulin, avicularin, beta-sitosterol, caffeic acid, kampesterol, kariofilen, sentaureidin, asam klorogenik, klorofil, kosmossin, sinarosid, daukosterol, glikosida diterpene, dulkosid A-B, funikulin, formic acid, gibberellic acid, giberelin, indol-3-asetonitril, isokuersitrin, isosteviol, jihanol, kaempferol, kaurene, lupeol, luteolin, polistakosid, kuersetin, kuersitrin, rebaudiosid AF, skopoletin, sterebin A-H, steviol, steviolbiosid, steviolmonosida, steviosid, steviosid a-3, stigmasterol, umbelliferon, dan santofil*. Kandungan utama daun *stevia* adalah derivat *steviol* terutama *steviosid* (4-15%), *rebausid A* (2- 4%) dan C (1-2%) serta *dulkosida A* (0,4-0,7%). (Raini dan Isnawati, 2011)

Madu

Yogurt pada umumnya menggunakan pasir sebagai pemberi rasa manis. Gula ini dapat digantikan dengan madu. Madu mempunyai rasa manis yang berbeda dengan gula atau pemanis lainnya. Rasa manis tersebut berasal dari cairan manis (*nectar*) yang terkandung pada ketiak daun maupun bunga yang dihisap lebah. Madu mempunyai kandungan fruktosa (38,19%) dan glukosa (31%). Sisanya terbentuk dari disakarida (maltose, isomaltosa, dan sukrosa), trisakarida dan oligosakarida. Madu juga mengandung sejumlah senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, yaitu pinobanksin, pinocembrin, chrysin, katalase, dan vitamin C.

Madu memiliki asam organik yang tidak dimiliki gula yaitu berupa asam laktat, dan madu juga mengandung antibiotik yang aktif seperti aktivitas antibakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Campylobacter spp*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* (Fatoni, 2008).

Madu yang dihasilkan *Trigona sp* mempunyai aroma khusus, campuran rasa manis dan asam seperti lemon. Aroma madu tersebut berasal dari resin tumbuhan dan bunga yang dihinggapi lebah (Fatoni, 2008).

Madu klanceng (*Trigona sp*) merupakan pangan yang cukup lengkap kandungan gizinya untuk menjaga kesehatan tubuh. Madu memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Madu mengandung berbagai jenis gula, yaitu monosakarida, disakarida dan trisakarida. Monosakarida terdiri atas glukosa dan fruktosa sekitar 70%, disakarida yaitu maltosa sekitar 7% dan sukrosa antara 1-3%, sedangkan trisakarida antara 1-5%. Dalam madu juga terdapat banyak kandungan asam amino, vitamin, mineral, asam, enzim serta serat. Asam amino yang terdapat dalam madu berjumlah 18 jenis. Vitamin dalam madu berupa *thiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, folat*, vitamin B6, B12, C, A, D, dan vitamin K. Enzim yang terkandung dalam madu antara lain enzim *invertase, amilase atau diastase, glukosa oksidase, katalase, dan asam fosfatase*. Madu mengandung sekitar 15 jenis asam sehingga pH madu sekitar 3,9 (Tartibian, 2012).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan April 2021 sampai Juni 2021

Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah susu skim, buah alpukat (*Persia americana.*), variasi gula (gula pasir, gula jagung, gula stevia dan madu), biokul, PCA dan air.

Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan adalah timbangan analitik, blender, baskom, sendok, kompor, hot plate, panci, talenan plastik, tabung reaksi, pisau, pengaduk kayu, gelas ukur, saringan, pipet tetes, beaker glass, blender, pisau dapur, erlenmeyer, buret, penjepit, serbet, piknometer, spektrofotometri dan pH meter

Metode Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 yaitu :

Faktor I : Konsentrasi buah alpukat (*Persea Americana*) yang terdiri dari 4 taraf :

$$A_1 = 10\%$$

$$A_3 = 30\%$$

$$A_2 = 20\%$$

$$A_4 = 40\%$$

Faktor II : Variasi gula yang terdiri dari 4 jenis :

$$G_1 = \text{Gula Pasir}$$

$$G_3 = \text{Madu}$$

$$G_2 = \text{Gula Jagung}$$

$$G_4 = \text{Gula Stevia}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah $4 \times 4 = 16$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

Dimana :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

\tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan dari faktor A dari taraf ke-i dan faktor G pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari faktor A pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor G pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi faktor A pada taraf ke-i dan faktor G pada taraf ke-j.

ε_{ijk} : Efek galat dari faktor A pada taraf ke-i dan faktor G pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap waktu penghalusan buah alpukat dan tahap pasteurisasi susu.

Pembuatan Bubur Buah Alpukat

1. Sediakan buah alpukat
2. Kemudian sortasi buah alpukat.
3. Setelah itu pisahkan buah alpukat dari kulit dan biji lalu ditimbang, kemudian potong kecil-kecil.
4. Haluskan buah alpukat dengan perbandingan alpukat dengan air 1 : 2 menggunakan blender.
5. Bubur buah alpukat telah siap digunakan

Pambuatan Yogurt

1. Sediakan susu skim, kemudian timbang.
2. Panaskan susu skim dengan suhu pasteurisasi 80⁰C
3. Setelah itu matikan kompor dan masukkan alpukat sesuai konsentrasi
4. Setelah didiamkan beberapa saat masukkan variasi gula ke masing masing wadah yang telah ditentukan
5. Setelah itu masukkan starter (biokul) ke dalam larutan
6. Kemudian tutup dengan alumunium foil dan beri kertas label agar tidak tertukar di setiap perlakuannya
7. Inkubasi pada suhu ruang selama 8 jam.
8. Yogurt dengan penambahan buah alpukat (*Persea Americana*) dan variasi gula.
9. Uji parameter.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan meliputi uji total BAL, uji pH, uji kalori, uji viskositas, uji kadar protein, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna.

Uji Total BAL (Bakteri Asam Laktat) (Fardiaz, 1992)

Bahan diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan aquadest 9 ml dan diaduk sampai merata. Hasil pengenceran ini diambil dengan pipet volume sebanyak 0,1ml kemudian ditambahkan aquadest 9,9 ml. Pengenceran ini dilakukan sampai 10^4 dari hasil pengenceran pada tabung reaksi yang terakhir diambil sebanyak 1 ml dan diratakan pada medium agar PCA yang telah disiapkan di atas cawan petridish, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 32°C dengan posisi terbalik. Jumlah koloni yang ada dihitung dengan colony counter.

$$\text{Total Koloni} = \text{Jumlah Koloni Hasil Perhitungan} \times \frac{1}{FP}$$

Keterangan: FP = Faktor Pengencer

Uji Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan buffer untuk pH 4 dan pH 7 sesuai kisaran pH yogurt. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter kedalam 10 ml sampel (AOAC, 1995).

Viskositas

Piknometer kosong ditimbang kemudian aquades dimasukan kedalam piknometer sebanyak 10 ml dan timbang. Sampel dimasukan kedalam piknometer

sebanyak 10 ml dan timbang (m). Aquades sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam pipa ostwald dan dihisap sampai tanda merah tera dibagian atas. Waktu turun aquades sampai tanda tera dibagian bawah dihitung (t air). Sampel sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam pipa ostwald dan dihisap sampai tera dibagian atas. Waktu turun sampel sampai tanda tera bagian bawah dihitung (t yogurt). Kekentalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Viskositas} = \frac{(\rho \text{ yogur}) t \text{ Yogurt}}{(\rho \text{ air}) t \text{ air}} \times \eta \text{ air}$$

$$\text{Dimana } \rho \text{ air} = \frac{m' - m}{v}$$

Uji Kadar Protein (Diana S *dkk.*, 2015)

Pembuatan larutan pereaksi Biuret Sejumlah 1,50 g CuSO₄.5H₂O dan 6,0 g potassium tartrat dicampur dengan 500ml air suling pada beaker glass lalu di aduk. Saat diaduk, ditambahkan 300ml NaOH 10%.Dipindahkan ke labu ukur 1 L dan ditambahkan dengan air hingga 1 L. Pembuatan larutan baku pembanding Dibuat larutan stok Bovin Serum Albumin (BSA) dengan konsentrasi 10 mg/ml. Penetapan panjang gelombang serapan maksimum.

Uji Organoleptik Rasa (Rampengan *dkk.*, 1985)

Rasa dapat dinilai demean adanya tanggapan rangsangan oleh indra pencicip, manis dan asin paling banyak dideteksi oleh kuncup pada ujung lidah, kuncup pada sisi lidah paling peka asam, sedangkan kuncup dibagian pangkal lidah peka terhadap pahit. Total nilai kesukaan terhadap rasa yogurt yang ditentukan oleh 10 panelis demean berdasarkan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Skala Uji Organoleptik terhadap Rasa

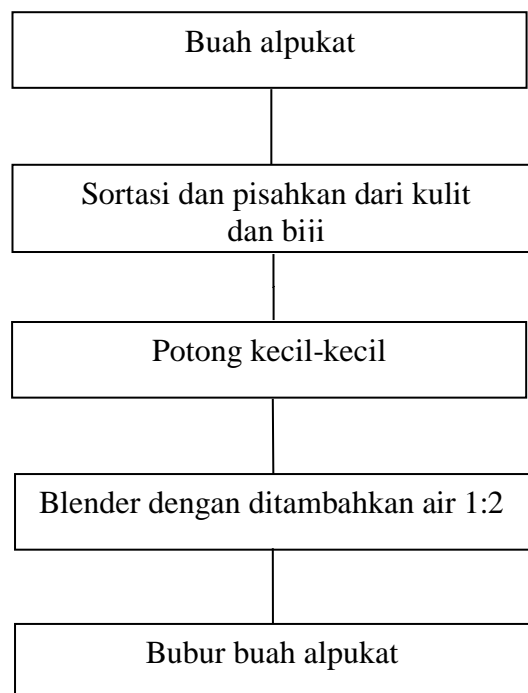
Skala Hedonik	Skala Numerik
Suka	4
Agak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

