

**FORMULASI TEH KOMBUCHA DAN SARI JERUK LEMON
(*Citrus limon*) TERHADAP MUTU PERMEN KERAS
(*HARD CANDY*)**

S K R I P S I

Oleh :

**AJENG RETNO HAPSARI
NPM : 1804310008
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

**FORMULASI TEH KOMBUCHA DAN SARI JERUK LEMON
(*Citrus limon*) TERHADAP MUTU PERMEN KERAS
(HARD CANDY)**

SKRIPSI

Oleh :

**AJENG RETNO HAPSARI
NPM : 1804310008
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata I (SI) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing

Masyhura MD, S.P., M.Si.
Ketua

Ir. Sentosa Ginting, M.P.
Anggota

Disahkan Oleh:

Dekan



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

Tanggal Lulus : 13 Oktober 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Ajeng Retno Hapsari

NPM : 1804310008

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Formulasi Teh Kombucha Dan Sari Jeruk Lemon (*Citrus limon*) Terhadap Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)” diselesaikan berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan, 22 November 2022

Yang menyatakan



Ajeng Retno Hapsari

SUMMARY

This study entitled "Formulation of Kombucha Tea and Lemon Juice (Citrus limon) on the Quality of Hard Candy" was supervised by Mrs. Masyhura MD, S.P., M.Sc. as the chairman of the supervisor and Mr. Ir. Sentosa Ginting, M.P as supervising member. who have helped and guided me so that I can complete this thesis as a condition for completing stratum 1 (S1). This study aims to influence the concentration of kombucha on the quality of hard candy (hard candy). The influence of the concentration of lemon juice on the quality of hard candy (hard candy). There was an interaction between the concentration of kombucha tea and the concentration of lemon juice on the quality of hard candy. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two (2) replications. The first factor (I), namely Kombucha Tea Concentration (K) consists of 4 levels, namely K1 = 70%, K2 = 80%, K3 = 90% and K4 = 100%. The second factor (II) is Lemon Juice Concentration (L) consisting of 4 levels, namely L1 = 5%, L2 = 15%, L3 = 25% and L4 = 35%. The parameters used were water content, reducing sugar content, antioxidant activity, ash content, vitamin C content, oranoleptic test for color, texture and taste.

The results of this study were that the concentration of kombucha tea had a highly significant different effect on the level ($p < 0.01$) on the parameters of water content, reducing sugar content, antioxidant activity, ash content, vitamin C content, color and taste oranoleptic tests. While the texture organoleptic test gave no significant different effect ($p > 0.05$). The concentration of lemon juice had a highly significant effect on the level ($p < 0.01$) on the parameters of water content, reducing sugar content, antioxidant activity, ash content, vitamin C content, color, texture and taste oranoleptic tests. The interaction between kombucha tea and lemon juice concentrations had a highly significant different effect on the level ($p < 0.01$) of the reducing sugar content parameter. Making K2L1 hard candy, namely 80% kombucha and 5% lemon, was the best treatment in this study.

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Formulasi Teh Kombucha Dan Sari Jeruk Lemon (*Citrus limon*) Terhadap Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)” dibimbing oleh Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku ketua pembimbing dan Bapak Ir. Sentosa Ginting, M.P selaku anggota pembimbing. yang telah membantu dan membimbing saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1). Penelitian ini bertujuan adanya pengaruh konsentrasi kombucha terhadap mutu permen keras (*hard candy*). Adanya pengaruh konsentrasi sari jeruk lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*). Adanya interaksi antara konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari jeruk lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor pertama (I) yaitu Konsentrasi Teh Kombucha (K) terdiri dari 4 taraf yaitu $K_1 = 70 \%$, $K_2 = 80 \%$, $K_3 = 90 \%$ dan $K_4 = 100 \%$. Faktor kedua (II) yaitu Konsentrasi Sari Lemon (L) terdiri dari 4 taraf yaitu $L_1 = 5 \%$, $L_2 = 15 \%$, $L_3 = 25 \%$ dan $L_4 = 35 \%$. Parameter yang dilakukan adalah kadar air, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar vitamin C uji oranoleptik warna, tekstur dan rasa.

Hasil penelitian ini yaitu konsentrasi teh kombucha memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar vitamin C, uji oranoleptik warna dan rasa. Sedangkan uji organoleptik tekstur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$). Konsentrasi sari lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar vitamin C, uji oranoleptik warna, tekstur dan rasa. Interaksi konsentrasi teh kombucha dan sari lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar gula reduksi. Pembuatan permen keras (*hard candy*) K2L1 yaitu kombucha 80% dan lemon 5% merupakan perlakuan yang terbaik pada penelitian ini.

RIWAYAT HIDUP

Ajeng Retno Hapsari, dilahirkan di Sosa Padang Lawas Sumatera Utara pada tanggal 26 Maret 2000, anak pertama dari ayahanda Wagimin dan Ibunda Malinda Sari. Bertempat tinggal di Dusun IV Perumahan Perk. PTPN IV Air Batu Kota Kisaran.

Adapun pendidikan formal yang pernah di tempuh oleh penulis, yaitu sebagai berikut :

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri 1081820 Ujung Batu, Sosa 2006-2011.
2. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Sosa 2012-2015.
3. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Air Batu 2015-2017.
4. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2018.

Adapun kegiatan penulis yang pernah diikuti selama menjadi Mahasiswa, antara lain :

1. Mengikuti pengenalan Kehidupan Kampus Baru (PKKMB dan MASTA) Fakultas Pertanian.
2. Mengikuti Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian sebagai ketua pada bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
3. Mengikuti Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) 2020 sehingga mendapatkan reward bebas KKN.
4. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Air Batu pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Formulasi Teh Kombucha dan Sari Jeruk Lemon (*Citrus Limon*) Terhadap Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)”** skripsi ini digunakan untuk memenuhi syarat dalam rangka menyelesaikan program Sarjana Pertanian Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak bantuan dari pihak lain, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

Kedua orang tua yang telah banyak memberikan do'a dan dukungannya baik secara moral maupun material kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal ini. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.Ap. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku ketua program studi Teknologi Hasil Pertanian. Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku ketua komisi pembimbing penulis dalam menyusun skripsi ini. Bapak Ir. Sentosa Ginting, M.P. selaku anggota komisi pembimbing penulis dalam menyusun skripsi ini. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan ilmunya selama didalam maupun diluar perkuliahan. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera

Utara. Seluruh teman-teman stambuk 2018 Program Studi Teknologi Hasil Pertanian atas bantuan dan dukungannya.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan. Penulis menyadari skripsi ini masih perlu penyempurnaan, oleh karena itu saran konstruktif sangat diharapkan dari pembaca.

Medan, 22 November 2022

Ajeng Retno Hapsari

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY.....	i
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Teh Kombucha	5
Kandungan Teh Kombucha	6
Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i>).....	7
Klasifikasi Jeruk Lemon	8
Kandungan Jeruk Lemon	8
Permen	9
Permen Keras	10
Sukrosa	11
Sirup Glukosa.....	11

BAHAN DAN METODE	12
Tempat dan Waktu Penelitian	12
Bahan Penelitian.....	12
Alat Penelitian.....	12
Metode Penelitian.....	12
Model Rancangan Percobaan.....	13
Pelaksanaan Penelitian	14
Proses Pembuatan Teh Kombucha	14
Proses Pengambilan Sari Lemon.....	14
Proses Pembuatan Permen Keras (<i>Hard Candy</i>)	14
Parameter Penelitian	15
Kadar Air	15
Kadar Gula Reduksi	16
Aktivitas Antioksidan.....	16
Kadar Abu.....	18
Kadar Vitamin C	18
Uji Organoleptik Warna	18
Uji Organoleptik Tekstur.....	19
Uji Organoleptik Rasa	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Kadar Air	24
Kadar Gula Reduksi	28
Aktivitas Antioksidan.....	33
Kadar Abu.....	37

Kadar Vitamin C	41
Uji Organoleptik Warna	44
Uji Organoleptik Tekstur	48
Uji Organoleptik Rasa	50
KESIMPULAN DAN SARAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Zat Gizi pada Teh Kombucha	7
2.	Kandungan Kimia dalam 100 gram Sari Buah Lemon	9
3.	Syarat Mutu dalam Pembuatan Permen	10
4.	Skala Hedonik Warna.....	19
5.	Skala Hedonik Tekstur	19
6.	Skala Hedonik Rasa.....	19
7.	Uji Bahan Teh Kombucha dan Sari Jeruk Lemon	23
8.	Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Mutu Permen Keras (<i>Hard Candy</i>)	23
9.	Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (<i>Hard Candy</i>)	23
10.	Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Air	24
11.	Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Air	26
12.	Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Gula Reduksi	28
13.	Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Gula Reduksi	30
14.	Uji Beda Rata-rata Hubungan Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Jumlah Sari Lemon dengan Parameter Kadar Gula Reduksi	32
15.	Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Aktivitas Antioksidan.....	34
16.	Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Aktivitas Antioksidan.....	35

17. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Abu.....	37
18. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Abu.....	39
19. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Vitamin C	41
20. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Vitamin C	43
21. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Uji Organoleptik Warna	45
22. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Uji Organoleptik Warna	46
23. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Uji Organoleptik Tekstur.....	49
24. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Uji Organoleptik Rasa	50
25. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Uji Organoleptik Rasa	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Teh Kombucha.....	5
2.	Kandungan Vitamin C Teh Kombucha	6
3.	Jeruk Lemon.....	7
4.	Diagram Alir Pembuatan Teh Kombucha	20
5.	Diagram Alir Pengambilan Sari Lemon.....	21
6.	Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Hard Candy</i>	22
7.	Hubungan Konsentrasi Teh Kombucha terhadap Parameter Kadar Air	25
8.	Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Air	27
9.	Hubungan Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Gula Reduksi.....	29
10.	Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Gula Reduksi.....	31
11.	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha Dan Sari Lemon dengan Parameter Kadar Gula Reduksi.....	33
12.	Hubungan Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Aktivitas Antioksidan.....	34
13.	Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Aktivitas Antioksidan.....	36
14.	Hubungan Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Abu	38
15.	Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Abu	40
16.	Hubungan Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Vitamin C.....	42

17. Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Kadar Vitamin C.....	43
18. Hubungan Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Organoleptik Warna	45
19. Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Organoleptik Warna	47
20. Hubungan Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Organoleptik Tekstur.....	49
21. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Organoleptik Rasa	51
22. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Parameter Organoleptik Rasa	52

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabe Data Rataan Parameter Kadar Air (%)	60
2.	Tabel Data Rataan parameter Kadar Gula Reduksi (%).....	61
3.	Tabel Data Rataan parameter Aktivitas Antioksidan (%)	62
4.	Tabel Data Rataan parameter Kadar Abu (%)	63
5.	Tabel Data Rataan parameter Kadar Vitamin C (mg/100 ml)	64
6.	Tabel Data Rataan parameter Organoleptik Warna	65
7.	Tabel Data Rataan parameter Organoleptik Tekstur	66
8.	Tabel Data Rataan parameter Organoleptik Rasa	67
9.	Dokumentasi	68

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pola pikir dan perilaku masyarakat Indonesia telah berubah seiring dengan meningkatnya wawasan terhadap menjaga kesehatan. Perubahan perilaku tersebut bergeser menjadi upaya pencegahan dengan salah satu caranya adalah mengkonsumsi makanan dan minuman fungsional yang memiliki nilai tambah terhadap kesehatan. Contoh minuman fungsional adalah teh herbal karena memiliki kandungan senyawa-senyawa yang dapat bermanfaat bagi kesehatan.

Teh herbal merupakan minuman yang berasal dari berbagai jenis daun-daunan, buah-buahan, kulit kayu, biji-bijian, bunga dan bagian botani lainnya sehingga, dapat memberikan manfaat bagi kesehatan (Zhao *et al.*, 2013). Menurut Ravikumar C (2014) terdapat berbagai manfaat dari mengkonsumsi teh herbal seperti, dapat menjaga kesehatan jantung, dapat melepaskan stress, lebih tenang, meningkatkan system imun dan masih banyak lagi. Teh herbal memiliki berbagai jenis dan nama yang berbeda-beda, salah satu jenis teh herbal adalah teh kombucha.

Teh kombucha merupakan produk minuman tradisional hasil fermentasi larutan teh dan gula oleh starter kultur kombucha yang disebut SCOBY yang memiliki cita rasa dan aroma yang khas, yaitu rasa asam-manis. Simbiosis kultur kombucha antara lain *Acetobacter* yaitu *Acetobacter Xylinum* dan beberapa jenis khamir yaitu *Brettanomyces*, *Zygosacharomyces*. Menurut Suhardini dan Zubaidah (2016) teh kombucha mengandung sejumlah vitamin, mineral dan asam organik yang bermanfaat sebagai antioksidan, antibakteri, memperbaiki mikroflora usus, meningkatkan ketahanan tubuh dan menurunkan tekanan darah.

Khasiat tersebut dikarenakan adanya kandungan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan. Proses fermentasi meningkatkan jumlah fenol dalam teh dan semakin tinggi senyawa fenolik yang terkandung, maka semakin tinggi pula aktifitas antioksidannya (Khaeran *et al.*, 2019).

Buah lemon merupakan tanaman yang memiliki manfaat sebagai antioksidan alami karena memiliki kandungan vitamin C, asam sitrat, minyak atsiri, bioflaonoid, polifenol, kumarin, flavonoid dan minyak-minyak volatin pada kulitnya (Nizhar, 2012). Jeruk lemon dimanfaatkan di hampir semua rumah tangga di Asia Tenggara terutama sebagai penyedap masakan, pembuatan minuman dan berbagai macam obat tradisional. Kualitasnya sebagai penyegar sangat menonjol pada sari buah, teh jeruk atau saat dicampurkan pada buah-buahan lainnya (Sarwono, 2005). Oleh karena itu buah lemon sangat cocok sebagai tambahan penyegar pada permen keras (*hard candy*).

Dengan banyaknya kandungan gizi teh kombucha dan jeruk lemon maka dilakukan pengolahan lebih lanjut, salah satunya dengan mengolah komoditi menjadi produk pangan berupa permen keras (*hard candy*). *Hard candy* pada dasarnya adalah campuran dari gula, sirup glukosa atau gula invert, air *flavor* dan pewarna. Kebanyakan permen keras dibuat dari sukrosa dan sirup glukosa, permen keras merupakan permen yang mempunyai tekstur keras, penampilan yang jernih dan biasanya terdiri dari komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa serta bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa yang lebih baik (Koswara, 2009).

Penelitian sebelumnya Puspitasari M, *et al.*,(2017) yaitu “Pengaruh Penambahan Kombucha Dalam Pembuatan Permen Keras (*hard candy*)” Hasil penelitian terbaik yaitu 80% dari total bahan 200 ml yang menunjukkan bahwa

penambahan kombucha berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan dan uji organoleptik tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, warna, kadar abu dan total gula permen keras (*hard candy*) kombucha. Kendala pada penelitian tersebut adalah suhu pembuatan permen keras yang kurang tepat sehingga hasil warna permen keras tidak jernih dan transparan serta kadar air, kadar abu dan total gula reduksi tidak sesuai syarat mutu permen keras.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang “**Formulasi Teh Kombucha dan Sari Jeruk Lemon (*Citrus limon*) Terhadap Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)**”.

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui mutu permen keras (*hard candy*) dengan konsentrasi teh kombucha.
2. Untuk mengetahui mutu permen keras (*hard candy*) dengan konsentrasi sari lemon.
3. Untuk mengetahui interaksi mutu permen keras (*hard candy*) dengan konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh mutu permen keras (*hard candy*) dengan konsentrasi teh kombucha.
2. Adanya pengaruh mutu permen keras (*hard candy*) dengan konsentrasi sari lemon.
3. Adanya pengaruh interaksi mutu permen keras (*hard candy*) dengan konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kota Medan.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang formulasi teh kombucha dan sari jeruk lemon (*Citrus limon*) terhadap mutu permen keras (*hard candy*).
3. Sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir Strata 1 (S1) pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Teh Kombucha

Ada sejenis minuman kesehatan yang diketahui mengandung banyak sekali manfaat bagi tubuh manusia yang merupakan minuman dari seduhan teh kemudian melalui tahap fermentasi. Minuman ini dikenal dengan nama Teh Kombucha yang sudah dikenal sejak jaman dahulu di berbagai Negara seperti China, Rusia dan Jerman. Teh kombucha ini juga cukup populer di Indonesia (Aryadnyani, 2012).

