

**PENGARUH EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*)
DAN SUSU NABATI TERHADAP MUTU YOGURT**

SKRIPSI

Oleh:

WINDA AZHARI PASARIBU

NPM : 1804310002

Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

PENGARUH EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*)
DAN SUSU NABATI TERHADAP MUTU YOGURT

SKRIPSI

Oleh :

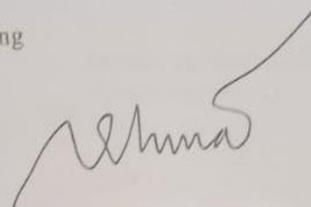
WINDA AZHARI PASARIBU
1804310002
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

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

Komisi Pembimbing

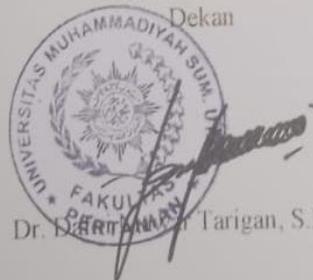


Misril Fuadi, S.P., M.Sc.
Ketua



Masyhura M.D., S.P., M.Si.
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan



Dr. Dharma Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus: 08-09-2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Winda Azhari Pasaribu
NPM : 1804310002

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Susu Nabati terhadap Mutu Yogurt”, adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber dengan jelas.

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

Medan, Agustus 2022
Yang menyatakan



Winda Azhari Pasaribu

RINGKASAN

Yogurt merupakan salah satu produk fermentasi dari susu yang merupakan bahan pangan penting sumber protein dalam mencukupi kebutuhan gizi. Produk yogurt dari susu nabati sebenarnya sangat berpotensi untuk dikembangkan karena selain kandungan gizi yang tinggi harga produk yogurt nabati relatif lebih murah jika dibandingkan dengan yoghurt susu hewani maka dari itu untuk mendapatkan yogurt terbaik dalam pembuatan yogurt peneliti menambahkan ekstrak bunga telang dan jenis susu nabati.

Penelitian ini bertujuan untuk, (1) Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang paling baik terhadap mutu yogurt, (2) Untuk mengetahui pengaruh susu nabati yang baik terhadap mutu yogurt, dan (3) Untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan susu nabati terhadap mutu yogurt. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor I adalah konsentrasi ekstrak bunga telang dengan sandi (T) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: $T_1= 5 \%$, $T_2= 10 \%$, $T_3= 15 \%$, $T_4= 20 \%$. Faktor II adalah jenis susu nabati dengan sandi (S) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: $S_1=$ Susu Kacang Kedelai, $S_2=$ Susu Kacang Hijau, $S_3=$ Susu Kacang Merah, $S_4=$ Susu Jagung. Parameter yang diamati meliputi total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan, viskositas, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna. Konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$ terhadap total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan, viskositas, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna pada yogurt susu nabati. Susu Nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$ terhadap total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan, viskositas, uji organoleptik rasa, dan uji organoleptik warna pada yogurt susu nabati. Interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$ terhadap total bakteri asam laktat, total asam, viskositas, dan uji organoleptik warna serta memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p<0,05$ pada kadar antioksidan dan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf $p>0,05$ terhadap uji organoleptik rasa pada yogurt susu nabati.

Berdasarkan seluruh parameter yang diuji yogurt terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi ekstrak bunga telang 20% dan jenis susu nabati pada susu kedelai. 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 a food is an important source of protein in meeting nutritional needs. Yogurt products from vegetable milk actually have the potential to be developed because in addition to the high nutritional content, the price of vegetable yogurt products is relatively cheaper when compared to animal milk yogurt.

This study aims to, (1) To determine the effect of adding the best concentration of telang flower extract (*Clitoria ternatea*) on yogurt quality, (2) To determine the effect of good vegetable milk on yogurt quality, and (3) To determine the interaction between concentration Telang flower extract (*Clitoria ternatea*) and vegetable milk on yogurt quality. The research was carried out in the Laboratory of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah North Sumatra.

This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two (2) replications. The first factor is the concentration of telang flower extract with code (T) which consists of 4 levels, namely: T1 = 5 %, T2 = 10 %, T3 = 15 %, T4 = 20 %. Factor II is type of vegetable milk with code (S) which consists of 4 levels, namely: S1 = Soybean Milk, S2 = Green Bean Milk, S3 = Red Bean Milk, S4 = Corn Milk. Parameters observed included total lactic acid bacteria, total acid, antioxidant content, viscosity, taste organoleptic test and color organoleptic test. The concentration of telang flower extract gave a very significant difference at the level of $p < 0.01$ on the total lactic acid bacteria, total acid, antioxidant levels, viscosity, and color organoleptic tests and gave an insignificant difference at the level of $p > 0.05$ on the test. flavor organoleptic in vegetable milk yogurt. Vegetable milk gave a very significant difference at the level of $p < 0.01$ on total lactic acid bacteria, total acid, antioxidant levels and viscosity, taste organoleptic test, and color organoleptic test on vegetable milk yogurt. The interaction between the concentration of telang flower extract and vegetable milk gave a very significant difference at the level of $p < 0.01$ on total lactic acid bacteria, total acid, antioxidant levels, viscosity, and color organoleptic tests and gave no significant effect on the level of $p > 0.05$ on the organoleptic taste test on vegetable milk yogurt.

Based on all the parameters tested, the best yogurt was found in the treatment of 20% pea flower extract concentration and types of vegetable milk in soy milk. 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

Winda Azhari Pasaribu, dilahirkan di Sukamulia, Sumatera Utara pada tanggal 09 Juni 2000, anak kedua dari 4 bersaudara dari Bapak Hermansyah Putra Pasaribu dan Ibu Mariana Sianipar. Bertempat tinggal di Jl. Ampera VII no. 49, Gg. Supardi, Glugur Darat II Kec. Medan Timur Kota Medan.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah:

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri 114349 Sidua- dua (2006-2012).
2. Sekolah Mengengah Pertama (SMP) Negeri 1 Kualuh Selatan (2012-2015).
3. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Pertanian Pembangunan Kualuh Selatan (2015-2018).
4. Mahasiswi Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2018-2022).

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

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2018.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) se-Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah UMSU tahun 2018.
3. Mengikuti Darul Arqam Dasar Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU tahun 2019.
4. Mengikuti Pekan Kreativitas Mahasiswa (PKM) pada tahun 2019.
5. Mengikuti Training of Trainer Co-Instruktur KIAM UMSU tahun 2019.
6. Mengikuti Latihan Instruktur Dasar Pimpinan Cabang Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Kota Pematang Siantar tahun 2020.

7. Mendapatkan dana hibah Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) pada tahun 2020.
8. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bakrie Sumatera Plantations Gurach Batu Estate tahun 2021.
9. Mengikuti Darul Arqam Madya Pimpinan Cabang Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Tapanuli Selatan- Padangsidempuan.
10. Berperan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) tahun 2018-2020.
11. Berperan aktif dalam organisasi Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah tahun 2019- 2022.
12. Menjadi Asisten Praktikum pada mata kuliah Praktikum Biologi Dasar Tahun Akademik 2021-2022.
13. Mengikuti program Kampus Merdeka yaitu Kampus Mengajar pada tahun 2021.
14. Menjabat sebagai Sekretaris Umum dalam Badan Pimpinan Harian (BPH) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Periode Amalياهو 2020 - 2021.
15. Menjabat sebagai Wakil Sekretaris Umum I dalam Badan Pimpinan Harian (BPH) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Kota Medan Periode Amalياهو 2022-2023.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala serta Syalawat dan salam kepada Nabi Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam atas selesainya Skripsi ini dengan judul, “**Pengaruh Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Susu Nabati terhadap Mutu Yogurt**”.

Dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Kata Alhamdulillah yang tiada habisnya untuk Allah Subhanahu Wata'ala yang maha baik dengan semua rezeki yang selalu dilimpahkan. Terima kasih yang sebesar- besarnya kepada Ayah (Hermansyah Putra Pasaribu) dan Ibu (Mariana Sianipar) atas do'a dan dukungan berupa moril maupun materil. Abang (Rahmad Azhari Pasaribu), adik (Yogi Azhari Pasaribu dan Melisyah Indra Wahyuni Pasaribu) serta keluarga besar yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan motivasi dan do'a. Bapak Dr. Agussani, M.AP., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Terima kasih kepada Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian sekaligus Ketua Komisi Pembimbing. Terima kasih kepada Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si., selaku Anggota Komisi Pembimbing. Terima kasih kepada Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Terima kasih kepada teman seperjuangan saya Anjas Edowansyah Dalimunthe, S.P., seluruh kader PK IMM FAPERTA UMSU dan teman- teman saya THP stambuk 2018 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca. Karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, penulis yakin masih ada kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
BAHAN DAN METODE	17
Tempat dan Waktu	17
Bahan dan Alat	17
Metode Penelitian	17
Pelaksanaan Penelitian	18
Parameter Pengamatan	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
KESIMPULAN DAN SARAN	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Syarat Mutu Yogurt.....	6
2.	Kadar Senyawa Aktif Mahkota Bunga Telang.....	9
3.	Kandungan Gizi Kacang Kedelai	10
4.	Kandungan Gizi pada Kacang Hijau	11
5.	Kandungan Gizi Jagung Manis per 100 gram Bahan.....	13
6.	Skala Hedonik Rasa	22
7.	Skala Hedonik Warna.....	23
8.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Parameter yang Diamati	28
9.	Pengaruh Susu Nabati terhadap Parameter yang Diamati.....	28
10.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Bakteri Asam Laktat	29
11.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat	31
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat	33
13.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Asam	34
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam	36
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam	38
16.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Antioksidan.....	40
17.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan.....	41
18.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan	43
19.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Viskositas	44

20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas	46
21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas	48
22. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	50
23. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Rasa	52
24. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna	53
25. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Warna	55
26. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Warna	57

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>).....	7
2.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Bunga Telang	24
3.	Diagram Alir Pembuatan Sari Kacang-Kacangan.....	25
4.	Diagram Alir Pembuatan Sari Jagung Manis	26
5.	Diagram Alir Pembuatan Yogurt	27
6.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Bakteri Asam Laktat.....	30
7.	Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat..	31
8.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat.....	33
9.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Asam	35
10.	Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam.....	37
11.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam	39
12.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Antioksidan	40
13.	Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan	42
14.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan.....	43
15.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Viskositas	45
16.	Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas	47
17.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas	49
18.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa	51
19.	Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	52
20.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna	54
21.	Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Warna.....	56
22.	Hubungan Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Warna	57

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Susu Nabati.....	67
2.	Data Analisis Sidik Ragam Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Susu Nabati	67
3.	Data Rataan Total Asam Yogurt Susu Nabati.....	68
4.	Data Analisis Sidik Ragam Total Asam Yogurt Susu Nabati	68
5.	Data Rataan Kadar Antioksidan Yogurt Susu Nabati	69
6.	Data Analisis Sidik Ragam Kadar Antioksidan Yogurt Susu Nabati	69
7.	Data Rataan Viskositas Yogurt Susu Nabati	70
8.	Data Analisis Sidik Ragam Viskositas Yogurt Susu Nabati	70
9.	Data Rataan Organoleptik Rasa Yogurt Susu Nabati.....	71
10.	Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Yogurt Susu Nabati	71
11.	Data Rataan Organoleptik Warna Yogurt Susu Nabati.....	72
12.	Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna Yogurt Susu Nabati	72
13.	Dokumentasi Penelitian.....	73

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kesadaran masyarakat saat ini akan pentingnya kesehatan semakin meningkat. Salah satunya adalah dengan meningkatnya konsumsi produk-produk pangan fungsional. Salah satu produk pangan fungsional yang sedang berkembang saat ini adalah minuman susu fermentasi yang mengandung probiotik. Sekitar 65% produk pangan fungsional yang beredar saat ini merupakan produk pangan probiotik. Terdapat berbagai jenis produk yang telah dikenal luas mengandung probiotik, sebagian besar diantaranya merupakan produk turunan susu seperti kefir, yogurt, susu fermentasi, yakult, keju, es krim dengan berbasis susu fermentasi, dan produk susu bubuk yang mengandung *bifidus* untuk anak-anak (Nurhidayat, 2009).

Yogurt merupakan salah satu produk fermentasi susu yang populer di dunia dengan ditandai peningkatan konsumsi di dunia. Fermentasi yogurt menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat (BAL) akan memproduksi asam laktat dengan cara mengkonversi laktosa menjadi asam laktat yang mengakibatkan turunnya pH dan menghasilkan beragam senyawa baik *volatil* maupun *non-volatil* serta eksopolisakarida yang mempengaruhi kualitas dan tekstur yogurt (Oktaviana *dkk*, 2018). Jenis mikroba yang paling umum digunakan dalam pembuatan yogurt adalah *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* dan *L. salivarius* ssp. *Thermophilus* (Aryana dan Olson, 2017).

Telah banyak produk yogurt yang dikembangkan dari susu hewani namun hanya sedikit yogurt yang dibuat dari produk susu nabati (kacang-kacangan). Produk yogurt dari susu nabati sebenarnya sangat berpotensi untuk dikembangkan

karena selain kandungan gizi yang tinggi harga produk yogurt nabati relatif lebih murah jika dibandingkan dengan yoghurt susu hewani. Dengan adanya produk yogurt susu nabati diharapkan akan meningkatkan daya beli masyarakat terhadap produk probiotik yang selama ini relatif mahal.

Kacang-kacangan memiliki jenis karbohidrat yang berbeda dengan karbohidrat pada susu sapi. Kacang-kacangan mengandung oligosakarida dan polisakarida sedangkan pada susu sapi adalah laktosa (Tejasari, 2005). Menurut Triyono (2010) walaupun oligosakarida merupakan bahan energi untuk pertumbuhan bakteri asam laktat akan tetapi komponen dari oligosakarida itu sendiri tergolong karbohidrat yang kompleks sehingga harus diubah terlebih dahulu menjadi monosakarida. Yogurt yang dibuat dari sari kacang-kacangan memerlukan penambahan susu skim. Fungsi utama susu skim adalah sumber laktosa dalam proses fermentasi oleh bakteri. Selain itu untuk meningkatkan kekentalan, aroma, keasaman, dan protein. Proses fermentasi tidak akan terjadi apabila tidak terdapat laktosa (Astawan, 2009).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu sumber antosianin sekaligus pewarna biru alami yang tumbuh secara liar di kawasan tropis Asia, termasuk Indonesia. Mengonsumsi minuman ekstrak bunga telang dapat meningkatkan antioksidan dalam darah tanpa mengalami hipoglikemik dan dapat menurunkan kadar gula darah. Senyawa utama antosianin warna biru pada telang adalah *delphinidin glucoside* (Zakaria, 2018).

Antosianin yang diekstrak dari bunga telang stabil, namun sangat dipengaruhi oleh pH. Perubahan pH akan merubah warna bunga telang. Pada pH netral warna telang biru dan pH lebih rendah warnanya ungu (Chu *et al.*, 2016).

Selain mengandung antioksidan, ekstrak bunga telang juga mengandung senyawa antimikrobia. Senyawa antimikrobia pada bunga telang diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella enterica serovar Typhi*, *S. enterica serovar Enteritidis* dan *Escherichia coli* (Ezzudin and Rabeta, 2018).

Berdasarkan latar belakang ini peneliti berkeinginan untuk meneliti tentang “Pengaruh Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Susu Nabati terhadap Mutu Yogurt”.

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang paling baik terhadap mutu yogurt.
2. Untuk mengetahui pengaruh susu nabati yang baik terhadap mutu yogurt.
3. Untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan susu nabati terhadap mutu yogurt.

Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh dari penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang paling baik terhadap mutu yogurt.
2. Adanya pengaruh dari susu nabati yang paling baik terhadap mutu yogurt.
3. Adanya interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan susu nabati terhadap mutu yogurt.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data dalam penyusun skripsi pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan susu nabati terhadap mutu 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

Kata yogurt berasal dari bahasa Turki, yaitu “jugurt”, yang berarti susu asam. Yogurt adalah hasil fermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang mempunyai cita rasa khas karena mengandung komponen *flavor* seperti *diasetil*, *asetaldehid*, dan karbondioksida (Wahyudi dan Sri, 2008). Bakteri asam laktat yang digunakan mampu memproduksi asam laktat, sehingga produk yang terbentuk berupa susu yang mengalami penggumpalan atau koagulasi protein yang memiliki rasa asam dan aroma khas. Selama proses fermentasi yogurt berlangsung terjadi proses biokimia yang akan memecah laktosa susu menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat, pemecahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat akan meningkatkan keasaman susu (Jannah dkk., 2014). Kualitas yogurt dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas susu, lama penyimpanan, suhu inkubasi dan jenis starter yang digunakan (Sirait, 2008).

