

**FORMULASI DAUN KELOR (*Moringa oliefera*)
DAN DAUN SIRSAK (*Annona muricata*)
PADA PEMBUATAN TEH HERBAL**

SKRIPSI

Oleh :

**AYU NURJANNAH
1604310031
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**FORMULASI DAUN KELOR (*Moringa oliefera*)
DAN DAUN SIRSAK (*Annona muricata*)
PADA PEMBUATAN TEH HERBAL**

SKRIPSI

Oleh :

**AYU NURJANNAH
1604310031
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing**



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



**Masyhura MD, S.P., M.Si.
Anggota**

**Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Pertanian**



Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 20 Februari 2021

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Ayu Nurjannah

NPM : 1604310031

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini dengan judul Formulasi Daun Kelor (*Moringa oliefera*) dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Pembuatan Teh Herbal diselesaikan berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik dari naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. 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 akan bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaansadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Februari 2021

Yang menyatakan,

A green postage stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, a serial number "E0013AHF885104963", and the value "6000" in large numbers. Below the value, it says "RUPIAH". The stamp features a small emblem of Garuda Pancasila and a gear icon. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Ayu Nurjannah

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Formulasi Daun Kelor Kelor (*Moringa oleifera*) Dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Pembuatan Teh Herbal. Dibimbing oleh Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan daun kelor dan daun sirsak pada pengaruh suhu pengeringan terbaik dan interaksi terhadap kualitas teh herbal formulasi daun kelor dan daun sirsak.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan (2) ulangan. Faktor 1 adalah formulasi daun kelor dan daun sirsak (F) terdiri dari 4 taraf yaitu : $F_1=70:30$, $F_2=75:25$, $F_3=80:20$ dan $F_4=85:15$. Faktor 2 adalah variasi suhu pengeringan (T) terdiri dari 4 taraf yaitu : $T_1=50^{\circ}\text{C}$, $T_2=55^{\circ}\text{C}$, $T_3=60^{\circ}\text{C}$ dan $T_4=65^{\circ}\text{C}$. Parameter yang diamati meliputi Kadar Antioksidan, Kadar Air, Kadar Tanin, Vitamin A, Rendemen, Organoleptik Aroma, Organoleptik Rasa dan Organoleptik Warna.

Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :

Kadar Antioksidan

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap parameter kadar antioksidan teh herbal. Kadar antioksidan tertinggi berada pada perlakuan F_4 yakni sebesar 88,99% sedangkan antioksidan terendah pada perlakuan F_1 yakni sebesar 81,63%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap parameter kadar antioksidan teh herbal. Kadar antioksidan tertinggi berada pada

perlakuan T₁ yakni sebesar 90,80% sedangkan kadar antioksidan terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 81,97%.

Kadar Air

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air teh herbal. Kadar air tertinggi berada pada perlakuan F₁ yakni sebesar 5,359% sedangkan kadar air terendah pada perlakuan F₄ yakni sebesar 2,594%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air teh herbal. Kadar air tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 4,784% sedangkan kadar air terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 3,406.

Kadar Tanin

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar tanin teh herbal. Kadar tanin tertinggi berada pada perlakuan F₄ yakni sebesar 4,490% sedangkan kadar tanin terendah pada perlakuan F₁ yakni sebesar 4,396%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar tanin teh herbal. Kadar tanin tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 5,063% sedangkan kadar tanin terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 4,275%.

Vitamin A

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter vitamin A teh herbal. Vitamin A tertinggi berada pada perlakuan F₄ yakni sebesar 88,99 mg sedangkan vitamin A terendah pada perlakuan F₁ yakni sebesar 81,63 mg. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter vitamin

A teh herbal. Vitamin A tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 90,80 mg sedangkan vitamin A terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 81,97 mg.

Rendemen

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter rendemen teh herbal. Rendemen tertinggi berada pada perlakuan F₁ yakni sebesar 49,586% sedangkan rendemen terendah pada perlakuan F₄ yakni sebesar 31,086%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter rendemen teh herbal. Rendemen tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 46,746% sedangkan rendemen terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 38,870%.

Organoleptik Aroma

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter organoleptik aroma teh herbal. Organoleptik aroma tertinggi berada pada perlakuan F₁ yakni sebesar 2,888% sedangkan organoleptik aroma terendah pada perlakuan F₄ yakni sebesar 2,425%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter organoleptik aroma teh herbal. Organoleptik aroma tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 3,050% sedangkan organoleptik terendah terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 2,488%.

Organoleptik Rasa

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter organoleptik rasa teh herbal. Organoleptik rasa tertinggi berada pada perlakuan F₁ yakni sebesar 3,038%

sedangkan organoleptik rasa terendah pada perlakuan F₄ yakni sebesar 2,413%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter organoleptik rasa teh herbal. Organoleptik rasa tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 3,300% sedangkan organoleptik rasa terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 2,450%.

Organoleptik Warna

Komposisi bubuk daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter organoleptik warna teh herbal. Organoleptik warna tertinggi berada pada perlakuan F₁ yakni sebesar 3,138% sedangkan organoleptik warna terendah pada perlakuan F₄ yakni sebesar 2,613%. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter organoleptik warna teh herbal. Organoleptik warna tertinggi berada pada perlakuan T₁ yakni sebesar 3,213% sedangkan organoleptik warna terendah pada perlakuan T₄ yakni sebesar 2,663%.

SUMMARY

Moringa tea and soursop leaves are one of the innovation in optimizing the use of moringa and soursop plants. Moringa and soursop leaves contain antioxidant compounds such as steroids or terpenoids, tannins, alkaloids, coumarin, acetogenin, features sterol and calcium oxalate. The purpose of this study was to determine the antioxidant content and organoleptic quality of tea with various drying temperatures so that it becomes a healthy herbal tea that is safe and fit for consumption. This study uses the complete Random Draft (RAL) method with two factors. Factors I is formulation of moringa leaves and soursop leaves (F) consists of 4 levels F1=70:30, F2=75:25, F3=80:20 and F4=85:15. Factors II is the drying temperature variation consists of 4 stages, namely T1=50⁰C, T2=55⁰C, T3=60⁰C and T4=65⁰C. The parameters observed included antioxidant content, water content, vitamin A, yield of organoleptic flavor, aroma and organoleptic color.

The results of statistical analysis of each parameter of the herbal tea product formulation of moringa leaves and soursop leaves a very significant effect ($p < 0,01$) to the entire parameter. Likewise the drying temperature has a very real effect ($p < 0,01$) to the entire parameter, however the interaction between moringa leaves formulation at drying temperature had no significant effect ($p > 0,05$) to the entire parameter.

RIWAYAT HIDUP

Ayu Nurjannah, dilahirkan di Dusun Aek Kulim, Kec. Silangkitang, Kab. Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara pada tanggal 04 November 1998, anak keempat dari empat bersaudara dari Ayahanda Prayugo, B.A. dan Ibunda Rr. Sri Endang Jinarsih.

Adapun pendidik yang pernah ditempuh penulis adalah :

1. Taman Kanak-Kanak (TK) Istiqomah Langga Payung (Tahun 2002-2004).
2. Sekolah Dasar Negeri (SDN) 118272 Dusun Aek Kulim, Kec. Silangkitang, Kab. Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara (Tahun 2004-2010).
3. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Silangkitang, Kec. Silangkitang, Kab. Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara (Tahun 2010-2013).
4. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Rantau Selatan, Kec Rantau Prapat Selatan, Kab. Labuhan Baru, Sumatera Utara (Tahun 2013-2016).
5. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2016.

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

1. Mengikuti kegiatan Panduan Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2016.
2. Mengikuti kegiatan Masa Ta'aruf (MASTA) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2016.
3. Mengikuti dan menjabat sebagai anggota bidang Informasi dan Komunikasi di Organisasi Ikatan Mahasiswa Teknologi Pertanian Indonesia (IMTPI) pada tahun (2018-2020).
4. Mengikuti dan menjabat sebagai sekretaris bidang kewirausahaan di Organisasi Himpunan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2018-2019
5. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Tanjung Anom, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara pada Agustus 2019.
6. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Bandar Betsy pada September 2019.
7. Mengikuti dan menjabat sebagai wakil bendahara di Organisasi Himpunan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2019-2020.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah AWT yang telah memberi taufiq, rahmat serta hidayah Nya kepada kita semua terutama kepada penulis dan tak lupa sholawat beriring salam kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat beraktivitas untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Formulasi Daun Kelor (*Moringa oliefera*) dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Pembuatan Teh Herbal”**. Penyusunan laporan skripsi ini bertujuan untuk menyelesaikan strata 1 (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam melaksanakan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

Allah SWT yang telah memberikan Ridho Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1). Ibunda Rr. Sri Endang Jinarsih dan ayahanda Prayuga B.A yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan kasih sayangnnya serta dorongan semangat baik secara moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Bapak Assoc. Prof. Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1). Ibu

Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1). Dosen-dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan ilmunya selama di dalam maupun luar perkuliahan. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Orang-orang yang penulis sayangi kakak Sri Wahyuni Rahayu, S.E. kakak Kurnia dwi Handayani, A.Md. dan abang Tri Prabowo Jiwandono, S.Pd. yang telah memberikan doa, semangat dan dukungannya kepada penulis. Sahabat Audia Dwi Ariska Putri, Akhsanun Nisa dan Vika Sary yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi penulis. Teman-teman seperjuangan THP 2016 yang telah membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Kakanda dan adinda stambuk 2015 dan 2017. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian yang telah membantu dan memberi dukungan selama ini.

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

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	5
Komposisi Daun Kelor	7
Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i>)	8
Pengeringan	10
Teh	12
Syarat Mutu Teh	13
Aktivitas Antioksidan	14
Kadar Tanin	16
Penelitian Terdahulu	17
BAHAN DAN METODE	19
Tempat dan Waktu Penelitian	19
Bahan Penelitian	19
Alat Penelitian	19
Metode Penelitian	19
Model Rancangan Percobaan	20
Pelaksanaan Penelitian	21

Parameter Pengamatan.....	22
Kadar Antioksidan	22
Kadar Air	23
Kadar Tanin	24
Vitamin A	24
Rendemen	25
Organoleptik Aroma	25
Organoleptik Rasa.....	26
Organoleptik Warna.....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
Analisis Kadar Antioksidan Teh Herbal	31
Analisis Kadar Air Teh Herbal	34
Analisis Kadar Tanin Teh Herbal	38
Analisis Vitamin A Teh Herbal	42
Analisis Rendemen Teh Herbal	45
Analisis Organoleptik Aroma Teh Herbal	49
Analisis Organoleptik Rasa Teh Herbal	52
Analisis Organoleptik Warna Teh Herbal.....	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Daun Kelor Segar dan Daun Kelor Kering per 100 gram Bahan	7
2.	Senyawa Flavonoid Daun Kelor Segar per 100 gram Bahan.....	8
3.	Standar Nasional Indonesia (SNI) Teh Kering	14
4.	Skala Uji Organoleptik Terhadap Aroma	25
5.	Skala Uji Organoleptik Terhadap Rasa.....	25
6.	Skala Uji Organoleptik Terhadap Warna.....	25
7.	Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak Terhadap Parameter Yang diamati.....	30
8.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Parameter yang diamati	31
9.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Kadar Antioksidan.....	31
10.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Antioksidan	33
11.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Kadar Air	35
12.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air.....	36
13.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Kadar Tanin.....	38
14.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Tanin.....	40
15.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Vitamin A.....	42
16.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Vitamin A.....	44
17.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Rendemen.....	46
18.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Rendemen.....	47
19.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Organoleptik Aroma.....	49
20.	Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan	

Terhadap Organoleptik Aroma	51
21. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Organoleptik Rasa	53
22. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Rasa.....	54
23. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Organoleptik Warna	56
24. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Warna.....	58

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Daun Kelor	6
2.	Daun Sirsak	9
3.	Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Kelor	26
4.	Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Sirsak	27
5.	Diagram Alir Pembuatan Bubuk Teh Herbal Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak	28
6.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Kadar Antioksidan	32
7.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Antioksidan	33
8.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Kadar Air	35
9.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air	37
10.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Kadar Tanin	39
11.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Tanin	40
12.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Vitamin A.....	43
13.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Vitamin A	44
14.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Rendemen	46
15.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Rendemen	48
16.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Organoleptik Aroma.....	50
17.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Aroma	51
18.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Organoleptik Rasa.....	53
19.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Rasa	55
20.	Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Organoleptik Warna	57
21.	Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Warna.....	59

LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel Data Rataan Kadar Antioksidan.....	68
2.	Tabel Data Rataan Kadar Air.....	69
3.	Tabel Data Rataan Kadar Tanin.....	70
4.	Tabel Data Rataan Vitamin A.....	71
5.	Tabel Data Rataan Rendemen.....	72
6.	Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma.....	73
7.	Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa.....	74
8.	Tabel data Rataan Organoleptik Warna.....	75
9.	Dokumentasi Selama Penelitian.....	76

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Teh merupakan salah satu minuman favorit yang banyak disukai dan dikonsumsi oleh masyarakat diseluruh dunia serta sebagian besar masyarakat memanfaatkan teh sebagai minuman penyegar dan menyehatkan karena teh memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh dan dapat dinikmati dengan diseduh (Damayanthi, 2008).

Tanaman Teh (*Camellia sinensis*) adalah spesies tanaman yang daun dan pucuk daunnya digunakan untuk membuat teh. Teh yang beredar dipasaran biasanya berupa teh yang berasal dari daun teh. Teh tidak hanya dapat dibuat dari daun teh melainkan daun lain yang ada disekitar. Daun lain yang dapat pula dibuat teh yang juga baik untuk kesehatan yaitu seperti daun kelor. Daun kelor dimasyarakat sedikit memahami manfaatnya terhadap kesehatan (Silaban, 2005).

Daun kelor (*Moringa oliefera*) dalam pembuatan teh sangat bermanfaat untuk kesehatan karena mengandung kandungan flavonoid sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Menurut Nweze dan Nwafor (2014) daun kelor mengandung flavonoid, antrakuinon, alkaloid, saponin, terpenoid, antosianin, tanin dan karotenoid. Daun kelor kering per 100 gram mengandung 0,075% air, 2,05% kalori, 0,382% karbohidrat, 0,271% protein, 0,023% lemak, 0,192% serat, 20,03% kalsium, 3,68% magnesium, 2,04% fosfor, 0,006% tembaga, 0,282% besi, 8,7 sulfur dan 13,24% protasium serta 10% flavonoid (Haryadi, 2011).

Pembuatan teh daun kelor dapat dikombinasikan dengan daun lainnya, seperti penelitian Sayekti (2016) tentang pembuatan teh daun kelor yang

dikombinasikan dengan daun katuk didapatkan kandungan antioksidan sebesar 74,9%.

Daun sirsak (*Annona muricata*) dapat di kombinasikan dalam pembuatan teh untuk meningkatkan kandungan antioksidan. Daun sirsak (*Annona muricata*) mengandung senyawa steroid atau terpenoid, flavonoid, kumarin, alkohol dan tanin. Kandungan daun sirsak yang lain adalah kalsium, fosfor, karbohidrat, vitamin A, vitamin B, vitamin C, tanin, fitosterol, kalsium oksalat dan alkaloid murisine (Astiatin GR., 2014). Daun sirsak dapat pula membunuh sel kanker dan pengganti kemoterapi karena memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi (Utari L., *dkk*, 2013). Aktivitas antioksidan yang tinggi tersebut disebabkan karena adanya senyawa acetogenin yang banyak terdapat pada daun sirsak (Moghdamtousi SZ., *et al*, 2015).

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberian elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau merendam dampak negatif oksidan (Sayuti K dan Yenrina R, 2015). Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Fungsi antioksidan digunakan sebagai upaya untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, serta memperpanjang masa pemakaian bahan dalam industri makanan. Lipid peroksidase merupakan salah satu faktor yang cukup berperan dalam kerusakan selama dalam penyimpanan dan pengolahan makanan (Raharjo, 2005).