Adapun bentuk dari teh kombucha selama 5 hari fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini.



Gambar 1. Teh kombucha.
Sumber : Dokumentasi Pribadi.

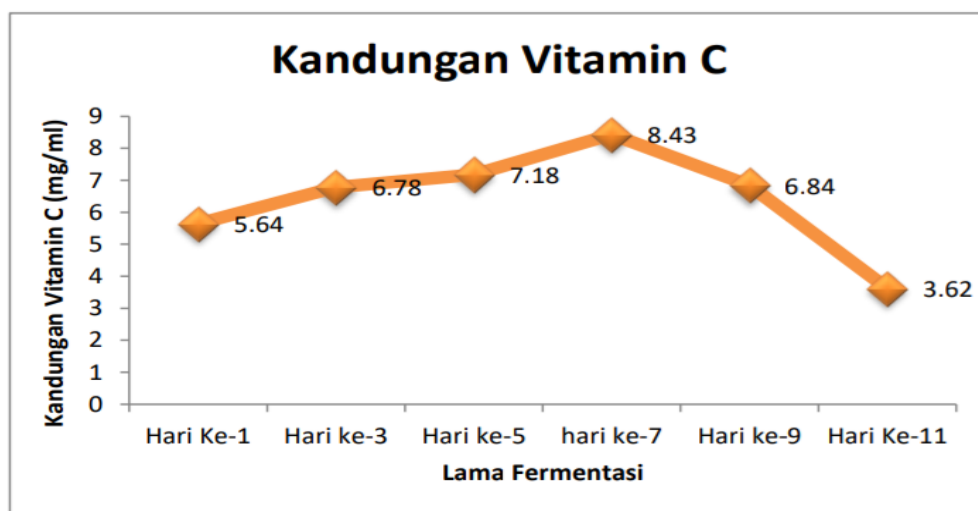
Menurut Anantaboga (2012) jenis teh kombucha sendiri yang sering dikonsumsi oleh banyak orang salah satunya ialah jenis teh hijau yang memiliki banyak kandungan yang bermanfaat seperti air, mineral, vitamin, polifenol dan antioksidan. Teh kombucha merupakan produk minuman hasil fermentasi teh dan gula dengan menggunakan *starter* kombucha (*Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis khamir) (Wistiani dan Zubaidah, 2015). Antioksidan teh kombucha disebabkan karena adanya fenolik bebas yang dihasilkan selama proses

fermentasi, sehingga semakin tinggi kadar fenolik yang dihasilkan, maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Suhardini dan Zubaidah, 2016).

Kandungan Teh Kombucha

Pada proses fermentasi teh kombucha sel khamir akan menghidrolisis sukrosa membentuk glukosa dan fruktosa untuk produksi etanol, sedangkan bakteri akan mengkonversi glukosa membentuk asam glukonat dan fruktosa akan membentuk asam asetat. *Acetobacter* sp dalam kultur kombucha mengoksidasi etanol menjadi asetaldehid selanjutnya menjadi asam asetat. Akumulasi dari masing-masing metabolit selain membentuk asam glukuronat asam laktat, vitamin, asam-asam amino, antibiotik serta zat-zat lain yang bermanfaat untuk kesehatan (Jayabalan, 2014).

Menurut Puspitasari (2017) dari hasil eksperimen terbaiknya bahwa vitamin C pada teh kombucha akan meningkat setiap hari hingga hari ke-7 yaitu 8,43mg/100 ml dan akan terus menurun jika lebih dari 7 hari. Adapun hasil kandungan vitamin C teh kombucha dapat dilihat pada Gambar 2. dibawah ini



Gambar 2. Kandungan vitamin C teh kombucha.

Sumber : Puspitasari Y., *et al* (2017).

Aktivitas antioksidan yang optimal pada teh hijau dengan presentase nilai rata-rata penangkapan radikal DPPH meningkat dari hari ke-1 sampai hari ke-5 sebesar 91,853% dan aktivitas antioksidan akan menurun jika lebih dari 5 hari serta pH aman pada teh kombucha untuk di konsumsi pada hari ke-5 yaitu dengan nilai pH rata-rata $> 3,00$ (Nursyah *et al.*, 2017) oleh karena itu pada pembuatan permen keras, teh kombucha yang digunakan pada fermentasi ke-5 yang memiliki pH aman untuk dikonsumsi serta antioksidan dan vitamin C yang baik. Menurut Novar (1996) kandungan nutrisi kombucha dalam 120 ml dapat dilihat pada Tabel. 1. di bawah ini

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi pada Teh Kombucha

Zat Gizi	Kandungan
Kalori	40 Kal
Total Lemak	0 g
Sodium	0 g
Total Karbohidrat	8 g
Gula	8 g
Protein	0 g
Vitamin C	0,1152 mg
Asam Folat	0,6420 mg
Riboflavin	1,1594 mg

Sumber : Novar (1996)

Jeruk Lemon (*Citrus limon*)

Adapun bentuk dari jeruk lemon dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah ini.



Gambar 3. Jeruk lemon
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Jeruk lemon merupakan tanaman asli dari Benua Asia khususnya dari India sampai Cina. Banyak spesies jeruk yang telah dibudidayakan di daerah subtropis. Jeruk mempunyai 6 genera yaitu *Citrus*, *Microcitrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Cymenia*, *Eremocitrus*, yang paling banyak dikenal adalah *Citrus*. Salah satunya adalah *Citrus limon* atau jeruk lemon. Buah jeruk lemon sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Buah ini sangat kaya akan vitamin C, magnesium, kalium dan kalsium (Nizhar, 2012).

Klasifikasi Jeruk Lemon

Jeruk lemon memiliki nama lain (*Citrus limon*) Osbeck. Di Indonesia disebut dengan jeruk sitrun atau jeruk limun. Klasifikasi tanaman jeruk lemon adalah sebagai berikut:

- Superdivisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji).
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga).
- Kelas : Magnoliopsida (Tumbuhan berbiji dua).
- SubKelas : Rosidae.
- Ordo : Sapindales.
- Famili : Rutaceae.
- Genus : *Citrus*.
- Spesies : *Citrus limon* (L.)Osbeck., (Muaris, 2013).

Kandungan Jeruk Lemon

Jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C yang tinggi dibandingkan jeruk nipis serta sebagai sumber vitamin A, B1, B2, fosfor, kalsium, pektin serta sari lemon mengandung pH 2 sampai 3. Jeruk lemon memiliki kandungan yang berperan sebagai antioksidan yaitu 30-40 mg / 100 g vitamin C, \pm 0,08 mg/g fenolik, \pm 0,17 mg/g flavonoid, \pm 1,4 ml minyak atsiri serta terdapat 3,7% asam sitrat (Wanpeng, 2017). Menurut Trisnawati *et al* (2018) bahwa kandungan

antioksidan pada lemon yang alami sangat berkhasiat bagi kesehatan tubuh manusia dari radikal bebas dan penderita asam urat yang menetralkan zat purin yang masuk melalui makanan serta mencegah munculnya jaringan asing di area persendian akibat asam urat. Kandungan kimia jeruk lemon per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Kandungan Kimia dalam 100 gram Sari Buah Lemon

Zat Gizi	Kandungan
Karbohidrat	9,3 gram
Asam lemak omega- 3 total	26 mg
Asam lemak omega- 6 total	63 mg
Protein	1,1 gram
Vit. A	22 IU
Vit. C	53 mg
Vit. E / tokoferol	0,2 mg
Kolin	5,1 mg
Ca	26 mg
Mg	8,0 mg
P	16,0 mg
K	138 mg
Air	89,0 gram
Asam sitrat	48,6 gram

Sumber : Nizhar (2012).

Permen

Permen adalah sejenis gula-gula atau makanan berkalori tinggi pada unsurnya berbahan dasar gula dengan konsentrasi tertentu dan dicampur dengan air serta diberi tambahan perasa atau pewarna agar lebih menarik, Permen pertama kali dibuat oleh bangsa Cina, Timur Tengah, Mesir, Yunani dan Romawi. Terdapat 2 jenis permen yang banyak beredar dikalangan masyarakat berjenis permen keras (*hard candy*) dan permen lunak (*soft candy*) (Toussaint and Maguelonne, 2008).

Permen Keras (*Hard Candy*)

Jenis permen yang paling banyak digemari oleh masyarakat adalah jenis permen keras (*hard candy*) karena mempunyai tekstur yang keras, tampak bening serta mengkilap. Pada pembuatan permen keras menggunakan bahan utama yaitu sukrosa, sirup glukosa, air serta bahan tambahan untuk memberikan rasa yang berbeda-beda (Alfian, 2012).

Adapun syarat mutu permen keras dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 3. Syarat Mutu Permen

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal (Sesuai Label)
2	Kadar Air	% fraksi massa	Maks. 3,5
3	Kadar Abu	% fraksi massa	Maks. 2,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	Maks. 24
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 35
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (pb)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40
6.4	Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	
8	Cemaran Mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5×10^2
8.2	Bakteri coliform	APM/G	Maks. 20
8.3	E. coli	APM/G	< 3
8.4	Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks. 1×10^2
8.5	Salmonella	-	Negatif/25 g
8.6	Kapang/khamir	Koloni/g	Maks. 1×10^2

Sumber : *Badan Standarisasi Indonesia (2008)*.

Pembuatan permen keras (*hard candy*) sangat berketergantungan dengan suhu karena dapat mempengaruhi hasil akhir, suhu pemasakannya antara 149° -

154° C tahap ini dikenal dengan istilah “*Hard crack*” yang mana akan menghasilkan produk dengan penampilan bening dan keras (Koeswara, 2009).

Sukrosa

Pada pembuatan *hard candy* bahan yang paling utama digunakan adalah sukrosa (disakarida) yang mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan. Menurut Muchtadi (2010) bahwa penambahan sukrosa bertujuan untuk memperbaiki flavour bahan makanan sebagai pengawet dalam konsentrasi tinggi sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Sukrosa dan glukosa yang digunakan pada pembuatan permen keras dilakukan sesuai metode Indriaty (2016) dengan modifikasi. Proses pembuatan menggunakan sukrosa 60 g dan 40 g sirup glukosa dilarutkan dengan air 100 ml, kemudian ditambahkan bahan sesuai perlakuan, jumlah persen dari berat total bahan utama yaitu 200 gram. Pemanasan dilanjutkan hingga suhu yg ditentukan, setelah itu dimasukkan dalam cetakan, dinginkan \pm 1 jam lalu di kemas.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Akib *et al.* (2015) pada pembuatan permen keras dengan perlakuan penambahan jahe merah (0, 10, 17.5, 25%) serta perbandingan jumlah sukrosa dan glukosa. Mendapatkan hasil terbaik 25% dengan penambahan sukrosa dan glukosa 60:40.

Sirup Glukosa

Sirup glukosa yang digunakan dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga permen tetap tidak lengket dan mengurangi migrasi molekul karbohidrat. Permen yang jernih dapat dihasilkan dengan kandungan air yang rendah dan penambahan sirup glukosa yang akan mempertahankan viskositas tinggi.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Juni 2022.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain teh kombucha, lemon, glukosa dan sukrosa. Bahan yang digunakan dalam pengujian mutu permen keras adalah aquades, NaOH, DPPH, methanol 96%, Pb-asetat dan iodium 0,01 N.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain toples kaca, pisau, saringan, panci anti lengket, kompor, spatula, beker glass, thermometer, cetakan dan timbangan digital, oven, desikator, tabung reaksi, spektrofotometer, cawan porselen (platina) dan tanur.

Metode Penelitian

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

Faktor I : Konsentrasi Teh Kombucha (K) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$\begin{array}{ll} K_1 = 70\% & K_3 = 90\% \\ K_2 = 80\% & K_4 = 100\% \end{array}$$

Faktor II : Konsentrasi Sari Lemon (M) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$\begin{array}{ll} L_1 = 5\% & L_3 = 25\% \\ L_2 = 15\% & L_4 = 35\% \end{array}$$

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 pengulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

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

Dimana :

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

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

μ : Efek nilai tengah

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

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

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

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor K pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dalam ulangan ke-K.

Pelaksanaan Penelitian

Proses Pembuatan Teh Kombucha

1. Siapkan daun teh hijau sebanyak 8 gram.
2. Kemudian seduh teh pada air panas sebanyak 1500 ml.
3. Setelah itu tambahkan gula 150 gram dari volume air seduhan teh.
4. Diamkan hingga mencapai suhu ruang.
5. Kemudian masukkan air teh ke dalam toples kaca berisi 1 jamur SCOBY, tutup toples menggunakan kain serbet dan diamkan selama 5 hari pada suhu ruang.
6. Teh kombucha.

Proses Pengambilan Sari Lemon

1. Siapkan jeruk lemon.
2. Dilakukan pencucian sampai bersih pada air yang mengalir.
3. Potong jeruk lemon menjadi dua bagian, kemudian dilakukan pemerasan sari buahnya sesuai yang dibutuhkan.
4. Sari buah lemon.

Proses Pembuatan Permen Keras (*Hard Candy*)

1. Tuangkan sukrosa 60 gram, glukosa 40 gram dan air 100 ml ke dalam panci anti lengket.
2. Kemudian panaskan bahan dengan api sedang sambil diaduk.
3. Setelah itu masukkan air teh kombucha dan sari jeruk lemon sesuai konsentrasi pada faktor.
4. Kemudian diaduk hingga homogen dan mencapai suhu 149⁰ C, tahap ini dikenal dengan istilah *Hard crack*.

5. Lalu tuangkan permen panas secara perlahan ke dalam cetakan dan diamkan di suhu ruangan sampai 1 jam.
6. Setelah permen mengeras maka keluarkan dari cetakan kemudian dibungkus dengan pembungkus permen.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dan analisa parameter meliputi sifat kimia, sifat fisik dan sifat organoleptik.

Kadar Air (AOAC, 2005).

Bahan ditimbang (2 gram) di dalam cawan menggunakan neraca analitik. Cawan berisi sampel dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama tiga jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali menggunakan neraca analitik. Setelah itu dilakukan pengonstanan berat sampel dengan cara memanaskan selama 1 jam dalam oven bersuhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Dilakukan pengulangan sampai berat sampel dalam cawan konstan. Pada analisis ini pengonstanan dilakukan sebanyak 2 kali. Suatu objek dikatakan konstan apabila perbedaan berat saat ditimbang kembali tidak melebihi 0,002 gram. Setelah didapat berat sampel setelah pemanasan maka dapat dihitung kadar airnya. Kadar air dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat Awal = Berat cawan + sampel awal

Berat Akhir = Berat cawan + sampel kering

Kadar Gula Reduksi (Nelson, 1944)

Penentuan gula reduksi menggunakan metode Nelson somogy, metode ini mendasarkan pada daya reduksi sederhana terhadap ion tembaga menjadi kuprooksida dan senyawa gula lain. Bila kemudian kuprooksida direaksikan dengan arsenomolybdat akan membentuk senyawa molibdenum (senyawa kompleks berwarna biru) yang dapat ditera pada spektrofotometer.