Susu yang difermentasi oleh bakteri asam laktat mudah dicerna lebih lanjut oleh manusia khususnya bagi penderita *lactose intolerant*. Susu fermentasi juga berperan menstabilkan asam lambung, jika asam lambung terlalu tinggi mereka menurunkannya dan sebaliknya jika asam lambung terlalu rendah, mereka menaikkannya (Wahyudi dan Sri, 2008). Yogurt yang dikonsumsi dapat melawan pertumbuhan bakteri patogen yang menginfeksi saluran pencernaan (Legowo dkk., 2009). Yogurt yang baik mengandung kadar asam 0,5%-2,0% dan mengandung bakteri asam laktat minimal sebanyak 10^7 CFU/mL (BSN, 2009).

Syarat mutu yogurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (BSN) 2981-2009 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Syarat 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)

Yogurt merupakan produk fermentasi yang sudah banyak dikenal dan dikonsumsi. Yogurt berasal dari susu sapi murni. Namun sudah banyak dilakukan modifikasi pada bahan dasarnya yaitu susu sapi, susu kerbau bahkan susu yang dihasilkan oleh kacang-kacangan atau bahan nabati lainnya (Sulandari *dkk.*, 2001). Kacang kedelai, jagung, kacang merah dan kacang hijau sebagai sumber protein nabati dapat digunakan sebagai alternatif untuk pembuatan yogurt nabati, karena memiliki kandungan protein yang tinggi, dan

olisakarida dapat berfungsi prebiotik sehingga tercipta produk yogurt yang kaya akan protein.

Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tipe bunga majemuk berbatas dengan bentuk bunga majemuknya yaitu anak payung menggarpu. Pada bunga telang mahkotanya berwarna ungu yang mempunyai ciri khas yaitu putik dan benang sari yang tersembunyi atau tidak nampak dari luar. Pada mahkota bunganya ada beberapa mahkota bunga yang terletak ditengah mengalami modifikasi sehingga menjadi sebuah mahkota pelindung, dan apabila mahkota tersebut kita buka maka didalamnya terdapat semacam tangkai atau yang disebut stilus, stilus ini terdapat membengkok di dalam mahkota pelindung dan apabila diluruskan maka akan terlihat benang-benang sari yang menempel pada stilus tersebut dan dipuncak stilus terdapat satu buah kepala putik (Tjitrosoepomo, 2007).



Gambar 1. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Tanaman kembang telang merupakan tanaman leguminosa yang cepat pertumbuhannya, dapat menutupi tanah dalam waktu 30- 40 hari setelah tanam dan menghasilkan biji pada umur 110- 150 hari serta persistensi sangat tinggi terhadap perubahan musim, kondisi lahan dan sangat cocok berasosiasi

dengan tanaman lain, seperti rumput- rumputan ataupun dengan jenis leguminosa lainnya. Tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) tahan terhadap kekeringan 5- 6 bulan di daerah tropis (Sutedi, 2013). Menurut Suarna (2005), kembang telang (*Clitoria ternatea*) beradaptasi dengan baik pada kisaran tanah berpasir, lempung, alluvial dalam, dan liat yang berat serta tahan terhadap kekeringan (curah hujan 500- 900 mm), tahan terhadap salinitas dan mampu berkompetisi dengan baik terhadap gulma.

Salah satu sumber antioksidan alami yang belum dimanfaatkan secara maksimal adalah bunga telang (*Clitoria ternatea*). *Clitoria ternatea* telah diamati aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH. *Clitoria ternatea* yang mengandung sejumlah *fenol* dan *stavonoid* menunjukkan penghambatan yang signifikan dibanding standar asam galat dan *quercetin*. Hal ini menunjukkan bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas seperti DPPH, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida. Hasil ini merupakan potensi sebagai sumber antioksidan dari bahan hayati (Lakshmi *et al.*, 2014).

Antioksidan dari bunga telang yang dikombinasi dengan yogurt dapat menghasilkan manfaat yang bervariasi. Selain itu telah terbukti bahwa beberapa bakteri asam laktat memiliki aktivitas antioksidan. Bakteri asam laktat memproduksi peredam radikal hidroksil yang dapat berupa senyawa-senyawa metabolit yang dihasilkan oleh bakteri atau hasil degradasi dari protein susu (Virtanen *et al.*, 2007).

Menurut Kazuma *et al.*, (2003), kadar senyawa kimia aktif yang terdapat pada mahkota bunga telang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar Senyawa Aktif Mahkota Bunga Telang

Senyawa Konsentrasi	(nmol/mg bunga)
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol Glikosida	14,66 ± 0,33
Kaemprefol Glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin Glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin Glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber: Kazuma et al (2003)

Menurut Suebkhampet and Sothibandhu (2011), warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Pigmen antosianin lebih stabil pada larutan yang bersifat asam daripada larutan yang bersifat netral atau basa karena pada suasana asam antosianin akan berada dalam bentuk kation flavilium hingga basa kuinodal sehingga tidak terjadi degradasi warna. Menurut Anggriani (2019), metode ekstraksi dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya, maserasi, ultrasound, perkolasi, sochlet, reflux, dan destilasi uap.

Kacang Kedelai (*Glycine max* L.)

Klasifikasi tanaman kedelai berdasarkan taksonomi adalah termasuk dalam Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledonae*, Subkelas *Archihlamydae*, Ordo *Rosales*, Subordo *Leguminoceae*, Famili *Leguminoceae*, Genus *Glycine*, dan Spesies *Glycine max* (L) Merrill (Adisarwanto, 2013). Tanaman kedelai berbentuk semak pendek setinggi 30-100 cm, kedelai yang telah dibudidayakan tersebut merupakan tanaman liar yang tumbuh merambat yang buahnya berbentuk polong dan bijinya bulat lonjong. Tanaman kedelai ini dibudidayakan di lahan sawah maupun lahan kering (ladang) (Suprapti, 2003).

Kedelai merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein nabati yang paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis

kacang-kacangan yang lainnya seperti kacang tolo, kacang merah, kacang hijau, kacang gude dan kacang tanah. Hal tersebut ditegaskan oleh Astawan (2004) bahwa kedelai utuh mengandung 35-40 % protein paling tinggi dari segala jenis kacang-kacangan. Ditinjau dari segi protein, kedelai yang paling baik mutu gizinya, yaitu hampir setara dengan protein pada daging. Protein kedelai merupakan satu-satunya dari jenis kacang yang mempunyai susunan asam amino esensial yang paling lengkap.

Kedelai mendapat perhatian besar di seluruh dunia karena berbagai keunggulan lain yang dimilikinya diantaranya memiliki adaptabilitas agronomis yang tinggi, dapat hidup di daerah tropis dan subtropis, juga di daerah dengan tanah dan iklim yang memungkinkan tanaman pangan lainnya untuk tumbuhnya, serta memiliki kandungan gizi yang relatif tinggi dan lengkap sebagaimana dapat dilihat pada tabel 3 (Suprapti, 2003).

Tabel 3. Kandungan Gizi Kacang Kedelai

No	Unsur Gizi	Kadar /100 gram bahan
1	Energi	442 kal
2	Air	7,5 gr
3	Protein	34,9 gr
4	Lemak	38,1 gr
5	Karbohidrat	34,8 gr
6	Mineral	4,7 gr
7	Kalsium	227 mg
8	Forfor	585 mg
9	Zat besi	8 mg
10	Vitamin A	33 mcg
11	Vitamin B	1,07 mg

Sumber: Suprapti (2003)

Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) disebut juga *mungo*, *mungbean*, *green gram*, dan *mung*, mempunyai nama latin *Phaseolus radiatus* L. Biji kacang hijau berbentuk bulat dan pada umumnya berukuran lebih kecil dibanding dengan

jenis kacang-kacangan lainnya, dan mempunyai warna hijau kusam atau hijau mengkilap.

Kandungan protein kacang hijau cukup tinggi, mencapai 20-25%, sedangkan kadar lemak 1,0-1,2%. Lemak yang terkandung dalam kacang hijau relatif sedikit, dan merupakan asam lemak jenuh, sehingga aman untuk dikonsumsi bagi yang mempunyai berat badan yang berlebihan, juga baik untuk orang yang berusia lanjut. Kacang hijau juga merupakan sumber beberapa vitamin dan mineral penting yang diperlukan oleh tubuh.

Vitamin yang terkandung dalam kacang hijau adalah vitamin B1, B2, dan niasin. Sedangkan mineral yang terkandung pada kacang hijau adalah kalsium, fosfor, dan kalium. Komposisi zat gizi yang terkandung pada kacang hijau per 100 gram lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi pada Kacang Hijau

No	Kandungan Gizi	Kacang Hijau
1	Kalori	323 kalori
2	Protein	22 gram
3	Lemak	1,5 gram
4	Karbohidrat	56,8 gram
5	Kalsium	223 mg
6	Zat besi	7,5 mg
7	Fosfor	319 mg
8	Vitamin	157 SI
9	Vitamin	0,46 mg
10	Vitamin	10 mg
11	Air (g)	15,5 mg

Sumber: Retnaningsih (2008)

Diversifikasi produk olahan kacang hijau yang potensial dikembangkan adalah pangan fungsional mengandung protein seperti susu nabati dan produk turunannya seperti yogurt dan susu kental manis rendah kalori. Produk susu nabati dan yogurt sebenarnya bukan produk yang baru terutama yang berbahan baku

kacang kedelai, namun untuk yang berbahan baku kacang hijau masih belum dikenal di pasaran (Rahman dan Agustina, 2010).

Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Yogurt yang biasa berbahan dasar susu dari hewan dapat disubstitusi dengan susu dari kacang-kacangan, salah satunya adalah kacang merah. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk dalam Famili *Leguminosae* alias polong-polongan. Kacang merah merupakan sumber yang baik akan karbohidrat kompleks, protein, vitamin B, zat besi, kalsium dan fosfor. Kacang merah juga kaya akan serat dan flavonoid (*proantosianidin* dan *isoflavon*). Serat dalam kacang merah berupa serat larut dan serat tidak larut. Kacang merah memiliki berbagai manfaat serta aman dikonsumsi oleh penyandang. Diabetes melitus tipe 2 dikarenakan memiliki indeks glikemik rendah (Thompson *et al.*, 2012).

Penelitian oleh Shim *et al* (2007) menyatakan bahwa konsumsi harian *isoflavon* dengan dosis 3 mg/kg BB membantu menurunkan berat badan tanpa menimbulkan hepatotoksisitas dan meningkatkan survival rate pada tikus *sprague dawley* yang diinduksi STZ. Isoflavon merupakan salah satu senyawa flavonoid yang banyak dijumpai pada kacang-kacangan (Kao *et al.*, 2004). Pembuatan susu kacang merah hampir sama dengan pembuatan susu dari kacang-kacangan lain. Pembuatan yogurt kacang merah dilakukan dengan penambahan bakteri *Lactobacillus* yang berfungsi sebagai mikroflora usus dan membantu proses pencernaan. Susu kacang merah memiliki cita rasa yang lebih enak dan memberikan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan kacang-kacangan jenis lain (Novia, 2012).

Jagung Manis (*Zea mays* L.)

Jagung Manis (*sweet corn*) merupakan komoditas palawija dan termasuk dalam keluarga rumput-rumputan genus *Zea* dan spesies *Zea mays saccharata*. Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah/tongkol, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm dan embrio (Koswara, 2009).

Jagung manis umumnya dikonsumsi langsung sebagai jagung rebus, berbagai macam camilan serta produk kalengan. Sebagai makanan pokok, jagung dimanfaatkan sebagai pengganti nasi atau dicampur bersama nasi. Dengan adanya teknologi pengolahan pangan nabati maka jagung terutama jagung manis dapat dimanfaatkan menjadi minuman susu jagung dan yogurt jagung manis. Kandungan gizi jagung manis dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Jagung Manis per 100 gram Bahan

Zat Gizi	Kandungan
Kalori	355 kalori
Protein	9,2 gram
Karbohidrat	73,7 gram
Kalsium	10 mg
Forfor	256 mg
Ferrum	2,4 mg
Vitamin A	510 SI
Vitamin B1	0,38 mg
Air	12 mg

Sumber: Departemen Kesehatan RI (2009)

Fermentasi Yogurt

Fermentasi yogurt menyebabkan aroma, rasa dan tekstur yang khas. Seperti yogurt susu hewani, yogurt susu nabati memiliki rasa dan aroma khas.

Namun susu nabati atau biji-bijian memiliki kekurangan yaitu aroma yang sedikit langu. Aroma langu ini dapat dikurangi dengan penambahan susu skim penambahan susu skim selain mengurangi langu juga dapat menjadi sumber gula laktosa sebagai pemicu pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* sehingga aroma akan timbul dengan adanya sumber gula tersebut (Triyono, 2010).

Kultur starter yogurt atau biasa disebut starter atau kultur saja adalah sekumpulan mikroorganisme yang digunakan dalam produksi biakan atau budidaya dalam pengolahan susu seperti yogurt atau keju. Kultur yogurt mempunyai peranan penting dalam proses asidifikasi dan fermentasi susu. Kualitas hasil akhir yogurt sangat dipengaruhi oleh komposisi dan preparasi kultur starter. Komposisi starter harus terdiri bakteri termofilik dan mesofilik, yang umum digunakan adalah *L. Bulgaricus* dengan suhu optimum 42°C-45°C dan *S. thermophilus* dengan suhu optimum 37°C-42°C. Perbandingan jumlah starter biasanya 1:1 sampai 2:3 (Manglayang, 2006).

Menurut Winarno (2003) dasar fermentasi susu atau pembuatan yogurt adalah proses fermentasi komponen gula-gula yang ada di dalam susu, terutama laktosa menjadi asam laktat dan asam-asam lainnya. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi dapat meningkatkan citarasa dan meningkatkan keasaman atau menurunkan pH-nya. Semakin rendahnya pH atau derajat keasaman susu setelah fermentasi akan menyebabkan semakin sedikitnya mikroba yang mampu bertahan hidup dan menghambat proses pertumbuhan mikroba patogen dan mikroba pengrusak susu, sehingga umur simpan susu dapat menjadi lebih lama.

Bakteri Asam Laktat

Bakteri Asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri gram positif, katalase negatif yang dapat memproduksi asam laktat dengan cara memfermentasi karbohidrat, *anaerob fakultatif*, selnya berbentuk kokus, berbentuk rantai atau tersusun berpasangan, tidak bergerak, tidak berspora, bersifat *non motil* dan *mesofil* (Ray and Bhunia, 2008).

Lactobacillus bulgaricus melakukan fermentasi susu sehingga membentuk yoghurt. Bakteri ini sering disebut sebagai bakteri asam laktat karena dapat mengubah glukosa dalam susu menjadi asam laktat melalui proses fermentasi homolaktat. Dalam proses fermentasi tersebut, mula-mula bakteri ini akan merombak laktosa dalam susu menjadi menjadi dua molekul gula yang lebih sederhana yaitu glukosa dan galaktosa. Selanjutnya glukosa akan dirubah menjadi asam piruvat melalui jalur glikolisis yang disebut *Embden-Meyerhof-Parnas* (EMP). Setelah itu dalam proses ini asam piruvat melalui *piruvat dehidrogenase* akan dirubah menjadi asam laktat. Fermentasi tersebut disebut fermentasi homolaktat karena hanya menghasilkan satu-satunya produk fermentasi yaitu asam laktat (Malaka, 2007).

Susu Skim

Susu rendah lemak atau susu skim merupakan susu yang telah diambil lemaknya (BSN, 2006). Susu tanpa lemak atau yang disebut dengan susu skim merupakan produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara *Ultra High Temperature* (UHT). Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim dapat digunakan oleh orang

yang menginginkan nilai kalori yang rendah dalam makanannya karena hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu dan susu skim juga dapat digunakan dalam pembuatan keju rendah lemak (Saleh, 2004).