Uji Organoleptik Tekstur (Santoso, 1999)

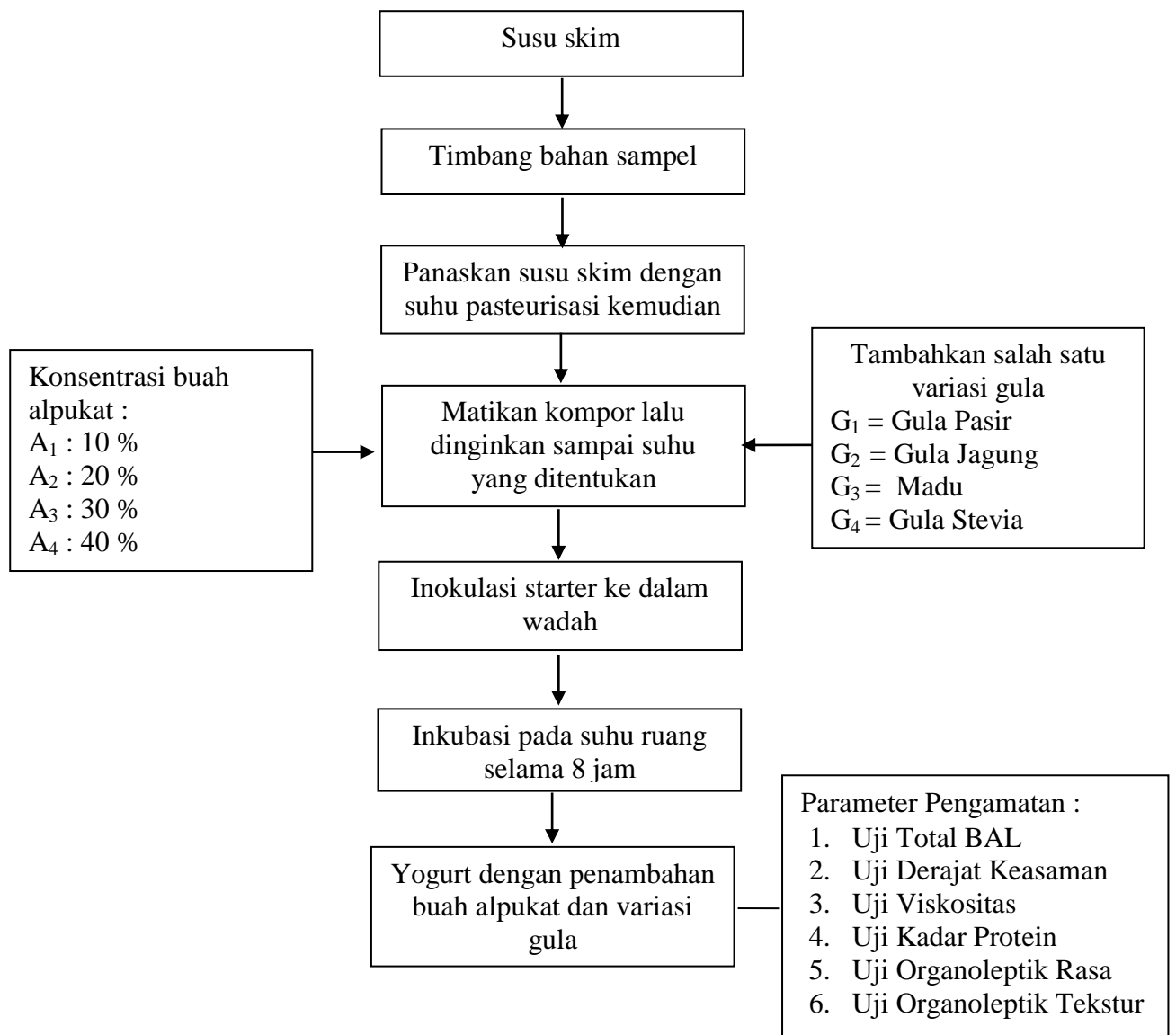
Analisa organoleptik tekstur dilakukan kepada 10 orang panelis terhadap baso ikan. Analisa organoleptik tekstur meliputi uji hedonik dan uji numerik. Uji hedonik digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan. Uji numerik digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan dengan menunjukkan nilai skor 1-4. Skor 4 menunjukkan produk sangat disukai dan nilai 1 menunjukkan produk sangat tidak disukai.

Tabel 6. Skala Uji Organoleptik terhadap Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Kurang suka	2
Tidak Suka	1



Gambar 3. Pembuatan Bubur Alpukat (*Persea americana*)



Gambar 4. Pembuatan Yogurt

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan uji statistik pembuatan yogurt dengan variasi gula dan penambahan buah alpukat, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi buah alpukat dan variasi gula berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi buah alpukat terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Terhadap Parameter Yogurt

Konsentrasi Alpukat %	Total BAL Log CFU/g	Derajat Keasaman pH	Viskositas cP	Protein %	Organoleptik	
					Tekstur	Rasa
A ₁ = 10	6,729	4,029	9,631	1,849	3,075	2,975
A ₂ = 20	7,233	3,890	10,031	1,940	3,138	3,113
A ₃ = 30	7,520	3,880	10,071	1,951	3,225	3,213
A ₄ = 40	7,986	3,763	10,083	2,086	3,325	3,313

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi buah alpukat terhadap total bakteri asam laktat, viskositas, protein, organoleptik tekstur dan organoleptik rasa mengalami kenaikan sedangkan pada pH mengalami penurunan.

Pengaruh konsentrasi buah alpukat berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh variasi gula terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Variasi Gula Terhadap Parameter Pembuatan Yogurt

Variasi gula	Total BAL Log CFU/g	Derajat Keasaman pH	Viskositas cP	Protein %	Organoleptik	
					Tekstur	Rasa
G ₁ = G. Pasir	6,623	3,665	9,650	1,778	3,075	3,075
G ₂ = G. Jagung	6,808	3,938	10,070	2,091	3,163	3,163
G ₃ = Madu	7,010	4,000	10,006	1,960	3,238	3,238
G ₄ = G. Stevia	6,984	3,959	10,091	1,998	3,288	3,288

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa pengaruh variasi gula terhadap uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa mengalami kenaikan, sedangkan pada total bakteri asal laktat, pH, viskositas dan protein mengalami kenaikan dan penurunan.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Total Bakteri Asam Laktat

Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat

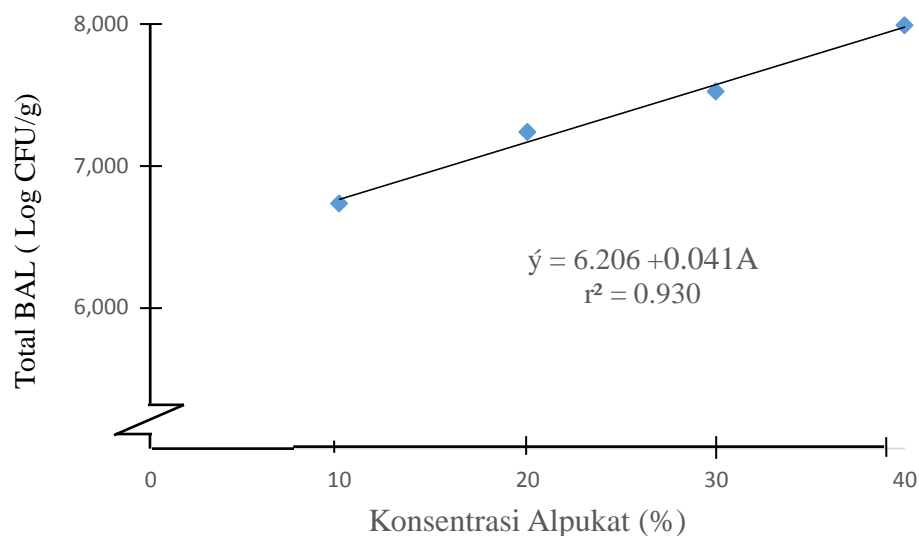
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi alpukat pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A ₁ = 10	6.729	-	-	-	a	A
A ₂ = 20	7.233	2	0.375	0.516	b	B
A ₃ = 30	7.520	3	0.394	0.543	c	C
A ₄ = 40	7.986	4	0.404	0.556	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p>0,05$ dan berbeda nyata pada taraf $p>0,01$

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa A₁ berbeda nyata dengan A₂, A₃ dan A₄. A₂ berbeda nyata dengan A₃ dan A₄. A₃ nyata dengan A₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan A₄= 7,986 log CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan A₁= 6,729 log CFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat.

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi buah alpukat maka total bakteri asam laktat akan semakin meningkat. Meningkatnya konsentrasi buah alpukat menyebabkan semakin meningkatkan total bakteri asam

laktat. Peningkatan total bakteri asam laktat disebabkan karena buah alpukat mengandung karbohidrat sebesar 7,7 gram per 100 gram buah. Hal ini sesuai Nurwantoro, *dkk.* (2009) yang menyatakan bahwa kemampuan terbesar yang dimiliki BAL dapat mendegradasi berbagai jenis gula menjadi berbagai komponen terutama asam laktat.