Menyiapkan larutan sampel yang mempunyai kadar gula reduksi 8 mg/ml, perlu diperhatikan, bahwa larutan sampel ini harus jernih. Bila dijumpai larutan sampel yang keruh atau berwarna perlu dilakukan penjernihan dengan menggunakan Pb-asetat atau bubuk Aluminium hidroksida. Kemudian memipet 1 ml larutan sampel yang jernih tersebut ke dalam tabung reaksi yang bersih. Lalu tambahkan 1 ml reagensia Nelson dan selanjutnya diperlakukan pada penyiapan kurva standar. Jumlah gula reduksi dapat ditentukan berdasarkan OD larutan sampel dan kurva standar larutan glukosa. Kadar gula reduksi dihitung menggunakan rumus sebagaiberikut :

$$\text{Kadar Gula Reduksi (\%)} = \frac{\text{Gula reduksi (mg)}}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times \text{FP} \times 100\%$$

Aktivitas Antioksidan (Dehpour *et al*, 2009)

Untuk uji antioksidan, dipipet masing-masing 0,2 ml larutan uji sampel berbagai konsentrasi (sampel uji ekstrak kental, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air) dan larutan pembanding berbagai konsentrasi dimasukkan ke dalam vial. DPPH ditimbang sebanyak 5 mg dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml ditambahkan metanol hingga tanda batas dikocok homogen, sehingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 0,05 mM. Larutan DPPH 0,05 mM

sebanyak 3,8 ml, ditambahkan dengan 0,2 ml metanol. Dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap yang terlindung dari cahaya, diukur serapan dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang dengan rentang 515 nm sampai 520 nm hingga diperoleh panjang gelombang maksimum. Ditentukan terlebih dahulu absorbansi DPPH sebagai kontrol secara berurutan untuk masing-masing sampel uji dan pembanding sebelum direaksikan, yaitu dengan dipipet 0,2 ml metanol dan ditambahkan DPPH 0,05 mM sebanyak 3,8 ml dibiarkan selama 30 menit dan diukur absorbansinya. Pengukuran absorbansi DPPH yang direaksikan dengan larutan uji sampel dan pembanding dilakukan dengan dipipet 0,2 ml larutan uji (sampel uji ekstrak kental, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, fraksi air) dan larutan pembanding yang telah disiapkan, secara berurutan masing-masing ditambahkan dengan 3,8 ml larutan DPPH 0,05 mM dan dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap yang terlindung dari cahaya. Absorbansi diukur dengan Spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang serapan maksimum DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk masing-masing konsentrasi larutan uji dan larutan pembanding secara berurutan. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan

$$\text{Rumus : \% Inhibisi} = \frac{A_{awal} - A_{setelahreaksi}}{A_{setelahreaksi}} \times 100\%$$

Keterangan :

A_{awal} = Absorbansi DPPH sebelum direaksikan dengan larutan uji.

$A_{setelah\ reaksi}$ = Absorbansi DPPH setelah direaksikan dengan larutan sampel uji dan pembanding.

Kadar Abu (Legowo dan Nurwanto, 2004)

Pada penentuan kadar abu timbang sempel 3 gram sampel kedalam sebuah cawan porselen (platina) yang telah diketahui beratnya. Arangkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bias masuk). Dinginkan dalam desikator, lalu timbang sampai berat tetap. Kemudian tentukan dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Berat sampel sebelum di abukan (gram).

W₁ = Berat sampel + cawan sesudah diabukan (gram).

W₂ = Berat cawan kosong (gram).

Kadar Vitamin C (Wijanarko S, 2002)

Pada pengujian kadar vitamin C maka masukkan sampel larutan pada baker glass kemudian tambahkan aquadest hingga 100 ml. lalu saring menggunakan kertas saring sebanyak 10 ml, tambahkan amilum 2 sampai 3 tetes. Kemudian titrasi dengan iodium hingga muncul warna biru tidak tetap, kemudian tentukan dengan rumus :

$$\text{Vitamin C} = \frac{\text{Ml iodium} \times 0,01 \times \text{Mg asam askorbat} \times \text{FP}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Uji Organoleptik Warna (Soekarto, 2008)

Warna merupakan salah satu bagian dari penampakan produk dan merupakan parameter penilaian sensori yang penting karena merupakan sifat penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh konsumen. Uji organoletik

warna terhadap *hard candy* ini dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti berikut :

Tabel 4. Skala Uji Terhadap Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Coklat muda	4
Coklat	3
Coklat tua	2
Coklat sangat tua	1

Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 2008)

Uji organoleptik tekstur terhadap teh rambut jagung dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut :

Tabel 5. Skala Uji Terhadap Tekstur

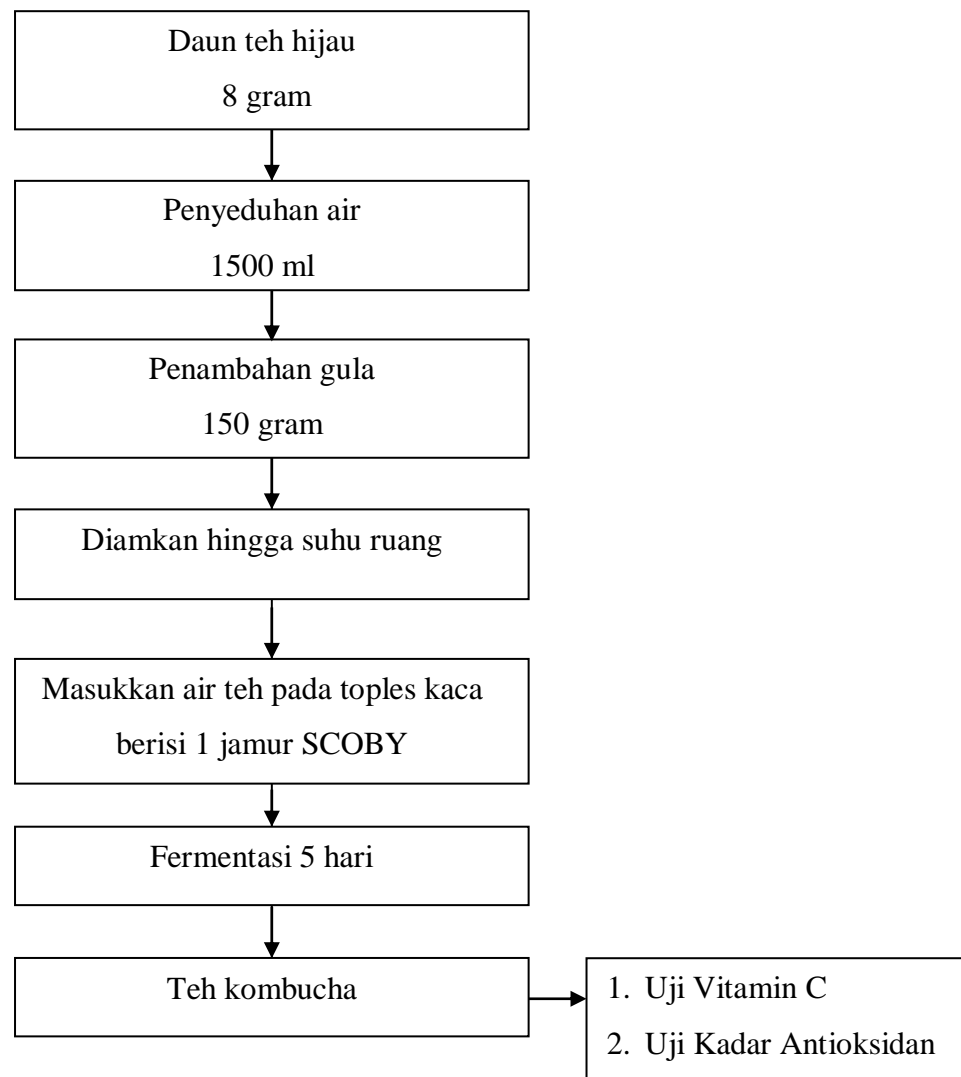
Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat keras	4
Keras	3
Tidak keras	2
Mencair	1

Uji Organoleptik Rasa (Soekarto, 2008)

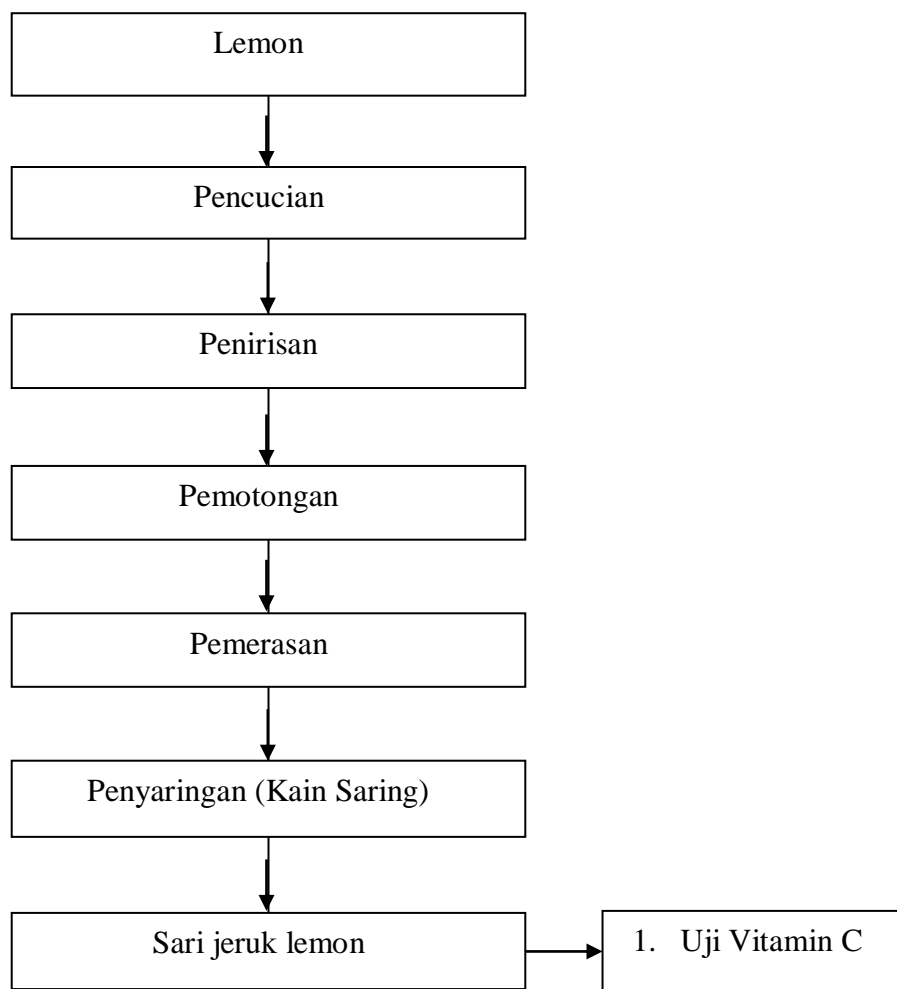
Rasa merupakan salah satu kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang melibatkan indra pengecap yaitu lidah. Uji organoleptik rasa terhadap permen keras dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut :

Tabel 6. Skala Uji Terhadap Rasa

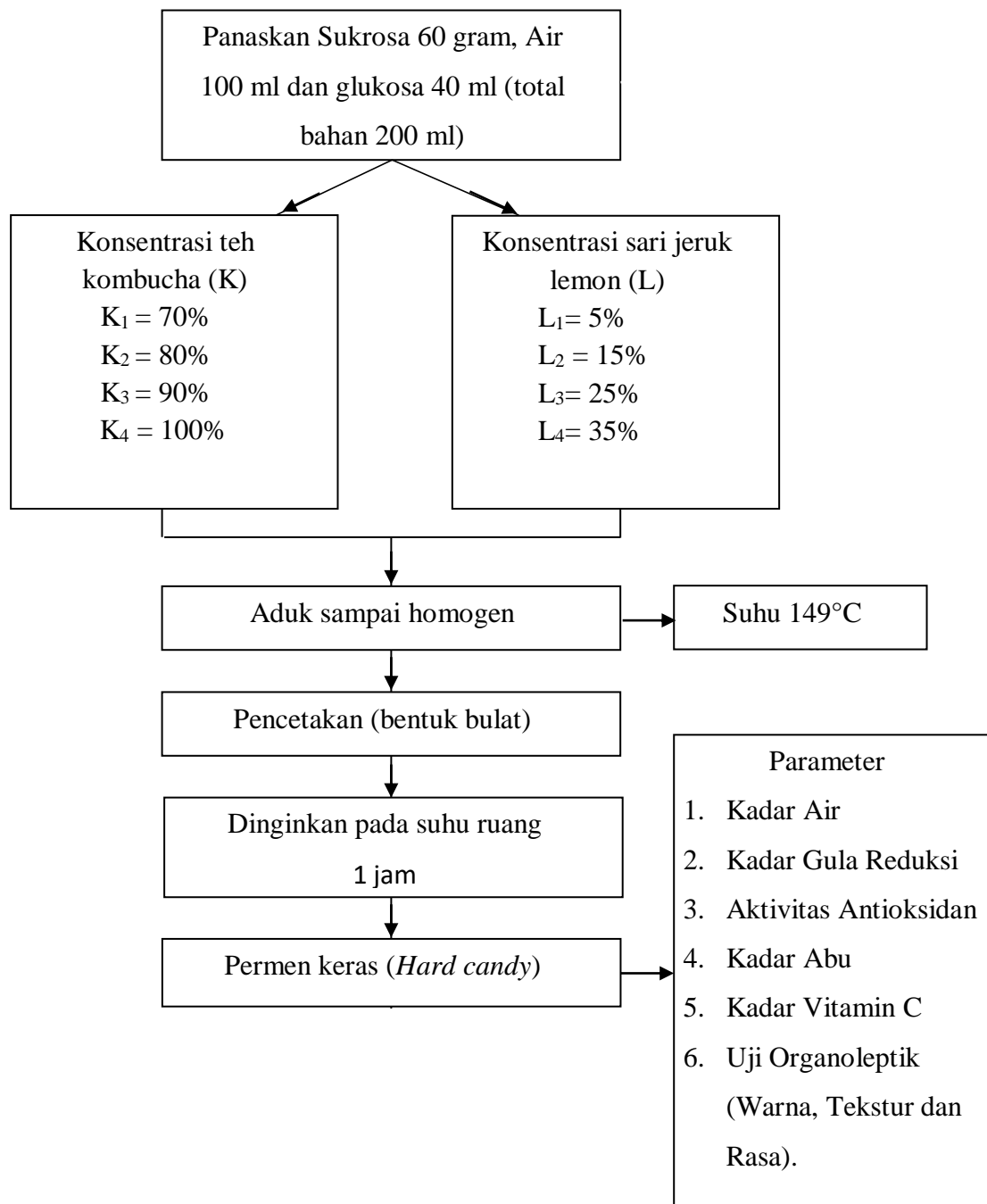
Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat asam	4
Asam	3
Sedikit asam	2
Manis	1



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Teh Kombucha.



Gambar 5. Diagram Alir Pengambilan Sari Lemon.



Gambar 6. Diagram Alir Proses pembuatan Permen Keras (*Hard Candy*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari uji bahan teh kombucha dan sari jeruk lemon dapat dilihat pada Table 7.

Tabel 7. Uji Bahan Teh Kombucha dan Sari Jeruk Lemon.

Vit. C sari jeruk lemon (mg/100ml)	Vit. C teh kombucha (mg/100ml)	Antiv. Ant.teh kombucha (%)
34,45	7,19	91,82

Aktivitas antioksidan yang optimal pada teh hijau dengan presentase nilai rata-rata penangkapan radikal DPPH meningkat dari hari ke-1 sampai hari ke-5 sebesar 91,853% dan aktivitas antioksidan akan menurun jika lebih dari 5 hari serta pH aman pada teh kombucha untuk di konsumsi pada hari ke-5 yaitu dengan nilai pH rata-rata > 3,00 (Nursyah *et al.*, 2017). Menurut Wanpeng (2017) jeruk lemon memiliki kandungan yang berperan sebagai antioksidan yaitu 30-40 mg/100 ml vitamin C.

Berdasarkan hasil penelitian dari uji statistik pembuatan permen keras, secara umum menunjukkan bahwa teh kombucha berpengaruh dengan parameter yang diamati. Konsentrasi teh kombucha dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha terhadap Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Konsentrasi Teh Kombucha	Kadar Air (%)	Kadar Gula Reduksi (%)	Aktiv. Antioksidan (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Vit. C (mg/100ml)	Uji Organ Warna	Uji Organ Tekstur	Uji Organ Rasa
K ₁ = 70 %	0,751	48,045	81,725	0,914	9,383	2,750	2,825	2,625
K ₂ = 80 %	1,060	53,550	79,171	0,916	9,234	2,800	2,875	2,725
K ₃ = 90 %	1,340	61,071	77,180	0,920	9,220	2,850	2,925	2,775
K ₄ = 100 %	1,435	63,899	75,874	0,934	9,135	3,025	2,975	2,875

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa konsentrasi teh kombucha memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter kadar air, kadar gula reduksi, kadar abu, uji organoleptik warna, tekstur dan rasa mengalami peningkatan. Sedangkan parameter aktivitas

antioksidan dan kadar vitamin C mengalami penurunan. Konsentrasi sari lemon dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*).