Menurut Kusrayu dan Legowo (2013) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penambahan susu skim sebanyak 6% pada *frozen* yogurt yang berbahan dasar *whey* memberikan pengaruh terhadap total asam dan pH. Semakin tinggi penambahan susu skim akan meningkatkan nilai total asam dan menurunkan nilai pH. Hal ini disebabkan karena susu skim mengandung 5% laktosa yang berperan dalam metabolisme asam laktat yang mana semakin banyak bakteri memproduksi asam laktat, maka semakin tinggi asam yang terbentuk dan menyebabkan suasana semakin asam.

Yogurt merupakan salah satu produk hasil fermentasi susu yang paling tua dan cukup populer di seluruh dunia. Bentuknya mirip bubur atau es krim tetapi dengan rasa agak asam. Selain dibuat dari susu segar, yogurt juga dapat dibuat dari susu skim (susu tanpa lemak) yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu bergantung pada kekentalan produk yang diinginkan. Selain dari susu hewani, belakangan ini yogurt juga dapat dibuat dari campuran susu skim dengan susu nabati (susu kacang-kacangan) (Sumantri, 2004).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan April 2022 sampai bulan Mei 2022.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah bunga telang, kacang kedelai, kacang hijau, kacang merah, jagung manis, gula putih, biokul, susu skim, DPPH, CMC, methanol PA, NaOH, phenolphthalen 1%, bubuk NA dan aquadest.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah blender, oven, saringan, timbangan analitik, kompor gas, gelas ukur, spektrofotometri UV-ViS, tabung reaksi, pipet tetes, cawan petridish, erlenmeyer, *beaker glass*, spatula, labu ukur, batang pengaduk, autoklaf, pH meter, kertas saring, *colony counter*, dan piknometer.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu:

Faktor I: Konsentrasi ekstrak bunga telang (T)

$$T_1 = 5\%$$

$$T_3 = 15\%$$

$$T_2 = 10\%$$

$$T_4 = 20\%$$

Faktor II: Jenis Susu Nabati (S) dengan konsentrasi 100 ml.

$$S_1 = \text{Susu kacang kedelai}$$

$$S_3 = \text{Susu kacang merah}$$

$$S_2 = \text{Susu kacang hijau}$$

$$S_4 = \text{Susu jagung}$$

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

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,9375 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

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

Model Rancangan Percobaan

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

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

Dimana:

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

μ : Efek nilai tengah.

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

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

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

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

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

1. Diambil bunga telang sebanyak yang dibutuhkan pada perlakuan.

2. Dilakukan pencucian dengan air yang mengalir hingga bersih.
3. Dilakukan pengeringan hingga tidak ada sisa air.
4. Rendamlah bunga telang dalam 250 ml air panas (100°C) selama 30 menit.
5. Diambil filtrat bunga telang.

Pembuatan Sari Kacang - Kacangan

1. Kacang disortasi untuk memperoleh kacang yang baik.
2. Kacang direndam pada air selama 12 jam kemudian dipasteurisasi pada air mendidih selama 10 menit.
3. Kemudian kulit kacang dikupas.
4. Kacang yang telah bersih dari kulitnya diblender, dengan perbandingan air: kacang (1: 1).
5. Susu disaring menggunakan saringan kain tipis.
6. Tambahkan gula 100 g dan susu skim 90 g, kemudian dilakukan pasteurisasi selama 15 menit dengan suhu 85°C.

Pembuatan Sari Jagung

1. Jagung disortasi untuk memperoleh jagung yang baik.
2. Kemudian jagung dikupas dan dilakukan penyisiran.
3. Jagung ditambahkan dengan air sebanyak 1:1 kemudian dilakukan penghalusan.
4. Sari jagung tersebut disaring menggunakan kain saring.
5. Tambahkan gula 100 g dan susu skim 90 g, kemudian dilakukan pasteurisasi selama 15 menit dengan suhu 85°C.

Pembuatan Yogurt

1. Susu hasil pasteurisasi ditambahkan dengan ekstrak bunga telang sesuai dengan perlakuan.
2. Tambahkan Stater (biokul) 30 g ke dalam susu 100 ml.
3. Kemudian tutup dengan aluminium foil dan beri kertas label.
4. Inkubasi pada suhu ruang selama 8 jam.
5. Yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan jenis susu nabati.
6. Uji parameter.

Parameter Penelitian

Pengamatan dan analisa parameter meliputi total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan, uji viskositas, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna.

Total Bakteri Asam Laktat

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 0,1 ml kemudian ditambahkan aquadest 9,9 ml. Pengenceran ini dilakukan sampai 10^8 . 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* (Fardiaz, dkk., 1987).

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

Keterangan:

FP = Faktor Pengencer

Total Asam (Fox, 1981)

Ditimbang contoh sebanyak 18 gram, dimasukkan kedalam labu ukur dan ditambahkan aquadest sampai volume 100 ml. Dihomogenkan dan diambil filtratnya sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam erlenmeyer lalu ditambahkan phenolphthalen 1% sebanyak 2-3 tetes kemudian dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,1 N. Titrasi dihentikan setelah timbul warna merah jambu yang stabil (Fox, 1981).

Kadar asam laktat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Asam Laktat (\%)} = \frac{\text{NaOH} \times 0,09 \times fp}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Keterangan: FP = Faktor Pengencer

Kadar Antioksidan dengan DPPH

Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas menggunakan DPPH. Sebanyak 1 g yogurt ditambahkan sebanyak 25 ml methanol p.a kemudian shaker selama 2,5 jam. Kemudian buat larutan DPPH dengan cara campurkan 4 mg DPPH dan ditambahkan 100 ml methanol p.a vortex selama 30 menit. Ekstrak yang sudah dishaker diambil sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan methanol hingga 5 ml tutup rapat kemudian vortex kembali selama 30 menit. Kemudian baca serapannya dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm (Thangaraj, 2016). Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan persamaan:

$$\text{Kadar Antioksidan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi sampel} - \text{Kontrol}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

Viskositas

Piknometer kosong ditimbang (m) kemudian aquades dimasukkan kedalam piknometer sebanyak 10 ml dan timbang. Sampel dimasukkan 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 tera bagian bawah dihitung t yogurt (Sutiah *dkk.*, 2008).

Kekentalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

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

Uji Organoleptik Rasa

Penentuan uji Organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Caranya contoh diuji secara acak dengan memberikan kode pada bahan yang akan diuji kepada 10 panelis yang melakukan penilaian. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik (Soekarto, 1982). Untuk skala hedonik rasa adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Skala Hedonik Rasa

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

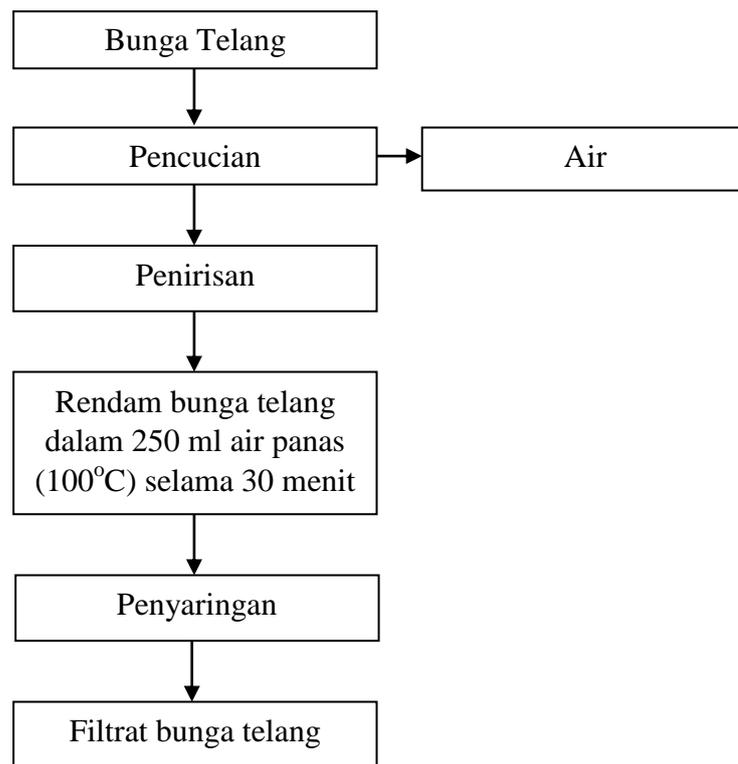
Uji Organoleptik Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis. Pengujian dilakukan secara indrawi (organoleptik) ditentukan berdasarkan skala numerik (Rampengan, 1998).

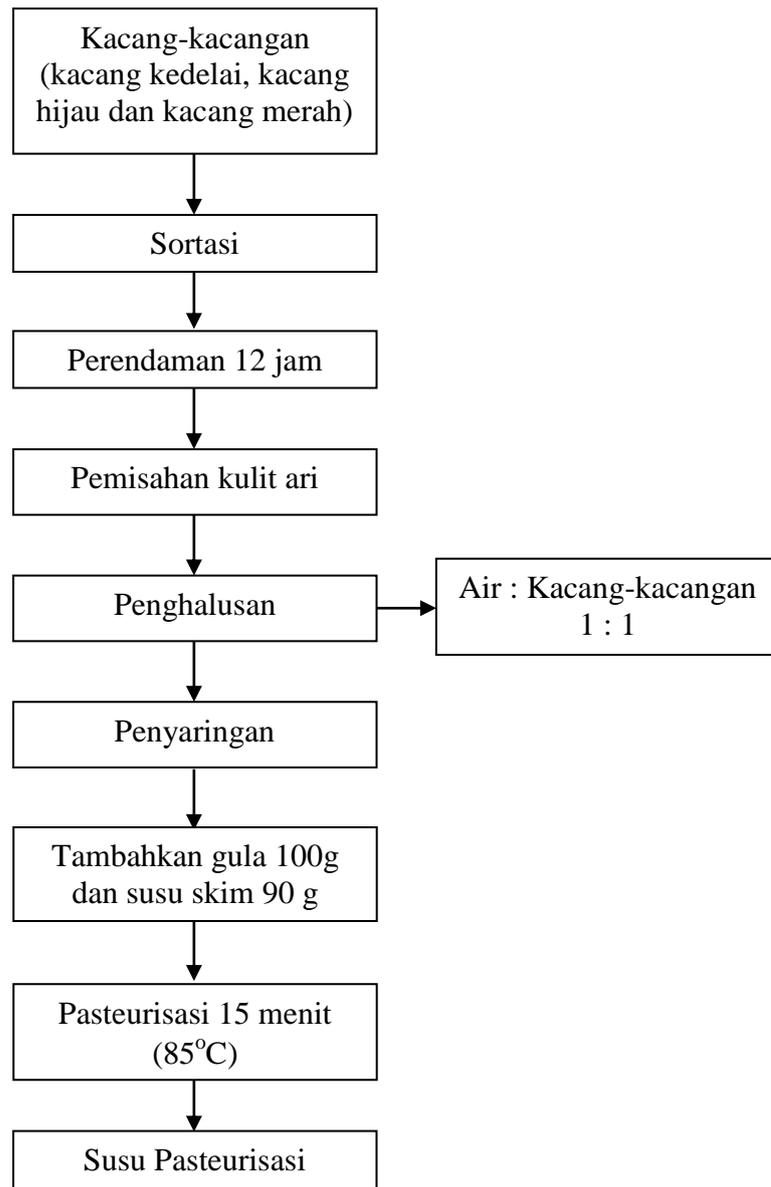
Untuk skala hedonik rasa adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Skala Hedonik Warna

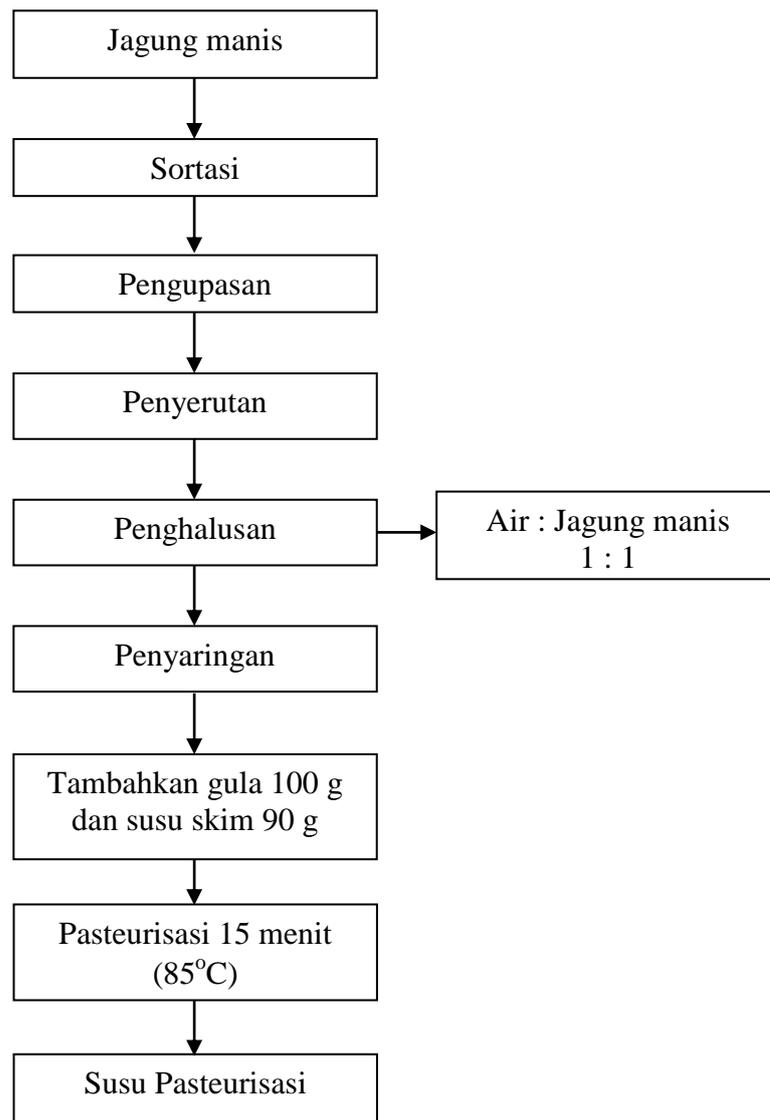
Skala Hedonik	Sala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4



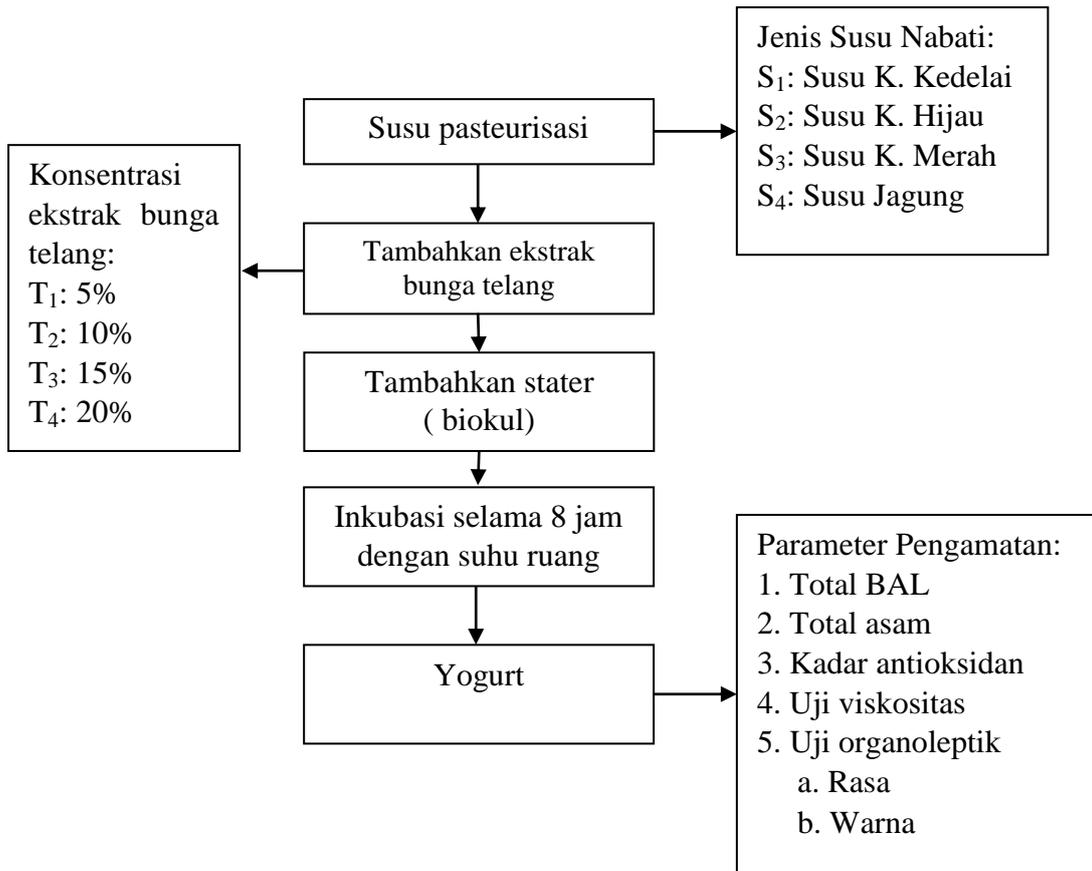
Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Bunga Telang



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Sari Kacang-Kacangan



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Sari Jagung Manis



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Yogurt

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan uji statistik yogurt susu nabati, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bunga telang dan jenis susu nabati berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang dan jenis susu nabati terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 8.