Suhu pengeringan dengan menggunakan oven sangat berpengaruh penting terhadap kualitas daun kering dan kandungan senyawa aktif. Metode pengeringan

dapat memberikan perbedaan yang nyata terhadap aktivitas antioksidan bahan yang dikeringkan menunjukkan cara pengeringan yang berbeda memberikan perbedaan nyata terhadap perolehan kadar senyawa fenolat total dan aktivitas antioksidannya (Wulandari, 2009). Karena pengeringan merupakan suatu cara untuk menurunkan kadar air bahan sampai ketinggian yang diinginkan dan menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif. Pengeringan juga bertujuan untuk memudahkan dalam pengelolaan dan agar lebih tahan disimpan dalam jangka cukup lama.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk menguji **Formulasi Daun Kelor (*Moringa oliefera*) dan Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Pembuatan Teh Herbal.**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbandingan daun kelor dan daun sirsak pada pembuatan teh herbal.
2. Untuk mengetahui suhu pengeringan terbaik pada pembuatan teh herbal.
3. Untuk mengetahui interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak pada perbedaan suhu pengeringan terhadap pembuatan teh herbal.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh formulasi daun kelor dan daun sirsak pada pembuatan teh herbal.
2. Adanya pengaruh suhu pengeringan terhadap pembuatan teh daun kelor.
3. Adanya pengaruh interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak pada perbedaan suhu pengeringan terhadap pembuatan teh herbal.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagian persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya alam yang ada dilingkungan sekitar dan memberikan informasi kepada masyarakat terutama masyarakat Rantau Prapat bahwa daun kelor selain digunakan untuk mistis juga dapat digunakan untuk pembuatan teh.
3. Untuk meningkatkan nilai jual teh daun kelor dengan kombinasi daun sirsak hingga dapat menghasilkan produk.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor awalnya banyak tumbuh di India, namun kini tanaman kelor banyak ditemukan didaerah beriklim tropis. Pada beberapa Negara tanaman kelor dikenal dengan sebutan *benzolive*, *drumstick tree*, kelor, *marango*, *mlonge*, *mulangay*, *nebeday sajihan* dan *sajna* (Fahey, 2005).

Klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera L.*) adalah sebagai berikut :
(Syamsu Hidayat, 1991).

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angeospermae
Klas : Dicotyledoneae
Ordo : Brassicales
Familia : Moringaceae
Genus : Moringa
Spesies : *Moringa oleifera L.*

Budidaya daun kelor didunia Internasional merupakan program yang sedang digalakan. Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor, diantaranya *The Miracle Tree*, *Tree For Life* dan *Amazing Tree*. Julukan tersebut muncul karena bagian pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit batang, hingga akar memiliki manfaat yang luar biasa. Tanaman kelor mampu hidup diberbagai jenis tanah, tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau dan mudah dikembangbiakan (Simbolon., *dkk.*, 2007).

Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil tersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Daun kelor muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi hijau tua pada daun yang sudah tua. Daun muda teksturnya lembut dan lemas sedangkan daun tua agak kaku dan keras. Daun berwarna hijau tua biasanya digunakan untuk membuat tepung atau teh powder daun kelor. Apabila jarang dikonsumsi maka daun kelor memiliki rasa agak pahit tetapi tidak beracun. Rasa pahit akan hilang jika kelor sering dipanen secara berkala untuk dikonsumsi umumnya digunakan daun yang masih muda demikian pula buahnya. Daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Daun Kelor

Manfaat dari daun kelor memiliki kandungan nutrisi yang melebihi dari tanaman pada umumnya, kelor sangat penting untuk penyembuhan berbagai penyakit. Berbagai bagian tanaman seperti daun, akar, biji, kulit kayu, buah, bunga dan polong matang, bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki antitumor, antipiretik, antiepilepsin, antiinflamasi, antiulcer, antispasmodic, diuretic, antihipertensi, penurunan kolesterol, antioksidan, antidiabetik, aktivitas hepatoprotektif, antibakteri dan antijamur, dan saat ini sedang digunakan untuk pengobatan penyakit yang berbeda dalam system dunia kedokteran, khususnya di Asia Selatan (Farooq Anwar, *et al*, 2006).

Komposisi Daun Kelor

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo *et al*, 2011). Perbandingan kandungan nilai gizi daun kelor segar dan daun kelor kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Daun Kelor Segar dan Daun Kelor Kering per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Daun Kelor Segar	Daun Kelor Kering
Kalori	92,0 cal	205 gram
Protein	6,7 gram	27,1 gram
Lemak	1,7 gram	2,3 gram
Karbohidrat	13,4 gram	38,2 gram
Serat	0,9 gram	19,2 gram
Mineral	2,3 gram	-
Zinc	0,16 mg	3,29 mg
Vitamin A (β -karoten)	6,80 mg	16,3 mg
Vitamin B		
1. β -Choline	423,00 mg	-
2. Thiamine (Vit. B1)	0,21 mg	2,6 mg
3. Reboflavin (Vit. B2)	0,05 mg	20,5 mg
4. Nicotinic Acid (Vit. B3)	0,80 mg	8,2 mg
Vitamin C (C-Ascorbic Acid)	220 mg	17,3 mg
Vitamin E (Tocopherols Acetate)	-	113,0 mg
Kalsium (Ca)	440,0 mg	2003 mg
Magnesium (Mg)	24,0 mg	368 mg
Fosfor (P)	70,0 mg	204 mg
Potassium (K)	259,0 mg	1324,0 mg
Tembaga	1,1 mg	0,6 mg
Asam oksalat	101,0 mg	-
Sulphur (S)	137,0 mg	870,0 mg
Zat besi	0,7 mg	28,2 mg
Kadar air	75,0%	4,09%

Sumber : Hakim Bey (2010)

Daun kelor mengandung fenol banyak sebagai penangkal radikal bebas. Fenol dalam daun segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6%. Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor

mengandung vitamin C setara vitamin C dalam jeruk, vitamin A setara vitamin A pada wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang dan protein setara dengan protein dalam 2 yoghurt, selain itu, telah diidentifikasi bahwa daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikroba, hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam askorbat, flavonoid, phenolic dan karatenoid (Anwar *dkk*, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmat (2009) menyatakan bahwa dalam daun kelor terdapat senyawa flavonoid. Antioksidan didalam daun kelor mempunyai aktivitas menetralkan radikal bebas sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada sebagian besar biomolekul dan menghasilkan proteksi terhadap kerusakan oksidatif secara signifikan (Sreelatha dan Padma, 2012). Jumlah senyawa flavonoid pada daun kelor segar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Senyawa Flavonoid Daun Kelor Segar per 100 gram Bahan

Senyawa Flavonoid	Eksternal Standar		Kurva Stadar	
	<i>Wet basis</i>	<i>Dry basis</i>	<i>Wet basis</i>	<i>Dry basis</i>
	Konsentrasi*	Konsentrasi	Konsentrasi	Konsentrasi
Luteolin	1,38	5,53	1,32	5,29
Quercetin	101,94	409,06	95,84	348,61
Kaemferol	21,05	84,48	20,79	83,44
Total	124,37	499,07	117,79	743,33

Sumber : Rahmat, (2009)

Daun Sirsak (*Annona muricata*)

Sirsak merupakan salah satu jenis tanaman buah yang berasal dari dataran Amerika Selatan yang beriklim tropis. Nama lain sirsak yaitu *Annona muricata L* dengan arti *Annona* merupakan genus dari pohon buah-buahan tropis yang termasuk keluarga *Annonaceae* yang memiliki 119 spesies lainnya. Bagian tanaman sirsak yang memiliki jumlah besar dalam satu pohon adalah daunnya. Banyak penelitian pengembangan tentang daun sirsak, daun sirsak memiliki

banyak manfaat dan telah diaplikasikan sebagai obat tradisional, suplemen herbal dan olahan pangan seperti *jelly drink* dan teh (Handayani *dkk*, 2016). Daun sirsak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun Sirsak

Klasifikasi tanaman sirsak (*Annona muricata L.*) adalah sebagai berikut :

(Sunarjono, 2005).

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Klas : Dicotyledoneae
- Ordo : Polycarpiceae
- Familia : Annonaceae
- Genus : *Annona*
- Spesies : *Annona muricata L.*

Sirsak (*Annona muricata L.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan antioksidan tinggi terutama pada daun dan buahnya. Daun sirsak mengandung senyawa asetogenin, tanin, fitosterol, kalsium oksalat, alkaloid murisin, flavonoid dan steroida (Suranto, 2011). Hasil riset menyatakan, daun

sirsak mengandung asetogenin yang mampu melawan 12 jenis sel kanker. Banyaknya manfaat daun sirsak membuat orang mulai beralih mengkonsumsi daun sirsak sebagai alternatif pencegahan dan pengobatan konvensional (Putu *dkk*, 2012).

Kandungan senyawa dalam daun sirsak antara lain steroid/terpenoid, flavonoid, kumarin, alkohol dan tanin. Senyawa flavonoid daun sirsak berfungsi sebagai antioksidan untuk penyakit kanker, anti mikroba, anti virus, pengatur fotosintesis dan pengatur tumbuh (Ardi dan Wikanastri, 2013). Kandungan daun sirsak yang lain kalsium, fosfor, karbohidrat, vitamin A, vitamin B, vitamin C, fitosterol, kalsium oksalat dan alkaloid murisine (Utami dan Desty, 2013).

Kandungan tanin pada daun sirsak merupakan golongan bahan alam lain yang memberikan rasa kesat dan pahit dalam tanaman dan makanan. Golongan ini terdiri dari senyawa polifenol larut air, sesuai dengan namanya tanin dapat terhidrolisis oleh basa untuk membentuk asam sederhana dan gula (Heinrich *et al.*, 2010).

Manfaat daun sirsak selain obat anti kanker juga dimanfaatkan sebagai obat herbal seperti untuk penyakit kulit, rematik, batuk, flu dan antispasmodik yang member efek menenangkan. Teh daun sirsak digunakan sebagai obat radang selaput lender hidung (Taylor, 2002).

Pengeringan

Pengeringan merupakan proses penghilangan sejumlah air dari material. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang dikeringkan. Material biasanya

dikontakkan dengan udara kering yang kemudian terjadi perpindahan masa air dari material keudara pengering (Rohman dan Sumantri, 2008).

Tujuan pengeringan untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau bahkan berhenti sama sekali. Dengan demikian, bahan yang dikeringkan mempunyai waktu simpan lebih lama (Adawyah, 2014).

Cara pengeringan daun dapat dilakukan dengan cara bervariasi. Menurut Somantri dan Tantri (2011) pengeringan dengan cara penjemuran dibawah sinar matahari (*Sun dried*) memiliki kekurangan yaitu waktu yang relatif lama dan tergantung pada panas sinar matahari, sedangkan pengeringan dengan menggunakan oven (*Oven dried*) memiliki keunggulan yaitu suhu pengeringan yang lebih stabil.

Aktivitas antioksidan pada daun sangatlah berpengaruh pada suhu pengeringan yang digunakan seperti suhu pengeringan 55⁰C merupakan suhu yang paling optimal. Hal ini dikarenakan penggunaan suhu diatas 55⁰C memiliki pengaruh tidak baik untuk aktivitas antioksidan teh atau penurunan aktivitas antioksidan yang dihasilkan karena akan mengakibatkan zat aktif pada simplisia (bahan alamiah) akan mengalami kerusakan pada suhu 60⁰C. Cara pengeringan menggunakan oven (*Oven dried*) memiliki keunggulan yaitu suhu pengeringan yang stabil (Putri, 2016).

Setiap komoditas pangan memiliki suhu dan waktu yang berbeda-beda untuk dilakukan pengeringan. Menurut Muchtadi dan Sugiyono (2013) suhu pengeringan tergantung pada jenis herbal dan cara pengeringannya. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari bagian permukaan semakin besar seiring dengan

peningkatan suhu udara yang digunakan. Herbal yang mengandung senyawa aktif yang tidak tahan panas atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin. Menurut Kencana (2015), herbal dapat dikeringkan pada suhu 30-90⁰C dan hasil menunjukkan pengeringan lebih dari 60⁰C dan lama waktu pengeringan lebih dari 2 jam menghasilkan teh herbal dengan kadar vitamin C rendah. Semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan maka akan semakin berkurang zat gizi yang terkandung didalam teh herbal.

Teh

Teh herbal merupakan istilah umum yang digunakan untuk minuman yang bukan berasal dari daun teh *Camellia sinensis*. Teh herbal lebih aman dikonsumsi karena tidak mengandung alkaloid yang dapat mengganggu kesehatan seperti kafein. Teh herbal dibuat dari bunga, biji, daun dan akar dari berbagai tanaman. Teh herbal dikonsumsi dengan cara diseduh dan disajikan seperti teh biasa. Teh herbal disajikan dalam bentuk kering seperti penyajian teh dari tanaman teh. Tanaman herbal dalam bentuk kering yang diformulasikan menjadi teh herbal dapat dimanfaatkan untuk konsumsi sehari-hari oleh rumah tangga maupun industri (Hambal *dkk*, 2005).

Minuman teh mempunyai khasiat yang relatif banyak hampir sebanyak khasiat kopi, hanya saja pengaruh teh tidak sekeras pengaruh kopi. Bila diminum hangat, teh dapat memancing keluarnya keringat, memperlancar kencing, menguatkan lambung, membangkitkan fungsi otak dan memulihkan sembelit. Minuman teh tidak hanya menggunakan daun teh saja tetapi dapat menggunakan daun lain contohnya daun kersen dan daun sirsak (Jampes, 2009).

Manfaat teh antara lain adalah sebagai antioksidan, memperbaiki sel-sel yang rusak, menghaluskan kulit, melangsingkan tubuh, mencegah kanker, mencegah penyakit jantung, mengurangi kolesterol dalam darah dan melancarkan sirkulasi darah. Maka tidak heran bila minuman ini disebut-sebut sebagai minuman kaya manfaat. Selain manfaat teh, ada juga yang terkandung dalam teh yang berakibat kurang baik untuk tubuh. Zat itu adalah kafein. Kafein pada teh dapat menyebabkan proses penyerapan makanan menjadi terhambat, batas aman untuk mengkonsumsi kafein dalam sehari adalah 750 mg/hari atau setara dengan 5 cangkir teh berukuran 200 ml (Kompasiana, 2009).

Syarat Mutu Teh

Proses pembuatan teh herbal kering meliputi pencucian, penirisan, pengeringan, pengecilan ukuran dan pengemasan. Kondisi proses tersebut harus diperhatikan untuk menghindari hilangnya zat-zat penting yang berkhasiat dari bahan segar dan berikut syarat teh kering sesuai standar SNI 03-38360-2012 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Nasional Indonesia (SNI) Teh Kering

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1 Bau		Khas teh
	1.2 Rasa		Khas teh
	1.3 Warna		Hijau, kekuningan-merah dan kecoklatan
2	Kadar air	%b/b	Maks. 8
3	Kadar ekstrak dalam air	%b/b	Min. 32
4	Kadar abu total	%b/b	Maks. 8
5	Kadar abu larut dalam air	%b/b	Min. 45
	dari abu total		
	Alkalinitas abu larut dalam air	%b/b	Maks. (1-3)
	Serat kasar	%b/b	Maks. 16
6	Cemaran Logam		
	6.1 Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 20
	6.2 Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 150,0
	6.3 Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	6.4 Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	6.5 Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03
	6.6 Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0
7	Cemaran Mikroba		
	7.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 3×10^3
	7.2 Bakteri coliform	APM/g	<3

Sumber : SNI 03-38360-2012

Kadar Antioksidan

Senyawa antioksidan secara alami banyak terdapat dibuah-buahan dan sayur-sayuran seperti pada akar, daun, bunga, biji dan batang. Senyawa-senyawa yang umum terkandung dalam antioksidan alami adalah fenol, polifenol dan yang paling umum adalah flavonoid (flavonol, isoflavon, flavon, katekin dan flavanon, turunan asam sinamat, tokoferol dan asam organik polifungsi). Tokoferol merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintesis untuk tujuan komersil. Empat kelompok senyawa yang tergolong antioksidan alami yang sangat penting adalah vitamin E, vitamin C, senyawa tiol dan flavonoid. Vitamin merupakan antioksidan yang paling banyak diaplikasikan pada produk-produk topikal (Weber *et al.*, 2001).

Pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kelor dengan metode pengujian menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Metode uji antioksidan menggunakan DPPH adalah salah satu metode uji kuantitatif untuk menentukan daya aktivitas daun kelor sebagai antioksidan. Metode DPPH ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Molyneux, 2004).

Pengukuran aktivitas antioksidan secara spektrofotometer dilakukan pada panjang gelombang 517 nm, yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH. Panjang gelombang maksimum ini memberikan serapan paling maksimal dari larutan uji dan memberikan kepekaan paling besar. Menurut Ozcelik, *et al* (2003), prinsip pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH ini adalah adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu, warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu ini terjadi karena adanya perendaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa difenil pikri hidrazin dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu kekuning.