Konsentrasi Teh Kombucha	Kadar Air (%)	K. Gula Reduksi (%)	Aktiv. Antioksidan (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Vit. C (mg/100ml)	Uji Organ Warna	Uji Organ Tekstur	Uji Organ Rasa
L ₁ = 5 %	1,064	50,299	80,889	0,914	9,985	2,400	2,475	2,550
L ₂ = 15 %	1,089	54,694	79,623	0,916	9,480	2,475	2,775	2,600
L ₃ = 25 %	1,205	59,924	77,820	0,926	8,841	3,225	3,100	2,750
L ₄ = 35 %	1,229	61,649	75,619	0,928	8,665	3,325	3,250	3,100

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa konsentrasi sari lemon memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter kadar air, kadar gula reduksi, kadar abu, uji organoleptik warna, tekstur dan rasa mengalami peningkatan. Sedangkan parameter aktivitas antioksidan dan kadar vitamin C mengalami penurunan.

Kadar Air

Konsentrasi Teh Kombucha

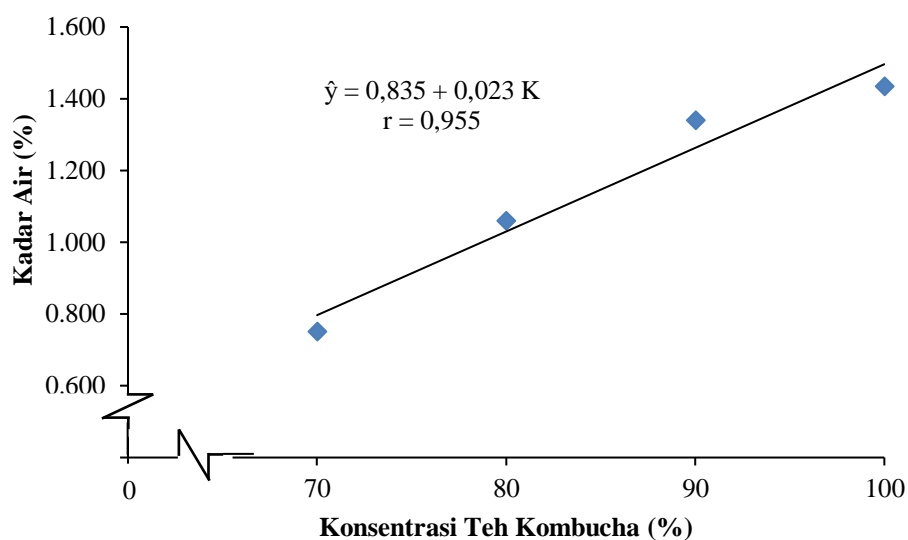
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Kadar Air.

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	0,751	-	-	-	d	D
K ₂ = 80 %	1,060	2	0,01339	0,01843	c	C
K ₃ = 90 %	1,340	3	0,01406	0,01937	b	B
K ₄ = 100 %	1,435	4	0,01442	0,01986	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2, K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 1,435\%$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 0,751\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Kadar Air.

Pada Gambar 7. dapat diketahui bahwa hubungan konsentrasi teh kombucha memberikan pengaruh sangat nyata pada pembuatan permen keras. Semakin banyak konsentrasi teh kombucha dapat meningkatkan parameter kadar air. Penambahan kombucha dalam pembuatan permen keras mempengaruhi kadar air karena didalam kombucha terdapat gula yang dapat mengikat air sehingga semakin banyak penambahan kombucha maka gula yang terkandung didalam permen keras juga semakin bertambah. Pembuatan permen keras dengan gula (sukrosa) memiliki sifat reversibel yaitu apabila dipanaskan akan mencair dan membentuk karamel. Perubahan ini membuat sifat asli gula jadi berubah pula, pecahnya molekul gula ditandai oleh tekstur gula jika didinginkan akan mencair

berubah menjadi lengket dan berwarna coklat dan lebih mirip padatan dari pada cairan maka panas akan membuka ikatan-ikatan pada molekul (Hasniarti, 2012).

Dengan semakin banyaknya konsentrasi teh kombucha yang ditambahkan dalam pembuatan permen keras maka molekul-molekul yang saling bertautan semakin banyak pula sehingga air yang berada dalam molekul gula jumlahnya lebih banyak dari pada air yang menguap pada saat pemasakan. Selain itu tingginya kadar air yang dihasilkan pada permen juga disebabkan karena substansi pada bahan terlalu banyak mengandung air atau padatan terlarutnya terlalu rendah sehingga konsistensinya tidak begitu kuat. Konsistensi pembentuk gula yang cair menjadi karamel yang terlalu sedikit menyebabkan jaringan tidak kuat menahan cairan gula sehingga menyebabkan permen mengalami sinersis dan menghasilkan kadar air yang tinggi (Hasniarti, 2012).

Konsentrasi Sari Lemon

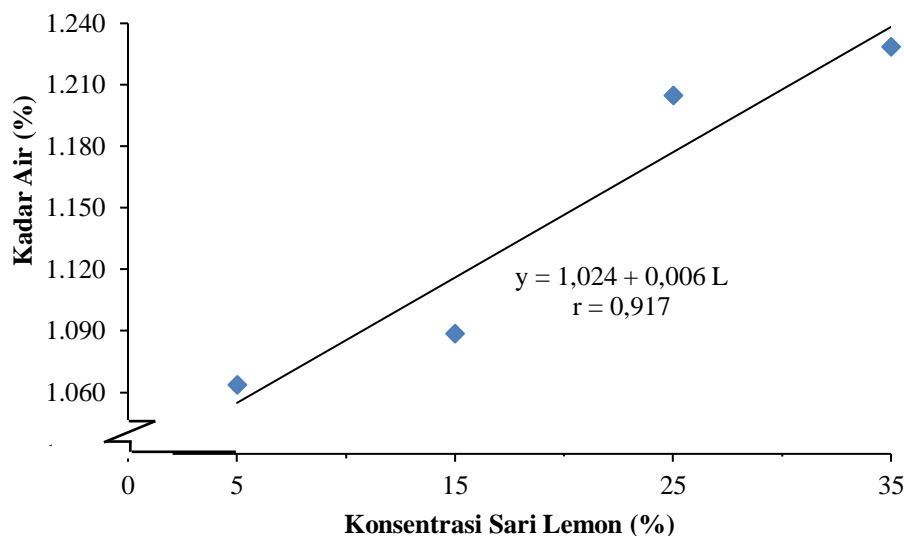
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) bahwa pengaruh konsentrasi sari lemon memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Kadar Air.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	1,064	-	-	-	d	D
L ₂ = 15 %	1,089	2	0,01339	0,01843	c	C
L ₃ = 25 %	1,205	3	0,01406	0,01937	b	B
L ₄ = 35 %	1,229	4	0,01442	0,01986	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 1,229\%$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 1,064\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Kadar Air.

Pada Gambar 8. dapat diketahui bahwa penambahan sari lemon dapat meningkatkan kadar air pada pembuatan permen keras. Nilai tertinggi kadar air pada perlakuan $L_4 = 1,229\%$. Semakin banyak sari lemon yang ditambahkan maka kadar air pada permen keras akan mengalami peningkatan. Dikarenakan kandungan air pada buah lemon yang cukup tinggi yakni sebesar 86 ml per 100g buah lemon. Hal ini sesuai dengan literatur Dewi, *et al.*, (2018) yang mengatakan bahwa semakin banyak konsentrasi bahan cair yang ditambahkan pada pembuatan permen maka kandungan air tidak menguap secara sempurna pada proses pemasakan/pemanasan. Lemon merupakan buah yang mengandung asam sitrat yang tinggi. Asam sitrat yang ditambahkan semakin banyak dapat

meningkatkan laju inversi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, selain itu denaturasi protein oleh asam yang lebih besar (Winarno, 2008).

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*) memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Kadar Gula Reduksi

Konsentrasi Teh Kombucha

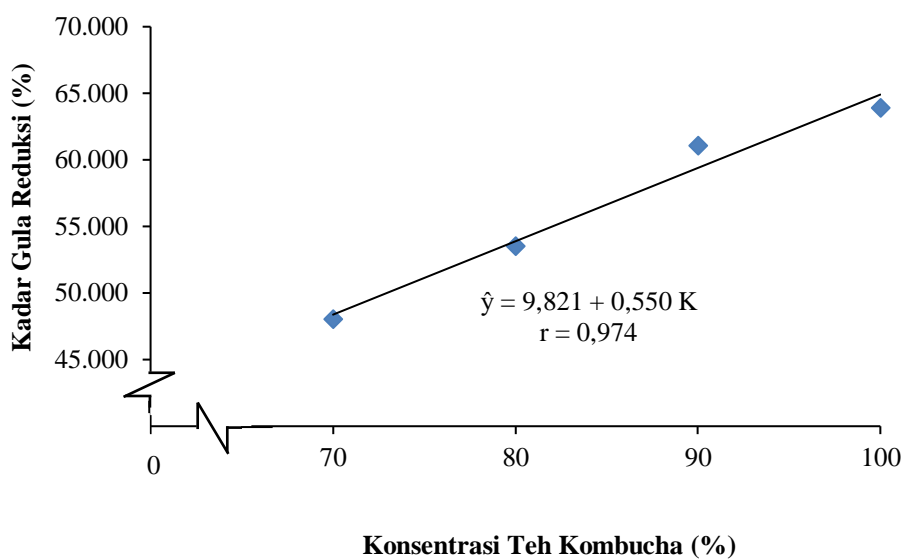
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar gula reduksi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Parameter Kadar Gula Reduksi.

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	48,045	-	-	-	c	C
K ₂ = 80 %	53,550	2	0,00839	0,01154	b	B
K ₃ = 90 %	61,071	3	0,00880	0,01213	a	A
K ₄ = 100 %	63,899	4	0,00903	0,01244	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda tidak nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 63,899% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 48,045%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Gula Reduksi.

Pada Gambar 9. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha dapat meningkatkan kadar gula reduksi. Peningkatan gula reduksi dikarenakan semakin banyaknya penambahan kombucha pada pembuatan permen keras karena didalam kombucha terdapat gula. Menurut Moet *et al.* (2002). Hidrolisis sukrosa juga disebut sebagai inversi sukrosa dan hasilnya berupa campuran glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert. Inversi dapat dilakukan dengan memanaskan sukrosa bersama asam. Sejumlah kecil gula invert yang ditambahkan pada sukrosa akan mengurangi kecenderungannya untuk mengikat selama sukrosa dididihkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2008) dimana proses ini disebut proses inversi sukrosa dan terjadi pada suasana asam, dimana semakin tinggi suhu pemasakan maka semakin banyak presentase gula invert yang terbentuk. Semakin banyak penambahan kombucha yang bersifat asam maka akan memiliki gula reduksi yang semakin tinggi pula karena sebagian besar gula (sukrosa) akan terinversi menjadi gula reduksi yaitu glukosa, fruktosa atau campuran keduanya (gula invert). Proses inversi sukrosa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu

pemanasan, lama pemanasan dan konsentrasi asam yang digunakan (Mandei, 2014).

Konsentrasi Sari Lemon

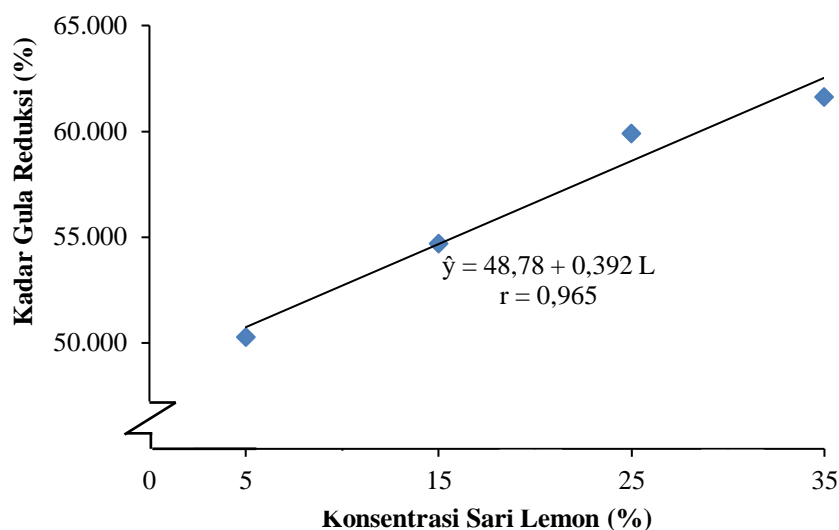
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar gula reduksi. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Kadar Gula Reduksi.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	50,299	-	-	-	c	C
L ₂ = 15 %	54,694	2	0,00839	0,01154	b	B
L ₃ = 25 %	59,924	3	0,00880	0,01213	b	B
L ₄ = 35 %	61,649	4	0,00903	0,01244	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda tidak nyata dengan L₃ tetapi berbeda sangat nyata dengan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₄ = 61,649 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan L₁ = 50,299 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Gula Reduksi.

Pada Gambar 10. dapat diketahui bahwa semakin banyak penambahan sari lemon dapat meningkatkan kadar gula reduksi. Semakin banyak kandungan asam pada sari lemon yang ditambahkan maka semakin meningkat kandungan gula reduksinya. Hal ini dikarenakan pada kadar gula pereduksi dari permen keras dengan penambahan sari lemon cenderung meningkat karena sifat asam dari buah lemon yang ditambahkan. Permen yang diproses menggunakan penambahan buah yang bersifat asam akan memiliki gula reduksi yang tinggi karena sebagian sukrosa akan terinversi menjadi gula reduksi yaitu glukosa, fruktosa atau campuran keduanya (gula invert). Gula pereduksi terbentuk karena terjadinya proses inverse ataupun hidrolisis asam dari sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Hal ini sesuai dengan literatur Mandei (2014) yang menyatakan bahwa dengan adanya pemanasan, reaksi asam serta kandungan mineral yang terpisah maupun dikombinasikan, maka dapat menyebabkan proses inversi.

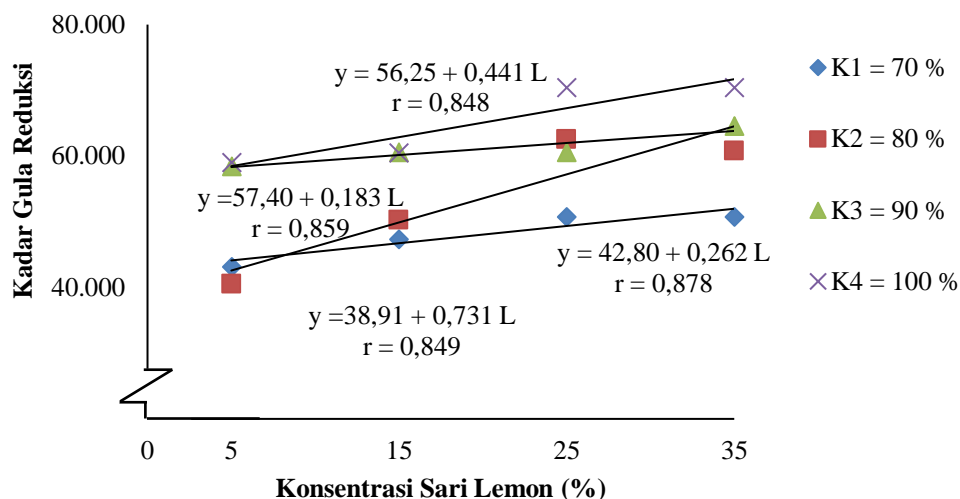
Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap pembuatan permen keras (*hard candy*) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar gula reduksi. Hasil uji LSR pengaruh interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap pembuatan permen keras (*hard candy*) terhadap kadar gula reduksi dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon terhadap Gula Reduksi.