Table 8. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Parameter yang Diamati

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang (%)	Total BAL Log CFU/g	Total Asam (%)	Kadar Antioksidan (%)	Viskositas (cP)	Organoleptik	
					Rasa	Warna
T ₁ = 5	6,514	0,735	15.925	11,544	3.525	1,600
T ₂ = 10	7,175	0,898	23.425	9,725	3.350	1,900
T ₃ = 15	7,930	1,098	36.975	8,675	3.150	2,725
T ₄ = 20	8,215	1,438	47.175	8,550	2.250	3,100

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang terhadap total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan dan uji organoleptik warna mengalami peningkatan, sedangkan pada viskositas dan uji organoleptik rasa mengalami penurunan.

Jenis susu nabati juga berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh jenis susu nabati terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Parameter yang Diamati

Jenis Susu Nabati (S)	Total BAL Log CFU/g	Total Asam (%)	Kadar Antioksidan (%)	Viskositas (cP)	Organoleptik	
					Rasa	Warna
S ₁ = S. K. Kedelai	7,720	1,170	26.875	10,519	3.163	2,675
S ₂ = S. K. Hijau	7,341	1,025	28.725	9,525	3.025	2,400
S ₃ = S. K. Merah	7,555	0,913	32.325	9,575	3.288	2,825
S ₄ = S. Jagung	7,405	1,060	35.575	8,875	2.859	1,425

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa pengaruh jenis susu nabati terhadap kadar antoksidan mengalami peningkatan, sedangkan pada total bakteri asam laktat, total asam, viskositas, uji organoleptik rasa dan warna mengalami penurunan dan peningkatan.

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

Total Bakteri Asam Laktat

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

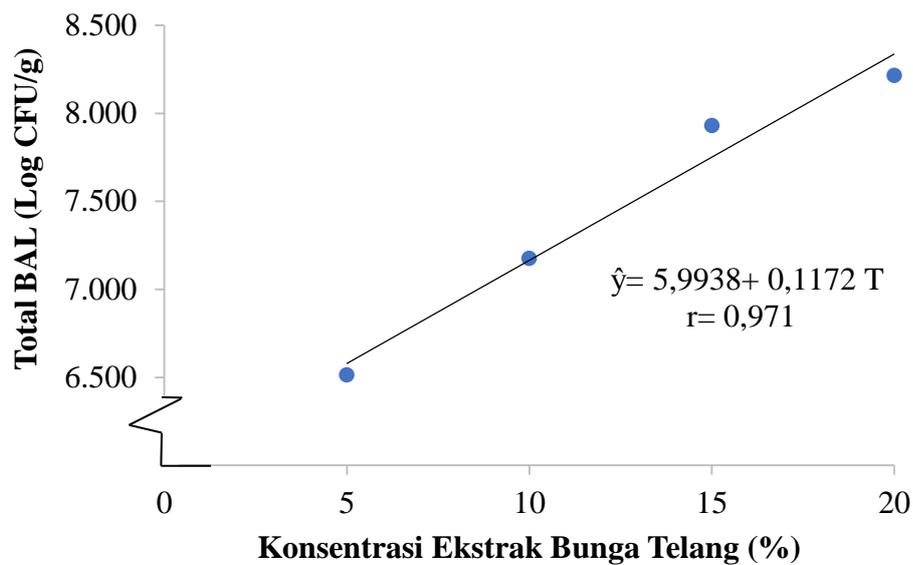
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 5	6.514	-	-	-	c	C
T ₂ = 10	7.175	2	0.083	0.115	b	B
T ₃ = 15	7.930	3	0.088	0.121	b	B
T ₄ = 20	8.215	4	0.090	0.124	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 dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 8,215 log CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 6,514 log CFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka total bakteri asam laktat akan semakin meningkat. Peningkatan total bakteri asam laktat disebabkan karena bunga telang mengandung senyawa antimikroba yang tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan menurut Priya Darsini dan Shamshad (2013) bahwa yogurt tanpa ekstrak bunga telang maupun dengan penambahan ekstrak bunga telang memiliki populasi bakteri yang berbeda. Pada yogurt dengan penambahan bunga telang, populasi bakteri lebih tinggi dari pada tanpa penambahan bunga telang. Artinya, senyawa antimikrobia pada ekstrak bunga telang tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat pada proses pembuatan yogurt.

Jenis Susu Nabati

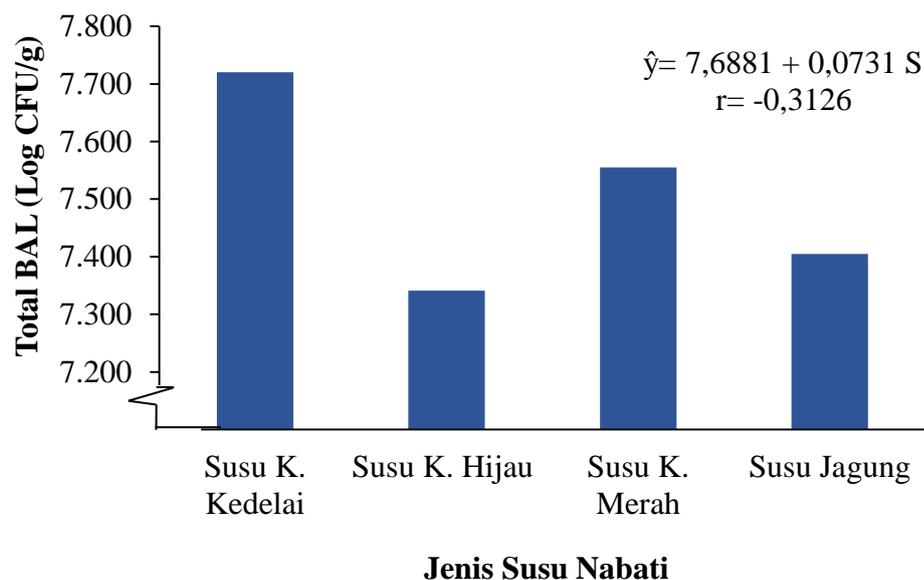
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Perlakuan S	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S ₁ = S. K. Kedelai	7,720	-	-	-	a	A
S ₂ = S. K. Hijau	7,341	2	0,08337	0,11477	b	B
S ₃ = S. K. Merah	7,555	3	0,08754	0,12061	a	A
S ₄ = S. Jagung	7,405	4	0,08976	0,12366	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 11 dapat diketahui bahwa S₁ berbeda sangat nyata dengan S₂, S₃ dan S₄. S₂ berbeda sangat nyata dengan S₃ dan S₄. S₃ berbeda sangat nyata dengan S₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S₁= 7,720 log CFU/g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S₂= 7,341 log CFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap total bakteri asam laktat. Yogurt dengan perlakuan faktor susu kacang kedelai memberikan total bakteri asam laktat yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan faktor susu nabati lainnya. 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. Penambahan susu skim juga menjadi sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan menurut Layadi *dkk.*, (2009) bahwa pembuatan soyghurt dan yogurt pada dasarnya adalah sama, tetapi karena dalam susu kedelai tidak mengandung laktosa, maka diperlukan penambahan karbohidrat sebagai sumber energi untuk pertumbuhan kultur starter. Karbohidrat yang dapat ditambahkan antara lain: laktosa, glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Karbohidrat ini selain digunakan sebagai sumber energi, juga sebagian akan dimetabolisir lebih lanjut menjadi asam organik terutama asam laktat oleh bakteri asam laktat (BAL) yang digunakan sebagai starter dalam pengolahan soyghurt

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati Terhadap Total Bakteri Asam Laktat

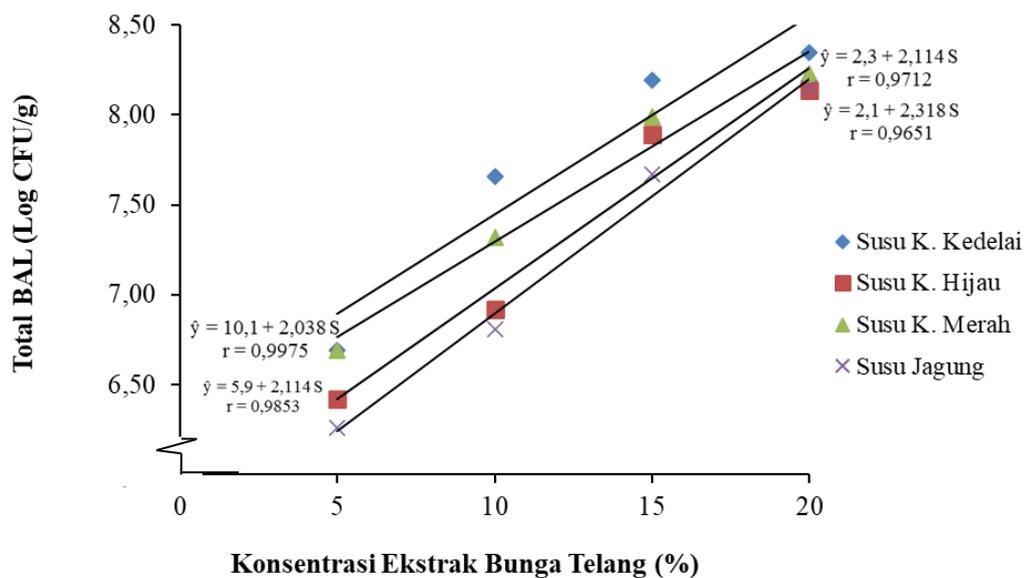
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dengan jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri asam laktat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T1S1	6,69	-	-	-	e	F
T1S2	6,42	2	0,17	0,23	g	H
T1S3	6,69	3	0,18	0,24	f	G
T1S4	6,26	4	0,18	0,25	h	H
T2S1	7,66	5	0,18	0,25	d	D
T2S2	6,92	6	0,19	0,26	e	F
T2S3	7,32	7	0,19	0,26	b	E
T2S4	6,81	8	0,19	0,26	e	F
T3S1	8,19	9	0,19	0,26	a	B
T3S2	7,89	10	0,19	0,27	c	C
T3S3	7,99	11	0,19	0,27	b	C
T3S4	7,67	12	0,19	0,27	d	D
T4S1	8,35	13	0,19	0,27	a	A
T4S2	8,14	14	0,19	0,27	b	B
T4S3	8,23	15	0,19	0,27	a	B
T4S4	8,15	16	0,19	0,27	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 12 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $T_4S_1 = 8,35 \log \text{CFU/g}$ dan nilai terendah pada perlakuan $T_1S_4 = 6,26 \log \text{CFU/g}$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Total Bakteri Asam Laktat

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan jenis susu nabati memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter total bakteri asam laktat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang, maka pertumbuhan bakteri asam laktat akan meningkat. Perlakuan dengan faktor susu kacang kedelai memiliki total bakteri asam laktat yang paling tinggi. Hal ini sesuai dengan menurut Nadia *dkk.*, (2020) bahwa penambahan ekstrak bunga telang pada produk olahan susu berupa yogurt tidak menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat namun juga tidak meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat, tetapi kadar asam laktat meningkat. Menurut Mozzi (2016) bahwa saat susu kedelai diolah menjadi yogurt, selama proses fermentasi karbohidrat dalam susu kedelai akan dipecah oleh bakteri asam laktat untuk menghasilkan asam laktat sebagai produk utama.

Total Asam

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

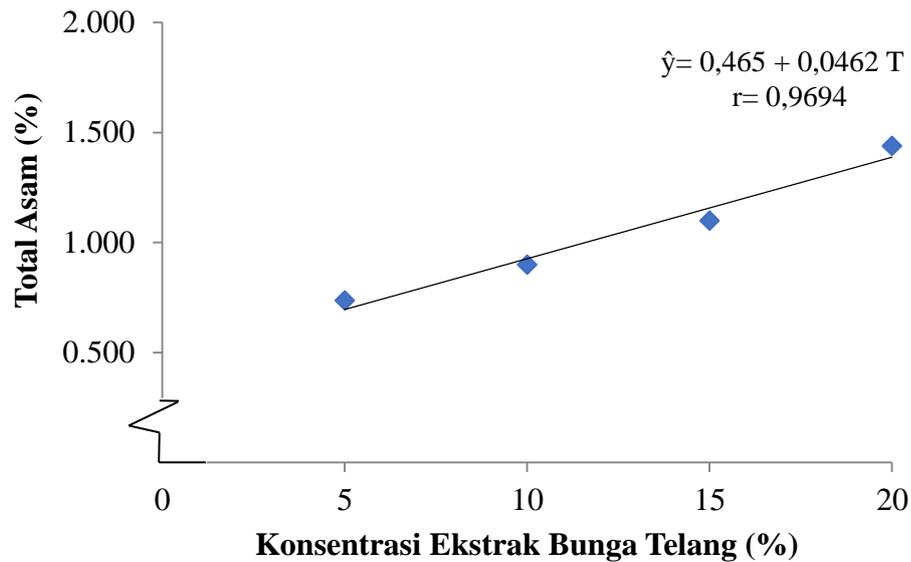
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Asam

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 5	0,735	-	-	-	b	B
T ₂ = 10	0,898	2	0,075	0,103	b	B
T ₃ = 15	1,098	3	0,079	0,109	a	A
T ₄ = 20	1,438	4	0,081	0,111	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 13 dapat diketahui bahwa T_1 berbeda tidak nyata dengan T_2 tetapi berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda tidak nyata dengan T_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4 = 1,438\%$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $T_1 = 0,735\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Total Asam

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka total asam akan semakin meningkat. Asam dihasilkan pada fermentasi yogurt dengan bantuan bakteri asam laktat dimana bakteri ini akan menguraikan nutrisi seperti gula (glukosa, laktosa, sukrosa dan maltosa) yang terkandung pada yogurt menjadi asam laktat. Sehingga semakin tinggi total bakteri asam laktat yang dihitung maka semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan. Hal ini sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak bunga telang maka total asam yogurt susu nabati juga semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan menurut Siti Azima *dkk.*, (2017) bahwa pada yogurt dengan penambahan bunga telang memiliki total asam yang lebih tinggi dibandingkan yogurt tanpa

bunga telang. Semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan, maka total asam pada yogurt akan meningkat. Diketahui bahwa pada bunga telang mengandung asam polifenik, asam galat, dan asam *protocatechuic* sehingga meningkatkan asam pada yogurt bunga telang.