Pengaruh Variasi Gula

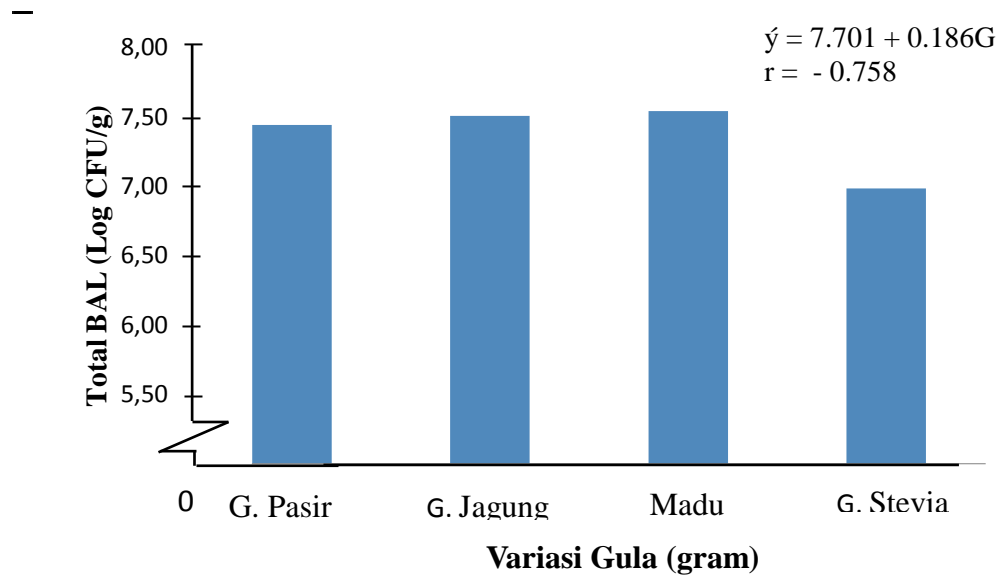
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh variasi gula pada pembuatan yogurt dengan penambahan alpukat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
G ₁ = G. Pasir	7.440	-	-	-	c	C
G ₂ = G. Jagung	7.506	2	0.375	0.516	d	D
G ₃ = Madu	7.538	3	0.394	0.543	b	B
G ₄ = G. Stevia	6.984	4	0.404	0.556	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p > 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p > 0,01$.

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa G₁ berbeda sangat nyata dengan G₂, G₃ dan G₄. G₂ berbeda sangat nyata dengan G₃ dan G₄. G₃ berbeda sangat nyata dengan G₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan G₃ = 7,538 log CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan G₄ = 6,984 log CFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Total Bakteri Asam Laktat.

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa pengaruh variasi gula berjenis madu membuat total bakteri asam laktat akan semakin meningkat dikarenakan madu memiliki berbagai jenis gula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fatoni (2008) yang menyatakan bahwa madu mempunyai kandungan fruktosa (38,19%) dan glukosa (31%). Sisanya terbentuk dari disakarida (maltose, isomaltosa, dan sukrosa), trisakarida dan oligosakarida. Sedangkan pada gula stevia tidak terdapat karbohidrat di dalamnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Raini dan Isnawati (2011) yang menyatakan bahwa kandungan utama daun *stevia* adalah derivat *steviol* terutama *steviosid* (4-15%), *rebausid* A (2- 4%) dan C (1-2%) serta dulkosida A (0,4-0,7%). Bakteri membutuhkan nutrisi untuk dapat tumbuh dan berkembang sehingga semakin tinggi nutrisi yang tersedia maka dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat. Selama proses fermentasi yogurt bakteri asam laktat menguraikan senyawa seperti glukosa, laktosa, galaktosa, fruktosa, sukrosa dan maltosa menjadi asam laktat. Sehingga gula yang

terkandung didalam madu dapat meningkatkan laju pertumbuhan bakteri asam laktat.

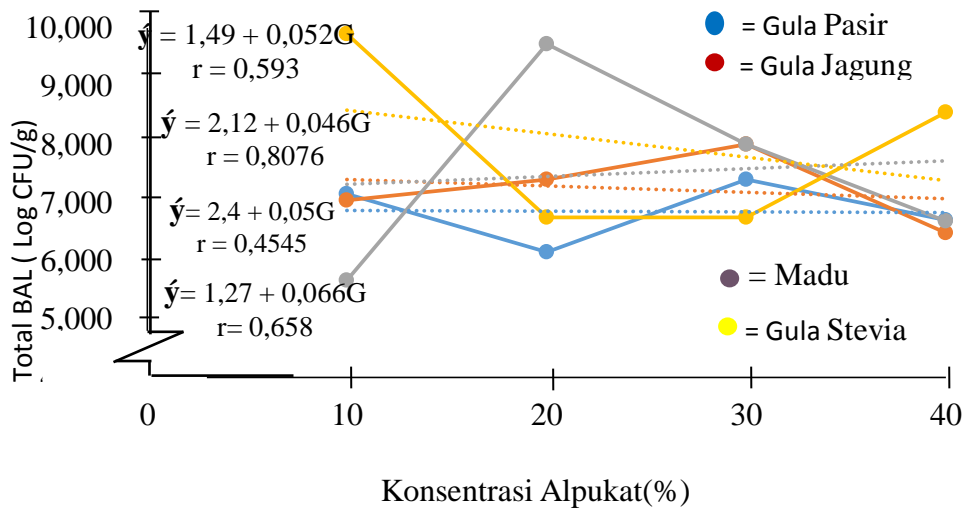
Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi buah alpukat dengan variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Buah Alpukat Dan Variasi Gula pada Pembuatan Yogurt Terhadap Bakteri Asam Laktat

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A1G1	7.150	-	-	-	h	D
A1G2	7.045	2	0.75017	1.03273	i	L
A1G3	5.665	3	0.78768	1.08524	p	K
A1G4	8.550	4	0.80768	1.11275	c	I
A2G1	6.150	5	0.82519	1.13526	o	O
A2G2	7.400	6	0.83519	1.15026	f	C
A2G3	9.730	7	0.84269	1.16776	b	B
A2G4	6.745	8	0.84769	1.18027	k	M
A3G1	7.400	9	0.85269	1.19027	g	C
A3G2	8.000	10	0.85769	1.19777	d	F
A3G3	8.000	11	0.85769	1.20527	e	E
A3G4	6.750	12	0.86019	1.21027	j	G
A4G1	6.215	13	0.86019	1.21527	n	N
A4G2	6.485	14	0.86269	1.22027	m	J
A4G3	6.685	15	0.86269	1.22528	l	H
A4G4	9.900	16	0.86519	1.22778	a	A

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $A_4G_4 = 9,900 \log \text{CFU/g}$ dan nilai terendah pada perlakuan $A_1G_3 = 5,665 \log \text{CFU/g}$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Total Bakteri Asam Laktat.

Pada gambar 7 dapat dilihat bahwa hubungan pengaruh interaksi antara konsentrasi buah alpukat dan variasi gula semakin meningkat terhadap total bakteri asam laktat. Penambahan konsentrasi buah alpukat menyebabkan nutrisi pada yogurt juga semakin meningkat sehingga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat, sedangkan pada variasi gula mendapatkan hasil yang bervariasi karena kandungan karbohidrat pada gula yang berbeda. Hal ini sesuai dengan literatur Budiyo (2009) bahwa bakteri yang menghasilkan sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula (karbohidrat).

Derajat Keasaman (pH)

Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat

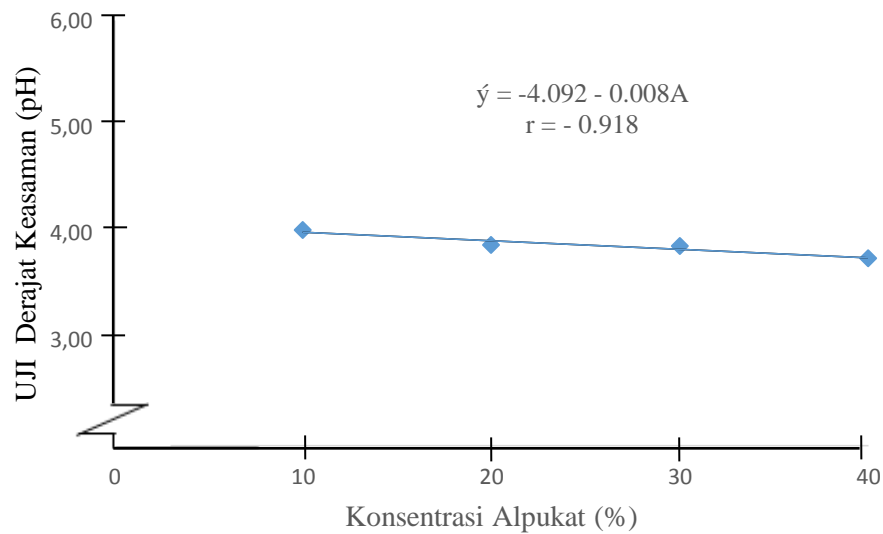
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi buah alpukat pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat pada pembuatan Yogurt Terhadap Derajat Keasaman

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A ₁ = 10	4.029	-	-	-	a	A
A ₂ = 20	3.890	2	0.131	0.180	b	B
A ₃ = 30	3.880	3	0.138	0.190	b	B
A ₄ = 40	3.763	4	0.141	0.194	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa A₁ berbeda sangat nyata dengan A₂, A₃ dan A₄. A₂ berbeda tidak nyata dengan A₃ dan berbeda sangat nyata dengan A₄. A₃ berbeda sangat nyata dengan A₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan A₁ = 4,029 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan A₄ = 3,763 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Terhadap pH

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi buah alpukat maka semakin rendah pH, ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi alpukat semakin banyak sumber karbohidrat yang di dapat hal ini akan dimanfaatkan bakteri asam laktat dalam memproduksi asam laktat. Semakin banyak asam laktat akan membuat suasana menjadi asam dan membuat pH menurun. Hal ini sesuai dengan literatur Hidayat *dkk* (2013) yang menyatakan bahwa peningkatan ekstrak buah mangga menyebabkan penurunan pH hal ini disebabkan adanya pengaruh dari gula dalam buah mangga terhadap aktivitas BAL dalam memproduksi asam laktat.