Perlakuan	Rataan	jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ L ₁	43,190	-	-	-	d	D
K ₁ L ₂	47,395	2	0,01677	0,02309	d	D
K ₁ L ₃	50,800	3	0,01761	0,02426	c	C
K ₁ L ₄	50,795	4	0,01806	0,02488	c	C
K ₂ L ₁	40,510	5	0,01845	0,02538	d	D
K ₂ L ₂	50,295	6	0,01867	0,02571	c	C
K ₂ L ₃	62,600	7	0,01884	0,02611	b	B
K ₂ L ₄	60,795	8	0,01895	0,02639	b	B
K ₃ L ₁	58,495	9	0,01906	0,02661	c	C
K ₃ L ₂	60,590	10	0,01917	0,02678	b	B
K ₃ L ₃	60,600	11	0,01917	0,02694	b	B
K ₃ L ₄	64,600	12	0,01923	0,02706	b	B
K ₄ L ₁	59,000	13	0,01923	0,02717	c	C
K ₄ L ₂	60,495	14	0,01929	0,02728	b	B
K ₄ L ₃	65,695	15	0,01929	0,02739	b	B
K ₄ L ₄	70,405	16	0,01934	0,02745	a	A

Dari Tabel 14. dapat dilihat bahwa nilai tertinggi pada perlakuan K₄L₄ = 70,405 % dan nilai terendah K₂L₁ = 40,510 %. Interaksi kadar gula reduksi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Sari Lemon terhadap Gula Reduksi.

Pada Gambar 11. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha dan sari lemon dapat memberikan pengaruh sangat nyata pada interaksi kadar gula reduksi. Proses pengolahan pada pemanasan dalam kondisi asam dengan perbandingan yang berbeda-beda menyebabkan terjadinya hidrolisis sehingga menghasilkan gula reduksi yang berbeda-beda. Ketika sukrosa dipanaskan maka selanjutnya mengalami pemecahan sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa yang dipengaruhi oleh asam dan panas sehingga asam dan panas semakin meningkat. Sesuai dengan pernyataan Winarno (2008), yang menyatakan bahwa gula reduksi dapat mengalami peningkatan disebabkan pengaruh panas dan asam. Pengaruh panas dan asam meningkatkan kelarutan gula pada permen yang dapat menyebabkan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa pecah.

Aktivitas Antioksidan

Konsentrasi Teh Kombucha

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)

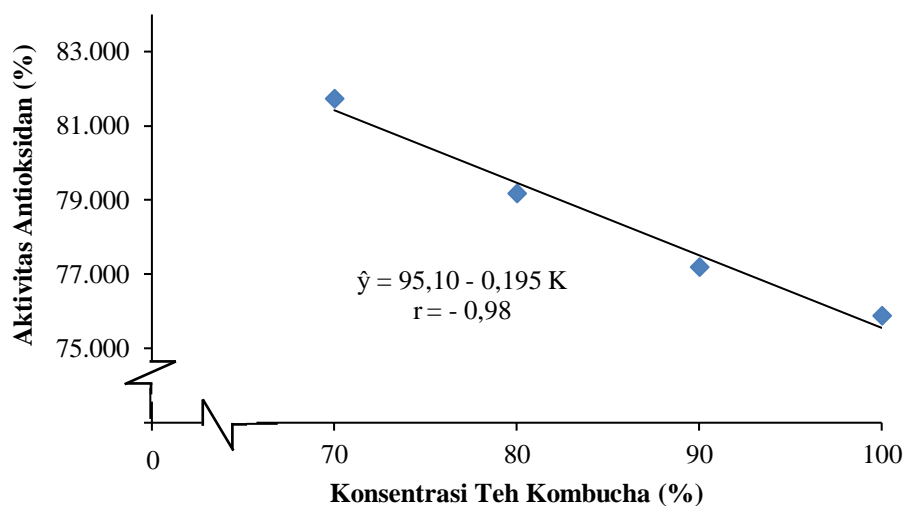
terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Aktivitas Antioksidan.

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	81,725	-	-	-	a	A
K ₂ = 80 %	79,171	2	0,01156	0,01591	b	B
K ₃ = 90 %	77,180	3	0,01214	0,01672	c	C
K ₄ = 100 %	75,874	4	0,01244	0,01714	d	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 81,725 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 75,874 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Aktivitas Antioksidan.

Pada Gambar 12. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha dapat menurunkan nilai antioksidan pada permen keras. Penurunan antioksidan terjadi akibat adanya pemanasan pada proses pembuatan permen. Menurut Pokorny., *et al* (2001), mengatakan bahwa pemanasan menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi dan menurunkan aktivitas antioksidan dalam bahan. Semakin lama pemanasan maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin rendah (Hayati, *dkk.*, 2012).

Menurut Riyawan (2015), perlakuan pemanasan dapat mempercepat oksidasi terhadap antioksidan yang terkandung dalam sistem bahan alam dan akan mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan dengan tingkat yang berbeda dan sangat dipengaruhi oleh jenis komponen yang berperan dalam proses antioksidasi dan kandungan dalam bahan tersebut.

Konsentrasi Sari Lemon

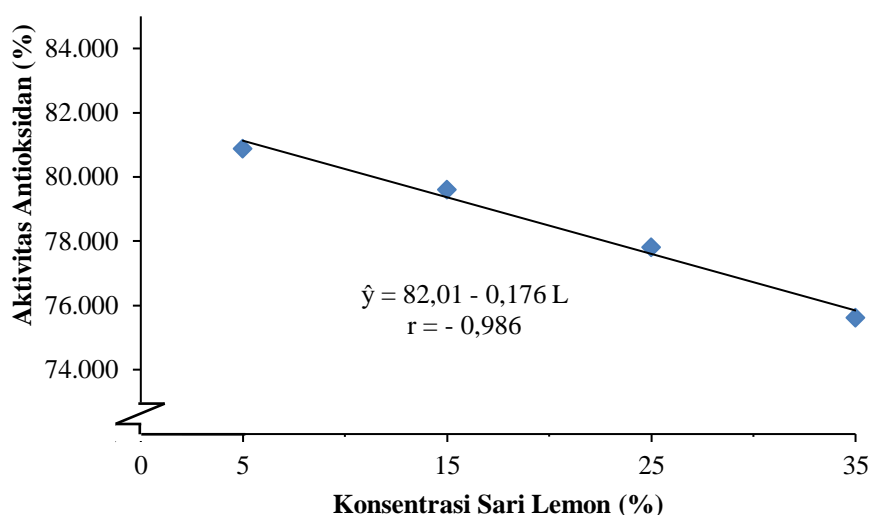
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) bahwa pengaruh konsentrasi sari lemon memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Aktivitas Antioksidan.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	80,889	-	-	-	a	A
L ₂ = 15 %	79,623	2	0,01156	0,01591	b	B
L ₃ = 25 %	77,820	3	0,01214	0,01672	c	C
L ₄ = 35 %	75,619	4	0,01244	0,01714	d	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 80,889\%$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 75,619\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Aktivitas Antioksidan.

Pada Gambar 13. dapat diketahui bahwa penambahan asam sistrat (sari lemon) memberikan pengaruh terhadap parameter antioksidan. Antioksidan yang tinggi didukung dengan banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam buah lemon yang digunakan, adanya kandungan antioksidan alami yang tinggi juga memberikan manfaat bagi kesehatan dikarenakan dengan penambahan sari buah lemon, dimana antioksidan berperan sebagai penangkal radikal bebas. Selain itu karena adanya komponen aktif yang berperan dalam sumber antioksidannya. Disamping itu, proses pemanasan menurut Margareta (2016) dapat menurunkan aktivitas antioksidan pada bahan dan bisa memecahkan atau membuka jaringan dari sarilemon sehingga ada komponen-komponen aktif yang awalnya tidak

muncul bisa menjadi terekstrak keluar, banyak atau sedikitnya aktivitas antioksidan tergantung dalam sampel, hal ini sesuai dalam Margareta (2016) bahwa senyawa golongan fenol berperan terhadap aktivitas antioksidan dan hasil rata-rata aktivitas antioksidan pada pembuatan permen keras (*hard candy*) mengalami penurunan.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap mutu permen keras memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Kadar Abu

Konsentrasi Teh Kombucha

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 17.

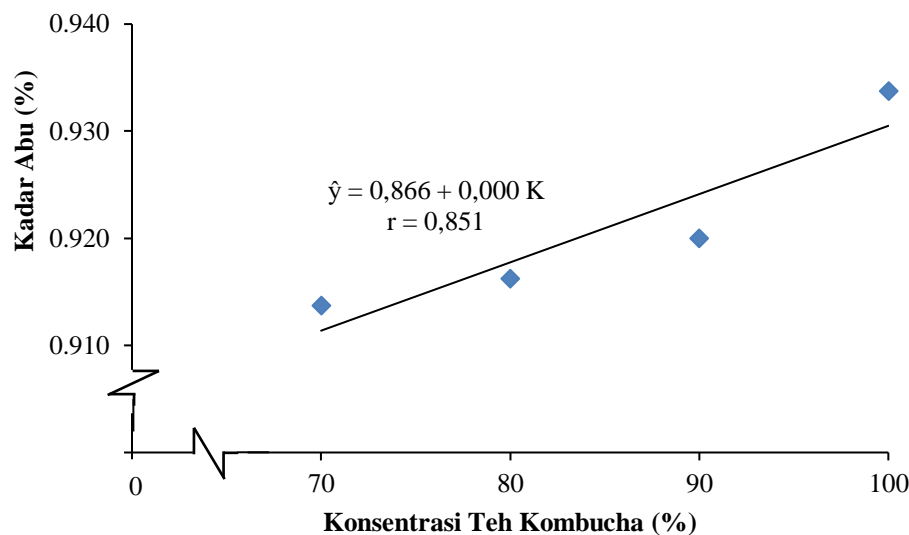
Tabel 17. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Kadar Abu.

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	0,914	-	-	-	d	D
K ₂ = 80 %	0,916	2	0,00622	0,00856	c	C
K ₃ = 90 %	0,920	3	0,00653	0,00900	b	B
K ₄ = 100 %	0,934	4	0,00670	0,00922	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda

sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 0,934$ % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 0,914$ %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan Konsentrasi Teh kombucha dengan Kadar Abu.

Pada Gambar 14. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar abu. Semakin banyak ditambahkan teh kombucha maka kadar abu akan yang dihasilkan tinggi. Dikarenakan teh kombucha mengandung mineral (organik). Pernyataan Gemilang (2012), penentuan kualitas mutu dari permen dipengauhi oleh kadar abu, dimana kadar abu sendiri sangat berpengaruh dalam poses pengolahan permen. Bila kadar abu pada bahan baku pembuatan permen cukup baik, maka permen yang dihasilkan dapat memenuhi syarat mutu permen keras (Nurwati, 2011).

Menurut Febryana (2018) yang menyatakan bahwa besar kecilnya nilai kadar abu dipengaruhi oleh proses demineralisasi dan pencucian, semakin banyak mineral yang hilang maka nilai kadar abu semakin rendah. Adanya komponen mineral yang terikat pada kolagen yang belum terlepas saat proses pencucian dan

penyaringan sehingga terbawa saat proses pengabuan Hal ini didukung oleh Winarno (2007) yang menyatakan bahwa bahan pangan mengandung mineral yang tinggi maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Tingginya kadar abu permen keras juga diduga karena komposisi pembuatannya dan kandungannya (Hastuti *dkk.*, 2007).

Konsentrasi Sari Lemon

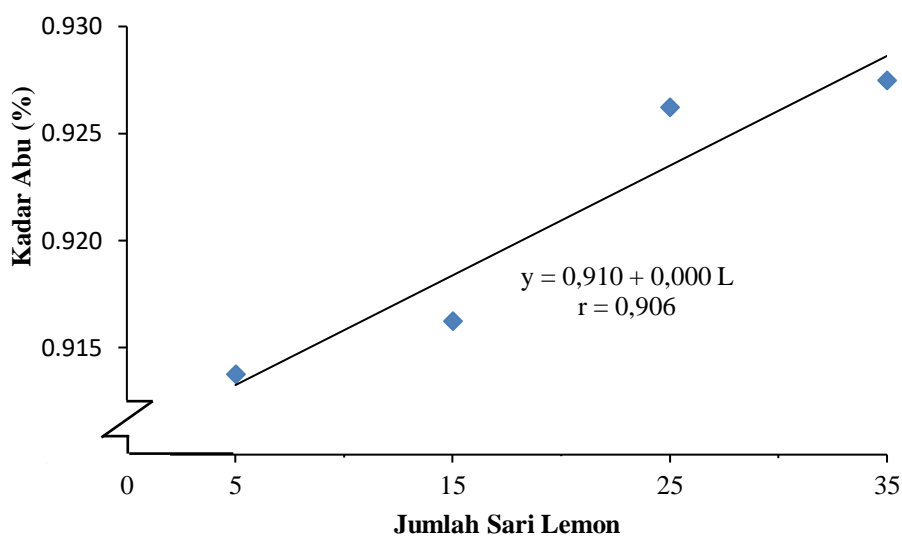
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) bahwa pengaruh konsentrasi sari lemon memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Kadar Abu.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	0,914	-	-	-	d	D
L ₂ = 15 %	0,916	2	0,00622	0,00856	c	C
L ₃ = 25 %	0,926	3	0,00653	0,00900	b	B
L ₄ = 35 %	0,928	4	0,00670	0,00922	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 18 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₄ = 0,928 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan L₁ = 0,914 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Kadar Abu.

Pada Gambar 15. dapat diketahui bahwa penambahan sari lemon dapat mempengaruhi parameter kadar abu. Hasil penelitian dapat dilihat dari nilai rata-rata yang dihasilkan pada setiap perlakuan yaitu perlakuan tertinggi $L_4 = 0,928$ % dan nilai terendah $L_1 = 0,914$ %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi sari lemon dapat meningkatkan kadar abu pada permen keras. Semakin banyak penambahan sari lemon yang ditambahkan, maka kandungan mineral semakin tinggi (Wahyuni *dkk.*, 2012). Kadar abu berkorelasi dengan kandungan mineral pada umumnya semakin besar kadar mineral (organik) mempunyai kadar abu yang tinggi. Penambahan sari lemon juga akan menambah kandungan mineral yang terkandung pada permen keras yang dihasilkan (Ramadhan, 2012). Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut dengan kadar abu. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya (Feringo, 2019). Kadar abu merupakan salah satu parameter

penentu mutu dari permen, dimana kadar abu ini mempengaruhi penampakan dari permen. Semakin rendah kandungan abu maka penampakan permen akan semakin baik (Mendei, 2014).

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*) memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar abu sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Kadar Vitamin C

Konsentrasi Teh Kombucha

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar vitamin C. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 19.

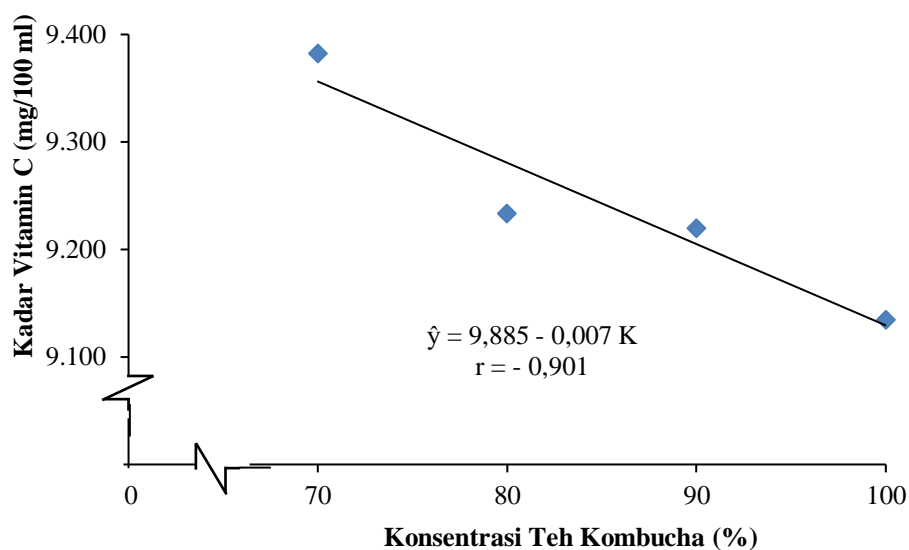
Tabel 19. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Kadar Vitamin C.