Mengetahui sifat antioksidan yang terkandung didalam teh yang sudah diuji kadar antioksidannya yaitu dilihat dari hasil 50 ppm sifatnya sangat kuat, 50 ppm-100 ppm sifatnya kuat, 100 ppm-150 ppm sifatnya sedang, 150 ppm-200 ppm sifatnya lemah (Molyneux, 2004).

Kadar Tanin

Secara umum, kandungan tanin pada daun teh sekitar 9-20% (Suryaningrum, *dkk.* 2007) sedangkan daun kelor 1,4% dan daun sirsak 3,3% (Foild, *dkk.* 2007).

Khasiat dari kandungan tanin pada daun yaitu dapat mengobati antidiare, astrigen, sariawan dan menghentikan pendarahan, serta membantu menetralkan lemak dalam makanan, tetapi juga mencegah oksidasi lemak densitas rendah yang bisa menjadi plak, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernafasan dan merangsang batang otak (Jamal, 2010).

Selain memberikan efek yang baik bagi tubuh tanin pada teh juga memberikan efek yang kurang baik bagi tubuh. Tanin ini berperan dalam pengurangan daya serap zat besi (Fe). Selain itu, tanin diketahui dapat berikatan dengan protein dan mineral sehingga protein dan mineral tidak dapat digunakan oleh tubuh. Dari suatu penelitian di Amerika minum teh dapat mengurangi daya serap sel darah terhadap zat besi sebanyak 64 %. Padahal zat besi ini berguna untuk pembentukan sel darah merah. Akibatnya dapat terjadi kondisi anemia (Besral *et al.*, 2007).

Berbagai metoda penetapan kadar tanin telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah metoda spektrofotometri. Metoda spektrofotometri merupakan cara yang sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil, selain itu mudah, cepat serta memiliki ketelitian yang tinggi. Andriyani, *dkk* (2010) menggunakan metoda spektrofotometri dalam penetapan kadar tanin dari daun rambutan.

Penelitian Terdahulu

Penelitian Harun, *dkk* (2011), pada proses pengeringan teh rambut jagung dalam oven 60⁰C selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam, didapat hasil penerimaan keseluruhan terhadap warna, rasa dan aroma pada perlakuan I₂K₂ (pelayuan 18 jam dan pengeringan 4 jam) merupakan perlakuan yang paling diterima oleh panelis.

Menurut Duwi (2016), penelitian teh kombinasi daun katuk dan daun kelor dengan dua faktor yaitu faktor 1 : Variasi suhu 45⁰C (t₁), 50⁰C (t₂), 55⁰C (t₃) dan faktor 2 : Variasi konsentrasi daun katuk : daun kelor 1:1 (l₁), 2:1 (l₂) dan 1:2 (l₁). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil aktivitas antioksidan pada teh kombinasi dari daun katuk dan daun kelor dengan variasi suhu pengeringan. Aktivitas antioksidan tertinggi pada t₃l₃ (suhu 55⁰C dengan daun katuk 0,7 g : daun kelor 1,3 g) yaitu 74,9% dan aktivitas antioksidan terendah pada t₁l₂ (suhu 45⁰C dengan daun katuk 1,3 g : daun kelor 0,7 g) yaitu 30,6%.

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh (Adri dan Hersoelistiyorini, 2013), pada teh daun sirsak berdasarkan variasi lama pengeringan dan sifat organoleptik, bahwa kondisi operasional pengeringan daun sirsak pada suhu 50⁰C dengan lama pengeringan 150 menit, menghasilkan teh daun sirsak dengan aktivitas antioksidan tertinggi dan nilai IC₅₀ terendah. Namun pada kondisi operasional tersebut, teh daun sirsak memiliki nilai organoleptik terendah, khususnya rasa. Hasil uji anova menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sehingga dapat diketahui bahwa lama pengeringan berpengaruh sangat nyata pada aktivitas antioksidan.

Menurut Ayu (2016), hasil penelitian dari teh kombinasi krokot dan daun kelor dengan variasi konsentrasi tanaman krokot dan daun kelor (k), yaitu k_1 (1 g : 1 g), k_2 (1,3 g : 0,7 g) dan k_3 (0,7 g : 1,3 g). Faktor II adalah variasi suhu (s), yaitu s_1 (45⁰C), s_2 (50⁰C) dan s_3 (55⁰C), menunjukkan kualitas antioksidan tertinggi pada k_3s_3 75,51% dengan konsentrasi krokot lebih sedikit dibanding dengan daun kelor dan suhu pada 55⁰C, sedangkan k_2s_1 kualitas antioksidan paling rendah karena konsentrasi krokot lebih banyak. Krokot mengandung Omega-3 sebagai antioksidan dan daun kelor mengandung berbagai macam antioksidan kuat seperti tanin.

BAHAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian dimulai bulan September 2020 sampai Oktober 2020.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain daun kelor, daun sirsak, DPPH, methanol, FeCl_3 , $\text{K}_3(\text{Fe})\text{CN}_6$, petroleum eter dan alkohol.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain oven, timbangan analitik, kantong teh celup, blender dan spektrofotometer UV-Vis.

Metode Penelitian

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

Faktor I : Faktor Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak (F) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$F1 = 70 : 30$$

$$F3 = 80 : 20$$

$$F2 = 75 : 25$$

$$F4 = 85 : 15$$

Faktor II : Variasi Suhu Pengeringan (T) dalam waktu 120 menit terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$T1 = 50^{\circ}\text{C}$$

$$T3 = 60^{\circ}\text{C}$$

$$T2 = 55^{\circ}\text{C}$$

$$T4 = 65^{\circ}\text{C}$$

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

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

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

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

Model Rancangan Percobaan

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

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

Dimana :

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

μ : Efek nilai tengah

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

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

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

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

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Bubuk Daun Kelor

Sortasi terlebih dahulu daun kelor, lalu cuci dengan air mengalir. Setelah dicuci kemudian tiriskan dan keringkan. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan oven masing-masing suhu (T) yaitu T_1 (50°C), T_2 (55°C), T_3 (60°C) dan T_4 (65°C) selama 120 menit. Kemudian daun kelor yang sudah kering dihancurkan menjadi bubuk dengan menggunakan blender. Lakukan pengayakan dengan ayakan 40 mesh sampai didapatkan bubuk daun kelor. Pembuatan teh bubuk daun kelor dapat dilihat pada Gambar 3 (Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Kelor).

Pembuatan Bubuk Daun Sirsak

Sortasi terlebih dahulu daun sirsak, lalu cuci dengan air mengalir. Setelah dicuci kemudian tiriskan dan keringkan. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan oven masing-masing suhu (T) yaitu T_1 (50°C), T_2 (55°C), T_3 (60°C) dan T_4 (65°C) selama 120 menit. Kemudian daun sirsak yang sudah kering dihancurkan menjadi bubuk dengan menggunakan blender. Lakukan pengayakan dengan ayakan 40 mesh sampai didapatkan bubuk daun sirsak. Pembuatan teh bubuk daun sirsak dapat dilihat pada Gambar 4 (Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Sirsak).

Pembuatan Bubuk Teh Herbal Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

Bubuk daun kelor dan daun sirsak dicampurkan dengan banyak campuran F_1 (70 : 30), F_2 (75 : 25), F_3 (80 : 20) dan F_4 (85 : 15) sesuai perlakuan. Masing-masing sampel yang sudah dicampurkan diambil 5 gram bubuk untuk diuji kadar antioksidan, kadar air, kadar tanin, vitamin A, rendemen, organoleptik aroma, organoleptik rasa dan organoleptik warna. Pembuatan bubuk teh herbal dapat

dilihat pada Gambar 5 (Diagram Alir Pembuatan Bubuk Teh Herbal Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak).

Parameter Pengamatan

Kadar Antioksidan Metode DPPH (Fitriyanti, 2014)

Pembuatan Larutan DPPH

Sebanyak 4 mg DPPH ditimbang, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur dan dimasukkan 100 ml methanol p.a larutan dihomogenkan. Labu ukur ditutup dengan aluminium foil agar terhindar dari cahaya.

Pembuatan Sampel

Sebanyak 1 gr bahan ditimbang kemudian ditambahkan 25 ml methanol p.a aduk menggunakan shaker selama 2,5 jam.

Pengukuran Kadar Antioksidan Blanko

Larutan DPPH dipipet sebanyak 1 ml kemudian dicukupkan dengan methanol hingga 5 ml. Larutan ini kemudian dihomogenkan kemudian dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya serapan diukur dengan panjang gelombang 517 nm.

Pengukuran Kadar Antioksidan dengan Sampel

Pengujian dilakukan dengan cara memipet 10, 12, 15, 17 dan 20 μ l dari larutan stok sampel. Sampel ditambahkan 1 ml dpph dan dicukupkan dengan methanol p.a hingga 5 ml. Selanjutnya dihomogenkan dan dibiarkan hingga 30 menit. Lalu diukur dengan panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persen inhibisi yang dihitung dengan rumus :

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

$Ab_{\text{kontrol}} = \text{Absorbansi DPPH} + \text{etanol}$

$Ab_{\text{sampel}} = \text{Absorbansi DPPH} + \text{sampel}$

Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105⁰C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). sampel ditimbang sebanyak 5 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100-105⁰C selama 3 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). tahap ini diulang hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

A : berat cawan kosong dalam gram

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

Kadar Tanin (Nurul Mutmainnah, *et al*, 2017)

Pembuatan Ekstrak Teh

Bubuk teh ditimbang sebanyak 1 gram, lalu diseduh dengan aquadest suhu 70⁰C sebanyak 100 ml. Kemudian diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 5 menit. Saring dengan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak teh.

Analisis Kadar Tanin

Penentuan kadar tanin dalam ekstrak teh dengan suhu penyeduhan 70⁰C selama 5 menit diambil dipipet sebanyak 1 ml kedalam tabung reaksi, ditambahkan 3 ml FeCl₃ 0,1 M. Lalu dihomogenkan, kemudian ditambahkan 3 ml K₃Fe(CN)₆ 0,008 M. Didiamkan selama 10 menit dan disaring menggunakan kertas saring. Diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 720 nm. Kadar total tanin dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar tanin (\%)} = \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times \frac{100}{\text{vol sampel}}$$

Vitamin A (Nurrahmah dan Widiarnu, 2013)

Pembuatan Ekstrak Teh

Bubuk teh ditimbang sebanyak 1 gram, lalu diseduh dengan aquadest suhu 70⁰C sebanyak 100 ml. Kemudian diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 5 menit. Saring dengan menggunakan kertas saring sehingga diperoleh ekstrak teh.

Analisa Vitamin A

Sampel diambil 1 ml ditambahkan akuades 8 ml dan dihomogenkan dengan vortex. Diambil 2 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 ml alkohol 96% dan 10 ml petroleum eter (PE). Setelah dikocok selama 2 menit

dengan vortex, dipisahkan menggunakan sentrifus. Lapisan PE diambil dan sisanya di ekstrak kembali dengan PE 10 ml dan dipisahkan kembali seperti sebelumnya. Kedua lapisan PE disatukan dan diambil 2 ml untuk dibaca pada spektrofotometer panjang gelombang 450 nm.

$$\text{Konsentrasi (mg)} = \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}}$$

Rendemen (AOAC, 1996)

Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dari membandingkan berat akhir bahan dengan berat awalnya. Sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya proses pengolahan. Rendemen didapatkan dengan cara (menghitung) menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal sebelum mengalami proses.

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Organoleptik Aroma (Rampengan *dkk.*, 1985)

Uji organoleptik aroma teh digunakan untuk melihat tingkat kesukaan dari suatu produk agar panelis dapat menerimanya. Uji kesukaan dilakukan menggunakan skala numerik dan hedonik. Penilaian dilakukan 10 panelis dimana setiap panelis diharuskan memberi penilaian menurut tingkat kesukaannya. Metode *deskriptif* digunakan untuk mengolah data yang akan diperoleh.

Tabel 4. Skala Uji Organoleptik Terhadap Aroma

Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak beraroma	1
Agak beraroma	2
Beraroma	3
Sangat beraroma	4

Organoleptik Rasa (Rampengan *dkk.*, 1985)

Uji organoleptik rasa teh digunakan untuk melihat tingkat kesukaan dari suatu produk agar panelis dapat menerimanya. Uji kesukaan dilakukan menggunakan skala numerik dan hedonik. Penilaian dilakukan 10 panelis dimana setiap panelis diharuskan memberi penilaian menurut tingkat kesukaannya. Metode *deskriptif* digunakan untuk mengolah data yang akan diperoleh.

Tabel 5. Skala Uji Organoleptik Terhadap Rasa

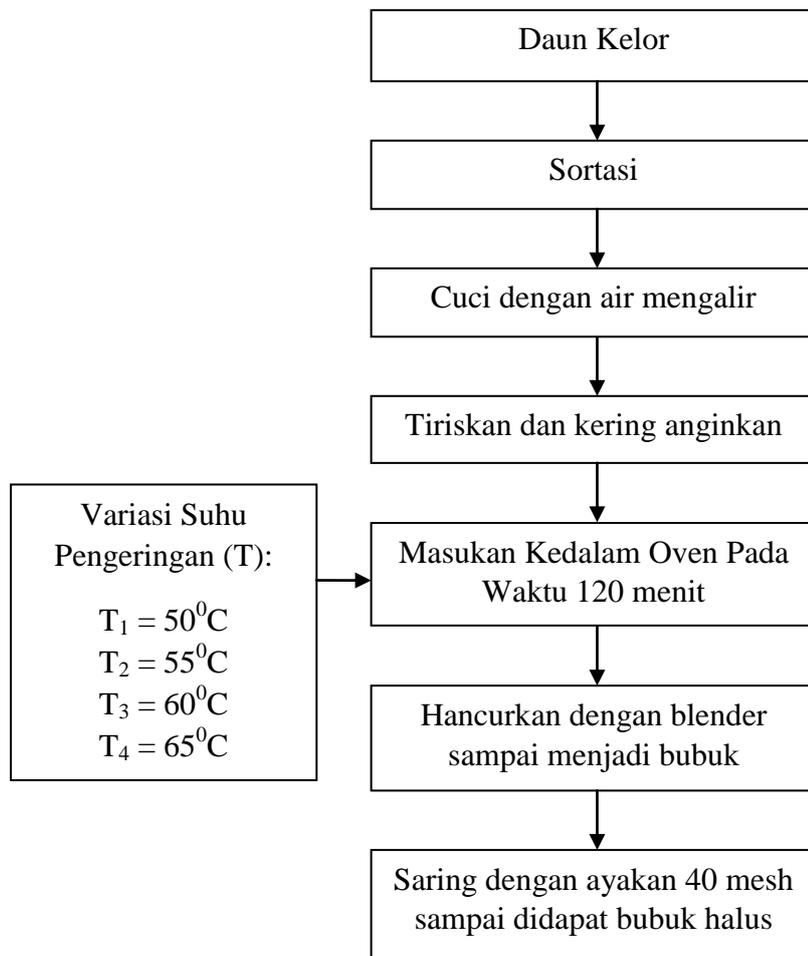
Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak kelat	1
Agak kelat	2
Kelat	3
Sangat kelat	4

Organoleptik Warna (Rampengan *dkk.*, 1985)

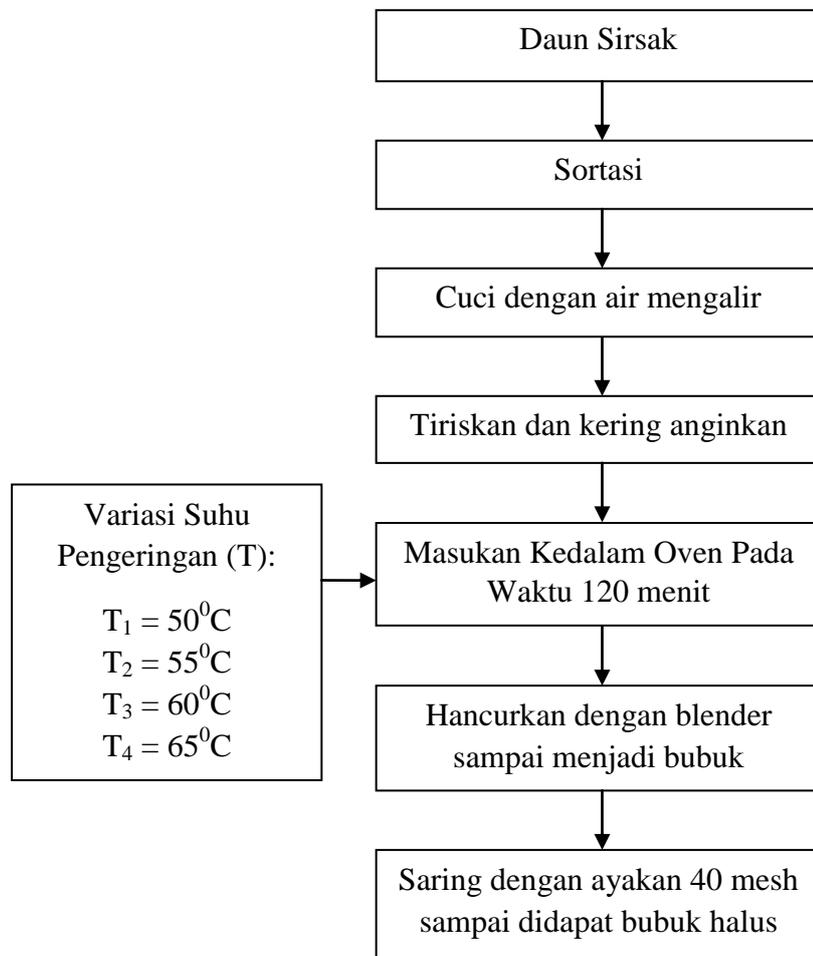
Uji organoleptik warna teh digunakan untuk melihat tingkat kesukaan dari suatu produk agar panelis dapat menerimanya. Uji kesukaan dilakukan menggunakan skala numerik dan hedonik. Penilaian dilakukan 10 panelis dimana setiap panelis diharuskan memberi penilaian menurut tingkat kesukaannya. Metode *deskriptif* digunakan untuk mengolah data yang akan diperoleh.