Jenis Susu Nabati

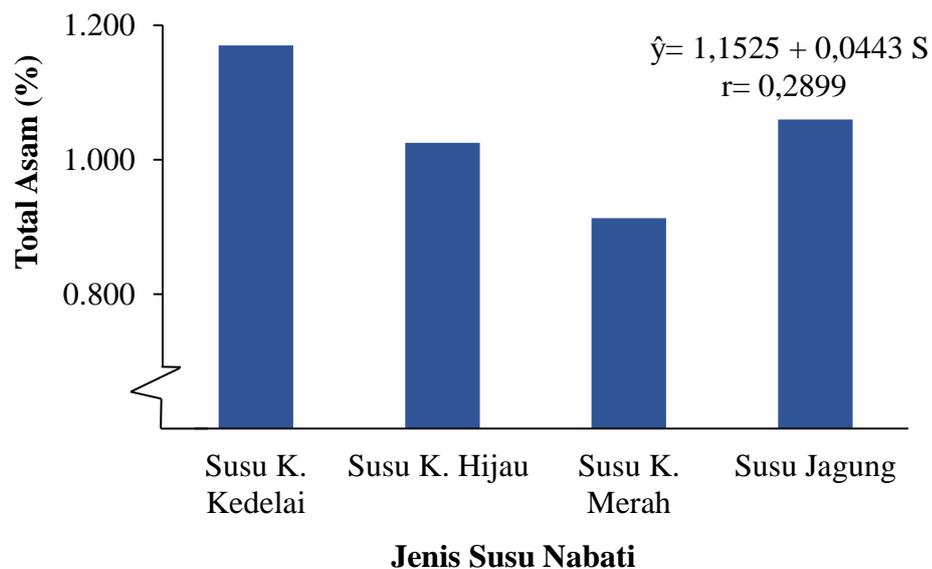
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam

Perlakuan S	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S ₁ = S. K. Kedelai	1,170	-	-	-	a	A
S ₂ = S. K. Hijau	1,025	2	0,07500	0,10325	b	B
S ₃ = S. K. Merah	0,913	3	0,07875	0,10850	b	B
S ₄ = S. Jagung	1,060	4	0,08075	0,11125	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 14 dapat diketahui bahwa S₁ berbeda sangat nyata dengan S₂, S₃ dan S₄. S₂ berbeda tidak nyata dengan S₃ dan S₄. S₃ berbeda tidak nyata dengan S₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S₁= 1,170% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S₃= 0,913% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total asam. Yogurt dengan perlakuan faktor susu kacang kedelai memberikan hasil total asam yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan faktor susu nabati lainnya. Peningkatan total asam yogurt sebanding dengan peningkatan total bakteri asam laktat karena semakin meningkat pula aktivitas bakteri asam laktat dalam menguraikan laktosa menjadi asam laktat. Hal ini sesuai dengan menurut Winarsi (2010) bahwa kandungan protein kedelai cukup tinggi sehingga kedelai termasuk ke dalam lima bahan makanan yang mengandung protein tinggi. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90%. Menurut Wardhani *dkk.*, (2015) terbentuknya asam laktat selama proses pembuatan yogurt menyebabkan peningkatan total asam dan koagulasi protein pembentuk gel.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati Terhadap Total Asam

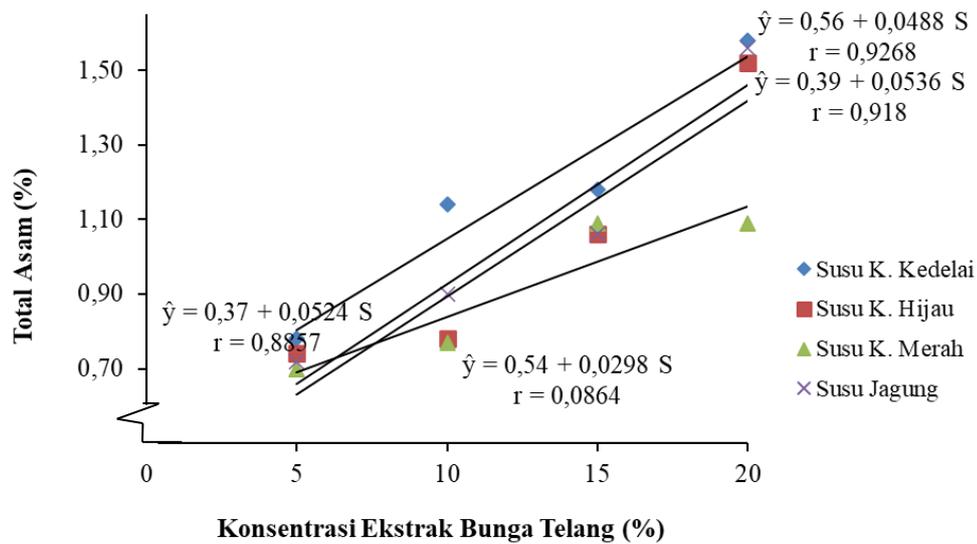
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dengan jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T1S1	0.78	-	-	-	f	E
T1S2	0.74	2	0.15	0.21	h	G
T1S3	0.70	3	0.16	0.22	h	H
T1S4	0.72	4	0.16	0.22	h	G
T2S1	1.14	5	0.17	0.23	d	C
T2S2	0.78	6	0.17	0.23	g	G
T2S3	0.77	7	0.17	0.23	g	G
T2S4	0.90	8	0.17	0.24	f	F
T3S1	1.18	9	0.17	0.24	c	C
T3S2	1.06	10	0.17	0.24	e	D
T3S3	1.09	11	0.17	0.24	d	D
T3S4	1.06	12	0.17	0.24	e	D
T4S1	1.58	13	0.17	0.24	a	A
T4S2	1.52	14	0.17	0.24	b	B
T4S3	1.09	15	0.17	0.25	d	D
T4S4	1.56	16	0.17	0.25	b	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 15 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $T_4S_1 = 1,58\%$ dan nilai terendah pada perlakuan $T_1S_3 = 0,70\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Total Asam

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan susu nabati memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter total asam. Semakin tinggi konsentarsi ekstrak bunga telang yang ditambahkan pada yogurt, maka total asam akan semakin meningkat. Perlakuan dengan faktor susu kacang kedelai memiliki total asam yang paling tinggi. Hal ini sesuai dengan menurut Ginting *dkk.*, (2009) bahwa kadar protein kedelai kuning sekitar 37- 42,20%. Kadar protein kedelai dapat mempengaruhi nilai total asam yogurt. Menurut Sintasari *dkk.*, (2014) bahwa protein digunakan bakteri asam laktat sebagai sumber nitrogen untuk mamacu perkembangan bakteri asam laktat sehingga akan menyebabkan peningkatan total asam yang dihasilkan.

Kadar Antioksidan

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat

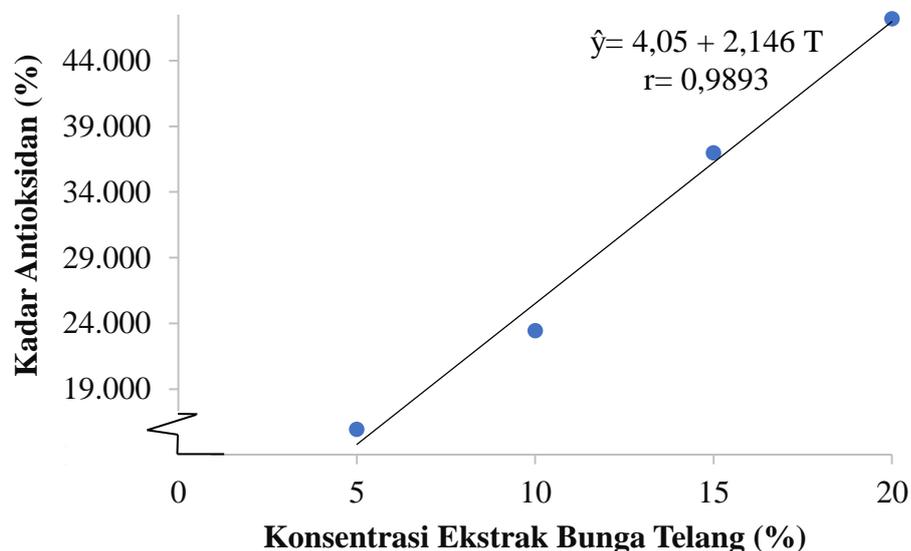
nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Antioksidan

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 5	15.925	-	-	-	d	D
T ₂ = 10	23.425	2	1.500	2.065	c	C
T ₃ = 15	36.975	3	1.575	2.170	b	B
T ₄ = 20	47.175	4	1.615	2.225	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 T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₄= 47,175 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₁= 15,925 % untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Kadar Antioksidan

Pada Gambar 12 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka kadar antioksidan akan semakin meningkat. Semakin tinggi

konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan peningkatan pula pada kadar antioksidan. Hal ini sesuai dengan menurut Suebkhampt dan Sotthibandhu (2011) bahwa warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Pigmen antosianin lebih stabil pada larutan yang bersifat asam dari pada larutan yang bersifat netral atau basa karena pada suasana asam antosianin akan berada dalam bentuk kation flavilium hingga basa kuinodal sehingga tidak terjadi degradasi warna. Menurut Kazuma *dkk.*, (2003) bahwa ekstrak bunga telang telah diteliti memiliki kandungan antosianin sebesar $\pm 0,23$ - 5,40 mmol/ mg bunga telang.

Jenis Susu Nabati

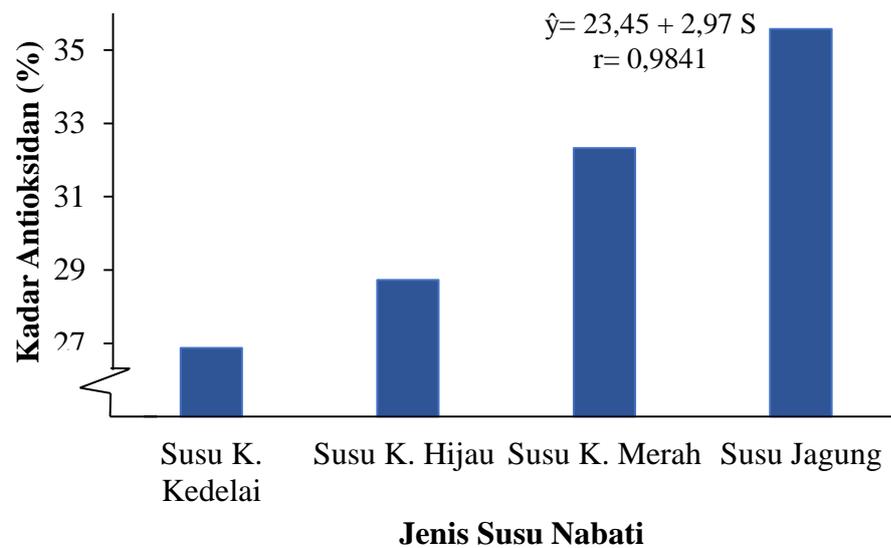
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan

Perlakuan S	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S ₁ = S. K. Kedelai	26.875	-	-	-	c	C
S ₂ = S. K. Hijau	28.725	2	1.500	2.065	c	C
S ₃ = S. K. Merah	32.325	3	1.575	2.170	b	B
S ₄ = S. Jagung	35.575	4	1.615	2.225	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 17 dapat diketahui bahwa S₁ berbeda tidak nyata dengan S₂ tetapi berbeda sangat nyata dengan S₃ dan S₄. S₂ berbeda sangat nyata dengan S₃ dan S₄. S₃ berbeda tidak nyata dengan S₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S₄= 35,575% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S₁= 26,875% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar antioksidan. Yogurt dengan perlakuan faktor susu jagung memberikan kadar antioksidan yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan faktor susu nabati lainnya. Hal ini sesuai dengan menurut Sukarsono dan Sarwanto (2001) bahwa jagung banyak mengandung senyawa fitokimia dalam bentuk terikat dengan kekuatan antioksidan yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan antioksidan buah dan sayuran. Proses pemasakan jagung akan meningkatkan pengeluaran asam ferulat yaitu senyawa fitokimia. Selain itu pada biji jagung juga mengandung *lutein* dan *zeaxanthin* yang juga berperan sebagai antioksidan.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dengan jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar antioksidan. Tingkat

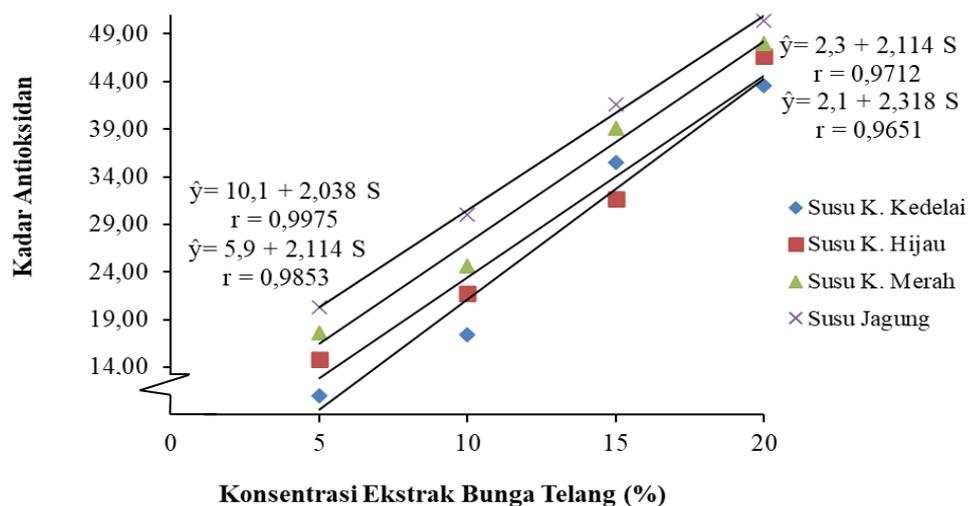
perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T1S1	11.00	-	-	-	l	J
T1S2	14.80	2	3.00	4.13	k	J
T1S3	17.60	3	3.15	4.34	j	I
T1S4	20.30	4	3.23	4.45	i	H
T2S1	17.40	5	3.30	4.54	j	I
T2S2	21.70	6	3.34	4.60	i	G
T2S3	24.60	7	3.37	4.67	h	G
T2S4	30.00	8	3.39	4.72	g	F
T3S1	35.50	9	3.41	4.76	e	E
T3S2	31.70	10	3.43	4.79	f	F
T3S3	39.10	11	3.43	4.82	d	D
T3S4	41.60	12	3.44	4.84	d	C
T4S1	43.60	13	3.44	4.86	c	C
T4S2	46.70	14	3.45	4.88	b	B
T4S3	48.00	15	3.45	4.90	b	B
T4S4	50.40	16	3.46	4.91	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 dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $T_4S_4 = 50,40\%$ dan nilai terendah pada perlakuan $T_1S_1 = 11,00\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Kadar Antioksidan

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan susu nabati memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar antioksidan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan, maka kadar antioksidan akan semakin meningkat. Perlakuan dengan faktor susu jagung memiliki kadar antioksidan yang paling tinggi. Hal ini sesuai dengan menurut Choiriyah (2020) bahwa hal ini dilihat dari penelitian sebelumnya yang membuktikan bunga telang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, sehingga dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan. Menurut Zilic *et al.*, (2012) bahwa selain warna jagung yang menarik, jagung juga memiliki pigmen yang kaya nutrisi dan metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, karotenoid dan flavonoid. Hal ini merupakan sumber penting antioksidan yang dimiliki biji jagung dalam bentuk bebas maupun terikat.