Pengaruh Variasi Gula

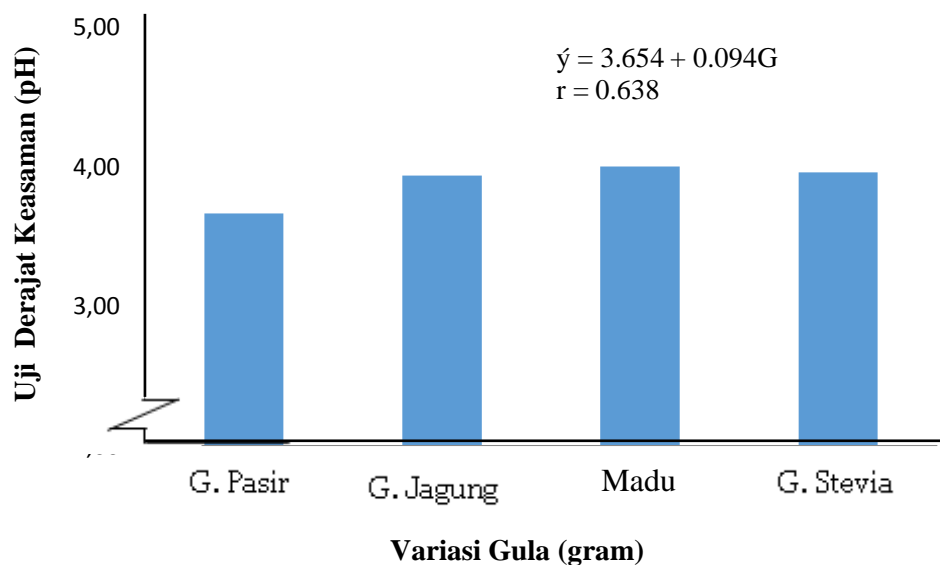
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh variasi gula pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula pada Pembuatan Yogurt Terhadap Derajat Keasaman

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
G ₁ = G. Pasir	3.665	-	-	-	c	C
G ₂ = G. Jagung	3.938	2	0.131	0.180	b	B
G ₃ = Madu	4.000	3	0.138	0.190	a	A
G ₄ = G. Stevia	3.959	4	0.141	0.194	b	B

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa G₁ berbeda sangat nyata dengan G₂, G₃ dan G₄, G₂ berbeda sangat nyata dengan G₃ dan berbeda tidak nyata dengan G₄, G₃ berbeda sangat nyata dengan G₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan G₃ = 4,000 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan G₁ = 3,665 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap pH.

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pada setiap variasi gula, karena pH dari macam macam gula pada awalnya memiliki perbedaan sehingga pH pada saat selesai fermentasi atau setelah menjadi yogurt juga akan

mengalami perbedaan. Dapat dilihat pada gambar 9 bahwa pH tertinggi terjadi pada G₃ (madu), madu memiliki monosakarida terdiri atas glukosa dan fruktosa sekitar 70%, disakarida yaitu maltosa sekitar 7% dan sukrosa antara 1-3%, sedangkan trisakarida antara 1-5%, sehingga selama fermentasi bakteri asam laktat akan memfermentasi karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat. Pembentukan asam laktat ini menyebabkan peningkatan keasaman dan penurunan nilai pH. Hal ini sesuai dengan Djafar dan Rahayu (2006) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat, hingga terjadi penurunan nilai pH dan peningkatan keasaman.

Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Pad Pembuatan Yogurt Terhadap Derajat Keasaman

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi buah alpukat dengan variasi gula memberikan pengaruh yang tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji pH sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Viskositas

Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi buah alpukat pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,01$) terhadap viskositas sehingga pengujian tidak dilanjutkan.

Pengaruh Variasi Gula

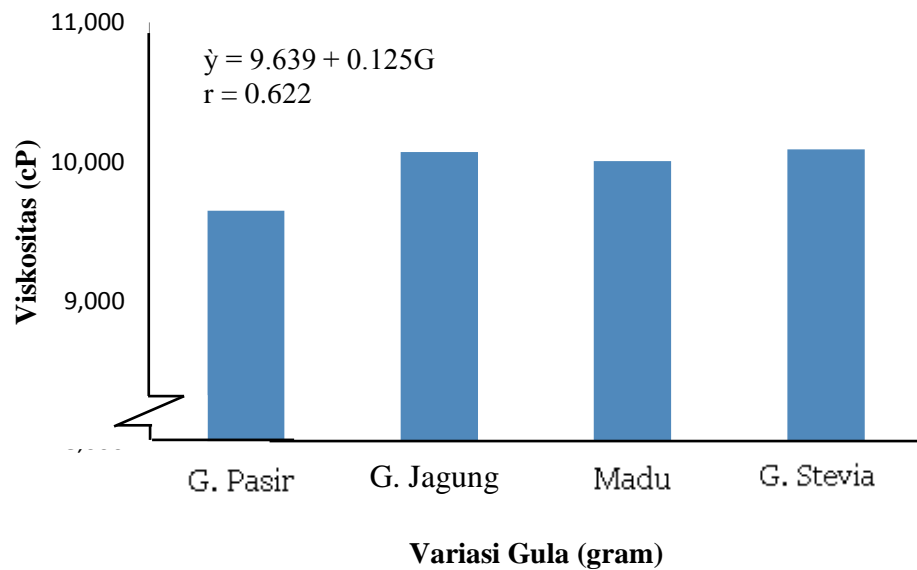
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi variasi gula pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap viskositas. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
G ₁ = G. Pasir	9.650	-	-		b	B
G ₂ = G. Jagung	10.070	2	1.601	2.204	a	A
G ₃ = Madu	10.006	3	1.681	2.316	a	A
G ₄ = G. Stevia	10.091	4	1.724	2.375	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa G₁ berbeda sangat nyata dengan G₂, G₃ dan G₄. G₂ berbeda tidak nyata dengan G₃, G₄, dan G₃ berbeda tidak nyata dengan G₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan G₄= 10,091 cP dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan G₁= 9,650 cP untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa variasi gula memiliki viskositas yang berbeda, karena konsentrasi gula pada pembuatan yogurt sejumlah 10 gram dan menggunakan jumlah susu yang sama yaitu 125 ml, maka tidak didapatkan perbedaan hasil secara signifikan. Hal ini sesuai dengan literatur Triyono (2010) semakin tinggi konsentrasi susu skim semakin tinggi viskositas yang dihasilkan pada produk yogurt kacang hijau. Hal ini disebabkan kadar protein yang terdapat dalam yogurt akan mempengaruhi kekentalan. Semakin tinggi kadar protein dalam yogurt maka kekentalan semakin tinggi. Kandungan padatan yang tinggi akan menghasilkan yogurt yang lebih kental, dengan semakin besar penambahan susu skim semakin tinggi kandungan padatan terlarut di dalam yogurt dan akan menghasilkan yogurt dengan kekentalan yang tinggi.

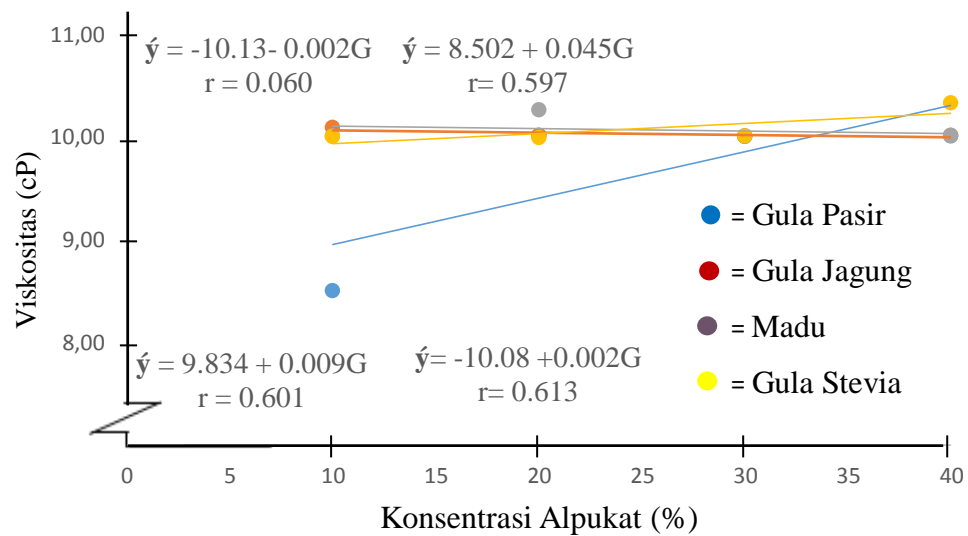
Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi buah alpukat dengan variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Buah Alpukat Dan Variasi Gula pada Pembuatan Yogurt Terhadap Viskositas

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A1G1	8.500	-	-	-	c	C
A1G2	10.089	2	3.202	4.409	b	B
A1G3	10.007	3	3.363	4.633	a	A
A1G4	10.004	4	3.448	4.750	a	A
A2G1	10.013	5	3.523	4.846	h	H
A2G2	10.014	6	3.565	4.910	e	E
A2G3	10.260	7	3.597	4.985	f	F
A2G4	9.992	8	3.619	5.039	d	D
A3G1	10.004	9	3.640	5.081	i	H
A3G2	10.008	10	3.661	5.113	h	H
A3G3	10.006	11	3.661	5.145	g	G
A3G4	10.005	12	3.672	5.167	f	F
A4G1	10.008	13	3.672	5.188	j	J
A4G2	10.013	14	3.683	5.209	j	J
A4G3	10.012	15	3.683	5.231	j	I
A4G4	10.331	16	3.694	5.241	j	I

Berdasarkan Tabel 15 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $A_4G_4 = 10,331$ cP dan nilai terendah pada perlakuan $A_1G_1 = 8,500$ cP untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Viskositas.