Tabel 6. Skala Uji Organoleptik Terhadap Warna

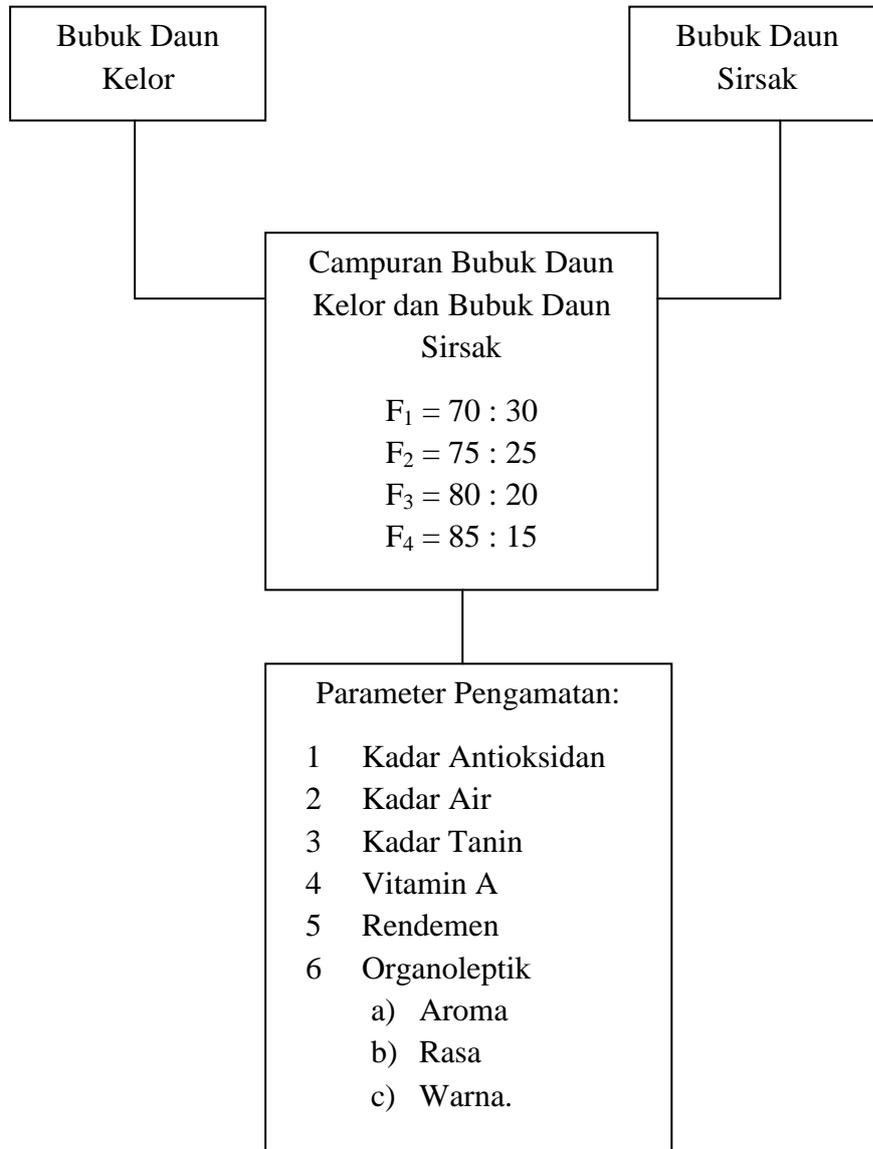
Skala Hedonik	Skala Numerik
Coklat	1
Hijau kecoklatan	2
Hijau kekuningan	3
Hijau muda	4



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Kelor



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Sirsak



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Teh Herbal Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa formulasi daun kelor dan daun sirsak berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan terhadap perbandingan komposisi kedua bubuk terhadap parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi Daun Kelor Dan Daun Sirsak Terhadap Parameter yang diamati.

Komposisi bubuk (gr)	Kadar Antioksidan (%)	Kadar Air (%)	Kadar Tanin (%)	Vitamin A (mg)	Rendemen (%)	Organoleptik		
						Aroma	Rasa	Warna
F ₁ = 70:30	80,38	5,359	4,396	8,666	49,586	2,888	3,038	3,138
F ₂ = 75:25	84,32	4,600	4,545	8,744	45,126	2,800	2,963	3,025
F ₃ = 80:20	85,82	4,058	4,608	9,266	42,983	2,575	2,800	2,788
F ₄ = 85:15	89,32	2,594	4,940	9,431	31,086	2,425	2,413	2,613

Dari Tabel 7 diatas dapat dilihat bahwa semakin banyak pencampuran bubuk daun kelor dibandingkan bubuk daun sirsak pada teh herbal maka kadar antioksidan semakin meningkat sedangkan semakin banyak pencampuran bubuk daun kelor dibandingkan bubuk daun sirsak pada teh herbal maka kadar air semakin menurun namun pada kadar tanin dan vitamin A kembali meningkat dan semakin banyak pencampuran bubuk daun kelor dibandingkan bubuk daun sirsak pada teh herbal rendemen, organoleptik aroma, rasa dan warna kembali menurun.

Dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan terhadap suhu pengeringan terhadap parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Parameter yang diamati.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}\text{C}$)	Kadar Antioksidan (%)	Kadar Air (%)	Kadar Tanin (%)	Vitamin A (mg)	Rendemen (%)	Organoleptik		
						Aroma	Rasa	Warna
T ₁ = 50	90,08	4,784	5,063	9,825	49,586	3,050	3,300	3,213
T ₂ = 55	88,48	4,466	4,638	9,141	45,126	2,638	2,800	2,913
T ₃ = 60	82,40	3,954	4,514	8,826	42,983	2,513	2,663	2,775
T ₄ = 65	78,87	3,406	4,275	8,315	31,086	2,488	2,450	2,663

Dari Tabel 8 diatas dapat dilihat bahwa suhu pengeringan yang tinggi maka kadar antioksidan, kadar air, kadar tanin, vitamin A, rendemen, organoleptik aroma, rasa dan warna akan menurun. Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Kadar Antioksidan

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

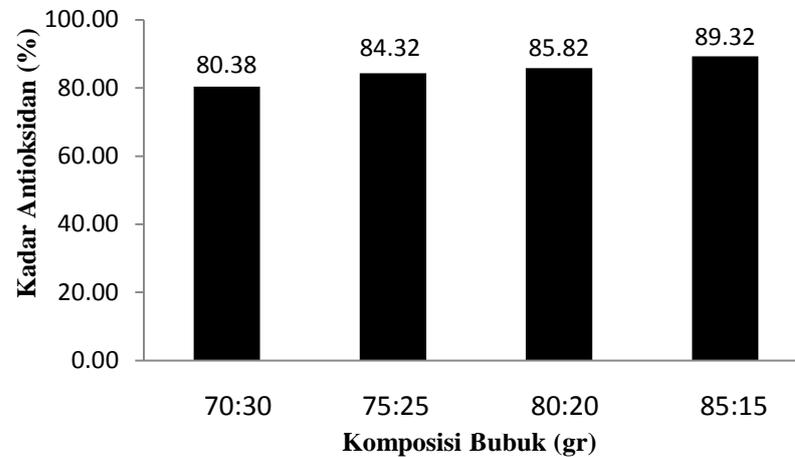
Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Terhadap Kadar Antioksidan.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	80,38	-	-	-	d	D
F ₂ = 75:25	84,32	2	3,26591	4,49607	c	C
F ₃ = 80:20	85,82	3	3,42921	4,72469	b	B
F ₄ = 85:15	89,32	4	3,51630	4,84444	a	A

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

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada kadar antioksidan terletak pada

perlakuan F₄ yaitu 89,32% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 80,38%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Kadar Antioksidan

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat pada perlakuan F₁ (Daun Kelor 70gr : Daun Sirsak 30gr) mengalami kenaikan pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85gr : Daun Sirsak 15gr) sebesar 89,32% dengan suhu pengeringan 50⁰C. Disini dapat dilihat bahwa penambahan daun kelor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap antioksidan teh dari pada daun sirsak, hal ini dikarenakan penambahan daun kelor yang cukup besar dibanding dengan daun sirsak, namun keduanya sama-sama mengandung senyawa antioksidan yang cukup tinggi, sehingga antioksidan yang dihasilkan pada teh juga tinggi. Hal ini sesuai pernyataan Krisnadi (2015) bahwa daun kelor memiliki kandungan gizi yang lengkap, antara lain vitamin A-B (carotene), vitamin B (choline), vitamin B1 (thiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (nicotinic acid), vitamin c (ascorbic acid), lysine, tryptophan, leucine, isoleucine dan valine. Daun sirsak memiliki kandungan nutrisi serta senyawa antioksidan berupa tanin, steroid, flavonoid, kumarin dan alkohol (Ardi dan Wikanastri, 2013).

Pengaruh Suhu Pengeringan

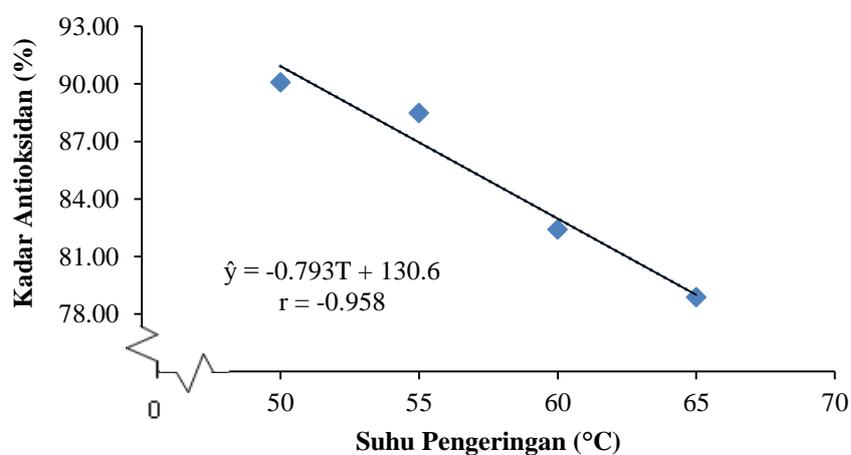
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Antioksidan.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}\text{C}$)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$T_1 = 50$	90,08	-	-	-	a	A
$T_2 = 55$	88,48	2	3,26591	4,49607	b	B
$T_3 = 60$	82,40	3	3,42921	4,72469	c	C
$T_4 = 65$	78,87	4	3,51630	4,84444	d	D

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

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . Dan T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Nilai rata-rata tertinggi pada kadar antioksidan terletak pada perlakuan T_1 yaitu 90,08% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T_4 yaitu 78,87%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Antioksidan

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa kadar antioksidan yang dihasilkan dari perlakuan suhu pengeringan mengalami penurunan pada suhu 65°C. Pada suhu pengeringan T₁ (50°C) berada pada titik tertinggi dengan nilai sebesar 90,08% sedangkan pada T₄ (65°C) berada pada titik terendah dengan nilai sebesar 78,87%, hal ini dikarenakan penggunaan suhu diatas 55°C memiliki pengaruh tidak baik untuk aktivitas antioksidan teh yang dihasilkan karena antioksidan kuat tidak tahan dengan suhu yang terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rohdiana (2001) bahwa proses pengeringan mengakibatkan menurunnya zat aktif yang terkandung dalam suatu bahan pangan, menurunnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh proses enzimatik yang menyebabkan polifenol teroksidasi dan mengalami penurunan.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Antioksidan

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar antioksidan. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Air

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

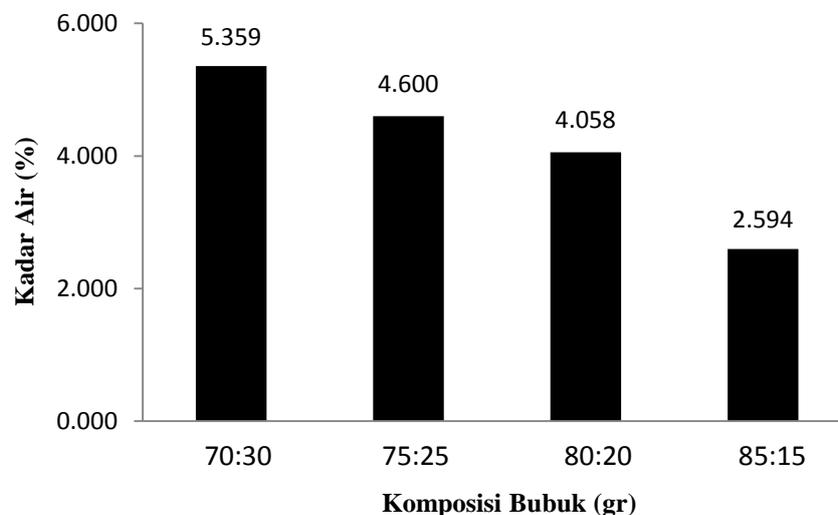
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak terhadap Kadar Air

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	5,359	-	-	-	a	A
F ₂ = 75:25	4,600	2	0,29252	0,40271	b	B
F ₃ = 80:20	4,058	3	0,30715	0,42318	c	C
F ₄ = 85:15	2,594	4	0,31495	0,43391	d	D

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

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada kadar air terletak pada perlakuan F₁ yaitu 5,359% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 2,594%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa nilai kadar air tertinggi pada perlakuan F₁ sebesar 5,359% dan nilai terendah pada perlakuan F₄ sebesar 2,594%. Hasil kadar air ini sesuai dengan ketentuan SNI yang menyebutkan bahwa untuk teh herbal kadar airnya maksimal 8%. Hal ini menunjukkan bahwa

semakin banyak pencampuran bubuk daun kelor dan daun sirsak yang diberikan pada teh herbal maka kadar airnya semakin menurun. Hal ini disebabkan karena proses pengeringan yang dilakukan menggunakan suhu terbaik pada penelitian terdahulu yaitu minimal pada suhu 50⁰C. Berdasarkan data yang diperoleh semakin banyak penambahan daun kelor maupun daun sirsak yang diberikan pada pembuatan teh herbal maka kadar airnya semakin menurun karena dalam bubuk yang dihasilkan terdapat adanya air secara fisik dan kimia terikat yang terdapat dalam bahan pangan yaitu protein, lemak dan karbohidrat (Kumalaningsih dan Suprayogi, 2006).

Pengaruh Suhu Pengeringan

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

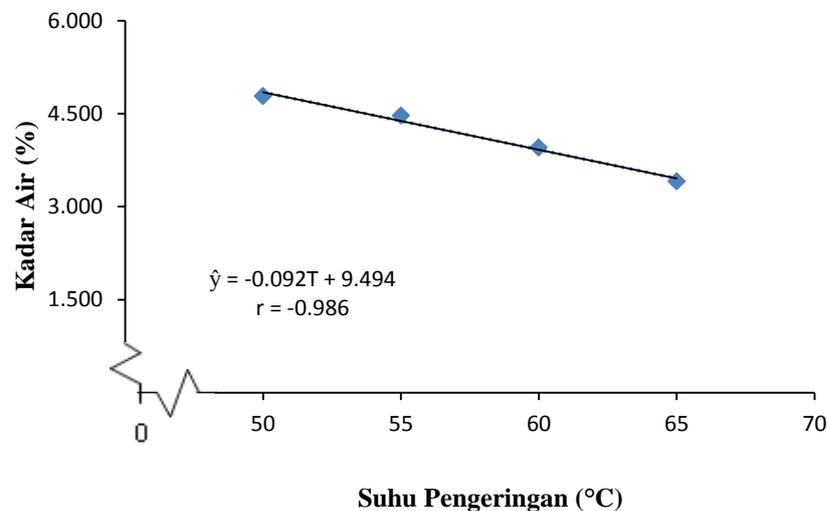
Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air.