Viskositas

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

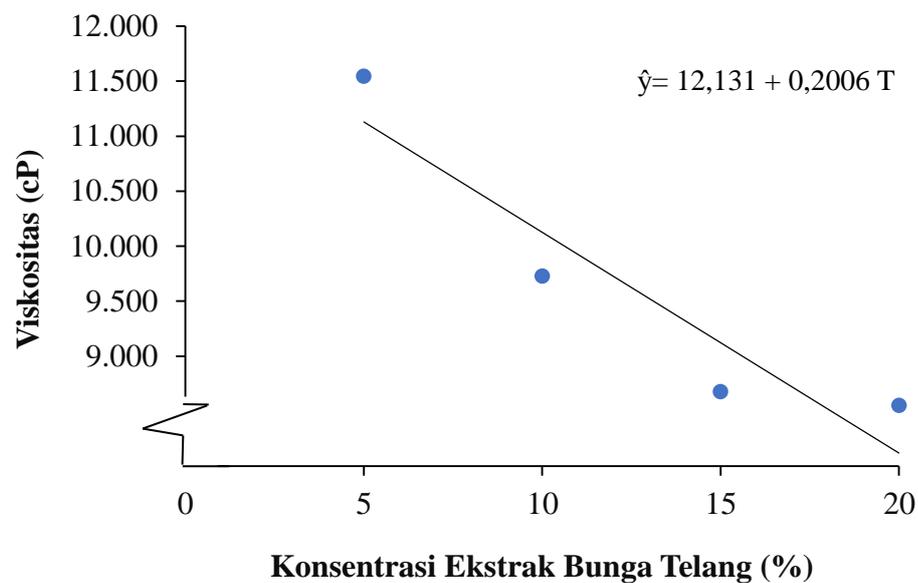
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Viskositas

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T ₁ = 5	11.544	-	-	-	a	A
T ₂ = 10	9.725	2	0.078	0.107	b	B
T ₃ = 15	8.675	3	0.082	0.113	c	C
T ₄ = 20	8.550	4	0.084	0.116	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 19 dapat diketahui bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda tidak nyata dengan T_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_1 = 11,544$ cP dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $T_4 = 8,550$ cP untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Viskositas

Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka viskositas akan semakin menurun. Kandungan total padatan yang tinggi pada produk tambahan pangan dapat meningkatkan viskositas yogurt dan begitu pula sebaliknya total padatan yang rendah dapat menurunkan viskositas yogurt. Hal ini sesuai dengan menurut Pangestu *dkk.*, (2017) bahwa yogurt yang memiliki kekentalan (viskositas) yang tinggi akan terlihat memiliki tekstur yang lebih baik. Semakin kental tekstur pada yogurt dapat disebabkan oleh bahan yang memiliki daya ikat yang lebih baik. Bahan mempunyai kemampuan

membentuk matriks yang dapat menangkap air sehingga menyebabkan viskositas semakin kental.

Jenis Susu Nabati

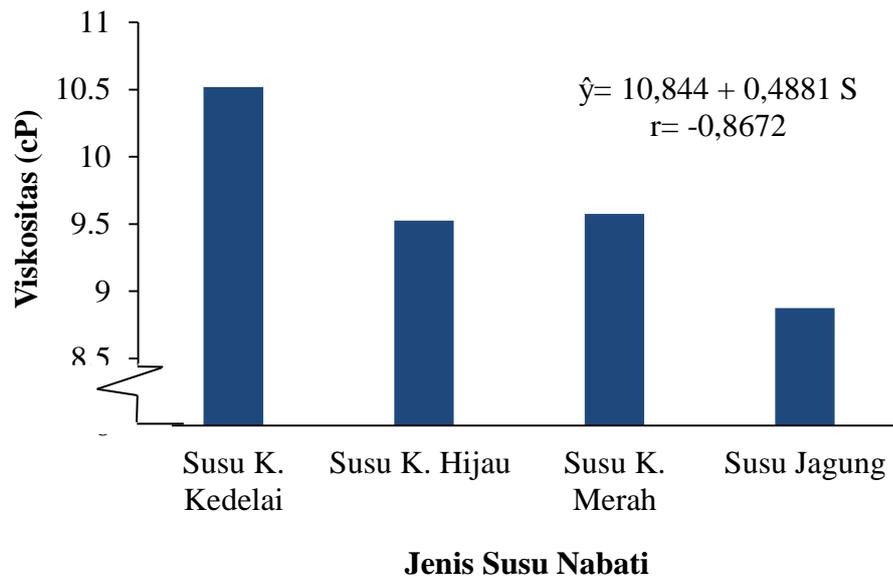
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa pengaruh jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas

Perlakuan S	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
S ₁ = S. K. Kedelai	10.519	-	-		a	A
S ₂ = S. K. Hijau	9.525	2	0.07787	0.10721	b	B
S ₃ = S. K. Merah	9.575	3	0.08177	0.11266	b	B
S ₄ = S. Jagung	8.875	4	0.08384	0.11551	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 20 dapat diketahui bahwa S₁ berbeda sangat nyata dengan S₂, S₃ dan S₄. S₂ berbeda tidak nyata dengan S₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan S₄. S₃ berbeda sangat nyata dengan S₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S₁= 10,519 cP dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S₄= 8,875 cP untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas

Pada Gambar 16 dapat dilihat bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap viskositas. Yogurt dengan perlakuan faktor susu kacang kedelai memberikan hasil viskositas yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan faktor jenis susu nabati lainnya. Hal ini sesuai dengan menurut Vickie *et al.*, (2008) bahwa kadar protein yang dimiliki oleh susu kacang kedelai lebih tinggi. Pada saat proses pemanasan terjadi koagulasi protein akibat dari molekul protein yang terdenaturasi membentuk suatu massa yang solid atau semi solid sehingga menyebabkan kelarutannya berkurang. Cairan susu tersebut diubah menjadi padat atau semi padat (gel) dengan proses dimana lapisan yang bersifat hidrofobik dibagian dalam protein berbalik keluar, sedangkan bagian yang hidrofilik masuk ke dalam yang mengakibatkan kemampuan protein untuk mengikat air menurun dan menyebabkan terjadinya koagulasi.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati Terhadap Viskositas

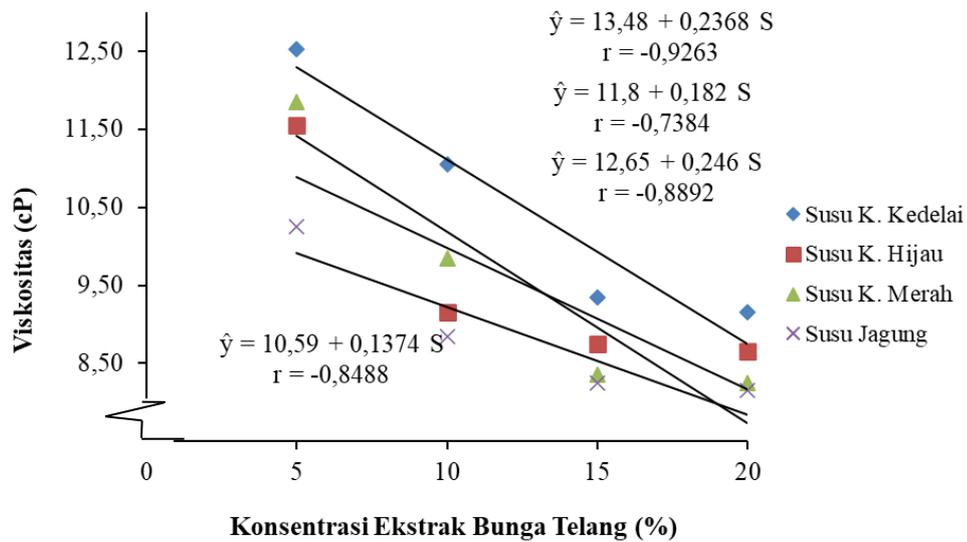
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dengan jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T1S1	12.53	-	-	-	a	A
T1S2	11.55	2	0.16	0.21	b	B
T1S3	11.85	3	0.16	0.23	b	B
T1S4	10.25	4	0.17	0.23	c	C
T2S1	11.05	5	0.17	0.24	c	C
T2S2	9.15	6	0.17	0.24	e	E
T2S3	9.85	7	0.17	0.24	d	D
T2S4	8.85	8	0.18	0.25	e	E
T3S1	9.35	9	0.18	0.25	d	D
T3S2	8.75	10	0.18	0.25	e	E
T3S3	8.35	11	0.18	0.25	e	E
T3S4	8.25	12	0.18	0.25	e	E
T4S1	9.15	13	0.18	0.25	e	E
T4S2	8.65	14	0.18	0.25	e	E
T4S3	8.25	15	0.18	0.25	e	E
T4S4	8.15	16	0.18	0.25	f	F

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 dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T₁S₁= 12,53 cP dan nilai terendah pada perlakuan T₄S₄= 8,15 cP untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Viskositas

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan susu nabati memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter viskositas. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan pada yogurt, maka tingkat viskositas yogurt akan menurun. Perlakuan dengan faktor susu kacang kedelai memiliki nilai rata-rata viskositas yang paling tinggi. Hal ini sesuai dengan menurut Hartono *dkk.*, (2013) bahwa bunga telang merupakan bahan penstabil yang bersifat untuk mengurangi sineris serta sebagai bahan pengikat air dengan cara meningkatkan sifat hidrofilik protein. Sehingga dengan meningkatnya konsentrasi air pada ekstrak bunga telang maka tingkat kekentalannya akan menurun. Menurut Bayu (2017) bahwa peningkatan nilai viskositas pada soygurt terjadi karena kadar protein kedelai yang cukup tinggi. Kadar protein akan mempengaruhi viskositas karena protein memiliki kemampuan untuk mengikat molekul air yang akan menyebabkan peningkatan nilai viskositas jika kadar protein dalam yogurt semakin tinggi.

Uji Organoleptik Rasa

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

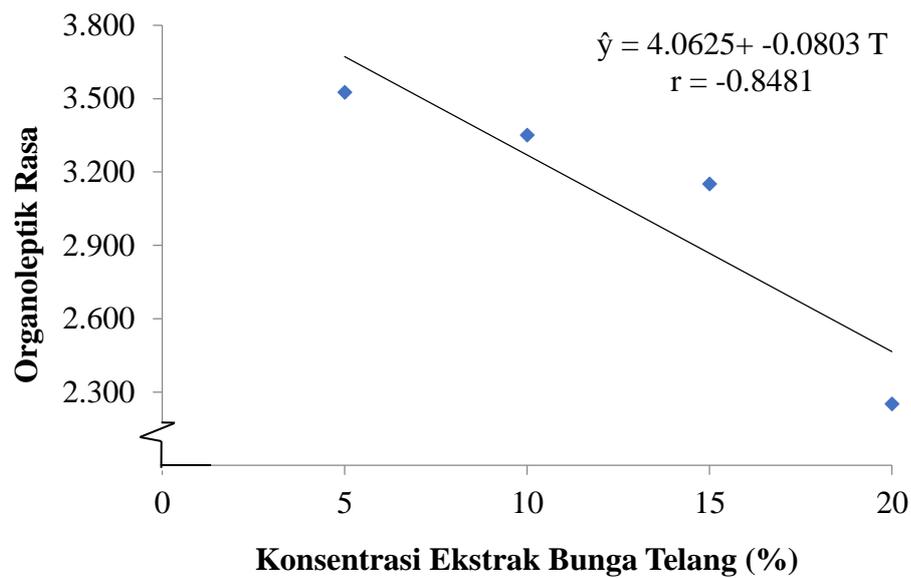
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T ₁ = 5	3.525	-	-	-	a	A
T ₂ = 10	3.350	2	0.080	0.110	b	B
T ₃ = 15	3.150	3	0.084	0.115	b	B
T ₄ = 20	2.250	4	0.086	0.118	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 22 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃, tetapi berbeda sangat nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₁= 3,525 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄= 2,250 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Rasa

Pada Gambar 18 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang, maka tingkat kesukaan rasa yogurt akan menurun. Penambahan ekstrak bunga telang tidak mempengaruhi rasa secara hedonik. Rasa asam yang timbul pada pembuatan yogurt diakibatkan terjadi proses fermentasi dari bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan menurut Limbong (2018) bahwa adanya rasa getir yang muncul dari senyawa aktif pada bunga telang seiring dengan penambahan konsentrasi sehingga dapat mempengaruhi rasa dari suatu pangan.

Jenis Susu Nabati

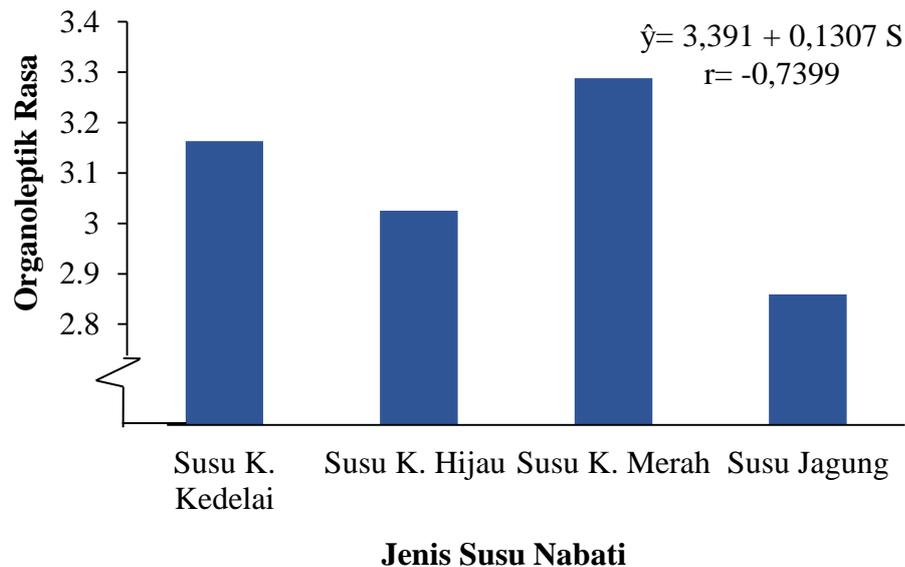
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan S	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S ₁ = S. K. Kedelai	3.163	-	-	-	a	A
S ₂ = S. K. Hijau	3.025	2	0.07955	0.10951	b	B
S ₃ = S. K. Merah	3.288	3	0.08353	0.11508	a	A
S ₄ = S. Jagung	2.859	4	0.08565	0.11800	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 23 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₄ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₃. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₃= 3,288 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄= 2,859 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Rasa

Pada Gambar 19 dapat dilihat bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap organoleptik rasa. Yogurt susu nabati yang paling disukai panelis adalah perlakuan dengan faktor susu kacang merah. Hal ini sesuai dengan menurut Novia (2012) bahwa pembuatan susu kacang merah hamper sama dengan pembuatan susu dari kacang- kacangan lain.

Susu kacang merah memiliki cita rasa yang lebih enak dan memberikan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan kacang-kacangan jenis lainnya. Menurut Settachaimongkon (2014) bahwa aroma langau pada yogurt kacang merah dapat disamarkan karena kacang merah telah melalui proses perendaman dan fermentasi oleh bakteri asam laktat.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa interaksi konsentrasi ekstrak bunga telang dan jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Uji Organoleptik Warna

Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 24.

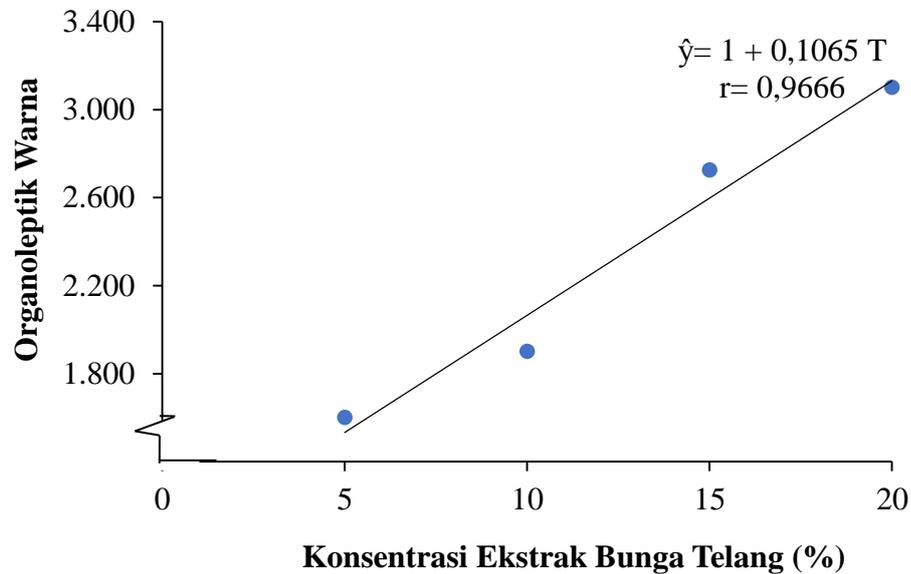
Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna

Perlakuan (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T ₁ = 5	1.600	-	-	-	b	B
T ₂ = 10	1.900	2	0.150	0.207	b	B
T ₃ = 15	2.725	3	0.158	0.217	a	A
T ₄ = 20	3.100	4	0.162	0.223	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 24 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan T₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata

dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda tidak nyata dengan T_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4= 3,1$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $T_1= 1,6$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 20 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang maka warna yogurt akan semakin biru. Warna yogurt susu nabati paling disukai panelis adalah yogurt dengan penambahan ekstrak bunga telang sebanyak 20%. Warna biru yogurt berasal dari bunga telang, karena pada bunga telang mengandung antosianin. Hal ini sesuai dengan menurut Yudiono (2011) bahwa antosianin adalah senyawa fenol yang berperan terhadap timbulnya warna merah hingga biru pada beberapa bunga, buah dan daun. Salah satu sumber antosianin yang belum banyak diekslore penggunaannya dalam produk pangan di Indonesia adalah bunga telang. Menurut Dewi *dkk.*, (2019) warna yang dimiliki oleh bunga telang memiliki efek sebagai pewarna alami namun seiring berjalannya waktu untuk fermentasi, warna yang diberikan sedikit memudar. Hal ini dikarenakan adanya perubahan nilai pH pada pangan yang dapat

mempengaruhi efek penambahan bunga telang. Warna biru keunguan yang dihasilkan cenderung lebih stabil dalam kondisi asam karena adanya kandungan senyawa kation flavilium dan basa kuinodal yang tidak terdegradasi.