Pada gambar 11 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi buah alpukat dan variasi gula terhadap viskositas. Viskositas berhubungan dengan pH karena pH berpengaruh terhadap denaturasi protein, semakin rendah nilai pH semakin kental yogurt, tetapi hasil dari terendah dari pH tidak sesuai dengan hasil tertinggi dari viskositas. Hal ini tidak sesuai dengan literatur Ramadhan (2016) yang menjelaskan bahwa viskositas dari yogurt dapat dipengaruhi oleh nilai pH yang dikandung dari produk yogurt, Nilai pH ini dapat mempengaruhi proses denaturasi protein yang dapat mengakibatkan kekentalan dalam yogurt, semakin rendah nilai pH maka semakin tinggi kekentalan produk yogurt.

Kadar Protein

Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi buah alpukat pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang

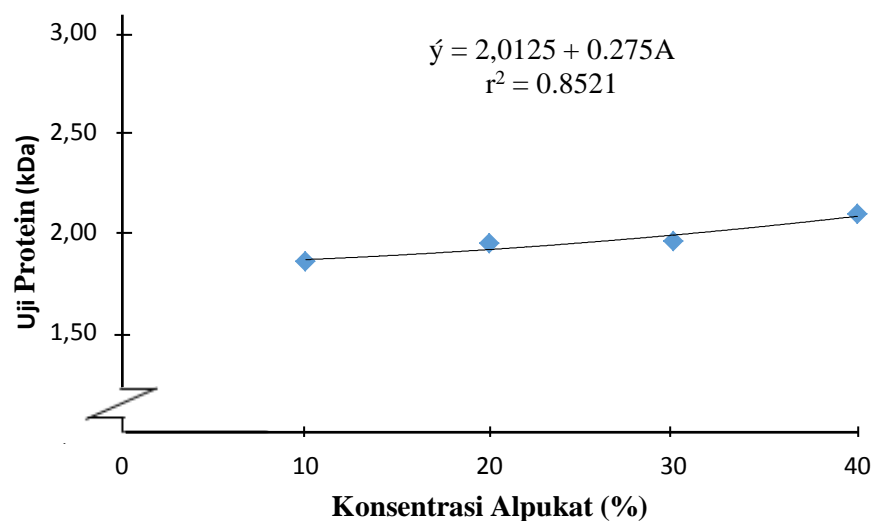
berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein.

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A ₁ = 10	1.849	-	-	-	c	C
A ₂ = 20	1.940	2	0.08	0.12	b	B
A ₃ = 30	1.951	3	0.09	0.12	b	B
A ₄ = 40	2.086	4	0.09	0.12	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa A₁ berbeda sangat nyata dengan A₂, A₃ dan A₄. A₂ berbeda tidak nyata dengan A₃ dan berbeda sangat nyata dengan A₄. A₃ berbeda sangat nyata dengan A₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan A₄ = 2,086% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan A₁ = 1,849% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein.

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi buah alpukat maka kadar protein akan semakin meningkat. Protein adalah nutrisi dengan fungsi utama memperbaiki jaringan sel agar bisa bekerja dengan baik. Semakin tinggi konsentrasi buah alpukat memberikan peningkatan pula pada kadar protein. Hal ini sesuai dengan penjelasan Ambarita *dkk* (2015) yang menyatakan bahwa pada 100 gram daging buah alpukat terdapat 0,2 – 1,7 gram alpukat itu sama artinya dengan apabila jumlah alpukat ditingkatkan maka kadar protein juga akan ikut meningkat.

Pengaruh Variasi Gula

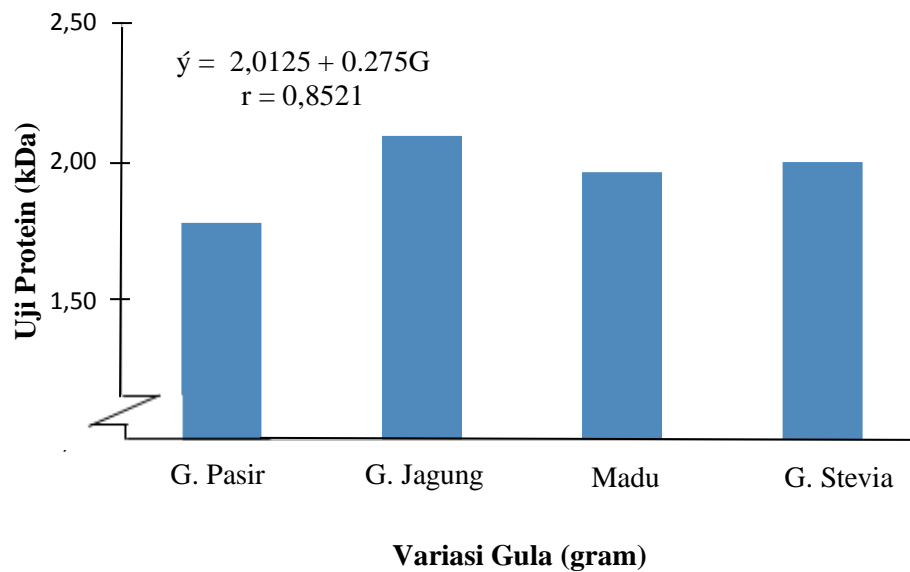
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa pengaruh variasi gula pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
G ₁ = G. Pasir	1.778	-	-	-	c	C
G ₂ = G. Jagung	2.091	2	0.08	0.12	a	A
G ₃ = Madu	1.960	3	0.09	0.12	b	B
G ₄ = G. Stevia	1.998	4	0.09	0.12	b	B

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa G₁ berbeda sangat nyata dengan G₂, G₃ dan G₄. G₂ berbeda sangat nyata dengan G₃ G₄. G₃ berbeda tidak nyata dengan G₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan G₂= 2,091% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan G₁= 1,778% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa pengaruh semua varian gula memiliki kadar protein yang berbeda walaupun konsentrasi gula yang dimasukkan sama yaitu 10 gram, ini disebabkan pada variasi gula memiliki kadar protein yang berbeda beda sebelum di fermentasi, nilai terendah adalah pada perlakuan A₁ yang mana adalah gula pasir, karena pada 100 gram gula pasir hanya mengandung karbohidrat, kalium dan fospor. Hal ini sesuai dengan literatur Darwin (2013) menyatakan bahwa pada 100 gram gula pasir terdapat 94 gram karbohidrat, 6 gram kalium dan 1 gram fospor. Sedangkan nilai tertinggi adalah pada perlakuan G₂ yang mana adalah gula jagung, karena gula jagung memiliki 10 persen protein dalam jagung yang belum diolah dan memiliki setidaknya 1 -2% protein yang tersisa setelah menjadi gula. Hal ini sesuai dengan literatur Koswara (2009) yang menyatakan bahwa komposisi kimia biji jagung antara lain air 13,5%, protein 10%, lemak atau minyak 4%, karbohidrat antara lain pati 61%, gula 1,4%, pentosan 6%, serat 2,3% dan kadar abu 1,4%

Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Alpukat Dengan Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Kadar Protein

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi buah naga dengan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,01$) terhadap kadar protein sehingga pengujian tidak dilanjutkan.

Uji Organoleptik Rasa

Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat

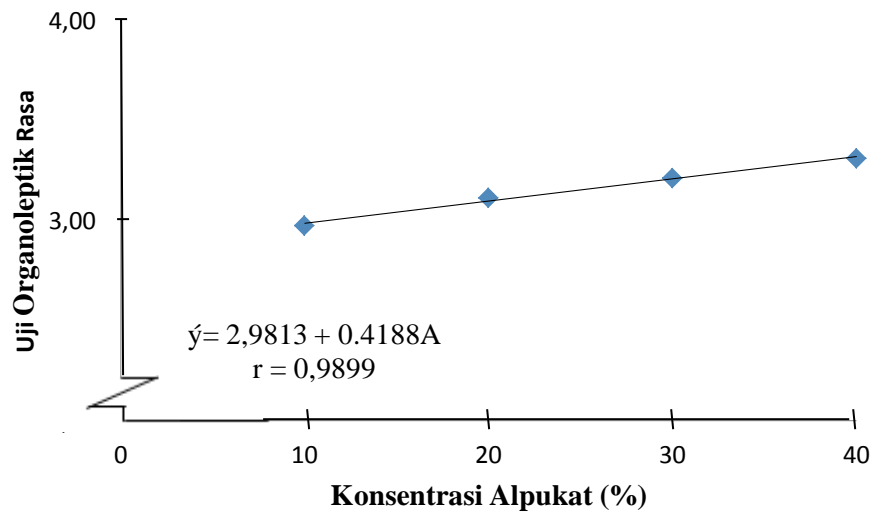
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi alpukat pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p<0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A ₁ = 10	2.975	-	-	-	d	D
A ₂ = 20	3.113	2	0.15	0.21	c	C
A ₃ = 30	3.213	3	0.16	0.22	b	B
A ₄ = 40	3.313	4	0.16	0.22	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p<0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$.

Berdasarkan Tabel 18 dapat diketahui bahwa A₁ berbeda sangat nyata dengan A₂, A₃ dan A₄. A₂ berbeda sangat nyata dengan A₃ dan A₄. A₃ berbeda sangat nyata dengan A₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan A₄= 3,313 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan A₁= 2,975 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi Buah alpukat Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi buah alpukat maka organoleptik rasa akan semakin meningkat. Rasa merupakan salah satu faktor dalam pengujian organoleptik. Rasa lebih banyak melibatkan indera lidah. Rasa yang enak dapat menarik perhatian konsumen sehingga konsumen lebih cenderung memilih makanan dari rasa (Ikhwan, 2017). Rasa yogurt paling disukai pada konsentrasi buah alpukat sebanyak 40% dengan nilai uji organoleptik yaitu 3,313. Menurut Triyono (2010) rasa yang ditimbulkan oleh bahan pangan dapat pula dilakukan penambahan zat lain dari luar pada saat proses sehingga menimbulkan rasa yang lebih tajam atau sebaliknya berkurang. Pada yogurt, rasa yang dihasilkan asam laktat merupakan komponen dominan yang memberikan rasa asam dari hasil fermentasi laktosa oleh bakteri asam laktat.