Suhu Pengeringan (⁰ C)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 50	4,784	-	-	-	a	A
T ₂ = 55	4,466	2	0,29252	0,40271	b	B
T ₃ = 60	3,954	3	0,30715	0,42318	c	C
T ₄ = 65	3,406	4	0,31495	0,43391	d	D

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

Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. Dan T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai rata-rata tertinggi pada kadar air terletak pada perlakuan T₁

yaitu 4,784% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T_4 yaitu 3,406%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa pada perlakuan T_1 50⁰C berada dititik tertinggi sebesar 4,784% dan mengalami penurunan pada perlakuan T_4 65⁰C sebesar 3,406%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka kadar air semakin menurun. Hal ini disebabkan karena panas yang diberikan pada saat proses pengeringan menyebabkan air yang terdapat pada daun menguap. Dimana pada suhu yang semakin tinggi air yang diuapkan semakin banyak. Kadar air akan berkurang selama proses pemanasan dan dipercepat suhu yang semakin tinggi juga dengan waktu yang semakin lama. Hal ini sesuai dengan Aviara dan Ajibola (2001) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu pengeringan akan diikuti dengan penurunan kadar pada biji maupun umbi yang semakin cepat akibat penguapan air dalam bahan yang semakin cepat pula.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Tanin

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

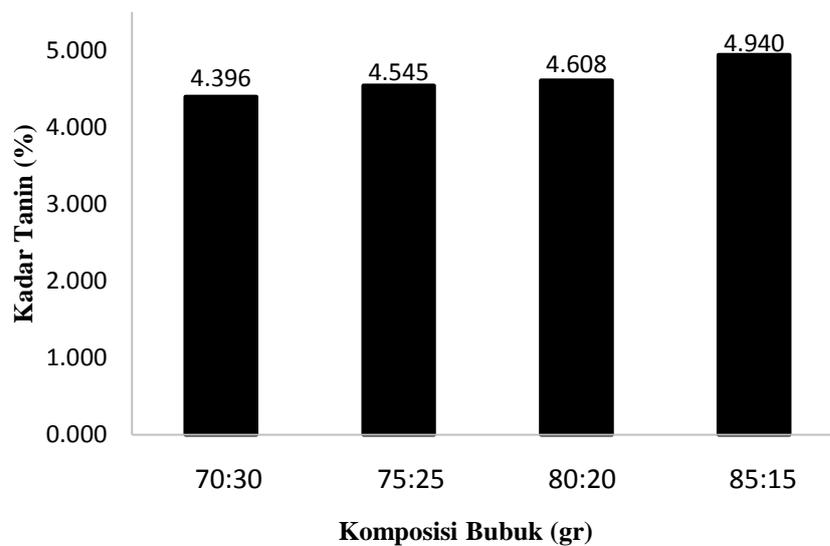
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar tanin. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Terhadap Kadar Tanin.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	4,396	-	-	-	d	D
F ₂ = 75:25	4,545	2	0,19980	0,27506	c	C
F ₃ = 80:20	4,608	3	0,20979	0,28904	b	B
F ₄ = 85:15	4,940	4	0,21512	0,29637	a	A

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

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada kadar tanin terletak pada perlakuan F₄ yaitu 4,940% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 4,396%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Kadar Tanin

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat pada perlakuan F₁ (Daun Kelor 70gr : Daun Sirsak 30gr) mengalami kenaikan pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85gr : Daun Sirsak 15gr) sebesar 4,940%. Kenaikan kadar tanin tersebut disebabkan oleh tingginya kadar polifenol yang terkandung pada formulasi daun kelor dan daun sirsak. Kandungan polifenol berfungsi sebagai antioksidan, sehingga semakin meningkat kadar antioksidan yang dimiliki maka kadar taninnya juga semakin meningkat. Menurut Hagerman (2002) menyatakan bahwa tanin memiliki aktivitas biologis sebagai antioksidan sehingga kandungan tanin dalam kedua daun tersebut akan berpengaruh pada aktivitas antioksidan. Semakin banyak kedua daun ditambahkan maka semakin tinggi pula kadar tanin yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena tanin merupakan bagian dari senyawa polifenol yang memiliki aktivitas penangkal radikal bebas. Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dan dapat membentuk kompleks dengan protein. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis.

Pengaruh Suhu Pengeringan

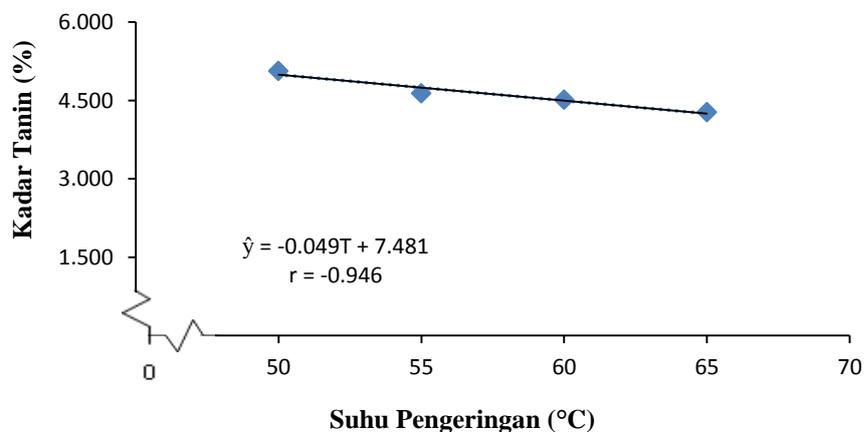
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar tanin. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Tanin.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}\text{C}$)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$T_1 = 50$	5,063	-	-	-	a	A
$T_2 = 55$	4,638	2	0,19980	0,27506	b	B
$T_3 = 60$	4,514	3	0,20979	0,28904	c	C
$T_4 = 65$	4,275	4	0,21512	0,29637	d	D

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

Berdasarkan Tabel 14 dapat dilihat bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . Dan T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Nilai rataan tertinggi pada kadar tanin terletak pada perlakuan T_1 yaitu 5,063% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T_4 yaitu 4,275%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Tanin

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat bahwa kadar tanin yang dihasilkan dari perlakuan suhu pengeringan 65°C mengalami penurunan. Pada suhu pengeringan T_1 (50°C) berada pada titik tertinggi dengan nilai sebesar 5,063% sedangkan pada T_4 (65°C) berada pada titik terendah dengan nilai sebesar 4,275%. Menurunnya kadar tanin pada teh daun kelor dan daun sirsak disebabkan oleh suhu pengeringan yang tinggi membuat tekstur pada daun tersebut semakin kering dan setelah diblender daun teh kering tersebut akan semakin halus maka kadar tanin akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Martono (2010) bahwa semakin halus serbuk teh yang diakibatkan oleh proses pengeringan yang semakin lama menyebabkan senyawa tanin mudah teroksidasi oleh cahaya dan udara. Pada proses pengolahan teh hijau tidak dianjurkan mengalami proses pengeringan yang terlalu lama karena akan menyebabkan senyawa-senyawa katekin dan turunannya akan terkondensasi oleh udara yang dikatalisis oleh polifenol oksidase. Fermentasi oksidatif ini akan menghasilkan senyawa *theaflavin* dan *thearubigin*.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu pengeringan Terhadap Kadar Tanin

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar tanin. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Vitamin A

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

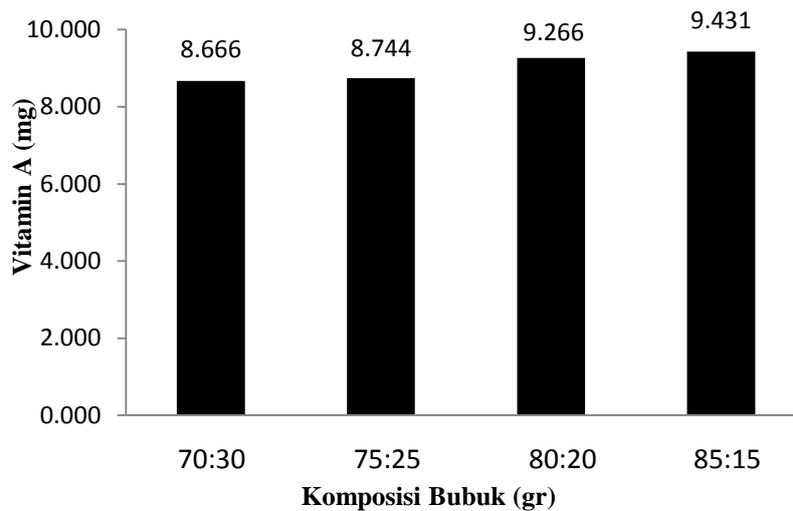
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap vitamin A. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Terhadap Vitamin A.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	8,666	-	-	-	d	D
F ₂ = 75:25	8,744	2	0,622	0,856	c	C
F ₃ = 80:20	9,266	3	0,653	0,900	b	B
F ₄ = 85:15	9,431	4	0,670	0,923	a	A

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

Berdasarkan Tabel 15 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada vitamin A terletak pada perlakuan F₄ yaitu 9,431 mg dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₁ yaitu 8,666 mg. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Vitamin A

Berdasarkan Gambar 12 dapat dilihat nilai terendah terdapat pada perlakuan F₁ (Daun Kelor 70gr : Daun Sirsak 30gr) sebesar 8,666 mg sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85gr : Daun Sirsak 15gr) mengalami kenaikan sebesar 9,431 mg dengan suhu pengeringan 50⁰C. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak campuran daun kelor dan daun sirsak maka vitamin A yang dihasilkan semakin tinggi, ini dikarenakan keduanya memiliki kandungan vitamin A yang cukup tinggi. Hal ini sesuai pernyataan Winarsi (2007) bahwa vitamin A pada daun kelor merupakan salah satu senyawa hidrokarbon karotenoid yang merupakan senyawa golongan tetraterpenoid dan adanya ikatan ganda menyebabkan vitamin A peka terhadap oksidasi. Daun sirsak memiliki kandungan kalsium, fosfor, karbohidrat, vitamin A, vitamin B, vitamin C, tanin, fitosferol, kalsium oksalat, dan alkaloid murisine (Utami *dkk*, 2013).

Pengaruh Suhu Pengeringan

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap

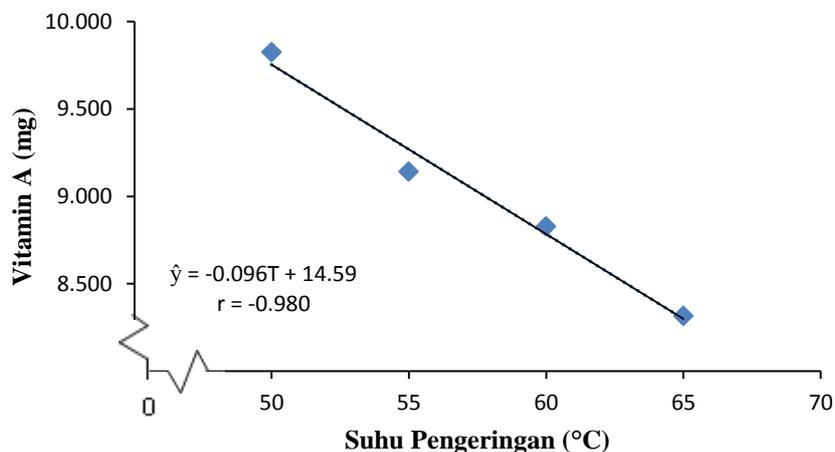
vitamin A. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap vitamin A.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}$ C)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 50	9,825	-	-	-	a	A
T ₂ = 55	9,141	2	0,62197	0,85624	b	B
T ₃ = 60	8,826	3	0,65307	0,89978	c	C
T ₄ = 65	8,315	4	0,66965	0,92259	d	D

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

Berdasarkan Tabel 16 dapat dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. Dan T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai rataan tertinggi pada vitamin A terletak pada perlakuan T₁ yaitu 9,825 mg dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T₄ yaitu 8,315 mg. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Vitamin A

Berdasarkan Gambar 13 dapat dilihat bahwa vitamin A yang dihasilkan dari perlakuan suhu pengeringan 65° C mengalami penurunan. Pada suhu pengeringan T₁ (50° C) berada pada titik tertinggi dengan nilai sebesar 9,825 mg

sedangkan pada T₄ (65⁰C) berada pada titik terendah dengan nilai sebesar 8,315 mg, hal ini dikarenakan penggunaan suhu diatas 50⁰C akan mengalami kerusakan pada vitamin A akibat suhu tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Burton (2001) bahwa selama pengeringan, terjadi perubahan akibat reaksi isomerisasi cis-trans oksidasi membentuk epoxy karotenoid dan apokaroten. Adanya ikatan ganda yang menyebabkan β-karoten peka terhadap oksidasi. Oksidasi β-karoten akan lebih cepat dengan adanya sinar dan katalis logam. Oksidasi akan terjadi secara acak pada rantai karbon yang mengandung ikatan rangkap. Hal tersebut menyebabkan kandungan β-karoten bahan menjadi semakin berkurang seiring dengan semakin tingginya suhu.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Vitamin A

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap vitamin A. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Rendemen

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

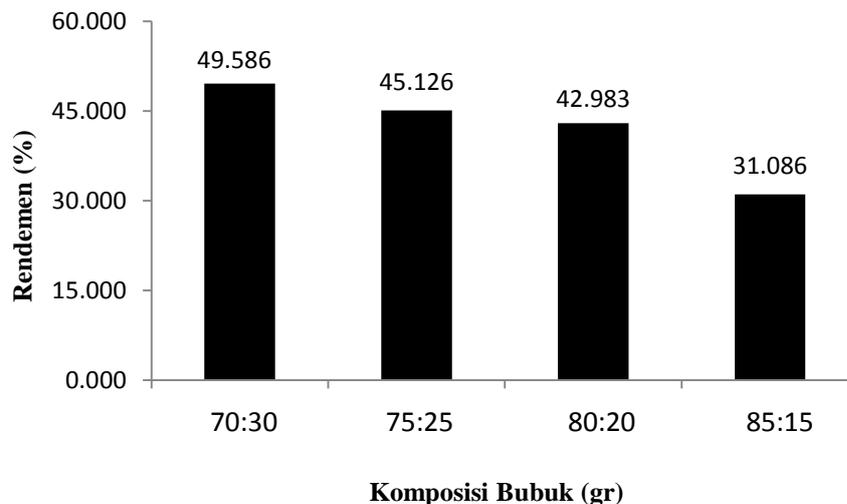
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap rendemen. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak terhadap Rendemen.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	49,586	-	-	-	a	A
F ₂ = 75:25	45,126	2	1,29876	1,78795	b	B
F ₃ = 80:20	42,983	3	1,36369	1,87887	c	C
F ₄ = 85:15	31,086	4	1,39833	1,92649	d	D

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

Berdasarkan Tabel 17 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada rendemen terletak pada perlakuan F₁ yaitu 49,586% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 31,086%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Rendemen

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa perlakuan tertinggi yaitu F₁ (Daun Kelor 70 : Daun Sirsak 30) sebesar 49,586% dan mengalami penurunan pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85 : Daun Sirsak 15) sebesar 31,086% hal ini disebabkan karena pada daun kelor dan daun sirsak mengandung komponen utama yang berupa kadar air. Semakin banyak daun kelor dan daun sirsak yang

ditambahkan maka semakin tinggi rendemen teh yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmawati (2008) bahwa semakin kecil kadar air suatu bahan akan berakibat pada semakin kecilnya bobot air yang terkandung pada bahan tersebut. Air yang terkandung dalam suatu bahan merupakan komponen utama yang mempengaruhi bobot bahan, apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih ringan sehingga mempengaruhi rendemen produk akhir.

Pengaruh Suhu Pengeringan

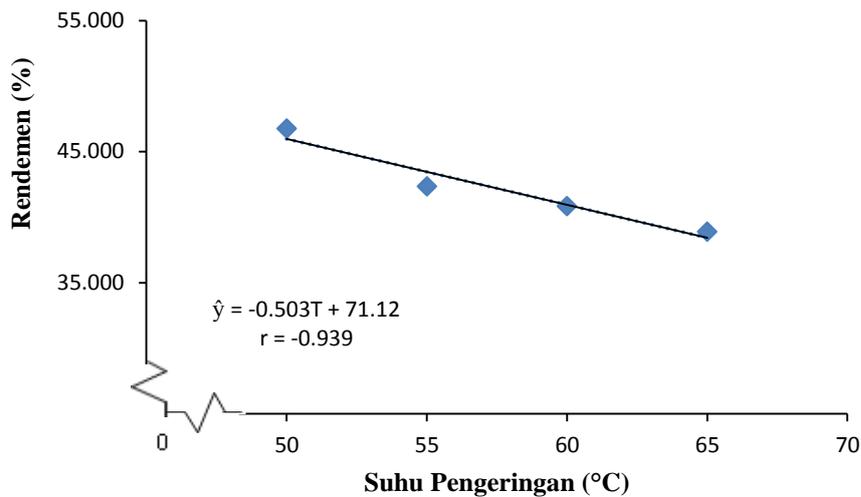
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Rendemen.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}\text{C}$)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$T_1 = 50$	46,746	-	-	-	a	A
$T_2 = 55$	42,346	2	1,29876	1,78795	b	B
$T_3 = 60$	40,819	3	1,36369	1,87887	c	C
$T_4 = 65$	38,870	4	1,39833	1,92649	d	D

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

Berdasarkan Tabel 18 dapat dilihat bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . Dan T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Nilai rata-rata tertinggi pada kadar air terletak pada perlakuan T_1 yaitu 46,746% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T_4 yaitu 38,870%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Rendemen

Berdasarkan Gambar 15 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu yang dipakai akan mengalami penurunan pada rendemen. Pada perlakuan T_1 (50°C) menghasilkan total rendemen tertinggi sebesar 46,746% dan mengalami penurunan pada perlakuan T_4 (65°C) sebesar 38,870% hal ini terjadi karena semakin meningkat suhu yang digunakan akan menyebabkan senyawa-senyawa yang ada pada bahan menguap sehingga total rendemen bubuk teh yang dihasilkan pun rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2002) bahwa proses pengeringan menyebabkan kandungan air selama proses pengolahan berkurang sehingga mengakibatkan penurunan rendemen. Penurunan rendemen disebabkan semakin tinggi suhu pengeringan kandungan air yang teruapkan akan lebih banyak sehingga mengakibatkan rendemen yang dihasilkan menurun. Perbedaan rendemen dipengaruhi oleh kandungan air suatu bahan pangan.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Rendemen

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap rendemen. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Aroma

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

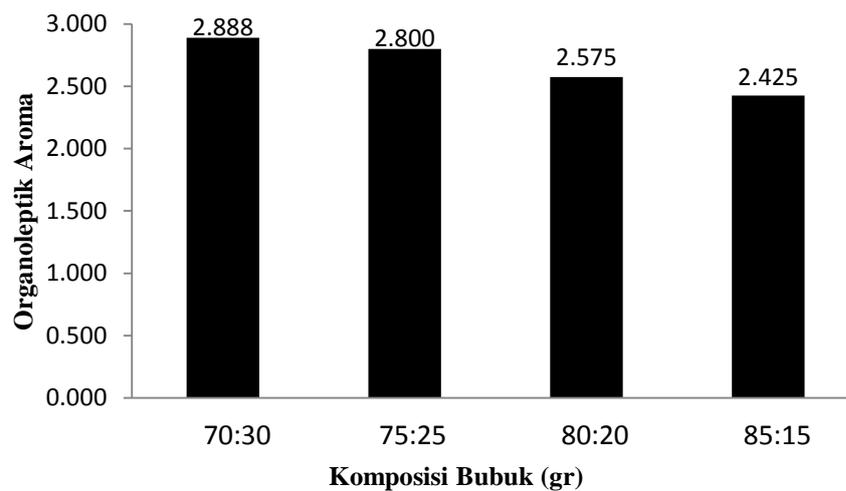
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak terhadap Organoleptik Aroma.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	2,888	-	-	-	a	A
F ₂ = 75:25	2,800	2	0,19395	0,26701	b	B
F ₃ = 80:20	2,575	3	0,20365	0,28058	c	C
F ₄ = 85:15	2,425	4	0,20882	0,28769	d	D

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

Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada organoleptik aroma terletak pada perlakuan F₁ yaitu 2,888% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 2,425%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan Gambar 16 dapat dilihat bahwa aroma yang dihasilkan dari perlakuan F₁ (Daun Kelor 70gr : Daun Sirsak 30gr) dengan nilai tertinggi sebesar 2,888 dan mengalami penurunan pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85gr : Daun Sirsak 15gr) sebesar 2,425. Rendahnya aroma pada teh ini diakibatkan karena kandungan enzim lipoksidase yang ada pada daun kelor menyebabkan aroma langu pada teh. Daun sirsak memiliki kandungan senyawa thearubigin yang memberikan aroma harum pada teh herbal. Namun karena lebih banyak daun kelor yang ditambahkan dari pada daun sirsak, sehingga aroma yang dihasilkan cukup rendah dan tidak disukai oleh para panelis. Hal ini sesuai dengan Winarsino dan Kres (2010) menyatakan bahwa aroma formula seduhan teh daun kelor adalah agak langu. Hal ini karena adanya senyawa enzim lipoksidase. Enzim lipoksidase memiliki fungsi yaitu membeikan aroma langu yang terdapat pada daun kelor. Faktor lain yang mempengaruhi aroma adalah kualitas komponen aroma, suhu, komposisi aroma, viskositas makanan, interaksi alami antar komponen nutrisi dalam makan tersebut.

Pengaruh Suhu Pengeringan

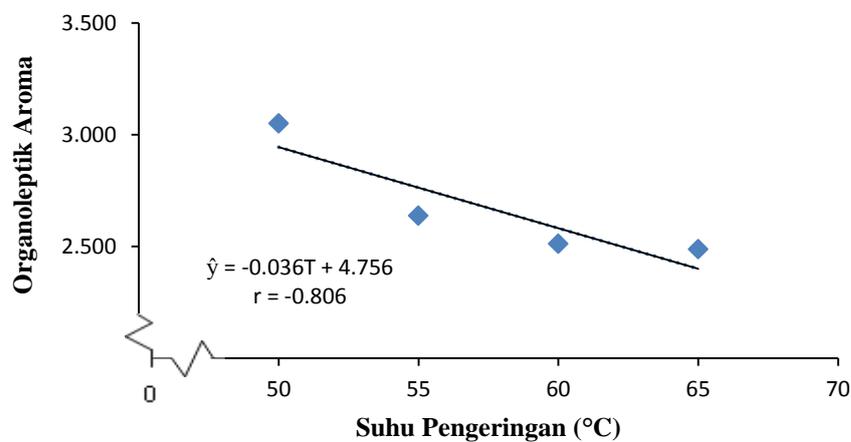
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Aroma.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}\text{C}$)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 50	3,050	-	-	-	a	A
T ₂ = 55	2,638	2	0,19395	0,26701	b	B
T ₃ = 60	2,513	3	0,20365	0,28058	c	C
T ₄ = 65	2,488	4	0,20882	0,28769	d	D

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

Berdasarkan Tabel 20 dapat dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. Dan T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai rata-rata tertinggi pada organoleptik aroma terletak pada perlakuan T₁ yaitu 3,050% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T₄ yaitu 2,488%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan Gambar 17 dapat dilihat bahwa organoleptik aroma yang dihasilkan dari perlakuan suhu pengeringan 65⁰C mengalami penurunan. Pada suhu pengeringan T₁ (50⁰C) berada pada titik tertinggi dengan nilai sebesar 3,050% sedangkan pada T₄ (65⁰C) berada pada titik terendah dengan nilai sebesar 2,488%. Pengeringan dengan suhu yang rendah tidak menyebabkan minyak atsiri yang terkandung dalam daun mudah menguap, begitu pula sebaliknya. Kandungan minyak atsiri berfungsi memberikan aroma yang khas pada teh. Oleh sebab itu panelis lebih menyukai aroma teh pada perlakuan dengan suhu yang rendah. Menurut Winarno (2002) bahwa aroma teh tersusun dari senyawa-senyawa minyak atsiri (*essential oil*) dimana aroma teh berasal sejak diperkebunan dan sebagian dikembangkan selama proses pembuatan teh. Paling sedikit 14 senyawa mudah menguap terdapat dalam minuman teh yang mungkin berpengaruh pada cita rasa teh diantaranya metal dan etil alkohol.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap organoleptik aroma. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Rasa

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap

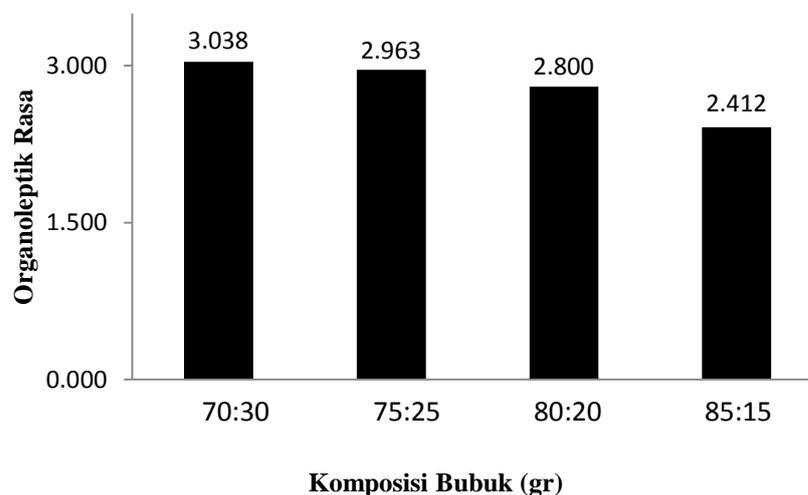
organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak terhadap Organoleptik Rasa.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	3,038	-	-	-	a	A
F ₂ = 75:25	2,963	2	0,22578	0,31082	b	B
F ₃ = 80:20	2,800	3	0,23707	0,32663	c	C
F ₄ = 85:15	2,413	4	0,24309	0,33491	d	D

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

Berdasarkan Tabel 21 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada organoleptik rasa terletak pada perlakuan F₁ yaitu 3,038% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 2,413%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan Gambar 18 dapat diketahui bahwa semakin banyak daun kelor yang digunakan dan semakin sedikit daun sirsak yang digunakan maka akan

mengalami penurunan. Pada perlakuan F₁ (Daun Kelor 70gr : Daun Sirsak 30gr) dengan nilai tertinggi 3,038% lebih disukai panelis sedangkan nilai terendah pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85gr : Daun Sirsak 15gr) yaitu 2,413%. Hal ini disebabkan pada kedua bahan mengandung senyawa antioksidan salah satunya saponin, tanin dan flavonoid. Menurut Winarno (2008) saponin adalah glikosida dalam tanaman yang terdiri atas gugus saponin (steroid) dan triterpenoid, gugus heksosa, pentosa atau asam uronat. Senyawa ini mempunyai rasa pahit bila dilarutkan dalam air. Pada daun sirsak juga mengandung senyawa katekin yang menyebabkan rasa pahit dan sepat pada seduhan teh.

Pengaruh Suhu Pengeringan

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

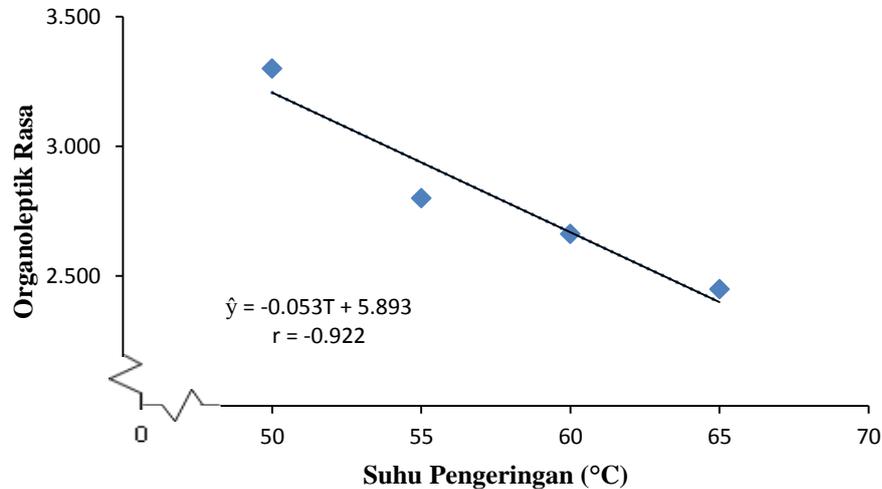
Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Rasa.

Suhu Pengeringan (^o C)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 50	3,300	-	-	-	a	A
T ₂ = 55	2,800	2	0,22578	0,31082	b	B
T ₃ = 60	2,663	3	0,23707	0,32663	c	C
T ₄ = 65	2,450	4	0,24309	0,33491	d	D

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

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. Dan T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai rata-rata tertinggi pada organoleptik rasa terletak pada

perlakuan T_1 yaitu 3,300% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T_4 yaitu 2,450%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan Gambar 19 dapat dilihat bahwa organoleptik Rasa yang dihasilkan dari perlakuan suhu pengeringan 65⁰C mengalami penurunan. Pada suhu pengeringan T_1 (50⁰C) berada pada titik tertinggi dengan nilai sebesar 3,300% sedangkan pada T_4 (65⁰C) berada pada titik terendah dengan nilai sebesar 2,450%. Hal ini disebabkan karena proses pengeringan yang digunakan menyebabkan kandungan minyak atsiri pada teh semakin berkurang. Minyak atsiri dapat menguap pada waktu pengeringan yang terlalu lama dan suhu pengeringan yang terlalu tinggi (Ketaren, 2003).

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki

pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Warna

Pengaruh Formulasi Daun Kelor dan Daun Sirsak

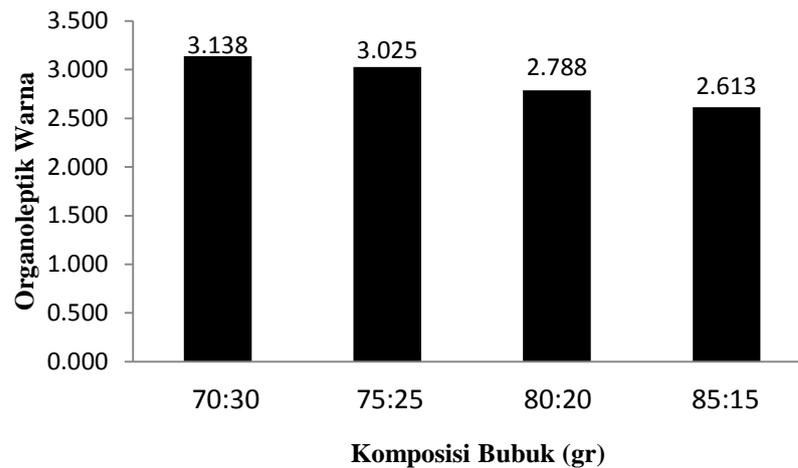
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) dapat dilihat komposisi bubuk memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak terhadap Organoleptik Warna.

Komposisi Bubuk (gr)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
F ₁ = 70:30	3,138	-	-	-	a	A
F ₂ = 75:25	3,025	2	0,21460	0,29544	b	B
F ₃ = 80:20	2,788	3	0,22533	0,31046	c	C
F ₄ = 85:15	2,613	4	0,23106	0,31833	d	D

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

Berdasarkan Tabel 23 dapat dilihat bahwa F₁ berbeda sangat nyata dengan F₂, F₃ dan F₄. F₂ berbeda sangat nyata dengan F₃ dan F₄. Dan F₃ berbeda sangat nyata dengan F₄. Nilai rataan tertinggi pada organoleptik warna terletak pada perlakuan F₁ yaitu 3,138% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F₄ yaitu 2,613%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengaruh Banyaknya Komposisi Bubuk Terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan Gambar 20 dapat dilihat pada perlakuan F₄ (Daun Kelor 85gr : Daun Sirsak 15gr) semakin banyak pencampuran bubuk daun kelor maka warna yang dihasilkan menjadi pucat dan pudar atau tidak pekat dan tidak disukai panelis, maka dapat dilihat bahwa produk teh yang disukai panelis yaitu produk F₁ (Daun Kelor 70gr : Daun Sirsak 30gr) yaitu mencapai 3,138 dimana warnanya menjadi hijau kemerahan. Warna hijau dan kemerahan yang dihasilkan merupakan senyawa alami yang terkandung dalam daun sirsak pada teh. Senyawa alami tersebut merupakan tanin yang dimiliki oleh daun sirsak berperan dalam pemberian warna pada minuman. Hal ini sesuai dengan (Shahidi, 2003) bahwa kandungan tanin dalam bahan dapat digunakan sebagai pedoman mutu, karena tanin memberikan kemantapan warna pada bahan, tanin memiliki peranan biologis yang kompleks. Hal ini dikarenakan sifat tanin yang sangat kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkelat logam.

Menurut Wang, *dkk* (2000) bahwa perubahan warna pada daun disebabkan karena adanya sifat khlorophyl (berwarna hijau) yang berubah menjadi pheophytin (berwarna coklat). Klorofil terdapat dalam bentuk ikatan kompleks

dengan protein yang dapat menstabilkan molekul klorofil dengan cara memberikan ligan tambahan sehingga apabila dilakukan proses pengeringan dapat mengakibatkan denaturasi protein dan klorofil menjadi tidak terlindungi dan akan rusak.

Pengaruh Suhu Pengeringan

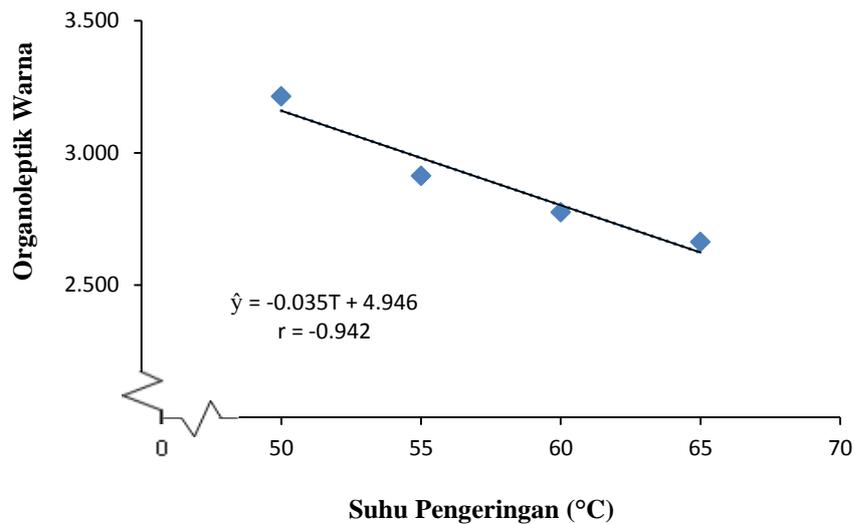
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) dapat dilihat bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata Rata Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Warna.

Suhu Pengeringan ($^{\circ}\text{C}$)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
T ₁ = 50	3,213	-	-	-	a	A
T ₂ = 55	2,913	2	0.21460	0.29544	b	B
T ₃ = 60	2,775	3	0.22533	0.31046	c	C
T ₄ = 65	2,663	4	0.23106	0.31833	d	D

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

Berdasarkan Tabel 24 dapat dilihat bahwa T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. Dan T₃ berbeda sangat nyata dengan T₄. Nilai rataan tertinggi pada organoleptik warna terletak pada perlakuan T₁ yaitu 3,213% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan T₄ yaitu 2,663%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan Gambar 21 dapat dilihat bahwa organoleptik warna yang dihasilkan dari perlakuan suhu pengeringan 65⁰C mengalami penurunan. Pada suhu pengeringan T₁ (50⁰C) berada pada titik tertinggi dengan nilai sebesar 3,213 sedangkan pada T₄ (65⁰C) berada pada titik terendah dengan nilai sebesar 2,663, dengan ini maka dapat dilihat semakin tinggi suhu yang digunakan maka akan mengurangi kadar warna pada bubuk teh. Menurut Muchtadi (2004) bahan pangan yang dikeringkan umumnya mempunyai nilai gizi yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan segarnya. Selama pengeringan juga dapat terjadi perubahan warna, aroma, tekstur dan vitamin-vitamin menjadi rusak atau berkurang. Pada umumnya bahan pangan dikeringkan berubah warna menjadi coklat. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi-reaksi browning, bio enzimatik maupun non enzimatik.

Pengaruh Interaksi Antara Formulasi Bubuk Daun Kelor dan Daun Sirsak Dengan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa interaksi formulasi daun kelor dan daun sirsak terhadap suhu pengeringan memiliki pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik warna. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada formulasi daun kelor dan daun sirsak pada pembuatan teh herbal dengan pengaruh suhu pengeringan dapat ditarik kesimpulan antara lain :

- 1 Formulasi daun kelor dan daun sirsak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar antioksidan, kadar air, kadar tanin, vitamin A, rendemen, organoleptik aroma, organoleptik rasa dan organoleptik warna.
- 2 Pengaruh suhu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar antioksidan, kadar air, kadar tanin, vitamin A, rendemen, organoleptik aroma, organoleptik rasa dan organoleptik warna.
- 3 Interaksi antara formulasi daun kelor dan daun sirsak pada pengaruh suhu pengeringan memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) pada parameter kadar antioksidan, kadar air, kadar tanin, vitamin A, rendemen, organoleptik aroma, organoleptik rasa dan organoleptik warna.
- 4 Dilihat dari segi perlakuan terbaik yang didukung oleh SNI dan juga komposisi bahan maka perlakuan kadar antioksidan terbaik pada F_4T_1 sebesar 93,09%, perlakuan kadar air terbaik pada F_1T_1 sebesar 5,85%, perlakuan kadar tanin terbaik pada F_1T_1 sebesar 5,145%, perlakuan terbaik vitamin A pada F_4T_1 sebesar 10,635 mg, perlakuan rendemen terbaik pada F_1T_1 sebesar 52,58%, perlakuan organoleptik aroma terbaik pada F_1T_1 sebesar 3,25%, perlakuan terbaik organoleptik rasa pada F_1T_1 sebesar 3,65, perlakuan terbaik organoleptik warna pada F_1T_1 sebesar 3,5%.

Saran

Disarankan dari peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah sebaiknya penambahan daun sirsak ditambah konsentrasinya dan pada daun kelor konsentrasinya dikurangi agar mengurangi biaya pengeluaran dan suhu pengeringan yang digunakan sebaiknya dimulai dari suhu rendah sekitar 40⁰C sampai 55⁰C agar kandungan pada teh herbal tidak rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2014. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Sinar Grafika Offset. Jakarta.
- Adri, D dan Hersoelistyorini, W. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Jurnal Pangan dan Gizi Vol 04 No. 07 Tahun 2013. Halman 1-12.
- Andriyani. D., Utami. P.I dan Dhiani. B.A. 2010. Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L*) Secara Spektrofotometri Visible. Jurnal Pharmacy. 7 (2).
- Anjarsari, I.R.D. 2016. Katekin Teh Indonesia. Jurnal Kultivasi, Vol. 15 (2). 99-106.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M dan Gilani, A. H. 2007b. Moringa Oleifera: A Food Plant With Multiple Medicinal Uses. Phytotherapy Research. Vol 21, No 17-25.
- Anwar, Farooq. 2006. Kelor, Super Nutrisi. E-Book. Blora.
- Ardi dan Wikanastri, H. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol 7(4). No 1-12.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC Int. Washington D.C.
- AOAC. 1996. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemistry. Washington D.C.
- Avira NA and Ajibola OO. 2001. Thermodynamics of Moisture Sorption in Melon Seed and Cassava. Journal of Food Engineering. 55: 107-113.
- Ayu, D. 2016. Uji Antioksidan Teh Kombinasi Krokot (*Portulaca oleracea*) dan Daun Kelor dengan Variasi Suhu Pengeringan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Besral, Meilianingsih. L dan Sahar. J. 2007. Pengaruh Minum Teh Terhadap Kejadian Anemia pada Usila di Kota Bandung. Kesehatan. Makara. 11 (1) 38-43.
- Bey, Hakim. 2010. All Things Moringa The Storyof an Amazing Tree of Life. Journal of Biological.
- Burton. 2001. Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera l*) dan Jagung (*Zea mays*) Terhadap Nilai Gizi, Kadar Air, Kadar B Karoten dan Mutu Organik Bakso Ayam (*Gallus Domesticus*). Kupang.

- Damayanthi. 2008. Studi Kandungan Katekin dan Turunannya sebagai Antioksidan Alami Serta Karakteristik Organoleptik Produk Teh Murbei dan Teh (*Camellia-murbei*). Jurusan Gizi Masyarakat. FEMA. IPB. Bogor.
- E, Duwi. 2016. Aktivitas Antioksidan Teh Kombinasi Daun Katuk dan Daun Kelor Dengan Variasi Suhu Pengeringan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Fahey, J.W. 2005. *Moringa Oleifera*: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic and Prophylactic Properties. Part 1. Trees for Live Journal. USA. Diakses pada Tanggal 21 Februari 2020.
- Fitriyanti, Jumaetri Sami. 2014. Pharmaceutical Chemistry. STIFA. Makassar.
- Foild N, Makkar HPS dan Becker. 2007. The Potential of Moringa Oleifera for Agricultural and Industrial Uses.
- G.R, Astianti. 2014. Pemanfaatan Daun Sirsak (*Annona Muricata linn*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Teh dengan Variasi Lama Pengeringan (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Hagerman, A.E, M.E. 2002. Mechanisms of Protein Precipitation For Two. Tannins, Pentagalloyl Glucose and Apicatechin 16 (4-8) Catehin.
- Hambal, E., Nasution M.Z dan Herliana, E. 2005. Membuat Aneka Herbal Tea. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Handayani, H., Sriherfyna, F.H dan Yunianta. 2016. Ekstrak Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio : Pelarut dan Lama Ekstraksi) Jurnal Pangan dan Agroindustri vol.04 No. 01. Halaman : 262-272.
- Harun, N., Evy, R dan Meiyanni, A. 2011. Karakteristik Teh Herbal Rambut Jagung (*Zea mays*) dengan Perlakuan Lama Pelayuan dan Pengeringan. Universitas Riau. Riau.
- Haryadi, Nur Kholis. 2011. Kelor Herbal Multikhasiat Ampuh Melawan Diabetes Mellitus, Kolesterol Tinggi dan Penyakit Lainnya. Delta Media. Surakarta.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S dan Williamson, EM. 2010. *Farmakognosi dan Fisioterapi*. Syarief, WR., Aisyah, C., Elviana, E. Penerjemah. Hadinata AH, editor. Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari *Fundamentals of Pharmacognosy ang phytotherapy*. Jakarta.
- Hidayat, Syamsu. 1991. Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia Edisi Kedua. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Jamal, R. 2010. Prinsip-prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi. Universitas Baiturrahma. Padang.
- Jampes, Syaikh Ihsan. 2009. Kitab Kopi dan Rokok. Pustaka Pesantren. Yogyakarta.

- Kencana, E.D. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Katuk (*Sauropus adrogyne L. Merr*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan. Universitas Pasundan Bandung. Bandung.
- Ketaren, S. 2003. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. UI-Press. Jakarta.
- Krisnadi, A. Dudi. 2015. Kelor Sumber Nutrisi. LSM MEPELING. Blora.
- Krisnadi, A. Dudi. 2015. Kelor Super Nutrisi. E-Book (Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Blora.
- Kompasiana. 2009. Semua Tentang Teh. http://www.kompasiana.com/sha/semua-tentang-teh_54ff213ba333111f4550f985. Diakses pada Tanggal 28 Februari 2020.
- Kumalaningsih dan Suprayogi.2006. Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- M, Raharjo. 2005. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marisi, Silaban. 2005. Pengaruh Jenis Teh dan Lama Fermentasi Pada Proses Pembuatan Teh Kombucha. Skripsi. Sarjana. DTP FP USU.
- Martono, Y. 2010. Penetapan Kadar Asam Galat, Kafein dan Epigalokatekin Galat pada Berbagai Produk Teh Celup. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains UKSW, 114-125. Jurnal Farmasi Higea. Fakultas Farmasi Universitas Andalas (UNAND). Padang.
- Moghadamtousi, S.Z., Fadaeinasab M., Nikzad S., Mohan G., Ali H.M dan Kadir HA. 2015 *Annona muricata (annonaceae): A Review of its Traditional uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities*, International Journal of Molecular Sciences. 16:15625-15658.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpic Rylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Journal Songklanakarin. JSciTechnoo. Vol. 26: 211-219.
- Muchtadi, T dan Sugiyono. 2013. Prinsip dan Proses Teknologi Pangan. Alfabeta. Bogor.
- Muchtadi, Tien. R. 2004. Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Nurrahmah dan Widiarnu, B. 2013. Analisis Kadar Beta-Karoten Kulit Buah Naga Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis, Jurnal Dinamika, 4 (1), 15-26.
- Nurul, Mutmainnah., Sitti Chadijah dan Muh Qaddafi 2017. Penentuan Suhu Dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang Teh Hijau. (*Camelia sinensis L.*) Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin dan Katekin. Jurusan kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Nweze, Nkechin Yere Onyekwere and Nwafor. Felix I. 2014. Phytochemivcal, Proximate and Mineral Composition of Leaf Extracts of *Moringa oleifera*

- Lam.* From Nsukka, South-Eastern Nigeria. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. Volume 9. Issue 3.
- Ozcelik, B., Lee, J.H dan Min, D.B. 2003. Effect of Light, Oxygen and pH on the Absorbance of 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl. *Jornal Food Science*, 68, 487-490.
- Putri, Fajar Kurnia. 2016. *Aktivitas Antioksidan Daun Kualitas Teh Kombinasi Rambut Jagung dan Daun Kelor Dengan Variasi Suhu Pengeringan (Skripsi)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Putu, N.R.A., Wahjuni, Sri., Dwijani dan Wahyu Sulihingtyas. 2012. Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*) sebagai Antioksidan pada Penurunan Kadar asam Urat Tikus Wistar. *Jurnal Kimia* 6. Vol. 2; hal 128.
- Rahmat, H. 2009. *Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Sayuran Indigenous Jawab Barat (Skripsi)*. Program Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahmawati, I. 2008. *Penentuan Lama Pengeringan pada Serbuk Biji Alpukat*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rampengan, V.J., Pontoh dan D.T. Sembel. 1985. *Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerja sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. Ujung Pandang.
- Rohdiana, D. 2001. *Lama Pengeringan Aktivitas Antioksidan dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Riau.
- Rohman, Abdul dan Sumantri. 2008. *Analisis Makanan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sayaketi, Erviana Duwi. 2016. *Aktivitas Antioksidan Teh Kombinasi Daun Katuk dan Daun Kelor Dengan Variasi Suhu Pengeringan (Skripsi)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Sayuti, K., dan Yenrina R.. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetis*. Andalas University Press. Padang.
- Shahidi. 2003. *Natural Antioxidants Chemistry, Health Effects and Applications*. Illinois. AOCS Press.
- Simbolon, J.M., Sitorus, M dan Nelly, K. 2007. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI 03-3836-2012. 2012. *Standar Mutu Teh Kering*. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Somantri, Ratna dan Tantri, K. 2011. *Kisah Khasiat Teh*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Sreelatha, S dan P.R. Padma. 2012. Antioxidant Activity and Total Phenolic of *Moringa oleifera* Leaves in Two Stage of Maturity. *Plant Foods Hum Nutr.* 64, 303-311.
- Sunarjono, H. 2005. *Sirsak dan Srikaya : Budidaya Untuk Menghasilkan Buah Prima*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Suranto, A. 2011. *Dahsyatnya Sirsak Tumpas Penyakit*. Pustaka Bunda. Jakarta.
- Suryaningrum, R.D., Sulthon, M., Prafiadi, S dan Maghfiroh, K. 2007. Peningkatan Kadar Tanin dan Penurunan Kadar Klorin Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Guna Teh Celup. Program Kreativitas Mahasiswa. Penulisan Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Taylor, L. 2002. *Technical Data Report For Graviola Annona muricata*, 2nd edition. Sage Press. Austin.
- Tilong, AD. 2012. *Ternyata Kelor Penakluk Diabetes*. DIVA Press. Yogyakarta.
- Utami, Prapty dan Desty Ervira, EP. 2013. *The Miracle of Herbs*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Utari, L., Nursafitri E., Intan, SA., Sari, R., Winda, AK dan Harti, AS. 2013. Kegunaan Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Untuk Membunuh Sel Kanker dan Pengganti Kemoterapi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Daerah Surakarta*. Surakarta.
- Wang, H., G.J. Provan dan K. Halliwell. 2000. *The flavonoids their function, utilization and analysis*. *Journal of Food Science and Technology*, Vol. 11 (2) : 152-160.
- Warsino dan Kres Dahana. 2010. *Meraup Untung Sari Olahan Kedelai*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Weber, S.U.,C., Saliou, L., Packer dan J.K. Lodge. 2001 Antioxidants. Didalam : Paye, M.m A.O. Barel dan H.I. Mibach, Editor. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Merce Dekker Inc. New York.
- Winarno, F.G. 2002. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2008. *Ilmu Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H.M.S. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Wulandari, K. 2009. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Perolehan Kadar Senyawa Fenolat dan Aktivitas Antioksidan dari Daun Dewa (*Gynura Procumbens (Lour.) Merr*) (Skripsi). Universitas Andalas. Padang.
- Yameogo, W.C., Bengaly, D.M., Savadogo, A., Nikiema, P.A., Traore, S.A. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional Values of *Moringa oleifera* L. *Journal of Nutrition*. Pakistan. 10 Vol (3) : 264 – 268.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Kadar Antioksidan