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	9,383	-	-	-	a	A
K ₂ = 80 %	9,234	2	0,01440	0,01983	b	B
K ₃ = 90 %	9,220	3	0,01512	0,02084	b	C
K ₄ = 100 %	9,135	4	0,01551	0,02136	c	D

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 9,383

mg/100 ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 9,135$ mg/100 ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Kadar Vitamin C.

Pada Gambar 16. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar vitamin C. Hal ini disebabkan karena dengan adanya asam dapat mempertahankan keberadaan vitamin C akan tetapi kondisi yang terlalu asam dan mengalami proses pemanasan pada kombucha mengakibatkan ketidakstabilan vitamin C, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan vitamin C. Berdasarkan penelitian Sukmawati *dkk.*, (2013) suasana terlalu asam pada teh kombucha menyebabkan senyawa fenolik menjaditidak stabil, sehingga terjadinya proses respirasi dan oksidasi vitamin C menjadi asam dehidroaskorbat yaitu bentuk asam askorbat pada vitamin C yang ter-oksidasi sehingga terjadi penurunan aktivitas vitamin C.

Konsentrasi Sari Lemon

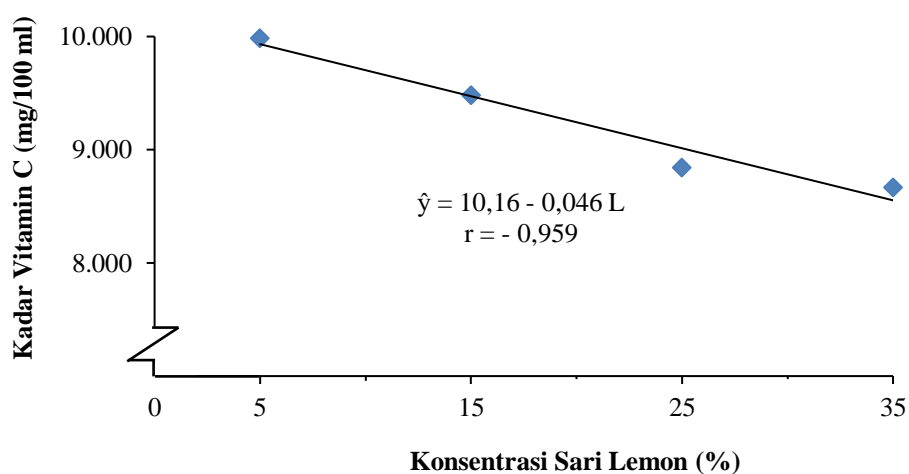
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar vitamin C. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Kadar Vitamin C.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	9,985	-	-	-	a	A
L ₂ = 15 %	9,480	2	0,01440	0,01983	a	A
L ₃ = 25 %	8,841	3	0,01512	0,02084	b	B
L ₄ = 35 %	8,665	4	0,01551	0,02136	b	B

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 20 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda tidak nyata dengan L₂ tetapi berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda tidak nyata dengan L₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₁ = 9,985 mg/100 ml dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan L₄ = 8,665 mg/100 ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Vitamin C.

Pada Gambar 17. dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi sari lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar vitamin C. Semakin banyak penambahan sari lemon pada pembuatan permen keras dapat menurunkan kadar vitamin C. Selama proses pembuatan permen keras, kemungkinan vitamin C mengalami penurunan sangat tinggi dikarenakan melalui tahap pemasakan yang lama. Vitamin C merupakan senyawa yang sangat rentan terhadap panas. Hal ini sesuai dengan literatur Farikha *dkk.*, (2013) yang menyatakan bahwa kandungan vitamin C dalam bahan pangan dapat berkurang apabila melalui proses pemasakan yang terlalu lama. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Aina dan Dawam (2011) yang menyatakan bahwa vitamin C sangat rentan kerusakan terhadap udara, cahaya matahari dan panas (suhu).

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*) memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar vitamin C sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Uji Organoleptik Warna

Konsentrasi Teh Kombucha

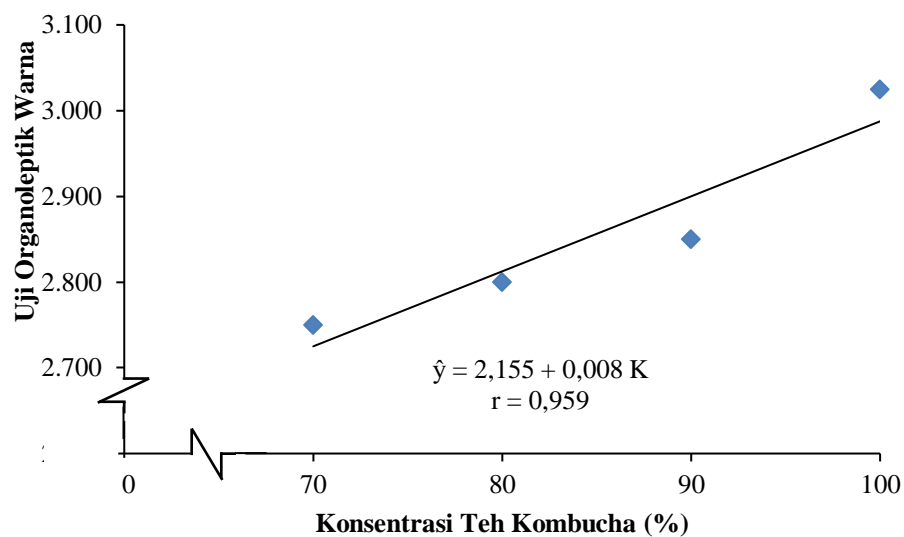
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Organoleptik Warna

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	2,750	-	-	-	d	D
K ₂ = 80 %	2,800	2	0,11250	0,15488	d	C
K ₃ = 90 %	2,850	3	0,11813	0,16275	b	B
K ₄ = 100 %	3,025	4	0,12113	0,16688	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 3,025 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 2,750. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Organoleptik Warna.

Pada Gambar 18. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha memberikan pengaruh terhadap pembuatan permen keras. Warna permen keras yang dihasilkan berpengaruh sangat nyata dikarenakan penggunaan bahan dasar yang sama yaitu kombucha yang memiliki warna kuning kecoklatan. Kombucha

merupakan teh fermentasi dimana teh berperan sangat dominan dalam menghasilkan warna pada permen keras, teh mengandung tanin yang menghasilkan warna kuning kecoklatan. Bahan utama pembuatan permen keras yaitu gula juga menghasilkan warna coklat, terbentuknya warna coklat tersebut merupakan hasil proses browning (Indriaty, 2016). Dalam proses pembuatan permen keras dengan gula mengalami pemanasan yang tinggi dengan waktu yang cukup lama. Hal tersebut akan mengakibatkan kadar gula sebagai sukrosa menurun, sehingga terjadi pencoklatan non enzimatis yaitu karamelisasi yang akan menyebabkan warna coklat pada produk pangan (Astawan *dkk.*, 2004).

Konsentrasi Sari Lemon

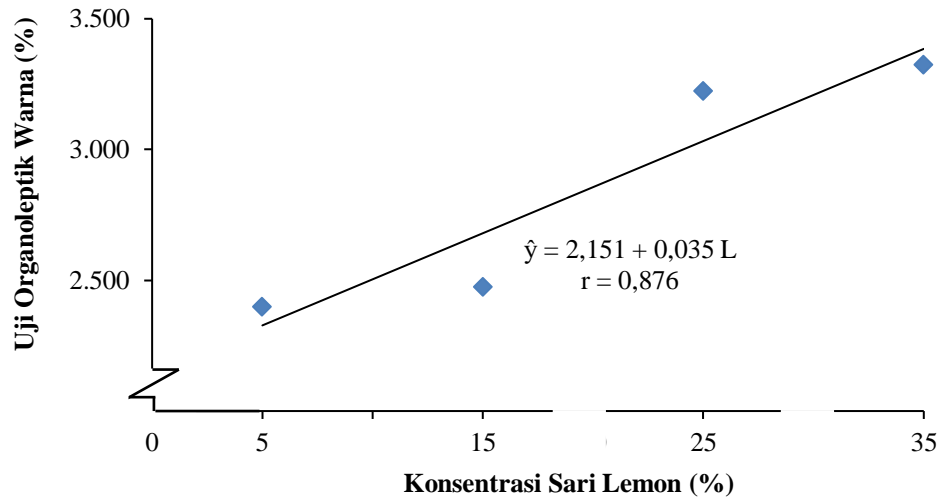
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) bahwa pengaruh konsentrasi sari lemon memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Organoleptik Warna.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	2,400	-	-	-	c	C
L ₂ = 15 %	2,475	2	0,11250	0,15488	c	C
L ₃ = 25 %	3,225	3	0,11813	0,16275	b	B
L ₄ = 35 %	3,325	4	0,12113	0,16678	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 22 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda tidak nyata dengan L₂, tetapi berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₄ = 3,325 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan L₁ = 2,400 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Organoleptik Warna.

Pada Gambar 19. dapat diketahui bahwa penambahan sari lemon dapat memberikan pengaruh nyata terhadap warna permen keras. Semakin tinggi saring lemon (asam sitrat) yang diberikan akan mempengaruhi warna yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan literatur Sari (2009), asam sitrat berfungsi untuk menghambat reaksi pencoklatan sehingga pada proses pembuatan permen dapat mengkatalisis komponen warna dan mengurangi kekeruhan. Kemudian warna juga di pengaruhi oleh gula yang mengalami proses pemanasan sehingga menghasilkan proses browning.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*) memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik warna sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Uji Organoleptik Tekstur

Konsentrasi Teh Kombucha

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha dapat mempengaruhi tekstur permen yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik dapat dilihat bahwa $K_1 = 2,825$, $K_2 = 2,875$, $K_3 = 2,925$ dan $K_4 = 2,975$, hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan teh kombucha tekstur yang dihasilkan semakin meningkat atau semakin mengeras tekstur permen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan adanya kandungan gula yang terdapat didalam kombucha, sehingga jika ditambahkan teh kombucha pada pembuatan permen dapat menghasilkan tekstur permen keras. Hal ini sesuai dengan literatur (Andarwulan *dkk.*, 2011) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan teh kombucha maka semakin keras tekstur permen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan adanya kandungan gula yang terdapat didalam kombucha sehingga jika dilakukan penambahan kombucha pada pembuatan permen keras maka menambahkan kandungan gula pada bahan pembuatan permen. Gula memiliki kemampuan mengikat air sehingga dapat digunakan sebagai pembentuk tekstur produk.

Konsentrasi Sari Lemon

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7) bahwa pengaruh konsentrasi sari lemon memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)

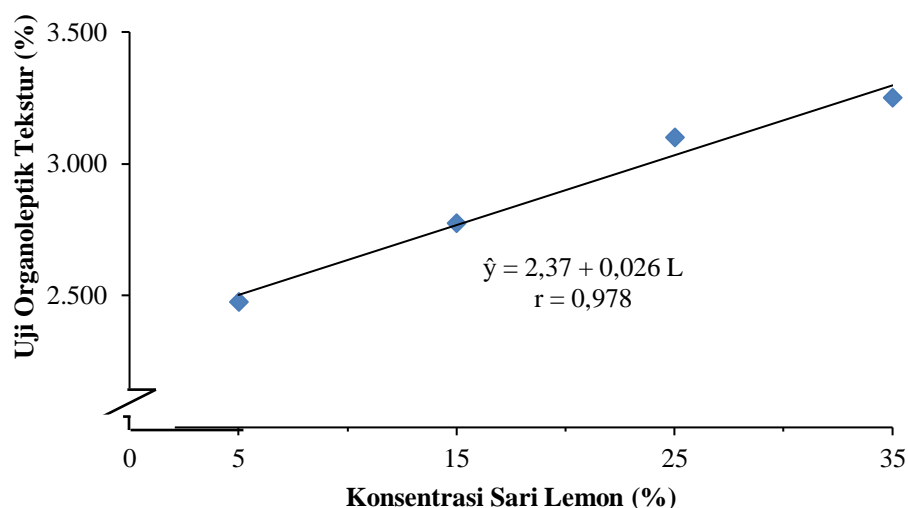
terhadap organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Organoleptik Tekstur.

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	2,475	-	-	-	d	D
L ₂ = 15 %	2,775	2	0,12990	0,17883	c	C
L ₃ = 25 %	3,100	3	0,13640	0,18793	b	B
L ₄ = 35 %	3,250	4	0,13986	0,19269	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 23 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbedasangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₄ = 3,250 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan L₁ = 2,475. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Organoleptik Tekstur.

Pada Gambar 20. dapat diketahui bahwa penambahan sari lemon dapat mempengaruhi tekstur pada pembuatan permen keras (*hard candy*) yang dihasilkan. Semakin tinggi ekstrak lemon yang ditambahkan maka semakin

keras tekstur yang dihasilkan karena kandungan asam sitrat yang terkandung pada lemon. Asam sitrat ini dapat berfungsi sebagai pengikat pada bahan agar permen yang dihasilkan menjadi keras. Selain kandungan asam sitrat, penambahangula yang terdapat pada pembuatan permen juga dapat mempengaruhi tingkat kekerasan dari permen yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan literatur (Wijana, *dkk.*, 2014) yang menyatakan bahwa asam diperlukan untuk membantu mengokohkan jaringan pada gel. Tekstur merupakan komponen yang turut menentukan citarasa makanan karena sensitivitas indera dipengaruhi oleh konsistensi makanan (Saskia, 2016).

Uji Organoleptik Rasa

Konsentrasi Teh Kombucha

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) bahwa pengaruh konsentrasi teh kombucha memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 24.

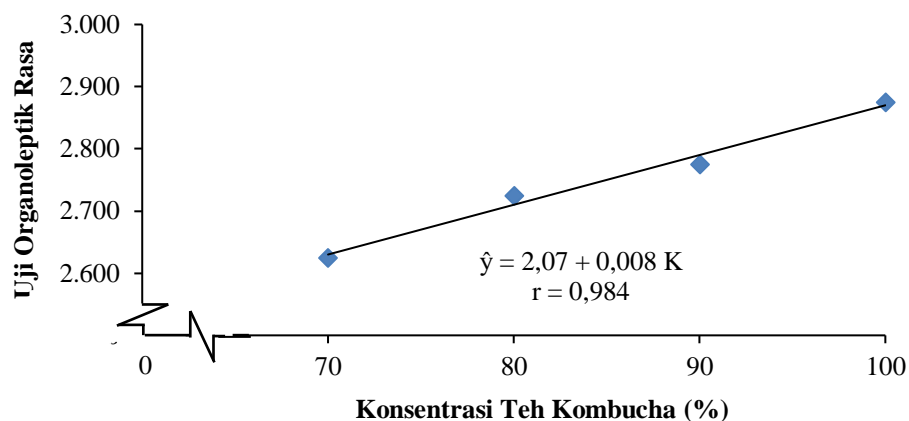
Tabel 24. Uji Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Organoleptik Rasa

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 70 %	2,625	-	-	-	d	D
K ₂ = 80 %	2,725	2	0,10607	0,14602	c	C
K ₃ = 90 %	2,775	3	0,11137	0,15344	b	B
K ₄ = 100 %	2,875	4	0,11420	0,15733	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 24 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ =

2,875 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 2,625$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Pengaruh Konsentrasi Teh Kombucha dengan Organoleptik Rasa.

Pada Gambar 21. dapat diketahui bahwa penambahan teh kombucha memberikan pengaruh sangat nyata pada rasa permen keras yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan kombucha yang digunakan dalam pembuatan permen keras, maka rasa yang dihasilkan adalah tidak khas kombucha. Hal ini karena rasa asam pada kombucha berkurang akibat adanya penambahan gula pada pembuatan permen keras sehingga rasa yang dihasilkan adalah manis. Selain itu permen keras mengalami proses karamelisasi dengan cepat karena proses inversi sukrosa yang terjadi pada suasana asam dalam proses pemanasan yang membuat rasa asam pada permen keras, jika penambahan kombucha terlalu banyak akan menghasilkan sedikit rasa getir dan pahit. Rasa getir dan pahit pada permen keras kombucha juga diperoleh dari tanin yang terdapat pada kombucha (Lestari *dkk.*, 2017).