Jenis Susu Nabati

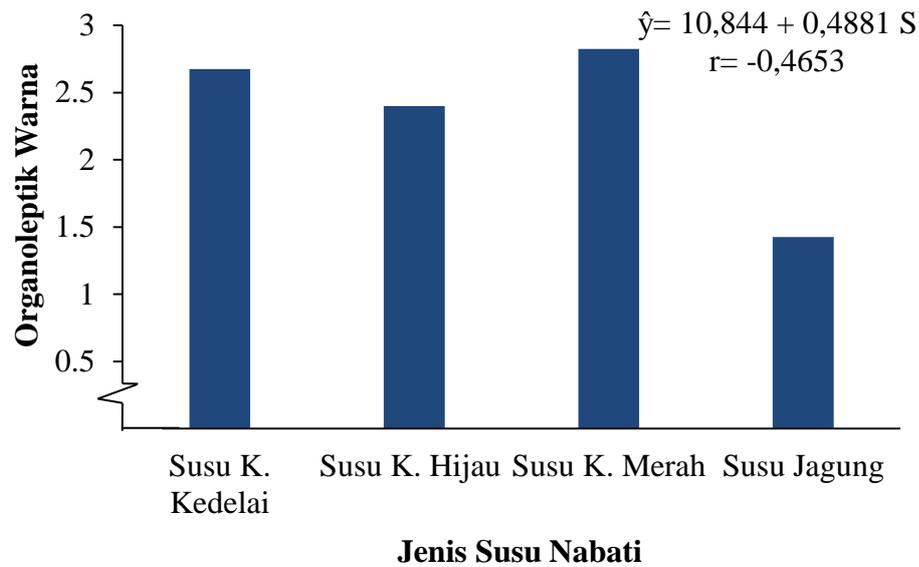
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang terhadap Uji Organoleptik Warna

Perlakuan S	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
S ₁ = S. K. Kedelai	2.675	-	-		a	A
S ₂ = S. K. Hijau	2.400	2	0.15000	0.20650	a	A
S ₃ = S. K. Merah	2.825	3	0.15750	0.21700	a	A
S ₄ = S. Jagung	1.425	4	0.16150	0.22250	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 25 dapat diketahui bahwa T₁ berbeda tidak nyata dengan T₂, T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₂ berbeda tidak nyata dengan T₃ tetapi berbeda tidak nyata dengan T₄. T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan T₃ = 2,825 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan T₄ = 1,425 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 20 dapat dilihat bahwa jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap organoleptik warna. Yogurt susu nabati yang paling disukai panelis adalah perlakuan dengan faktor susu kacang merah. Hal ini sesuai dengan menurut Putriningtyas dan Wahyuningsih (2017) bahwa terjadi peningkatan kandungan flavonoid dengan adanya kacang merah. Flavonoid merupakan komponen fenol bioaktif yang banyak ditemukan pada buah, sayur dan bagian tanaman. Proses fermentasi ternyata dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sehingga memberikan efek visual warna yang lebih baik.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati Terhadap Organoleptik Warna

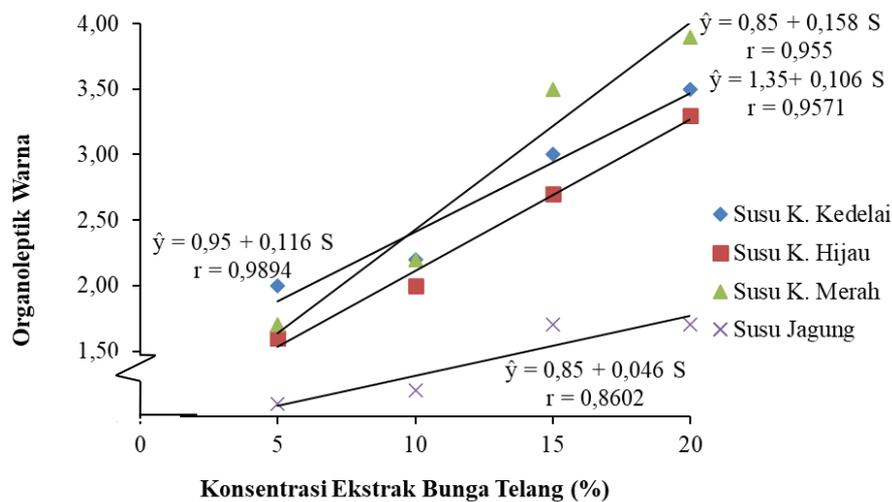
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi ekstrak bunga telang dan jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dan Jenis Susu Nabati Terhadap Organoleptik Warna

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
T1S1	2.00	-	-	-	f	F
T1S2	1.60	2	0.30	0.41	i	J
T1S3	1.70	3	0.32	0.43	i	I
T1S4	1.10	4	0.32	0.45	k	L
T2S1	2.20	5	0.33	0.45	g	G
T2S2	2.00	6	0.33	0.46	h	H
T2S3	2.20	7	0.34	0.47	g	G
T2S4	1.20	8	0.34	0.47	j	K
T3S1	3.00	9	0.34	0.48	d	D
T3S2	2.70	10	0.34	0.48	e	E
T3S3	3.50	11	0.34	0.48	b	B
T3S4	1.70	12	0.34	0.48	i	I
T4S1	3.50	13	0.34	0.49	b	B
T4S2	3.30	14	0.35	0.49	c	C
T4S3	3.90	15	0.35	0.49	a	A
T4S4	1.70	16	0.35	0.49	i	I

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 26 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $T_4S_3 = 3,90$ dan nilai terendah pada perlakuan $T_1S_4 = 1,10$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang dengan Jenis Susu Nabati terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 21 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan susu nabati memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter organoleptik warna. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang yang ditambahkan pada yogurt, maka nilai uji organoleptik warna akan semakin meningkat. Yogurt susu nabati yang paling disukai panelis adalah perlakuan dengan faktor susu kacang merah. Hal ini sesuai dengan menurut Purba (2020) bahwa tampak visual yang dihasilkan adalah warna dengan adanya penambahan bunga telang berupa warna biru keunguan. Warna tersebut dihasilkan oleh mahkota bunga telang yang mengandung pigmen flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan yaitu antosianin yang membuat warna yogurt semakin menarik. Menurut Putriningtyas dan Wahyuningsih (2017) bahwa ketika kacang merah dijadikan dalam bentuk sari, akan memberikan cita rasa, aroma dan warna yang lebih enak dibandingkan jenis kacang-kacangan lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengaruh Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dan Susu Nabati terhadap Mutu Yogurt dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan ekstrak bunga telang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan, viskositas, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna pada yogurt susu nabati.
2. Susu Nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap total bakteri asam laktat, total asam, kadar antioksidan, viskositas, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik warna pada yogurt susu nabati.
3. Interaksi antara konsentrasi ekstrak bunga telang dan susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap total bakteri asam laktat, total asam, viskositas dan uji organoleptik warna, sedangkan pada kadar antioksidan memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf $p > 0,05$ terhadap uji organoleptik rasa pada yogurt susu nabati.
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak bunga telang 20% dan pada jenis susu nabati yaitu susu kacang kedelai.

Saran

Disarankan kepada penelitian selanjutnya untuk menggunakan konsentrasi ekstrak bunga telang yang berbeda agar yogurt susu nabati memiliki warna yang lebih bagus. Kepada peneliti selanjutnya untuk berhati-hati dalam menjaga kebersihan karena yogurt susu nabati ini mudah terkontaminasi dengan lingkungan di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2013. Kedelai Tropika Produktivitas 3 Ton/Ha. Penebar Swadaya. Jakarta. 92 Hal.
- Aryana, K.J., and D.W. Olson. 2017. A 100-year review: Yoghurt and Other Cultured Dairy Products. *Journal of Dairy Science*, 100, 9987-10013.
- Astawan, M. 2004. Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan. Tiga Serangkai. Suakarta.
- Astawan, M. 2009. Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Susu Bubuk SNI (SNI 01-2970-2006). Dewan Standar Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI yoghurt (SNI 01-2981-2009). Dewan Standar Indonesia. Jakarta.
- Bayu, K. 2017. Analisis Total Padatan Terlarut, Keasaman, Kadar Lemak dan Tingkat Viskositas pada Kefir Optima dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1. 33-38.
- Choiriyah, N. A. 2020. Kandungan Antioksidan pada Berbagai Bunga Edible di Indonesia. *AGRISAINTEFIKA. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(2). 136-143.
- Chu, B.S., R. Divers., A. Tziboula-Clarke and M. A. Lemos. 2016. *Clitoria ternatea* L. Flower Extract Inhibits α -Amylase During in Vitro Starch Digestion. *American Research Journal of Food and Nutrition*, 1(1), PP.1-10.
- Departemen Kesehatan RI. 2009. Pedoman Praktis Memantau Status Gizi Orang Dewasa.
- Dewi, A.P., T. Setyawardani dan J. Sumarmono. 2019. Pengaruh Penambahan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) terhadap Sineresis dan Tingkat Kesukaan Yogurt Susu Kambing. *Journal of animal Science and Technology*, 1(2): 145-151.
- Endrasari, R dan D. Nugraheni. 2012. Pengaruh Berbagai Cara Pengolahan Sari Kedelai terhadap Penerimaan Organoleptik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Tengah.
- Ezzudin, M. and M. S. Rabeta. 2018. A Potential of Telang Tree (*Clitoria ternatea*) in Human Health. *Food Research Journal*. Minclen. Universiti Sains Malaysia. Penang.

- Fardiaz., Srikandi., D. Ratih dan B. Slamte. 1987. Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi. IPB. Bogor.
- Fizriani, A., A. A. Quddus dan H. Hariadi. 2020. Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik pada Produk Minuman Cendol. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 4(2): 136-145.
- Fox, J. D. 1981. *Food Analysis A Laboratory Manual*. Department of Animal Science University of Kentucky. Kentucky.
- Ginting, E., S. S. Antarlina dan S. Widowati. 2009. Varietas Kedelai untuk Bahan Baku Industri Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3).
- Hartono, M. A., P. L. M. Ekawati dan S. Pranata. 2013. Pemanfaatan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Pewarna Alami Es Lilin. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 1-15.
- Jannah, A. M., A. M. Legour., Y. B. Pramono., A. N. Al-Baarri dan S. B. M. Abduh. 2014. Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan Kesukaan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol-3. No. 2.
- Kao, T. H., Y.F. Lu., H.C. Hsieh and B. H. Chen. 2004. Stability of Isoflavone Glucosides During Processing of Soymilk and Tofu. *Food Res Int.* 37: 891–900.
- Kazuma, K., N. Noda and M. Suzuki. 2003. Flavonoid Composition Related to Petal Color in Different Lines of *Clitoria ternatea*, *Phytochem. Phytochemistry University Bangkok, Thailand.* 64(6):1133-1139.
- Koswara, S. 2009. Pengolahan Pangan dengan Suhu Rendah. *Ebookpangan.com*.
- Kusray, S., dan A. M. Legowo. 2013. Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Proses Pembuatan Frozen Yoghurt yang Berbahan Dasar Whey terhadap Total Asam, pH, dan Jumlah Bakteri Asam Laktat. *Animal Agriculture Journal*. Vol 2 no.1. 225-231.
- Lakshmi, C. H. N., Raju., T. Madhavi and N. J. Sushma. 2014. Identification of Bioactive Compounds by Ftir Analysis and in Vitro Antioxidant Activity of *Clitoria Ternatea* Leaf and Flower Extracts, *Indo Am. J. Pharm. Res*, Vol 4, Issue 09. ISSN NO: 2231-6876.
- Layadi, N., P. Sedyandini., Ayliaawati dan F. E. Soetaredjo. 2009. Pengaruh Waktu Simpat terhadap Kualitas Soygurt dengan Penambahan Gula dan Stabiliser, Vol. 8. No. 1 (1-11).
- Legowo, A. M., S., Mulyani dan Kusrahayu. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Limbong, J. J. W. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Tambahan Bahan Makanan terhadap Karakteristik Sensori dan Aktivitas Antioksidan pada Kuliner Blue Sushi. Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Malaka, R. 2007. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Manglayang, 2006. Mikrobiologi Susu dan Yogurt Starter. Batam.
- Mozzi, F. 2016. Encyclopedia of Food and Health: Lactic Acid Bacteria Vol 3. (B. Caballero, P. M. Finglas, and F. Toldra, Eds.). Elsevier Ltd. Oxford.
- Nadia, L. S., A. Sutakwa dan S. Suharman. 2020. Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) terhadap Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat pada Pembuatan Yogurt Telang, *Journal of Food and Culinary*. 3 (1): 10.
- Novia, D. 2012. Pembuatan Yogurt Nabati Melalui Fermentasi Susu Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Menggunakan Kultur Backslop. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.
- Nurhidayat. 2009. Fermentasi. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*.
- Oktaviana, A.Y., I. I., Arief and I. Batubara. 2018. Potensi Yogurt Rosella Probiotik *Lactobacillus plantarum* IIA – 1A5 atau *Lactobacillus Fermentum* B111K dalam Mengasimilasi Kolesterol. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol. 7. No. 3.
- Pangestu, R. F., A. M. Legowo., A. N. Al-Baarri dan Y. B. Pranomo. 2017. Aktivitas Antioksidan, pH, Viskositas, Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Yogurt Powder Daun Kopi dengan Jumlah Karagenan yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*., 6(2), 78-84.
- Priya, D. I. A dan S. Shamshad. 2013. Antimicrobial Activity and Phytochemical Evaluation of *Clitoria ternatea*. *International Journal of Science and Research*, 4(5), pp. 2319-7064. doi: 10.1007/BF02930715.JSTOR.
- Purba, E. C. 2020. Kembang Telang (*Clitoria ternatea*): Pemanfaatan dan Bioaktivitas. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(2). 111-124.
- Putrinigtyas, N. D dan S. Wahyuningsih. 2017. Potensi Yogurt Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Ditinjau dari Sifat Organoleptik, Kandungan Protein, Lemak dan Flavonoid. *Jurnal Gizi Indonesia*, 6(1). E-ISSN: 2338-3119.