Pengaruh Variasi Gula

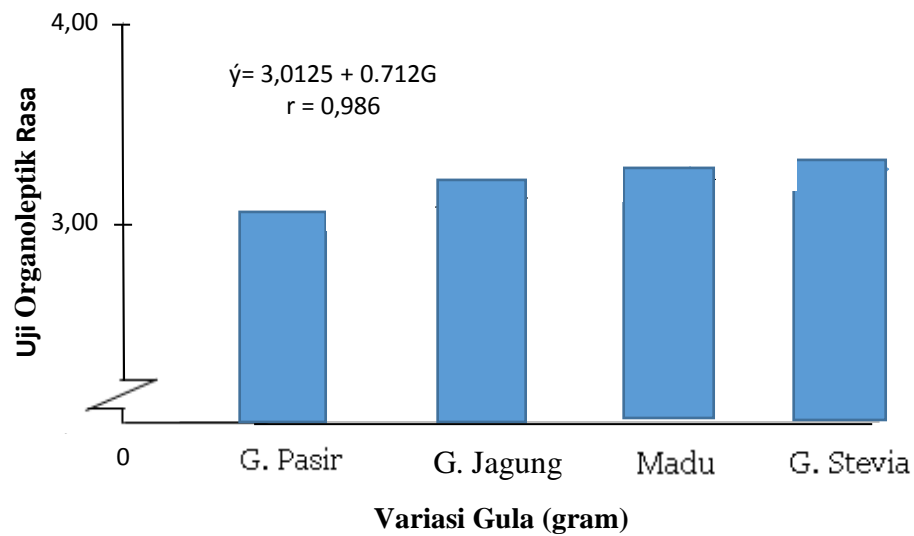
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa pengaruh variasi gula pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
G ₁ = G. Pasir	2.975	-	-		c	C
G ₂ = G. Jagung	3.150	2	0.15	0.21	b	B
G ₃ = Madu	3.225	3	0.16	0.22	a	A
G ₄ = G. Stevia	3.263	4	0.16	0.22	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa G₁ berbeda sangat nyata dengan G₂, G₃ dan G₄. G₂ berbeda sangat nyata dengan G₃ dan G₄. G₃ berbeda tidak nyata dengan G₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan G₄ = 3,263 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan G₁ = 2,975 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa yang tertinggi adalah pada perlakuan G_4 yang mana adalah gula stevia, gula stevia adalah gula buatan dari daun stevia yang memiliki tingkat kemanisan 300 kali dari gula biasa. Hal ini sesuai dengan literatur Ahmed *dkk* (2007) yang menyatakan bahwa gula stevia adalah pemanis yang berasal dari daun stevia., tanaman stevia sering disebut juga rumput manis, daun manis dan daun madu, dikarenakan stevia memiliki tingkat kemanisan 300 kali lebih manis dibandingkan dengan gula.

Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi buah alpukat dengan variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptika rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak bisa dilanjutkan.

Uji Organoleptik Tekstur

Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat

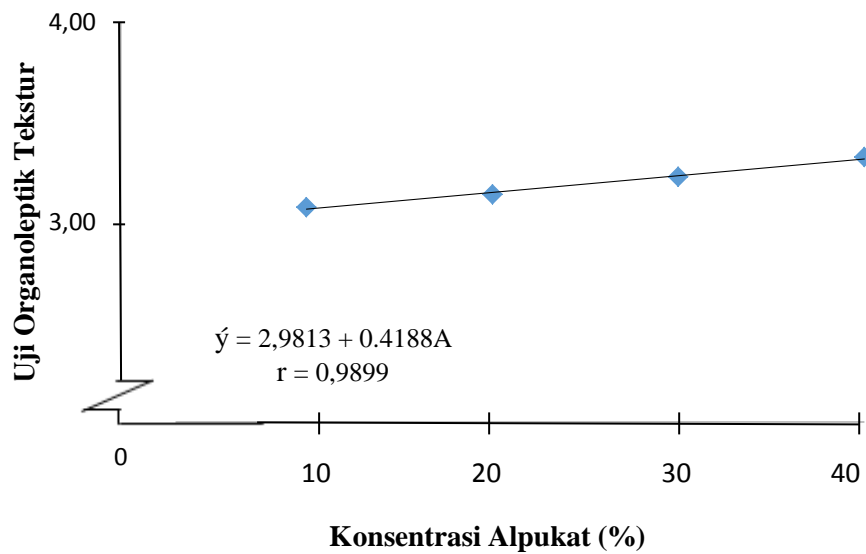
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi buah alpukat pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A ₁ = 10	3.075	-	-		d	D
A ₂ = 20	3.138	2	0.16	0.22	c	C
A ₃ = 30	3.225	3	0.17	0.23	b	B
A ₄ = 40	3.325	4	0.17	0.24	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 20 dapat diketahui bahwa A₁ berbeda sangat nyata dengan A₂, A₃ dan A₄. A₂ berbeda sangat nyata dengan A₃ dan A₄. A₃ berbeda sangat nyata dengan A₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan A₄= 3,325 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan A₁= 3,075 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Konsentrasi Buah Alpukat Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur.

Pada Gambar 16 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi buah alpukat maka organoleptik tekstur akan semakin meningkat. Tekstur yogurt paling disukai pada konsentrasi alpukat 40% dengan nilai uji organoleptik 3,325. Hal ini sesuai dengan literatur Santoso (1999) yang menyatakan bahwa semakin tinggi skala numerik yang diberikan panelis maka tekstur yang dihasilkan juga semakin baik. Panelis menyukai tekstur yogurt yang kental yaitu pada perlakuan A₄, perlakuan pada konsentrasi alpukat mempunyai hasil yang kental karena penambahan daging buah alpukat yang lebih banyak dibanding perlakuan yang lainnya.

Pengaruh Variasi Gula

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi buah alpukat pada pembuatan yogurt memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik tekstur. Tingkat

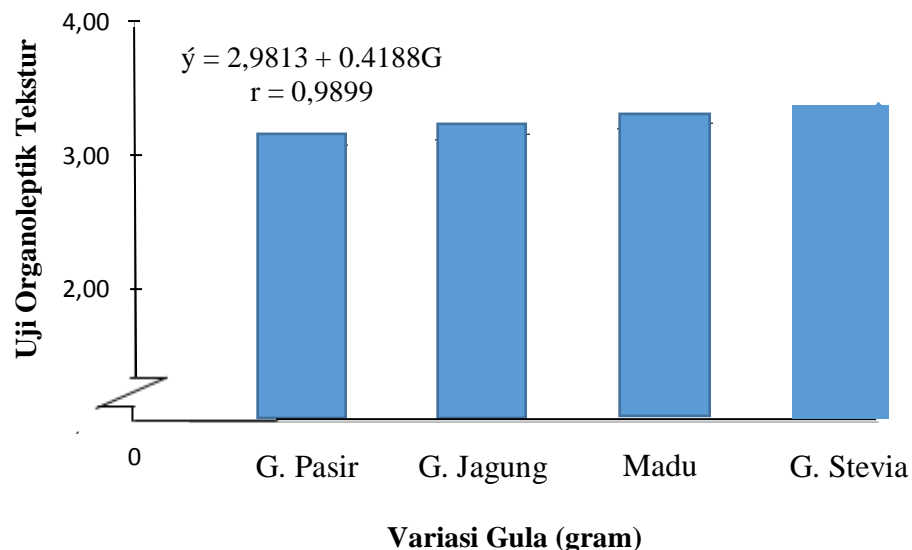
perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan (gram)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
G ₁ = G. Pasir	3.075	-	-		c	C
G ₂ = G. Jagung	3.163	2	0.16	0.22	b	B
G ₃ = Madu	3.238	3	0.17	0.23	a	A
G ₄ = G. Stevia	3.288	4	0.17	0.24	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa G₁ berbeda sangat nyata dengan G₂, G₃ dan G₄. G₂ berbeda sangat nyata dengan G₃ dan G₄. G₃ berbeda tidak nyata dengan G₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan G₄ = 3,288 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan G₁ = 3,075. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan susu skim yang sama jumlahnya dan jumlah variasi gula yang berjumlah sama yaitu 10 gram, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17



Gambar 17. Pengaruh Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt Terhadap Uji Organoleptik Tekstur.

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa tidak terlihat perbedaan yang signifikan terhadap uji organoleptik tekstur terhadap variasi gula dikarenakan gula yang dimasukkan ke dalam larutan yogurt berjumlah sama. Nilai tertinggi terdapat pada gula stevia yang diuji oleh para panelis, dengan demikian dengan variasi gula stevia adalah tekstur yang terbaik, hal ini sesuai dengan literatur Santoso (1999) yang menyatakan bahwa semakin tinggi skala numerik maka semakin bagus hasil dari sesuatu yang diuji.

Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Buah Alpukat Dengan Variasi Gula Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi buah Alpukat dan variasi gula terhadap yogurt memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik warna sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengaruh Penambahan Buah Alpukat (*Persea americana*) Dan Variasi Gula Pada Pembuatan Yogurt dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi buah Alpukat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH, kadar protein dan uji organoleptik tekstur, berbeda nyata terhadap total BAL dan uji organoleptik rasa dan berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap viskositas pada yogurt.
2. Konsentrasi variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat, pH, kadar protein, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa dan berbeda nyata terhadap viskositas pada yogurt.
3. Interaksi antara konsentrasi buah alpukat dan konsentrasi variasi gula memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat, berbeda nyata terhadap viskositas serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap pH, kadar protein, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik tekstur pada pembuatan yogurt
4. Berdasarkan seluruh parameter yang diuji yogurt terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi alpukat 40% dan variasi gula pada jagung.