Konsentrasi Sari Lemon

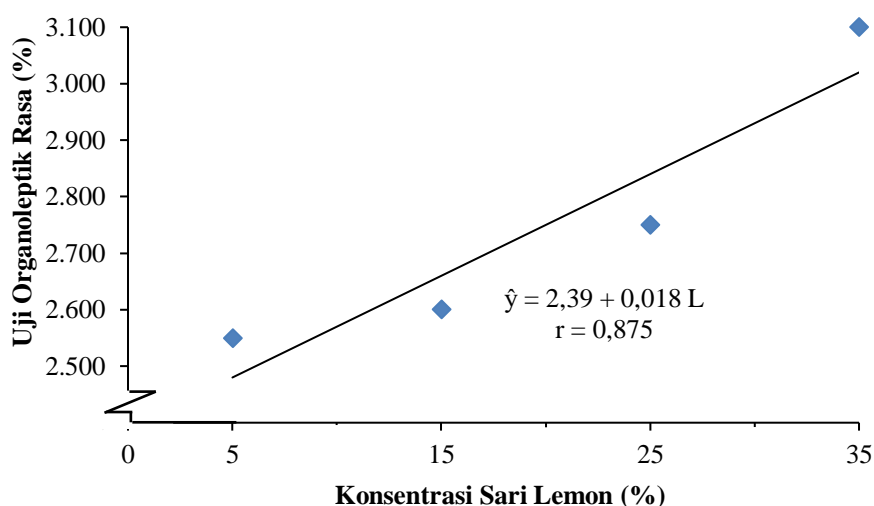
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) bahwa pengaruh konsentrasi sari lemon memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Uji Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Organoleptik Rasa

Perlakuan L (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 5 %	2,550	-	-	-	d	D
L ₂ = 15 %	2,600	2	0,10607	0,14602	c	C
L ₃ = 25 %	2,750	3	0,11137	0,15344	b	B
L ₄ = 35 %	3,100	4	0,11420	0,15733	a	A

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% dan berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan Tabel 25 dapat diketahui bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₄ = 3,100 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan L₁ = 2,550. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Pengaruh Konsentrasi Sari Lemon dengan Organoleptik Rasa.

Pada Gambar 22. dapat diketahui bahwa penambahan sari lemon memberikan pengaruh terhadap rasa yang dihasilkan. Penilaian sensori terhadap rasa permen yang dihasilkan dipengaruhi oleh rasa asam-asam manis yang dihasilkan oleh perpaduan kombucha dan lemon. Menurut Nurminabari (2008) kondisi asam ini dipengaruhi oleh adanya kandungan asam sitrat pada pembuatan permen keras (*hard candy*). Rasa manis didapatkan dari ekstrak kersen dan dari penambahan sukrosa sedangkan rasa asam didapatkan dari penambahan asam sitrat. Menurut Dahrul S (2012) kondisi asam penting terhadap pembentukan struktur pada permen dan adanya rasa asam pada makanan dapat diperoleh karena kandungan pada bahan makanan itu sendiri.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Teh Kombucha dan Konsentrasi Sari Lemon dengan Mutu Permen Keras (*Hard Candy*)

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi teh kombucha dan konsentrasi sari lemon terhadap mutu permen keras (*hard candy*) memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Formulasi Teh Kombucha dan Sari Jeruk Lemon (*Citrus limon*) terhadap Mutu Permen Keras (*Hard Candy*) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi teh kombucha memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar vitamin C, uji oranoleptik warna dan rasa. Sedangkan uji organoleptik tekstur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$).
2. Konsentrasi sari lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar vitamin C, uji oranoleptik warna, tekstur dan rasa.
3. Interaksi konsentrasi teh kombucha dan sari lemon memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar gula reduksi.
4. Pembuatan permen keras (*hard candy*) K₂L₁ yaitu kombucha 80% dan lemon 5% merupakan perlakuan yang terbaik pada penelitian ini.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki dalam teknik memasak untuk menghilangkan tekstur bergelembung pada produk permen keras (*hard candy*) teh kombucha dan sari lemon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, M., dan S. Dawam. 2011. Uji Kualitatif Vitamin C pada Berbagai Makanan dan Pengaruhnya terhadap Pemanasan. *Jurnal Sains dan Matematika*.
- Akib, N. I., Ardiyanti, H. Rini, dan H. M. Nurhayani. 2015. Pengembangan *Hard Candy* yang mengandung Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officiale var. Rubrum*) Sebagai Pangan Fungsional Berkhasiat Antibakteri. Universitas Halu Oleo Kendari. Sulawesi Tenggara.
- Alfian, A. 2012. Studi Pembuatan Hard Candy dari Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dengan Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*). Skripsi Universitas Andalas. Padang.
- Anantaboga, J. 2012. *Tangkal Seabrek Penyakit dengan Teh Hijau*. Diva Press. Yogyakarta.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical. Chemist*. Washington.
- Aryadnyani, N. P. 2012. Peningkatan Waktu Fermentasi Kombucha Tea Meningkatkan daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Penghasil Extented Spectrum Beta Lactomases (Esbl) Secara In Vitro. Universitas Udayana. Denpasar.
- Astawan, M., S. Koswara, dan F. Herdiani. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*.
- Badan Standarisasi Indonesia. 2008. *Standar Nasional Indonesia Kembang Gula*. SNI 3547.2-2008. Jakarta.
- Dahrul, S. 2012. *Pengantar Teknologi Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Dehpour, A.A., M. A. Ebrahimzahed, N. S. Fazel, dan N. S. Mohammed. 2009. Antioxidant Activity Of Methanol Extract Of Ferula Assafoetida and its Essential Oil Composition. *Grasas Aceites*. 60 (4) : 405-412.
- Dwi, E. N., R. A. Kurniasih, dan L. Purnamayati. (2018). The Application of Microencapsulated Phycocyanin as a Blue Natural Colorant to the Quality of Jelly Candy. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 116 (1), 1-7.

- Febryana, H. 2018. Karakteristik Minuman Fungsional dari Variasi Komposisi Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dan Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Feringo T. 2019. Analisis kadar Air, Kadar abu, Kadar Abu Tak Larut Asam Dan Kadar Lemak Makanan Ringan Di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Medan. Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Farikha. I. T., C. Anam dan E. Widowati. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Tenosains Pangan*, 2(1): 30-38.
- Gemilang, J. 2012. 1001 Aneka Buah dan Sejuta Khasiatnya Ampuh Mengatasi Beragam Penyakit. Araska . Yogyakarta.
- Hastuti, Dewi dan S. Iriane. 2007. Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin. *Mediagro*. Vol. 3. No. 1 : Hal 39-48.
- Hasniarti. 2012. Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (*Dillenia serrata Thumb*). Universitas Hasanudin. Makasar.
- Hayati, E., U. Budi dan R. Hermawan. 2012. Konsentrasi Total Senyawa Antosianin Ekstrak Kelopak Bunga rosella (*Hibiscussabdariffa* L.): Pengaruh Temperatur dan pH. *Jurnal Kimia JIN Maulana Malik Ibrahim Making* 2:138-147.
- Indriaty, F. 2016. Pengaruh Penambahan Sari Buah Nenas Pada Permen Keras. Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado. Karakteristik Marmalade Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis* L. Osbeck).
- Jayabalan, R. 2014. Riview on Kombucha Tea. *Microbiology, Composition, Fermentation*. 13 (538-550).
- Khaeran, A., dan A. Fauzan. 2019. Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha dari Beberapa Varian Teh Yang Berbeda. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 3 (5) : 14-4.
- Koeswara, S. 2009. Teknologi Pembuatan Permen. Ebookpangan IPB. Bogor.
- Legowo, A. M., dan Nurwantoro. 2004. Analisis Pangan. Diktat Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lestari, P. Shanti dan A. Irnawati. 2017. Mutu Permen Keras Dengan Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau yang Berbeda. *Vol 6, No 2*. Universitas Sahid Jakarta.

- Margareta, M. 2016. Pengaruh Hot Water Blanching dan Larutan Asam Sitrat terhadap Waktu Pengeringan serta Aktivitas Antioksidan dan Kadar Kurkumin Kunyit Kuning. Skripsi Unika Soegija Pranata. Semarang.
- Mendei, J. H. 2014. Komposisi Beberapa Senyawa Gula Dalam Pembuatan PermenKeras Dari Buah Pala. Jurnal Penelitian Teknologi Industri, Vol 6 (2) :1- 10.
- Muaris, H. 2013. Khasiat Lemon untuk Kestabilan Kesehatan (Fakta Gizi Lemon dan Manfaat untuk Kesehatan). PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Muchtadi, D. 2010. Teknologi pemasakan Ekstraksi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Moet, J. Gianfagna, and M. Cotner. 2002 Cultured and Fermented Food. Journal Agricultural And Food Chemistry. 59(11): 5945-5954.United States.
- Nelson, N. 1944. A Photometric Adaptation Of The Somogyi Method For The Determination Of Glucose. Journal Biology. Chem, 153 (2) : 375-379.
- Nizhar, U. M. 2012. Level Optimum Sari Buah Lemon (Citrus Limon) Sebagai Bahan Penggumpal pada Pembentukan Curd Keju Cottage. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Nursyah P., H. Putry, A. Jemmy, dan Y. Adithya. 2017. Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSTRAT. 6 (4) ISSN 2302-2493. Manado.
- Nurwati, 2011. Formulasi Hard Candy dengan Penambahan Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Flavor. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Nurminabari, I. S. 2008. Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Pangan. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Puspitasari, M., Rahmi dan Suseno. 2017. Pengaruh Penambahan Kombucha dalam Pembuatan Permen Keras (*Hard Candy*). Jurnal Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi. 40 (1-9).
- Puspitasari, Y., P. Retno, dan N. Maulina. 2017. Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan. 2 (3) ISSN 2503-5088. Stikes Surya Mitra Husada. Kediri.

- Purnawati. 2011. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu pada Kombucha terhadap Kadar Vitamin C. *Jurnal Muhammadiyah Surakarta*. 6 (2) : 45.
- Pokorny, J., N. Yanishlieva, and M. Gordon. 2001. Preparation of Natural Antioxidant, in *Food. Practical Application*, 1st ed.
- Ravikumar, C. 2014. Review On Herbal Teas. *Journal Pharmaceutical Science and Research*. 6 (5) : 236-238.
- Ramadhan. 2012. Pembuatan Permen Hard Candy yang Mengandung Propolis Sebagai Permen Kesehatan Gigi [Skripsi]. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Riyawan, F. 2015. Aktivitas Antioksidan Permen Jelly dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*) dan Lama Ekstraksi. Skripsi. Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta.
- Sarwono, B. 2005. Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis. Agromedia Pustaka. Jakarta. Koswara.
- Saskia, R. 2016. Pemanfaatan Rebung Betung (*Dendrocalamus asper*) dalam Pembuatan Pikel. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru. Terhadap Waktu Pengeringan Serta Aktivitas Antioksidan dan Kadar Universitas Pasundan. Bandung.
- Soekarto, 2008. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Suhardini, P. N., dan E. Zubaidah. 2016. Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4 (1) : 221-229.
- Sukmawati, P. P., Ramona, dan N. P. Leliqia. 2013. Penetapan Aktivitas Antioksidan yang Optimal pada Teh Hitam Kombucha Lokal di Bali dengan Varietas Waktu Fermentasi. *Jurnal Farmasi Udayana*. 2 (1).
- Trisnawati, I., Hersoelistyorini dan Nurhidayah. 2018. Tingkat Kekeruhan Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Infused Water Lemon Dengan Variasi Suhu Turbidity. *Jurnal Pangan dan Gizi ISSN 2086-6429*. Semarang. 9 (1) : 27-38.
- Toussaint, S., and Maguelonne. 2008. *A History of Food*. Wiley-Blackwell. New Jersey.
- Sari, S. M. 2009. Pengaruh Jumlah Gula dan Asam Sitrat Terhadap Tingkat Kesukaan Permen Jelly Siwalan. Skripsi, FT UNESA. Surabaya.

- Wanpeng Xi. 2017. Characterization Of Phenolic Profit and Antioxidant Capacity Of Different fruit Part From Lemon (*Citrus Limon* Burn. Cultivars J Food Sci Tecnologi. 54 (5) : 1110-1112.
- Wahyuni. T., L. M. Lubis, S. Ginting. 2012. Pengaruh Perbandungn Buah Markisa dengan Pepaya dan Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Permen (Hard Candy). *Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol 2 No. 2
- Wijanarko, S. 2002. *Analisa Hasil Pertanian*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wijana, S., A. F. Mulyadi., dan T. D. T. Septivirta. 2014. Pembuatan Permen Jelly dari Buah Nanas (*Ananas Comosus L*) Subgrade (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gelatin). *Jurnal Teknologi Pertanian*. <http://skripsitipftp.staff.ub.ac.id/files/2014/10/JURNAL-Theresia-Dyan-Tiara-Septivirta.pdf>. Diakses pada 07 Agustus 2022.
- Wistiani, D., dan E. Zubaidah. 2015. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Pangan dan Agroindustri*. 3 (4) : 1446-1457.
- Winarno, F. 2007. *Teknologi Pangan*. Bogor. Mbrion Press.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia pangan dan gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zhao, J., and J. W. Deng. 2013. Advanced Phytochemycal Analysis Of Herbal Tea In China. *Journal Of Chromatography*. 13 (13) : 2-23.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Parameter Kadar Air (%).

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	0,68	0,70	1,38	0,690
K ₁ L ₂	0,71	0,71	1,42	0,710
K ₁ L ₃	0,80	0,80	1,60	0,800
K ₁ L ₄	0,80	0,81	1,61	0,805
K ₂ L ₁	0,95	0,93	1,88	0,940
K ₂ L ₂	0,93	0,92	1,85	0,925
K ₂ L ₃	1,16	1,18	2,34	1,170
K ₂ L ₄	1,21	1,20	2,41	1,205
K ₃ L ₁	1,21	1,23	2,44	1,220
K ₃ L ₂	1,36	1,36	2,72	1,360
K ₃ L ₃	1,43	1,38	2,81	1,405
K ₃ L ₄	1,38	1,37	2,75	1,375
K ₄ L ₁	1,40	1,41	2,81	1,405
K ₄ L ₂	1,36	1,36	2,72	1,360
K ₄ L ₃	1,45	1,44	2,89	1,445
K ₄ L ₄	1,52	1,54	3,06	1,530
Total	18,35	18,34	36,69	18,345
Rataan	1,146875	1,14625	2,293125	1,1465625

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Air.

SK	Db	Jk	Kt	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	2,4998	0,1667	1045,6562	**	2,35	3,41
K	3	2,2750	0,7583	4758,2418	**	3,24	5,29
K Lin	1	2,1739	2,1739	13640,0980	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0914	0,0914	573,3529	**	4,49	8,53
K Kub	1	0,0098	0,0098	61,2745	**	4,49	8,53
L	3	0,1630	0,0543	340,8301	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,1495	0,1495	937,7294	**	4,49	8,53
L Kuad	1	6,8203	6,8203	42794,3333	**	4,49	8,53
L Kub	1	6,8339	6,8339	42879,0941	**	4,49	8,53
K x L	9	0,0618	0,0069	1,0697	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,003	0,000				
Total	31	2,502					

Keterangan :

- Fk : 42,067
 KK : 1,101 %
 ** : Sangat nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Parameter Kadar Gula Reduksi (%).