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	86,59	90,24	176,83	88,415
F1T2	85,31	90,13	175,44	87,72
F1T3	78,15	70,55	148,7	74,35
F1T4	71,53	70,55	142,08	71,04
F2T1	87,01	91,49	178,5	89,25
F2T2	85,11	93,06	178,17	89,085
F2T3	86,12	79,15	165,27	82,635
F2T4	76,65	75,97	152,62	76,31
F3T1	87,11	92,03	179,14	89,57
F3T2	86,22	89,49	175,71	87,855
F3T3	85,17	82,79	167,96	83,98
F3T4	84,22	79,49	163,71	81,855
F4T1	93,01	93,17	186,18	93,09
F4T2	89,21	89,29	178,5	89,25
F4T3	88,15	89,15	177,3	88,65
F4T4	88,01	84,57	172,58	86,29
Jumlah	1357,57	1361,12	2718,69	1359,345
Rataan	84,84813	85,07	169,9181	84,9590625

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadr Antioksidan

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	1163,323	77,555	8,180	**	2,35	3,41
F	3	328,921	109,640	11,564	**	3,24	5,29
F Lin	1	320,611	320,611	33,816	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,376	0,376	0,040	tn	4,49	8,53
F Kub	1	7,934	7,934	0,837	tn	4,49	8,53
T	3	657,415	219,138	23,113	**	3,24	5,29
T Lin	1	630,317	630,317	66,482	**	4,49	8,53
T Kuad	1	7,421	7,421	0,783	tn	4,49	8,53
T Kub	1	19,677	19,677	2,075	tn	4,49	8,53
F x T	9	176,987	19,665	2,074	tn	2,54	3,78
Galat	16	151,697	9,481				
Total	31	1315,020					

Keterangan

FK	: 230977,4
KK	: 0,018121
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	5,98	5,72	11,7	5,85
F1T2	5,56	5,63	11,19	5,595
F1T3	5,18	5,42	10,6	5,3
F1T4	4,99	4,39	9,38	4,69
F2T1	5,38	5,35	10,73	5,365
F2T2	5,18	5,12	10,3	5,15
F2T3	4,39	4,41	8,8	4,4
F2T4	3,39	3,58	6,97	3,485
F3T1	4,59	4,41	9	4,5
F3T2	4,39	4,25	8,64	4,32
F3T3	4,11	3,75	7,86	3,93
F3T4	3,21	3,75	6,96	3,48
F4T1	3,99	2,85	6,84	3,42
F4T2	2,79	2,81	5,6	2,8
F4T3	2,18	2,19	4,37	2,185
F4T4	1,79	2,15	3,94	1,97
Jumlah	67,1	65,78	132,88	66,44
Rataan	4,19375	4,11125	8,305	4,1525

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Air

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	42,381	2,825	37,146	**	2,35	3,41
F	3	32,752	10,917	143,532	**	3,24	5,29
F Lin	1	31,241	31,241	410,722	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,994	0,994	13,069	**	4,49	8,53
F Kub	1	0,518	0,518	6,804	*	4,49	8,53
T	3	8,746	2,915	38,330	**	3,24	5,29
T Lin	1	8,630	8,630	113,465	**	4,49	8,53
T Kuad	1	0,106	0,106	1,391	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,010	0,010	0,135	tn	4,49	8,53
F x T	9	0,883	0,098	1,290	tn	2,54	3,78
Galat	16	1,217	0,076				
Total	31	43,598					

Keterangan

FK	: 551,784
KK	: 0,03321
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Kadar Tanin

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	4,54	5,11	9,65	4,825
F1T2	4,31	4,51	8,82	4,41
F1T3	4,29	4,35	8,64	4,32
F1T4	3,81	4,25	8,06	4,03
F2T1	5,08	5,12	10,2	5,1
F2T2	4,51	4,35	8,86	4,43
F2T3	4,49	4,25	8,74	4,37
F2T4	4,45	4,11	8,56	4,28
F3T1	5,11	5,25	10,36	5,18
F3T2	4,67	4,62	9,29	4,645
F3T3	4,52	4,44	8,96	4,48
F3T4	3,84	4,41	8,25	4,125
F4T1	5,14	5,15	10,29	5,145
F4T2	5,04	5,09	10,13	5,065
F4T3	4,92	4,85	9,77	4,885
F4T4	4,72	4,61	9,33	4,665
Jumlah	73,44	74,47	147,91	73,955
Rataan	4,59	4,654375	9,244375	4,622188

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Tanin

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	4,187	0,279	7,866	**	2,35	3,41
F	3	1,266	0,422	11,891	**	3,24	5,29
F Lin	1	1,148	1,148	32,339	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,068	0,068	1,903	tn	4,49	8,53
F Kub	1	0,051	0,051	1,431	tn	4,49	8,53
T	3	2,611	0,870	24,530	**	3,24	5,29
T Lin	1	2,473	2,473	69,681	**	4,49	8,53
T Kuad	1	0,069	0,069	1,955	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,069	0,069	1,953	tn	4,49	8,53
F x T	9	0,310	0,034	0,970	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,568	0,035				
Total	31	4,755					

Keterangan

FK	: 683,6678
KK	: 0,020377
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Vitamin A

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	8,74	9,43	18,17	9,085
F1T2	8,35	9,25	17,6	8,8
F1T3	8,21	9,11	17,32	8,66
F1T4	8,01	8,23	16,24	8,12
F2T1	9,35	9,31	18,66	9,33
F2T2	8,47	9,24	17,71	8,855
F2T3	8,15	9,11	17,26	8,63
F2T4	8,11	8,21	16,32	8,16
F3T1	10,91	9,59	20,5	10,25
F3T2	9,47	9,35	18,82	9,41
F3T3	8,56	9,25	17,81	8,905
F3T4	8,41	8,59	17	8,5
F4T1	11,72	9,55	21,27	10,635
F4T2	9,61	9,39	19	9,5
F4T3	9,01	9,21	18,22	9,11
F4T4	8,74	8,22	16,96	8,48
Jumlah	143,82	145,04	288,86	144,43
Rataan	8,98875	9,065	18,05375	9,026875

Tabel Analisis Sidik Ragam Vitamin A

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	14,187	0,946	2,750	*	2,35	3,41
F	3	3,448	1,149	3,343	*	3,24	5,29
F Lin	1	3,175	3,175	9,234	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,015	0,015	0,045	tn	4,49	8,53
F Kub	1	0,258	0,258	0,749	tn	4,49	8,53
T	3	9,577	3,192	9,284	**	3,24	5,29
T Lin	1	9,390	9,390	27,306	**	4,49	8,53
T Kuad	1	0,060	0,060	0,173	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,128	0,128	0,371	tn	4,49	8,53
F x T	9	1,162	0,129	0,375	tn	2,54	3,78
Galat	16	5,502	0,344				
Total	31	19,689					

Keterangan

FK	: 2607,503
KK	: 0,032481
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Rendemen

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	53,11	52,05	105,16	52,58
F1T2	50,05	50,02	100,07	50,035
F1T3	48,15	49,03	97,18	48,59
F1T4	47,13	47,15	94,28	47,14
F2T1	51,02	50,15	101,17	50,585
F2T2	46,21	42,17	88,38	44,19
F2T3	45,08	42,11	87,19	43,595
F2T4	43,25	41,02	84,27	42,135
F3T1	47,19	47,22	94,41	47,205
F3T2	43,01	42,11	85,12	42,56
F3T3	42,11	41,01	83,12	41,56
F3T4	41,05	40,16	81,21	40,605
F4T1	38,14	35,09	73,23	36,615
F4T2	33,15	32,05	65,2	32,6
F4T3	29,05	30,01	59,06	29,53
F4T4	25,11	26,09	51,2	25,6
Jumlah	682,81	667,44	1350,25	675,125
Rataan	42,67563	41,715	84,39063	42,19531

Tabel Analisis Sidik Ragam Rendemen

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	1796,320	119,755	79,871	**	2,35	3,41
F	3	1497,978	499,326	333,029	**	3,24	5,29
F Lin	1	1329,121	1329,121	886,466	**	4,49	8,53
F kuad	1	110,596	110,596	73,763	**	4,49	8,53
F Kub	1	58,262	58,262	38,858	**	4,49	8,53
T	3	269,492	89,831	59,913	**	3,24	5,29
T Lin	1	253,135	253,135	168,830	**	4,49	8,53
T Kuad	1	12,017	12,017	8,015	*	4,49	8,53
T Kub	1	4,340	4,340	2,894	tn	4,49	8,53
F x T	9	28,850	3,206	2,138	tn	2,54	3,78
Galat	16	23,990	1,499				
Total	31	1820,309					

Keterangan

FK	: 56974,2
KK	: 0,01451
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	3,2	3,3	6,5	3,25
F1T2	3,0	2,8	5,8	2,9
F1T3	2,8	2,7	5,5	2,75
F1T4	2,7	2,6	5,3	2,65
F2T1	3,2	3,2	6,4	3,2
F2T2	2,8	2,7	5,5	2,75
F2T3	2,7	2,6	5,3	2,65
F2T4	2,6	2,6	5,2	2,6
F3T1	2,8	3,1	5,9	2,95
F3T2	2,7	2,4	5,1	2,55
F3T3	2,6	2,1	4,7	2,35
F3T4	2,5	2,4	4,9	2,45
F4T1	2,7	2,9	5,6	2,8
F4T2	2,6	2,1	4,7	2,35
F4T3	2,5	2,1	4,6	2,3
F4T4	2,4	2,1	4,5	2,25
Jumlah	43,8	41,7	85,5	42,75
Rataan	2,7375	2,60625	5,34375	2,671875

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	2,730	0,182	5,442	**	2,35	3,41
F	3	1,066	0,355	10,626	**	3,24	5,29
F Lin	1	1,040	1,040	31,105	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,008	0,008	0,234	tn	4,49	8,53
F Kub	1	0,018	0,018	0,540	tn	4,49	8,53
T	3	1,628	0,543	16,234	**	3,24	5,29
T Lin	1	1,314	1,314	39,299	**	4,49	8,53
T Kuad	1	0,300	0,300	8,981	**	4,49	8,53
T Kub	1	0,014	0,014	0,421	tn	4,49	8,53
F x T	9	0,035	0,004	0,117	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,535	0,033				
Total	31	3,265					

Keterangan

FK	: 228,4453
KK	: 0,034219
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	3,7	3,6	7,3	3,65
F1T2	3,0	3,1	6,1	3,05
F1T3	2,8	2,9	5,7	2,85
F1T4	2,7	2,5	5,2	2,6
F2T1	3,4	3,5	6,9	3,45
F2T2	2,8	2,9	5,7	2,85
F2T3	2,7	2,9	5,6	2,8
F2T4	2,6	2,9	5,5	2,8
F3T1	3,2	3,1	6,3	3,15
F3T2	2,7	2,8	5,5	2,75
F3T3	2,6	2,9	5,5	2,75
F3T4	2,6	2,5	5,1	2,55
F4T1	3,0	2,9	5,9	2,95
F4T2	2,6	2,5	5,1	2,55
F4T3	2,4	2,1	4,5	2,25
F4T4	2,4	1,4	3,8	1,9
Jumlah	45,2	44,5	89,7	44,85
Rataan	2,825	2,78125	5,60625	2,803125

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	5,285	0,352	7,775	**	2,35	3,41
F	3	1,863	0,621	13,708	**	3,24	5,29
F Lin	1	1,661	1,661	36,647	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,195	0,195	4,310	tn	4,49	8,53
F Kub	1	0,008	0,008	0,167	tn	4,49	8,53
T	3	3,131	1,044	23,032	**	3,24	5,29
T Lin	1	2,889	2,889	63,759	**	4,49	8,53
T Kuad	1	0,165	0,165	3,648	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,077	0,077	1,690	tn	4,49	8,53
F x T	9	0,290	0,032	0,712	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,725	0,045				
Total	31	6,010					

Keterangan

FK	: 251,44
KK	: 0,03797
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Organoleptik Warna

Perlakuan	UI	UII	Jumlah	Rataan
F1T1	3,4	3,6	7	3,5
F1T2	3,2	3,3	6,5	3,25
F1T3	2,9	3,0	5,9	2,95
F1T4	2,8	2,9	5,7	2,85
F2T1	3,2	3,4	6,6	3,3
F2T2	2,9	3,1	6	3
F2T3	2,9	3,0	5,9	2,95
F2T4	2,9	2,8	5,7	2,85
F3T1	3,1	3,3	6,4	3,2
F3T2	2,5	3,1	5,6	2,8
F3T3	2,4	3,0	5,4	2,7
F3T4	2,2	2,7	4,9	2,45
F4T1	2,8	2,9	5,7	2,85
F4T2	2,5	2,7	5,2	2,6
F4T3	2,4	2,6	5	2,5
F4T4	2,4	2,6	5	2,5
Jumlah	44,5	48	92,5	46,25
Rataan	2,78125	3	5,78125	2,890625

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna

sk	db	Jk	kt	fhit	ket	Flabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	2,832	0,189	4,612	**	2,35	3,41
F	3	1,336	0,445	10,878	**	3,24	5,29
F Lin	1	1,314	1,314	32,099	**	4,49	8,53
F kuad	1	0,008	0,008	0,191	tn	4,49	8,53
F Kub	1	0,014	0,014	0,344	tn	4,49	8,53
T	3	1,356	0,452	11,041	**	3,24	5,29
T Lin	1	1,278	1,278	31,220	**	4,49	8,53
T Kuad	1	0,070	0,070	1,718	tn	4,49	8,53
T Kub	1	0,008	0,008	0,185	tn	4,49	8,53
F x T	9	0,140	0,016	0,381	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,655	0,041				
Total	31	3,487					

Keterangan

FK	: 267,3828
KK	: 0,034998
**	: Sangat Nyata
*	: Nyata
tn	: Tidak Nyata

Lampiran 9. Dokumentasi Selama Penelitian



Gambar 1. Daun kelor dan daun sirsak disortasi



Gambar 2. Daun kelor dan daun sirsak ditimbang



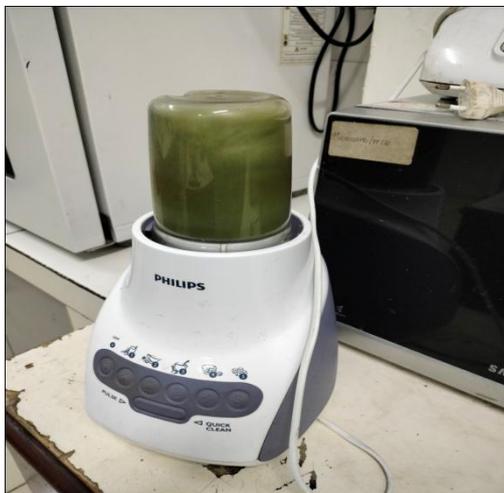
Gambar 3. Daun kelor dan daun sirsak dicuci



Gambar 4. Penirisan daun kelor dan Daun sirsak



Gambar 5. Pengeringan daun kelor dan daun sirsak



Gambar 6. Daun Kelor dan dan daun sirsak diblender



Gambar 7. Daun kelor dan daun sirsak diayak 40 mesh



Gambar 8. Disimpan dikantung teh



Gambar 9. Teh Herbal



Gambar 10. Supervisi dengan Ketua Komisi Pembimbing dan Anggota Komisi Pembimbing