- Rahman, T dan W. Agustina. 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Gula Terhadap Sifat Fisiko Kimia Susu Kental Manis Kacang Hijau. Makalah Dipresentasikan Dalam Seminar Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia. Universitas Parahyangan. Bandung.
- Rampengan. 1998. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Teknologi Pertanian. Bogor.
- Ray, B and A. Bhunia. 2008. Fundamental Food Microbiology. 4 th ed. CRC Press. United State of America.
- Retnaningsih. 2008. Pengaruh Jenis Kacang Tolo, Proses Pembuatan dan Jenis Inokulum Terhadap Perubahan Zat-Zat Gizi pada Fermentasi Tempe Kacang Tolo. Jurnal Penelitian Saintek, Vol. 14(1): 97-128.
- Saleh, E. 2004. Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Jurnal Ilmiah. USU Digital Library. Sumatra Utara.
- Settachaimongkon, S. 2014. Influence of Different Proteolytic Strains of *Streptococcus thermophiles* in co- culture with *Lactobacillus Delbrueckii* Subsp. *Bulgaricus* on the Metabolite Profile of Set- Yogurt. International Journal of Food Microbiology. 177: 29-36.
- Shim, J.Y., K. Kim., B. Seo and H. Lee. 2007. Soybean Isoflavone Extract Improves Glucose Tolerance and Raises the Survival Rate in Streptozotocininduced Diabetic Rats. Nutr Res and Pract, 1(4): 266-72.
- Sintasari, R. A., K. Joni dan W. N. Dian. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 2 No. 3.
- Sirait, C. H. 2008. Pengolahan Susu Tradisional untuk Perkembangan Agroindustri Persusuan di Pedesaan. Laporan Penelitian. Balai Peternakan Ciawi. Bogor.
- Siti, A. A. M., A. Noriham dan N. Manshoor. 2017. Phenolics, Antioxidants and Color Properties of Aqueous Pigmented Plant Extracts: *Ardidia colorata* var. *elliptica*, *Clitoria ternatea*, *Gracinia mangostana* dan *Syzygium cumini*. Journal of Functional Foods. 38. Pp. 232- 241. doi: 10.1016/ j.jff. 2017.09.018.
- Sorekarto. 1982. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.

- Suarna, I.W., 2005. Kembang telang (*Clitoria ternatea*) tanaman pakan dan penutup tanah. Dalam: Subandriyo, Dwiyanto K, Inounu I, Prawiradiputra BR, Setiadi B, Nurhayati, Priyanti A, penyunting. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor, 16 September 2005. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 95-98.
- Suebkhampet, A and P. Sotthibandhu. 2011. Effect of Using Aqueous Crude Extract from Butterfly Pea Flowers (*Clitoria ternatea* L.) as a Dye on Animal Blood Smear Staining. Suranaree Journal of Science Technology, 19(1): 15-19.
- Sukarsono dan A. Sarwanto. 2001. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sulandari, L. S., Kumalaningsih dan T. Susanto. 2001. Penambahan Ekstrak Tempe untuk Mempertahankan Viabilitas Bakteri Asam Laktat pada Yogurt Bubuk. [http://digilib.brawijaya.ac.id/virtual_library/mIg_warintek/pdfmateri/BiosainEdisiDesember\(Edisi3\)/PenambahanEkstrakTempeuntuk.pdf](http://digilib.brawijaya.ac.id/virtual_library/mIg_warintek/pdfmateri/BiosainEdisiDesember(Edisi3)/PenambahanEkstrakTempeuntuk.pdf). Diakses pada tanggal 02 Maret 2022.
- Sumantri, I. 2004. Pemanfaatan Mangga Lewat Masak Menjadi Fruitghurt dengan Mikroorganisme *Lactobacillus bulgaricus*. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP.
- Suprapti, L. 2003. Pembuatan Tempe. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedi, E. 2013. Potensi Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Tanaman Pakan Ternak. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Sutiah, K., F. Sofjan dan S.B. Wahyu. 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. Berkala Fisika, 11(2). Hlm. 53-58.
- Tejasari. 2005. Nilai Gizi Pangan, Edisi I. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Thangaraj, P. 2016. Pharmacological Assays of Plant-Based Natural Products, Springer International Publishing. Switzerland, pp 58-61.
- Thompson, S.V., D. M. Winham and A. M. Hutchins. 2012. Bean and Rice Meals Reduce Postprandial Glycemic Response in Adults with Type 2 Diabetes: a Cross-Over Study, Nutrition Journal. 11(23):1-7.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Gadjah Mada University Press Yogyakarta. Yogyakarta.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.). Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses. ISSN: 1411-4216.

- Vickie, A., Elizabeth dan W. Cristian. 2008. Essential of Food Science Third Edition. Springer Science and Business Media. New York.
- Wahyudi, A., dan S. Sri. 2008. Bugar dengan Susu Fermentasi. UMM Press. Malang.
- Wardhani, D. H., C. M. Diana dan A. P. Eko. 2015. Kajian Pengaruh Cara Pembuatan Susu Jagung, Rasio dan Waktu Fermentasi terhadap Karakteristik Yogurt Jagung Manis. Momentum. Vol. 11. No. 1. Hal: 7- 12.
- Winarno, F.G. 2003. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2010. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Yudiono, K. 2011. Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* var. Ayamurasaki) dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water. Jurnal Teknologi Pangan, Vol. 2 No. 1p. 1-30.
- Zakaria, N. 2018. In Vitro Protective Effects of an Aqueous Extract of *Clitoria ternatea* L., Flower Against Hydrogen Peroxide-Induced Cytotoxicity and UV-Induced mt DNA Damage in Human Keratinocytes. Phytotherapy Research, PP. 1-9.
- Zilic, S., A. Serpen., G. Akyllydlu., V. Gokmen dan J. Vanetovic. 2012. Phenolic Compounds, Carotenoids, Anthocyanins, and Antioxidant Capacity of Color ed Maize (*Zea mays* L.) Kernels, Agricultural and Food Chemistry 60: 1224-1231.

Lampiran 1. Data Rataan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Susu Nabati

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	6.65	6.73	13.38	6.69
T1S2	6.37	6.47	12.84	6.42
T1S3	6.64	6.74	13.38	6.69
T1S4	6.21	6.30	12.51	6.26
T2S1	7.61	7.70	15.31	7.66
T2S2	6.87	6.97	13.84	6.92
T2S3	7.27	7.37	14.64	7.32
T2S4	6.74	6.87	13.61	6.80
T3S1	8.14	8.23	16.37	8.19
T3S2	7.85	7.92	15.77	7.89
T3S3	8.02	7.95	15.97	7.99
T3S4	7.63	7.70	15.33	7.67
T4S1	8.27	8.43	16.7	8.35
T4S2	8.04	8.24	16.28	8.14
T4S3	8.14	8.31	16.45	8.23
T4S4	8.13	8.16	16.29	8.15
Total	118.6	120.1	238.7	119.335
Rataan	7.41125	7.50563	14.9169	7.45844

Lampiran 2. Data Analisis Sidik Ragam Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Susu Nabati

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	15.661	1.044	168.994	**	2.35	3.41
T	3	14.140	4.713	762.919	**	3.24	5.29
T Lin	1	13.730	13.730	2222.354	**	4.49	8.53
T kuad	1	0.283	0.283	45.828	**	4.49	8.53
T Kub	1	0.127	0.127	20.577	**	4.49	8.53
S	3	1.196	0.399	64.539	**	3.24	5.29
S Lin	1	0.670	0.670	108.369	**	4.49	8.53
S Kuad	1	0.003	0.003	0.551	tn	4.49	8.53
S Kub	1	0.523	0.523	84.697	**	4.49	8.53
T x S	9	0.325	0.036	5.837	**	2.54	3.78
Galat	16	0.099	0.006				
Total	31	15.760					

Keterangan: KK: 0.00527 **: Sangat nyata tn: Tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Total Asam Yogurt Susu Nabati

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	0.73	0.83	1.56	0.78
T1S2	0.69	0.79	1.48	0.74
T1S3	0.65	0.75	1.40	0.70
T1S4	0.67	0.77	1.44	0.72
T2S1	1.09	1.19	2.28	1.14
T2S2	0.73	0.83	1.56	0.78
T2S3	0.72	0.82	1.54	0.77
T2S4	0.85	0.95	1.80	0.90
T3S1	1.13	1.23	2.36	1.18
T3S2	1.01	1.11	2.12	1.06
T3S3	1.04	1.14	2.18	1.09
T3S4	1.01	1.11	2.12	1.06
T4S1	1.53	1.63	3.16	1.58
T4S2	1.47	1.57	3.04	1.52
T4S3	1.04	1.14	2.18	1.09
T4S4	1.51	1.61	3.12	1.56
Total	15.9	17.47	33.3	16.67
Rataan	0.99188	1.09188	2.08375	1.04188

Lampiran 4. Data Analisis Sidik Ragam Total Asam Yogurt Susu Nabati

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	2.727	0.182	36.358	**	2.35	3.41
T	3	2.197	0.732	146.469	**	3.24	5.29
T Lin	1	2.130	2.130	425.964	**	4.49	8.53
T kuad	1	0.063	0.063	12.602	**	4.49	8.53
T Kub	1	0.004	0.004	0.840	tn	4.49	8.53
S	3	0.270	0.090	18.009	**	3.24	5.29
S Lin	1	0.078	0.078	15.664	**	4.49	8.53
S Kuad	1	0.171	0.171	34.222	**	4.49	8.53
S Kub	1	0.021	0.021	4.140	tn	4.49	8.53
T x S	9	0.260	0.029	5.771	**	2.54	3.78
Galat	16	0.080	0.005				
Total	31	2.807					

Keterangan: KK: 0.03393 **: Sangat nyata tn: Tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Kadar Antioksidan Yogurt Susu Nabati

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	10.00	12.00	22.00	11.00
T1S2	13.80	15.80	29.60	14.80
T1S3	16.60	18.60	35.20	17.60
T1S4	19.30	21.30	40.60	20.30
T2S1	16.40	18.40	34.80	17.40
T2S2	20.70	22.70	43.40	21.70
T2S3	23.60	25.60	49.20	24.60
T2S4	29.00	31.00	60.00	30.00
T3S1	34.50	36.50	71.00	35.50
T3S2	30.70	32.70	63.40	31.70
T3S3	38.10	40.10	78.20	39.10
T3S4	40.60	42.60	83.20	41.60
T4S1	42.60	44.60	87.20	43.60
T4S2	45.70	47.70	93.40	46.70
T4S3	47.00	49.00	96.00	48.00
T4S4	49.40	51.40	100.80	50.40
Total	478.0	510	988	494
Rataan	29.875	31.875	61.75	30.875

Lampiran 6. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Antioksidan Yogurt Susu Nabati

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	5077.940	338.529	169.265	**	2.35	3.41
T	3	4655.240	1551.747	775.873	**	3.24	5.29
T Lin	1	4605.316	4605.316	2302.658	**	4.49	8.53
T kuad	1	14.580	14.580	7.290	*	4.49	8.53
T Kub	1	35.344	35.344	17.672	**	4.49	8.53
S	3	358.520	119.507	59.753	**	3.24	5.29
S Lin	1	352.836	352.836	176.418	**	4.49	8.53
S Kuad	1	3.920	3.920	1.960	tn	4.49	8.53
S Kub	1	1.764	1.764	0.882	tn	4.49	8.53
T x S	9	64.180	7.131	3.566	*	2.54	3.78
Galat	16	32.000	2.000				
Total	31	5109.940					

Keterangan: KK: 0.0229 **: Sangat nyata *: Nyata tn: Tidak nyata

Lampiran 7. Data Rataan Viskositas Yogurt Susu Nabati

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	12.5	12.6	25.1	12.53
T1S2	11.5	11.6	23.1	11.55
T1S3	11.8	11.9	23.7	11.85
T1S4	10.2	10.3	20.5	10.25
T2S1	11.0	11.1	22.1	11.05
T2S2	9.1	9.2	18.3	9.15
T2S3	9.8	9.9	19.7	9.85
T2S4	8.8	8.9	17.7	8.90
T3S1	9.3	9.4	18.7	9.35
T3S2	8.7	8.8	17.5	8.75
T3S3	8.3	8.4	16.7	8.35
T3S4	8.2	8.3	16.5	8.25
T4S1	9.1	9.2	18.3	9.15
T4S2	8.6	8.7	17.3	8.65
T4S3	8.2	8.3	16.5	8.25
T4S4	8.1	8.2	16.3	8.15
Total	153.2	154.8	308.0	153.975
Rataan	9.57188	9.675	19.2469	9.62344

Lampiran 8. Data Analisis Sidik Ragam Viskositas Yogurt Susu Nabati

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	59,929	3,995	741,147	**	2,35	3,41
T	3	45,998	15,333	2844,304	**	3,24	5,29
T Lin	1	40,250	40,250	7466,739	**	4,49	8,53
T kuad	1	5,738	5,738	1064,362	**	4,49	8,53
T Kub	1	0,010	0,010	1,812	tn	4,49	8,53
S	3	10,990	3,663	679,589	**	3,24	5,29
S Lin	1	9,531	9,531	1768,003	**	4,49	8,53
S Kad	1	0,173	0,173	32,014	**	4,49	8,53
S Kub	1	1,287	1,287	238,751	**	4,49	8,53
T x S	9	2,941	0,327	60,614	**	2,54	3,78
Galat	16	0,086	0,005				
Total	31	60,015					

Keterangan: KK: 0.00381 **: Sangat nyata tn: Tidak nyata

Lampiran 9. Data Rataan Organoleptik Rasa Yogurt Susu Nabati

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	3.5	3.6	7.1	3.55
T1S2	3.4	3.5	6.9	3.45
T1S3	3.8	3.9	7.7	3.85
T1S4	3.2	3.3	6.5	3.25
T2S1	3.4	3.6	7	3.5
T2S2	3.3	3.4	6.7	3.35
T2S3	3.5	3.5	7	3.5
T2S4	3	3.1	6.1	3.1
T3S1	3.2	3.3	6.5	3.25
T3S2	3	3.1	6.1	3.05
T3S3	3.4	3.5	6.9	3.45
T3S4	2.8	2.9	5.7	2.85
T4S1	2.3	2.4	4.7	2.35
T4S2	2.2	2.3	4.5	2.25
T4S3	2.3	2.4	4.7	2.35
T4S4	2	2.1	4.1	2.05
Total	48.3	49.9	98.2	49.1
Rataan	3.01875	3.11875	6.1375	3.06875

Lampiran 10. Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Yogurt Susu Nabati

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	8.879	0.592	105.230	**	2.35	3.41
T	3	7.714	2.571	457.111	**	3.24	5.29
T Lin	1	6.480	6.480	1152.044	**	4.49	8.53
T kuad	1	1.051	1.051	186.889	**	4.49	8.53
T Kub	1	0.182	0.182	32.400	**	4.49	8.53
S	3	1.046	0.349	62.000	**	3.24	5.29
S Lin	1	0.272	0.272	48.400	**	4.49	8.53
S Kuad	1	0.245	0.245	43.556	**	4.49	8.53
S Kub	1	0.529	0.529	94.044	**	4.49	8.53
T x S	9	0.119	0.013	2.346	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.090	0.006				
Total	31	8.969					

Keterangan: KK: 0.01222 **: Sangat nyata tn: Tidak nyata

Lampiran 11. Data Rataan Organoleptik Warna Yogurt Susu Nabati

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1S1	1,9	2,1	4	2
T1S2	1,5	1,7	3,2	1,6
T1S3	1,6	1,8	3,4	1,7
T1S4	1	1,2	2,2	1,1
T2S1	2,1	2,3	4,4	2,2
T2S2	1,9	2,1	4	2
T2S3	2,1	2,3	4,4	2,2
T2S4	1,1	1,3	2,4	1,2
T3S1	2,9	3,1	6	3
T3S2	2,6	2,8	5,4	2,7
T3S3	3,4	3,6	7	3,5
T3S4	1,6	1,8	3,4	1,7
T4S1	3,4	3,6	7	3,5
T4S2	3,2	3,4	6,6	3,3
T4S3	3,8	4	7,8	3,9
T4S4	1,6	1,8	3,4	1,7
Total	35,7	38,9	74,6	37,3
Rataan	2,23125	2,43125	4,6625	2,33125

Lampiran 12. Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna Yogurt Susu Nabati

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	22,989	1,533	76,629	**	2,35	3,41
T	3	11,734	3,911	195,562	**	3,24	5,29
T Lin	1	11,342	11,342	567,112	**	4,49	8,53
T kuad	1	0,011	0,011	0,562	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,380	0,380	19,012	**	4,49	8,53
S	3	9,504	3,168	158,396	**	3,24	5,29
S Lin	1	4,422	4,422	221,112	**	4,49	8,53
S Kuad	1	2,531	2,531	126,562	**	4,49	8,53
S Kub	1	2,550	2,550	127,512	**	4,49	8,53
T x S	9	1,751	0,195	9,729	**	2,54	3,78
Galat	16	0,320	0,020				
Total	31	23,309					

Keterangan: KK: 0.03033 **: Sangat nyata tn: Tidak nyata

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian