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	43,20	43,18	86,380	43,190
K ₁ L ₂	47,40	47,39	94,790	47,395
K ₁ L ₃	50,80	50,80	101,60	50,800
K ₁ L ₄	50,80	50,79	101,59	50,795
K ₂ L ₁	40,52	40,50	81,020	40,510
K ₂ L ₂	50,30	50,29	100,59	50,295
K ₂ L ₃	62,60	62,60	125,20	62,600
K ₂ L ₄	60,80	60,79	121,59	60,795
K ₃ L ₁	58,50	58,49	116,99	58,495
K ₃ L ₂	60,60	60,58	121,18	60,590
K ₃ L ₃	60,60	60,60	121,20	60,600
K ₃ L ₄	64,60	64,60	129,20	64,600
K ₄ L ₁	59,00	59,00	118,00	59,000
K ₄ L ₂	60,50	60,49	120,99	60,495
K ₄ L ₃	65,70	65,69	131,39	65,695
K ₄ L ₄	70,40	70,41	140,81	70,405
Total	906,32	906,2	1812,52	906,26
Rataan	56,645	56,6375	113,2825	56,64125

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi.

SK	Db	Jk	Kt	F hit.	F.05	F.01	
Perlakuan	15	2155,6986	143,7132	2299411,7444	**	2,35	3,41
K	3	1245,9804	415,3268	6645228,5444	**	3,24	5,29
K Lin	1	1213,6327	1213,6327	19418123,2028	**	4,49	8,53
K kuad	1	14,3380	14,3380	229408,1958	**	4,49	8,53
K Kub	1	18,0096	18,0096	288154,2347	**	4,49	8,53
L	3	638,9594	212,9865	3407783,4040	**	3,24	5,29
L Lin	1	617,1674	617,1674	9874677,5784	**	4,49	8,53
L Kuad	1	7086,5868	7086,5868	113385385,9644	**	4,49	8,53
L Kub	1	7064,7947	7064,7947	113036713,3308	**	4,49	8,53
K x L	9	270,7588	30,0843	481348,9245	**	2,54	3,78
Galat	16	0,001	0,000				
Total	31	2155,700					

Keterangan :

- Fk : 102663,398
 KK : 0,014 %
 ** : Sangat nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Parameter Aktivitas Antioksidan (%).

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	83,86	83,85	167,71	83,855
K ₁ L ₂	82,83	82,83	165,66	82,830
K ₁ L ₃	81,61	81,60	163,21	81,605
K ₁ L ₄	78,61	78,61	157,22	78,610
K ₂ L ₁	81,46	81,44	162,90	81,450
K ₂ L ₂	80,23	80,23	160,46	80,230
K ₂ L ₃	78,51	78,49	157,00	78,500
K ₂ L ₄	76,50	76,51	153,01	76,505
K ₃ L ₁	80,11	80,09	160,20	80,100
K ₃ L ₂	78,56	78,54	157,10	78,550
K ₃ L ₃	75,83	75,82	151,65	75,825
K ₃ L ₄	74,26	74,23	148,49	74,245
K ₄ L ₁	78,16	78,14	156,30	78,150
K ₄ L ₂	76,88	76,88	153,76	76,880
K ₄ L ₃	75,36	75,34	150,70	75,350
K ₄ L ₄	73,12	73,11	146,23	73,115
Total	1255,89	1255,71	2511,60	1255,800
Rataan	78,493125	78,481875	156,975	78,4875

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan.

SK	Db	Jk	Kt	F hit.	F.05	F.01
Perlakuan	15	284,4835	18,9656	159710,0397 **	2,35	3,41
K	3	155,9213	51,9738	437673,9075 **	3,24	5,29
K Lin	1	152,8028	152,8028	1286760,5427 **	4,49	8,53
K kuad	1	3,1125	3,1125	26210,6323 **	4,49	8,53
K Kub	1	0,0060	0,0060	50,5474 **	4,49	8,53
L	3	125,8361	41,9454	353224,0805 **	3,24	5,29
L Lin	1	124,0801	124,0801	1044884,7672 **	4,49	8,53
L Kuad	1	10823,9607	10823,9607	91149145,4148 **	4,49	8,53
L Kub	1	10822,2047	10822,2047	91134357,9407 **	4,49	8,53
K x L	9	2,7261	0,3029	1,7369 tn	2,54	3,78
Galat	16	0,002	0,000			
Total	31	284,485				

Keterangan :

- Fk : 197129,205
 KK : 0,014 %
 ** : Sangat nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Parameter Kadar Abu (%).

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	0,92	0,92	1,84	0,920
K ₁ L ₂	0,89	0,89	1,78	0,890
K ₁ L ₃	0,92	0,91	1,83	0,915
K ₁ L ₄	0,93	0,93	1,86	0,930
K ₂ L ₁	0,89	0,9	1,79	0,895
K ₂ L ₂	0,91	0,91	1,82	0,910
K ₂ L ₃	0,94	0,93	1,87	0,935
K ₂ L ₄	0,93	0,92	1,85	0,925
K ₃ L ₁	0,91	0,91	1,82	0,910
K ₃ L ₂	0,93	0,92	1,85	0,925
K ₃ L ₃	0,92	0,91	1,83	0,915
K ₃ L ₄	0,93	0,93	1,86	0,930
K ₄ L ₁	0,94	0,92	1,86	0,930
K ₄ L ₂	0,94	0,94	1,88	0,940
K ₄ L ₃	0,94	0,94	1,88	0,940
K ₄ L ₄	0,93	0,92	1,85	0,925
Total	14,77	14,7	29,47	14,735
Rataan	0,923125	0,91875	1,841875	0,920938

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Abu.

SK	db	Jk	Kt	F hit.	F.05	F.01
Perlakuan	15	0,0063	0,0004	12,2606	**	2,35 3,41
K	3	0,0019	0,0006	18,5152	**	3,24 5,29
K Lin	1	0,0016	0,0016	47,2909	**	4,49 8,53
K kuad	1	0,0003	0,0003	7,3636	*	4,49 8,53
K Kub	1	0,0000	0,0000	0,8909	tn	4,49 8,53
L	3	0,0012	0,0004	11,2424	**	3,24 5,29
L Lin	1	0,0011	0,0011	30,5636	**	4,49 8,53
L Kuad	1	5,7095	5,7095	166094,1818	**	4,49 8,53
L Kub	1	5,7096	5,7096	166097,3455	**	4,49 8,53
K x L	9	0,0033	0,0004	1,5152	tn	2,54 3,78
Galat	16	0,001	0,000			
Total	31	0,007				

Keterangan :

- Fk : 27,140
 KK : 0,637 %
 ** : Sangat nyata
 * : Nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Parameter Kadar Vitamin C (mg/100 ml).

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1L1	10,46	10,44	20,90	10,450
K1L2	9,82	9,80	19,62	9,810
K1L3	8,50	8,48	16,98	8,490
K1L4	8,80	8,76	17,56	8,780
K2L1	10,52	10,5	21,02	10,510
K2L2	9,10	9,10	18,20	9,100
K2L3	8,78	8,76	17,54	8,770
K2L4	8,56	8,55	17,11	8,555
K3L1	10,48	10,46	20,94	10,470
K3L2	8,82	8,80	17,62	8,810
K3L3	8,84	8,82	17,66	8,830
K3L4	8,78	8,76	17,54	8,770
K4L1	8,52	8,50	17,02	8,510
K4L2	10,20	10,20	20,40	10,200
K4L3	9,28	9,27	18,55	9,275
K4L4	8,56	8,55	17,11	8,555
Total	148,02	147,75	295,77	147,885
Rataan	9,25125	9,234375	18,485625	9,2428125

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Vitamin C.

SK	Db	Jk	Kt	F hit.	F.05	F.01	
Perlakuan	15	17,7947	1,1863	6434,2407	**	2,35	3,41
K	3	0,2539	0,0846	459,0452	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,2288	0,2288	1240,7627	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0081	0,0081	44,0847	**	4,49	8,53
K Kub	1	0,0170	0,0170	92,2881	**	4,49	8,53
L	3	8,8178	2,9393	15941,7119	**	3,24	5,29
L Lin	1	8,4594	8,4594	45881,4949	**	4,49	8,53
L Kuad	1	83,4745	83,4745	452742,7797	**	4,49	8,53
L Kub	1	83,1161	83,1161	450799,1390	**	4,49	8,53
K x L	9	8,7230	0,9692	1,8154	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,003	0,000				
Total	31	17,798					

Keterangan :

- Fk : 2733,747
 KK : 0,147 %
 ** : Sangat nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Parameter Uji Organoleptik Warna.

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	2,4	2,4	4,80	2,40
K ₁ L ₂	2,4	2,6	5,00	2,50
K ₁ L ₃	3,0	2,8	5,80	2,90
K ₁ L ₄	3,2	3,2	6,40	3,20
K ₂ L ₁	2,4	2,4	4,80	2,40
K ₂ L ₂	2,4	2,2	4,60	2,30
K ₂ L ₃	3,2	3,2	6,40	3,20
K ₂ L ₄	3,4	3,2	6,60	3,30
K ₃ L ₁	2,2	2,2	4,40	2,20
K ₃ L ₂	2,4	2,4	4,80	2,40
K ₃ L ₃	3,4	3,2	6,60	3,30
K ₃ L ₄	3,6	3,4	7,00	3,50
K ₄ L ₁	2,6	2,6	5,20	2,60
K ₄ L ₂	2,8	2,6	5,40	2,70
K ₄ L ₃	3,4	3,6	7,00	3,50
K ₄ L ₄	3,4	3,2	6,60	3,30
Total	46,20	45,20	91,40	45,70
Rataan	2,89	2,83	5,71	2,86

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna.

SK	db	Jk	Kt	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	6,4788	0,4319	38,3926	**	2,35	3,41
K	3	0,3438	0,1146	10,1852	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,3063	0,3063	27,2222	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0313	0,0313	2,7778	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0062	0,0062	0,5556	tn	4,49	8,53
L	3	5,6737	1,8912	168,1111	**	3,24	5,29
L Lin	1	4,9703	4,9703	441,8000	**	4,49	8,53
L Kuad	1	4,2887	4,2887	381,2222	**	4,49	8,53
L Kub	1	4,9922	4,9922	443,7556	**	4,49	8,53
K x L	9	0,4613	0,0513	1,5556	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,180	0,011				
Total	31	6,659					

Keterangan :

- Fk : 261,061
 KK : 3,713 %
 ** : Sangat nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Parameter Uji Organoleptik Tekstur.

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	2,2	2,2	4,4	2,2
K ₁ L ₂	3,4	3,2	6,6	3,3
K ₁ L ₃	3,2	3,4	6,6	3,3
K ₁ L ₄	2,6	2,4	5,0	2,5
K ₂ L ₁	2,4	2,4	4,8	2,4
K ₂ L ₂	2,8	2,6	5,4	2,7
K ₂ L ₃	3,0	2,8	5,8	2,9
K ₂ L ₄	3,6	3,4	7,0	3,5
K ₃ L ₁	2,4	2,4	4,8	2,4
K ₃ L ₂	2,6	2,4	5,0	2,5
K ₃ L ₃	3,2	3,0	6,2	3,1
K ₃ L ₄	3,8	3,6	7,4	3,7
K ₄ L ₁	3,0	2,8	5,8	2,9
K ₄ L ₂	2,6	2,6	5,2	2,6
K ₄ L ₃	3,2	3,0	6,2	3,1
K ₄ L ₄	3,2	3,4	6,6	3,3
Total	47,2	45,6	92,8	46,4
Rataan	2,95	2,85	5,8	2,9

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur.

SK	db	JK	KT	F hit.	F.05	F.01	
Perlakuan	15	6,0000	0,4000	26,6667	**	2,35	3,41
K	3	0,1000	0,0333	2,2222	tn	3,24	5,29
K Lin	1	0,1000	0,1000	6,6667	*	4,49	8,53
K kuad	1	0,0000	0,0000	0,0000	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0000	0,0000	0,0000	tn	4,49	8,53
L	3	2,8700	0,9567	63,7778	**	3,24	5,29
L Lin	1	2,8090	2,8090	187,2667	**	4,49	8,53
L Kuad	1	6,0750	6,0750	405,0000	**	4,49	8,53
L Kub	1	6,1360	6,1360	409,0667	**	4,49	8,53
K x L	9	3,0300	0,3367	2,4444	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,240	0,015				
Total	31	6,240					

Keterangan :

- Fk : 269,120
 KK : 4,223 %
 ** : Sangat nyata
 * : Nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Parameter Uji Organoleptik Rasa.

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K ₁ L ₁	2,0	2,0	4,0	2,0
K ₁ L ₂	2,8	2,6	5,4	2,7
K ₁ L ₃	2,8	2,8	5,6	2,8
K ₁ L ₄	3,0	3,0	6,0	3,0
K ₂ L ₁	2,4	2,4	4,8	2,4
K ₂ L ₂	2,2	2,4	4,6	2,3
K ₂ L ₃	2,8	2,6	5,4	2,7
K ₂ L ₄	3,6	3,4	7,0	3,5
K ₃ L ₁	2,6	2,4	5,0	2,5
K ₃ L ₂	2,6	2,6	5,2	2,6
K ₃ L ₃	2,8	2,8	5,6	2,8
K ₃ L ₄	3,2	3,2	6,4	3,2
K ₄ L ₁	3,2	3,4	6,6	3,3
K ₄ L ₂	2,8	2,8	5,6	2,8
K ₄ L ₃	2,6	2,8	5,4	2,7
K ₄ L ₄	2,8	2,6	5,4	2,7
Total	44,2	43,8	88	44
Rataan	2,7625	2,7375	5,5	2,75

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa.

SK	db	Jk	Kt	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	4,2400	0,2827	28,2667	**	2,35	3,41
K	3	0,2600	0,0867	8,6667	**	3,24	5,29
Klin	1	0,2560	0,2560	25,6000	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0000	0,0000	0,0000	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0040	0,0040	0,4000	tn	4,49	8,53
L	3	1,4800	0,4933	49,3333	**	3,24	5,29
L Lin	1	1,2960	1,2960	129,6000	**	4,49	8,53
L Kuad	1	3,1800	3,1800	318,0000	**	4,49	8,53
L Kub	1	3,3640	3,3640	336,4000	**	4,49	8,53
K x L	9	2,5000	0,2778	1,7778	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,160	0,010				
Total	31	4,400					

Keterangan :

- Fk : 242,000
 KK : 3,636 %
 ** : Sangat nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 9. Dokumentasi.



Gambar 24. Gula Pembuatan Permen.



Gambar 25. Tekstur Bergelembung.



Gambar 26. Teh Kombucha.



Gambar 27. Sari Lemon.



Gambar 28. Proses Pemanasan hingga $149^{\circ}\text{C} \pm 15$ Menit.



Gambar 29. Proses Air Menguap.



Gambar 30. Uji Kadar Vit.C.



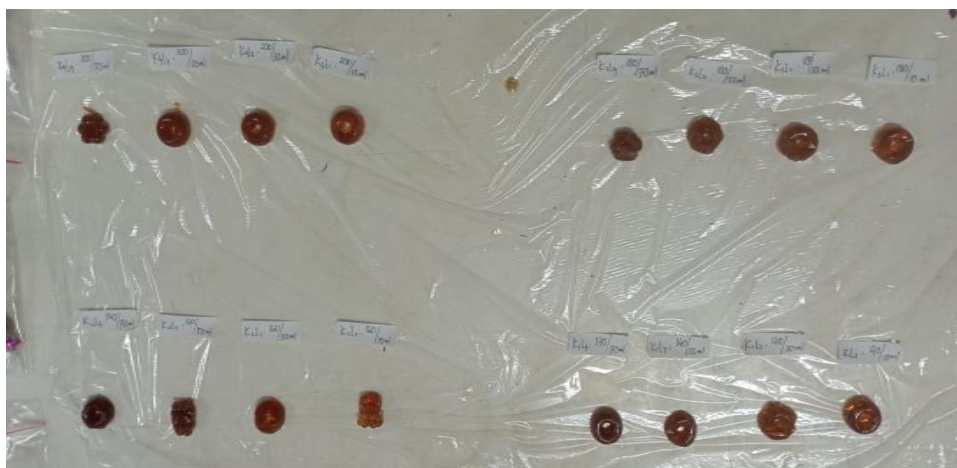
Gambar 31. Uji Kadar Air.



Gambar 32. Uji Kadar Abu.



Gambar 33. Uji Aktivitas Antioksidan.



Gambar 34. Sampel Permen.



Gambar 35. Foto Supervisi.