Saran

Disarankan kepada penelitian selanjutnya untuk menggunakan konsentrasi sari buah alpukat dengan perbandingan yang besar agar terlihat perbandingan yang signifikan terhadap hasil dari parameter yang di uji, dan dalam variasi gula bisa menambahkan variasi gula yang lain atau mengganti jenis gula yang lainnya agar lebih banyak referensi peneliti selanjutnya mengenai variasi penambahan gula pad pembuatan yogurt, dan kepada peneliti selanjutnya untuk berhati-hati dalam menjaga kebersihan karena yogurt dengan konsentrasi alpukat dengan penambahan variasi gula ini mudah rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, Muhammad Zimamul. 2010. *Pemanfaatan Gula Bubuk Aren Sebagai Bahan Pembuatan Permen Anti Diabetes*. Bogor Agricultural university. Bogor.
- Ahmed MB, Salahin M, R Karim, MA Razvy, MM Hannan, R Sultana, M Hossain, R Islam. 2007. *An Efficient Method For In Vitro Clonal Propagation of Newly Introduced Sweetener Plant (Stevia rebaudiana Bertoni) In Bangladesh*. American-Eurasian Journal of Scientific Research, 2 (2): 121-125.
- Ambarita M. D. Y., Bayu E. S., Setiado H., 2015. *Identifikasi Karakteristik Morfologi Alpukat (Persea Americana)*. Jurnal Agroteknologi, 1911-1924.
- Anonim. 2001. *Probiotics in Food: Health and Nutritional Properties and Guidelines for Evaluation*. FAO Food and Nutrition Paper, Cordoba.
- Astriaana Hafisah. 2012. *Pengaruh Variasi Starter Terhadap Kualitas Yogurt Susu Sapi*. Fakultas Sains dan Teknologi. University Islam Negeri Alauddin: Makasar. *Jurnal Bionatur Volume 13 nomer 2*.
- Awalita Marvelina. 2009. *Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea Mays L. Saccharata) yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda*. *Bulletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XIV, No. 2*.
- Badan Standart Nasional Indonesia. 2009. SNI. *Yogurt*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Budiyono. 2009. *Statistic Untuk Penelitian Edisi ke 2*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Darwin, P. 2013. *Enjoying Sugar Without Fear*. Perpustakaan Nasional. Sinar Ilmu (In Bahasa)
- Diana, S, Syarmalina, Novita. S. 2015. *Analisis Kandungan Lemak dan Protein Terhadap Kualitas Soyhurt dengan Penambahan Susu Skim*. Universitas Pancasila. *Jurnal Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*
- Djaafar, T.F dan E.S Rahayu. 2006. *Karakteristik Yogurt demean Inokulum Lactobacillus yang Diisolasi Dari Makanan Fermentasi Traditional*. Agros. 8 (1) 73-80
- Fardiaz Srikandi, Ratih D. dan Slamte, B. 1987. *Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi (Food Additive)*. IPB. Bogor.
- Fardiaz Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

- Fatoni A. 2008. *Pengaruh propolis Trigona sp. Asal Bukit Tinggi Terhadap Beberapa Bakteri Usus Halus Sapi dan penelusuran Komponen Aktifnya*. Tesis. Bogor: Progam Pasca Sarjana, Institusi Pertanian Bogor.
- Harjiyanti M. D, Yoyok B. P, S Mulyani. 2013. *Total Asam, Viskositas, dan Kesukaan pada Yogurt Drink dengan Sari Buah Mangga (Mangifera indica) Sebagai Perisa Alami*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 2.
- Herliani, R. 2010. *Produksi dan Aktivitas Anti Bakteri Minuman Sehat Kaya Vitamin B12 Hasil Fermentasi Laktat dari Sari Wortel*. Skripsi. Fateta. IPB. Bogor.
- Hidayat., Kusrahayu dan Mulyani. 2013. *Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH, dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt Dari Susu Sapi Yang Diperkaya dengan Ekstrak Buah Mangga*. *Animal Agriculture Journal*, Vol 2. No. 1, p 160-167. Fakultas Perternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang
- Horwitz William, P Chichilo, Helen Reynolds. 1970. *Official Methods of Analysis of The Association of Analitical Chemits*, Washington D.C. /AOAC
- Ikhwan, R. K., Linda, K. dan Nanik, S. 2017. *Karakteristik Yoghurt Susu Wijen (Sesamun indicum L.) Dengan Variasi Penambahan Susu Skim*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 3 (2): 95-105.
- Jannah, A. M., Nurwantoro, dan Y. B. Pramono. 2012. *Kombinasi Susu dengan Air Kelapa pada Proses Pembuatan Drink Yogurt Terhadap Kadar Bahan Kering, Kekentalan dan pH*. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (3) :69-71.
- Karina Anna. 2012. *Khasiat dan Manfaat Alpukat Edisi ke I*. Surabaya : Penerbit Setomata.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Jagung*. Makalah Seminar E-Pangan IPB. Bogor
- Kurniawan, R. F. 2014. *Khasiat Dahsyat Alpukat*. *Healthy Books*.
- Kusumaningrum, A. P. 2011. *Kajian Total Bakteri Probiotik dan Aktivitas Antioksidan Yogurt Tempe dengan Variasi Substrat*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Kusumaningsih, Anni, Tatiaryanti. 2013. *Cemaran Bakteri Patogenik pada Susu Sapi Segar dan Resistensinya Terhadap Antibiotika*. Bogor. *Jurnal Berita Biologi* Vol 12 No (1)

- Legowo, A. M., Kusrahayu dan S.Mulyani. 2009. *Ilmu dan Teknologi Susu*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marsigit W., Mary A., Anggrahini S., Naruki S.2016. *Kandungan Gizi, Rendemen Tepung, dan Kadar Fenol Total Alpukat (Persea americana mill) Varietas Ijo Panjang dan Ijo Bundar*. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. *Jurnal Agritech* Vol. 36 No (1)
- Masyhura MD., Fuadi, Misril., Sunarheman. 2021. *Aplikasi Maltodekstrin Pada Pembuatan Yogurt Bubuk Biji Nangka (Artocarpus Lineus)* Vol. 25, No. 1. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*.
- Masyhura MD dan Sunarheman. 2018. *Pemanfaatan Biji Nangka Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Yogurt Instan*. Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen vol 1 No (1)
- Nurwantoro, Masykuri dan Ratna Arif Wibawa. 2009. *Pengaruh Penggunaan Karaginan Sebagai Penstabil Terhadap Kondisi Fisik dan Tingkat Kesukaan Pad Eskrim Coklat*. Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Semarang.
- Prasetyo, Heru. 2010. *Pengaruh Penggunaan Starter Yogurt pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yogurt Yang Dihasilkan*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas sebelas maret. Surabaya.
- Prasetyowati, Retno Pratiwi. 2010. *Pengambilan Minyak Biji Alpukat (Persea americana mill) dengan Metode Ekstraksi*. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 2, Vol. 17.
- Prima Dewi Ramadhani. Bakti E.S dan Heni R. 2017. *Kualitas Selai Alpukat (Persea Americana Mill) dengan Perisa Berbagai Pemanis Alami*. *Jurnal Teknologi Pangan* 1(1)8-15. Universitas Diponegoro Semarang.
- R. Marwita Sari Putri, Retty Ninsix, Aulia Gustina Sari. 2012. *Pengaruh Jenis Gula yang Berbeda Terhadap Mutu Permen Jelly Rumput Laut (Eucheuma Cottonii)*. *Teknologi Pangan Universitas Islam Indonesia*.
- Raini, M, Isnawati, A. 2011. *Kajian : Khasiat dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula*. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Vol 21 No 4.
- Ramadhan, F. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Suhu Fermentasi Terhadap Karakteristik Yogurt Kacang Koro (Canavalia ensiformis L.) Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Pasundan*. Bandung.

- Rampengan, V.J., Pontoh., D.T. Sembel. 1985. *Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerja sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang Vol 5 No (2)
- Sediaoetama A. D. 2004. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Tambunan, Artha R, Maria Erna, Fibra Nurainy. 2016. *Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat*. *Indonesian Journal of Applied Chemistry* 18 (01).
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yogurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.). Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses. ISSN: 1411-4216.
- Widyaningsih, E. N. 2011. *Peran Probiotik Untuk Kesehatan*. *Jurnal Kesehatan*, 4 (1), 14-20

Lampiran 1. Data Rataan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
A1G1	7.500	6.800	14.30	7.15
A1G1	6.550	7.540	14.09	7.05
A1G2	5.900	5.430	11.33	5.67
A1G3	9.900	9.900	19.80	9.90
A1G4	6.100	6.200	12.30	6.15
A2G1	7.900	6.900	14.80	7.40
A2G2	9.900	9.560	19.46	9.73
A2G3	7.210	6.280	13.49	6.75
A2G4	7.500	7.300	14.80	7.40
A3G1	8.000	8.000	16.00	8.00
A3G2	8.000	8.000	16.00	8.00
A3G3	7.000	6.500	13.50	6.75
A3G4	6.230	6.200	12.43	6.22
A4G1	6.460	6.510	12.97	6.49
A4G2	6.750	6.620	13.37	6.69
A4G3	8.600	8.500	17.10	8.55
Total	119.50	106.24	235.74	117.87
Rataan	7.47	7.27	14.73	7.37

Daftar Analisis Sidik Ragam Total Bakteri Asam Laktat Yogurt

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	44.139	2.943	23.530	**	2.35	3.41
A	3	1.605	0.535	4.279	*	3.24	5.29
A Lin	1	0.716	0.716	5.722	*	4.49	8.53
A kuad	1	0.769	0.769	6.148	*	4.49	8.53
P Kub	1	0.121	0.121	0.968	tn	4.49	8.53
G	3	6.659	2.220	17.748	**	3.24	5.29
G Lin	1	6.593	6.593	52.724	**	4.49	8.53
G Kuad	1	0.003	0.0028	0.022	tn	4.49	8.53
G Kub	1	0.062	0.062	0.499	tn	4.49	8.53
A x G	9	35.875	3.986	31.874	**	2.54	3.78
Galat	16	2.001	0.125				
Total	31	46.139					
**	Sangat nyata						
*	Nyata						
tn	Tidak nyata						

Lampiran 2. Data Rataan pH Yogurt

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
A1G1	3.80	3.83	7.63	3.82
A1G1	3.72	3.60	7.32	3.66
A1G2	3.70	3.92	7.62	3.81
A1G3	3.45	3.30	6.75	3.38
A1G4	4.20	4.00	8.20	4.10
A2G1	3.80	3.90	7.70	3.85
A2G2	4.00	3.90	7.90	3.95
A2G3	3.80	3.90	7.70	3.85
A2G4	4.10	4.20	8.30	4.15
A3G1	3.90	4.00	7.90	3.95
A3G2	3.95	4.00	7.95	3.98
A3G3	3.90	3.95	7.85	3.93
A3G4	4.10	4.00	8.10	4.05
A4G1	4.10	4.10	8.20	4.10
A4G2	3.60	3.97	7.57	3.79
A4G4	4.10	3.70	7.80	3.90
Total	62.22	62.27	124.49	62.25
Rataan	3.89	3.89	7.78	3.89

Daftar Analisis Sidik Ragam pH Yogurt

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	1.083	0.072	4.734	**	2.35	3.41
A	3	0.558	0.186	12.187	**	3.24	5.29
A Lin	1	0.356	0.356	23.357	**	4.49	8.53
A kuad	1	0.197	0.197	12.907	**	4.49	8.53
A Kub	1	0.005	0.005	0.296	tn	4.49	8.53
G	3	0.285	0.095	6.225	**	3.24	5.29
G Lin	1	0.262	0.262	17.153	**	4.49	8.53
G Kuad	1	0.001	0.0009	0.059	tn	4.49	8.53
G Kub	1	0.022	0.022	1.464	tn	4.49	8.53
A x G	9	0.241	0.027	1.752	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.244	0.015				
Total	31	1.327					

** Sangat nyata

* Nyata

tn Tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Viskositas Yogurt

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
A1G1	9.5	8.5	18.00	9.00
A1G2	10.1	10.1	20.18	10.09
A1G3	10.0	10.0	20.01	10.01
A1G4	10.0	10.0	20.01	10.00
A2G1	10.0	10.0	20.03	10.01
A2G2	10.0	10.0	20.03	10.01
A2G3	10.5	10.0	20.52	10.26
A2G4	10.0	10.0	19.98	9.99
A3G1	10.0	10.0	20.01	10.00
A3G2	10.0	10.0	20.02	10.01
A3G3	10.0	10.0	20.01	10.01
A3G4	10.0	10.0	20.01	10.01
A4G1	10.0	10.0	20.02	10.01
A4G2	10.0	10.0	20.03	10.01
A4G3	10.0	10.0	20.02	10.01
A4G4	10.0	10.7	20.66	10.33
Total	160.26	159.27	319.53	159.76
Rataan	10.02	9.95	19.97	9.99

Daftar Analisis Sidik Ragam Viskositas Yogurt

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	2.364	0.158	3.002	*	2.35	3.41
A	3	0.503	0.168	3.193	tn	3.24	5.29
A Lin	1	0.312	0.312	5.940	*	4.49	8.53
A kuad	1	0.088	0.088	1.680	tn	4.49	8.53
A Kub	1	0.103	0.103	1.960	tn	4.49	8.53
G	3	0.572	0.191	3.633	*	3.24	5.29
G Lin	1	0.417	0.417	7.942	*	4.49	8.53
G Kuad	1	0.138	0.1383	2.635	tn	4.49	8.53
G Kub	1	0.017	0.017	0.323	tn	4.49	8.53
A x G	9	1.289	0.143	2.728	*	2.54	3.78
Galat	16	0.840	0.053				
Total	31	3.204					

** Sangat nyata

* Nyata

tn Tidak nyata

Lampiran 4. Data Rataan Kadar Protein Yogurt

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
A1G2	1.75	1.75	3.50	1.75
A1G3	1.79	1.78	3.57	1.79
A1G4	1.80	1.85	3.65	1.83
A2G1	1.75	1.75	3.50	1.75
A2G2	1.95	1.97	3.92	1.96
A2G3	2.30	1.96	4.26	2.13
A2G4	1.95	2.20	4.15	2.08
A3G1	2.20	2.20	4.40	2.20
A3G2	1.81	1.81	3.62	1.81
A3G3	1.85	1.92	3.77	1.89
A3G4	1.90	1.95	3.85	1.93
A4G1	2.20	2.24	4.44	2.22
A4G2	1.88	1.87	3.75	1.88
A4G3	1.96	1.96	3.92	1.96
A4G4	2.00	1.96	3.96	1.98
A1G2	2.13	2.22	4.35	2.18
Total	31.22	31.39	62.61	31.31
Rataan	1.95	1.96	3.91	1.96

Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Yogurt

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0.775	0.052	8.268	**	2.35	3.41
A	3	0.415	0.138	22.152	**	3.24	5.29
A Lin	1	0.112	0.112	17.9019	**	4.49	8.53
A kuad	1	0.153	0.153	24.433	**	4.49	8.53
A Kub	1	0.151	0.151	24.120	**	4.49	8.53
G	3	0.230	0.077	12.271	**	3.24	5.29
G Lin	1	0.210	0.210	33.541	**	4.49	8.53
G Kuad	1	0.004	0.004	0.613	tn	4.49	8.53
G Kub	1	0.017	0.017	2.658	tn	4.49	8.53
A x G	9	0.130	0.014	2.307	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.100	0.006				
Total	31	0.875					
**	Sangat nyata						
*	Nyata						
tn	Tidak nyata						

Lampiran 5. Data Rataan Uji Organoleptik Rasa Yogurt

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
A1G1	3.000	2.900	5.90	A1G1
A1G2	3.050	3.000	6.05	A1G2
A1G3	3.200	3.200	6.40	A1G3
A1G4	3.400	3.300	6.70	A1G4
A2G1	2.900	3.100	6.00	A2G1
A2G2	3.000	3.200	6.20	A2G2
A2G3	3.200	3.400	6.60	A2G3
A2G4	3.600	3.600	7.20	A2G4
A3G1	3.100	2.800	5.90	A3G1
A3G2	3.200	3.100	6.30	A3G2
A3G3	3.200	3.300	6.50	A3G3
A3G4	3.700	3.400	7.10	A3G4
A4G1	3.000	3.200	6.20	A4G1
A4G2	3.200	3.400	6.60	A4G2
A4G3	3.300	3.600	6.90	A4G3
A4G4	3.400	3.700	7.10	A4G4
Total	51.45	52.20	103.65	Total
Rataan	3.22	3.26	6.48	Rataan

Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa Yogurt

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	1.412	0.094	5.001	**	2.35	3.41
A	3	0.194	0.065	3.434	*	3.24	5.29
A Lin	1	0.159	0.159	8.466	*	4.49	8.53
A kuad	1	0.000	0.000	0.004	tn	4.49	8.53
A Kub	1	0.035	0.035	1.833	tn	4.49	8.53
G	3	1.158	0.386	20.497	**	3.24	5.29
G Lin	1	1.148	1.148	60.947	**	4.49	8.53
G Kuad	1	0.009	0.0095	0.502	tn	4.49	8.53
G Kub	1	0.001	0.001	0.041	tn	4.49	8.53
A x G	9	0.061	0.007	0.358	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.301	0.019				
Total	31	1.714					
**	Sangat nyata						
*	Nyata						
tn	Tidak nyata						

Lampiran 6. Data Rataan Uji Organoleptik Tekstur Yogurt

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
A1G1	2.80	2.90	5.70	2.85
A1G2	2.90	3.00	5.90	2.95
A1G3	3.00	3.00	6.00	3.00
A1G4	3.20	3.00	6.20	3.10
A2G1	3.00	3.00	6.00	3.00
A2G2	3.00	3.20	6.20	3.10
A2G3	3.20	3.30	6.50	3.25
A2G4	3.20	3.30	6.50	3.25
A3G1	3.00	3.00	6.00	3.00
A3G2	3.00	3.30	6.30	3.15
A3G3	3.10	3.50	6.60	3.30
A3G4	3.30	3.60	6.90	3.45
A4G1	3.10	3.00	6.10	3.05
A4G2	3.20	3.30	6.50	3.25
A4G3	3.10	3.50	6.60	3.30
A4G4	3.40	3.50	6.90	3.45
Total	49.50	51.40	100.90	50.45
Rataan	3.09	3.21	6.31	3.15

Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0.935	0.062	3.068	*	2.35	3.41
A	3	0.391	0.130	6.415	**	3.24	5.29
A Lin	1	0.352	0.352	17.3077	**	4.49	8.53
A kuad	1	0.038	0.038	1.862	tn	4.49	8.53
A Kub	1	0.002	0.002	0.077	tn	4.49	8.53
G	3	0.498	0.166	8.179	**	3.24	5.29
G Lin	1	0.495	0.495	24.372	**	4.49	8.53
G Kuad	1	0.003	0.003	0.138	tn	4.49	8.53
G Kub	1	0.001	0.001	0.028	tn	4.49	8.53
A x G	9	0.045	0.005	0.248	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.325	0.020				
Total	31	1.260					

** Sangat nyata

* Nyata

tn Tidak nyata

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian







