

**PENGARUH PENAMBAHAN DAUN KELOR DAN LAMA
PEMANASAN TERHADAP KUALITAS TEH HERBAL
KULIT SALAK**

SKRIPSI

Oleh :

FAJAR BIPUTRA

NPM :1804310017

Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN DAUN KELOR DAN LAMA
PEMANASAN TERHADAP KUALITAS TEH HERBAL
KULIT SALAK**

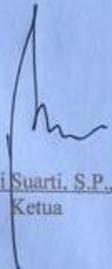
SKRIPSI

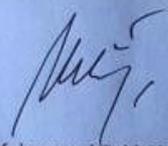
Oleh :

**FAJAR BIPUTRA
1804310017
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

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

Komisi Pembimbing


Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si
Ketua


Dr. Muhammad Said Siregar, S.Si., M.Si
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan


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

Tanggal Lulus : 16 Februari 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Fajar Biputra

NPM : 1804310017

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan Judul Pengaruh Penambahan Daun Kelor Dan Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Teh Herbal Kulit Salak diselesaikan berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan, Maret 2023

Yang menyatakan



Fajar Biputra

SUMMARY

This study entitled "The Effect of Adding Moringa Leaves and Heating Time on the Quality of Herbal Tea of Salak Skin" was guided by Dr. Mrs. Budi Suarti S.P., M.Si as the head supervisor and Dr. Muhammad Said Siregar S.Si., M.Sc. as a supervising member who has helped and guided me so that I can complete this thesis as a requirement to complete my undergraduate degree (S1). This study aims to determine the effect of adding Moringa leaves on the *manufacture* of instant herbal tea from the bark of salak (*Salacca edulis*). The purpose of this study was to determine the effect of heating time on the *manufacture* of instant herbal tea from the bark of salak (*Salacca edulis*). The purpose of this study was to determine the effect of the interaction between the addition of Moringa leaves and the duration of heating on the *manufacture* of instant herbal tea from the bark of salak (*Salacca edulis*). This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two (2) replications. The first factor (I) is the Effect of Adding Moringa Leaves (K) consisting of 4 levels, namely K1 = 0 %, K2 = 5 %, K3 = 10 %, and K4 = 15 %, the second factor (II) is Heating Time (L) consists of 4 levels, namely L1 = 0 minutes, L2 = 5 minutes, L3 = 10 minutes, and L4 = 15 minutes. Parameters carried out were pH test, antioxidant activity, organoleptic test of color, aroma and taste.

The results of this study are the effect of adding Moringa leaves has a very significant effect on the level ($p > 0.01$) on pH parameters, antioxidant activity, organoleptic tests of color, aroma and taste. The heating time has a very significant effect on the level ($p > 0.01$) on pH parameters, antioxidant activity, organoleptic test of color, aroma and taste. The interaction of the effect of adding Moringa leaves and heating time gave a very significant difference at the level ($p > 0.01$) on the color organoleptic test.

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan Pada Kualitas Teh Herbal Kulit Salak” di bimbing oleh Ibu Dr. Budi Suarti S.P., M.Si selaku ketua pembimbing dan Bapak Dr. Muhammad Said Siregar S.Si., M.Si. selaku anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan daun kelor terhadap kualitas teh herbal instan dari kulit salak (*Salacca edulis*). Untuk mengetahui pengaruh lama pemanasan terhadap kualitas teh herbal instan dari kulit salak (*Salacca edulis*). Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap kualitas teh herbal instan dari kulit salak (*Salacca edulis*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor pertama (I) yaitu Pengaruh Penambahan Daun Kelor (K) terdiri dari 4 taraf yaitu $K_1 = 0 \%$, $K_2 = 5 \%$, $K_3 = 10 \%$, dan $K_4 = 15 \%$, Faktor kedua (II) yaitu Lama Pemanasan (L) terdiri dari 4 taraf yaitu $L_1 = 0$ menit, $L_2 = 5$ menit, $L_3 = 10$ menit, dan $L_4 = 15$ menit. Parameter yang dilakukan adalah uji pH, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, aroma dan rasa.

Hasil penelitian ini adalah Pengaruh penambahan daun kelor memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 0,01$) terhadap parameter pH, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, aroma dan rasa. Lama pemanasan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 0,01$) terhadap parameter pH, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, aroma dan rasa. Interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p > 0,01$) terhadap uji organoleptik warna.

RIWAYAT HIDUP

Fajar Biputra, dilahirkan di Medan estate, Sumatra Utara pada tanggal 02 November 1998, anak Kedua dari Ayahnda Alm. Subiyanto dan Ibunda Sukarmiati. Bertempat tinggal di Dusun VII Gg. Inpres Desa Dalu 10 B Tanjung Morawa.

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

1. Sekolah Dasar (SD) Swasta Pelita Tahun 2005-2011.
2. Sekolah Menegah Pertama (SMP) Negeri 3 Tanjung Morawa Tahun 2011-2014.
3. Sekolah Menegah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Percut Sei Tuan Tahun 2014-2017.
4. Di terima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara pada tahun 2018.

Adapun kegiatan pengalaman penulis yang pernah di ikuti selama menjadi mahasiswa antara lain:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Baru (PKKMB) Fakultas Pertanian.
2. Mengikuti Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) 2020 sehingga mendapatkaSn reward bebas KKN.
3. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Socfindo Kebun Matapao pada Tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbi'alamin. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berjudul **“Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Teh Herbal Kulit Salak”**. Penyusun skripsi ini untuk penyelesaian strata 1 (S1) di program studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Dafni Mawar Tarigan, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Ibu Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si. dan Bapak Dr. Muhammad Said Siregar, S.Si., M.Si. selaku Ketua dan Anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1). Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Terima kasih sebesar-besarnya kepada ayahanda Irham Fadli dan ibunda Afniza yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materi yang tak terhingga. Serta teman-teman seperjuangan saya THP 18 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu, masukkan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

Medan, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	i
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Tanaman Salam (<i>Salacca edulis</i>)	5
Kandungan Buah Salak	7
Kandungan Kulit Buah Salak.....	8
Daun Kelor	10
Morfologi Tanaman Kelor.....	12
Kandungan Daun Kelor.....	14
Teh Herbal.....	16
BAHAN DAN METODE	20
Tempat dan Waktu Penelitian	20

Bahan Penelitian.....	20
Alat Penelitian	20
Metode Penelitian.....	20
Model Rancangan Percobaan	21
Pelaksanaan Penelitian	22
Proses Pembuatan Te Herbal Kulit Salak.....	22
Parameter Pengamatan	22
pH.....	22
Aktivitas Antioksidan.....	23
Organoleptik Warna	23
Organoleptik Aroma.....	24
Organoleptik Rasa	24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
pH.....	29
Aktivitas Antioksidan.....	32
Organoleptik Warna	37
Organoleptik Aroma.....	42
Organoleptik Rasa	46
KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Buah Salak.....	7
2.	Kandungan Biji Salak	8
3.	Kandungan Daun Kelor per 100 gram	12
4.	Kandungan Daun Kelor Basah dan Kering Tiap 100 gram	16
5.	Standar Nasional Indonesia (SNI) Mutu Teh.....	18
6.	Syarat Mutu Minuman Teh	19
7.	Skala Uji terhadap Warna	23
8.	Skala Uji terhadap Aroma.....	24
9.	Skala Uji terhadap Rasa	24
10.	Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Teh Herbal Kulit Salak.....	28
11.	Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Teh Herbal Kulit Salak.....	28
12.	Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap pH Teh Herbal.....	29
13.	Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap pH Teh Herbal Kulit Salak.....	31
14.	Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Salak	33
15.	Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Salak.....	35
16.	Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Warna Teh Herbal Kulit Salak	37
17.	Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna Teh Herbal Kulit Salak.....	39

18. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Pembahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna	41
19. Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Aroma Teh Herbal Kulit Salak	43
20. Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Aroma Teh Herbal Kulit Salak.....	44
21. Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Rasa Teh Herbal Kulit Salak.....	46
22. Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Rasa Teh Herbal Kulit Salak.....	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tanaman Salak.....	6
2.	Daun Kelor.....	11
3.	Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Daun Kelor.....	25
4.	Diagram Alir Proses Pembuatan Serbuk Kulit Salak.....	26
5.	Diagram Alir Proses Pembuatan Teh Herbal Kulit Salak.....	27
6.	Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap pH.....	30
7.	Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap pH.....	31
8.	Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Aktivitas Antioksidan.....	33
9.	Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan.....	35
10.	Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Warna.....	38
11.	Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna.....	39
12.	Hubungan interaksi Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna.....	41
13.	Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Aroma.....	43
14.	Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Aroma.....	45
15.	Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Rasa.....	47
16.	Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Rasa.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabe Data Rataan Parameter pH.....	51
2.	Tabel Data Rataan parameter Aktivitas Antioksidan (ppm).....	52
3.	Tabel Data Rataan parameter Organoleptik Warna	53
4.	Tabel Data Rataan parameter Organoleptik Aroma.....	54
5.	Tabel Data Rataan parameter Organoleptik Rasa	55
6.	Sortasi Daun Kelor.....	60
7.	Pengeringan Daun kelor.....	60
8.	Sortasi Kulit Salak.....	60
9.	Pengeringan Kulit Salak.....	60
10.	Menimbang Bubuk Teh.....	60
11.	Pencampuran Bubuk Teh Dengan Suhu 100 ⁰ C	61
12.	Proses Penyaringan Teh	61
13.	HasilTeh yang Disaring.....	61
14.	Uji Parameter pH.....	61
15.	Uji Aktivitas Antioksidan	61

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya alam hayati yang melimpah. Tanaman berkhasiat sering dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan teh herbal. Teh herbal adalah teh yang terbuat dari bahan alami selain daun teh (*Camelia sinensis*) yang dapat berupa daun, kulit batang, bunga, biji, maupun akar. Pada umumnya teh herbal dikonsumsi karena adanya senyawa aktif yang terkandung di dalam bahan baku teh herbal yang baik bagi kesehatan. Teh herbal dapat membantu menstimulus sensasi rileks membantu meredakan permasalahan pencernaan, dan meningkatkan sistem imun tubuh Kesehatan (Ravikumar, 2014).

Teh merupakan salah satu minuman non alkohol yang sangat populer dan digemari masyarakat. Selain sebagai minuman yang menyegarkan, teh telah lama memiliki banyak khasiat bagi kesehatan. Teh bermanfaat sebagai antioksidan. Antioksidan yaitu zat yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi sehingga membentuk senyawa yang lebih stabil. Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas (Erawati, 2012).

Teh memiliki khasiat kesehatan karena mengandung zat bioaktif yang disebut polifenol terutama katekin. Senyawa bersifat sebagai antioksidan yang berperan dalam meredam aktifitas radikal bebas yang sangat berbahaya bagi tubuh sehingga bermanfaat untuk pencegahan beberapa penyakit degeneratif.

Herbal tea atau teh herbal merupakan salah satu produk minuman campuran teh dan tanaman herbal yang memiliki khasiat dalam membantu pengobatan suatu penyakit atau sebagai minuman penyegar tubuh. Teh adalah minuman yang mengandung tanin dan polifenol, sebuah infusi yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan (Suryoto, 2018).

Secara ekonomis kulit salak merupakan limbah yang biasanya tidak digunakan lagi, akan tetapi sebagian kecil masyarakat menggunakan kulit salak sebagai obat diabetes mellitus. Senyawa yang berperan dalam kulit buah salak untuk pengobatan adalah flavonoid. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daging dan kulit buah salak mengandung flavanoid, tanin, alkaloid dan hidrokuinon (Mustafa dkk., 2019). Salah satu jenis tanaman yang juga dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah salak (Kanon dkk., 2012). Menurut Fatimawali dan Bodhi (2012) ekstrak kulit buah salak memiliki efek pada penurunan kadar gula darah tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi sukrosa.

Salah satu tanaman daun kelor (*Moringa oleifera L*) bukan saja dimanfaatkan sebagai pembuatan tepung, kerupuk, kue, permen tetapi juga bisa dimanfaatkan menjadi produk teh herbal adalah tanaman daun kelor dalam pembuatan teh daun kelor karena daun kelor mempunyai zat-zat yang sangat

berguna bagi tubuh seperti vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi dan protein dalam jumlah yang sangat tinggi dan mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh (Radiyanthi, 2015). Daun kelor memiliki kandungan kalsium yang lebih banyak dari pada pisang. Zat lain yang teridentifikasi dalam daun kelor antara lain senyawa polifenol (asam galat, asam klorogenat, asam elegat, asam ferulat, kuersetin, kaempferol, proantosianidin dan vanilin), vitamin E, Beta-karoten, zink dan selenium (Rahman, 2015).

Menurut Kanon dkk., (2012) khasiat kulit salak secara empiris yang dikenal masyarakat sebagai pengobatan tradisional yaitu untuk kecantikan, antimikroba dan antidiabetes. Senyawa yang berperan dalam kulit salak untuk pengobatan adalah flavonoid (Mustapa dkk., 2019). Uji fitokimia menunjukkan bahwa sampel kulit buah salak mengandung senyawa flavonoid, tanin dan sedikit alkaloid. Kandungan dari kulit salak yang berpotensi dijadikan bahan baku teh adalah kadar antioksidannya (Shyanaputri dkk., 2016). Menurut Dwi (2016) terdapat perbedaan hasil aktivitas antioksidan pada teh kombinasi dari daun katuk dan daun kelor dengan dengan variasi suhu pengeringan. Aktivitas antioksidan tertinggi pada suhu 55⁰C dengan daun katuk 0,7 g : daun kelor 1,3 g) yaitu 74,9% dan aktivitas antioksidan yaitu 30,6%.

Tujuan pemanasan teh herbal adalah memperpanjang masa simpan, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut zat aktif, memudahkan dalam pengelolaan selanjutnya dan dapat menguraikan senyawa racun pada bahan pangan. Suhu pengeringan tergantung jenis herbal dan jenis pengeringannya, herbal dapat dikeringkan pada suhu 30-90⁰C (Harun dkk., 2011).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Daun Kelor Dan Lama Pemanasan Pada Kualitas Teh Herbal Kulit Salak (*Salacca edulis*)”**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui penambahan daun kelor terhadap kualitas teh herbal kulit salak (*Salacca edulis*).
2. Untuk mengetahui lama pemanasan terhadap kualitas teh herbal kulit salak (*Salacca edulis*).
3. Untuk mengetahui interaksi antara penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap kualitas teh herbal kulit salak (*Salacca edulis*).

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan daun kelor terhadap kualitas teh herbal dari kulit salak (*Salacca edulis*).
2. Adanya pengaruh lama pemanasan terhadap kualitas teh herbal kulit salak (*Salacca edulis*).
3. Adanya pengaruh interaksi antara penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap kualitas teh herbal kulit salak (*Salacca edulis*).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagian persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Diharapkan dapat menjadi pengetahuan bagi masyarakat yang belum mengetahui tentang manfaat dari kulit salak (*Salacca edulis*).
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang studi pemanfaatan kulit salak (*Salacca edulis*) terhadap kualitas teh herbal.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Salak (*Salacca edulis*)

Salak merupakan tanaman yang memiliki ciri-ciri batang tegak, bulat dan coklat. Daun majemuk, bertangkai, berduri, anak daun tidak bertangkai, bentuk lanset, ujung runcing, tepi dan pangkal rata, permukaan bawah berlapis lilin, panjang 50-75 cm, lebar 7-10 cm, berwarna hijau. Bunga : tongkol, bertangkai, panjang bunga 7-15 cm, berwarna coklat muda.

Tanaman ini banyak digemari karena rasa daging buahnya yang bermacam-macam tergantung dari mana asal buah tersebut. Daging buahnya dapat berasa manis, manis agak asam, manis agak sepat, atau manis bercampur asam dan sepat. Rasa buahnya yang unik ini agak mirip dengan kombinasi rasa dari apel, nanas dan pisang. Ciri khas dari buah salak adalah kulitnya yang bersisik seperti ular dengan warna coklat kehitaman, sehingga buah ini dikenal oleh orang barat dengan nama *snake fruit*. Pada umumnya buah salak berbentuk bulat atau bulat telur terbalik dengan bagian ujung runcing dan terangkai rapat dalam tandan buah yang muncul dari ketiak pelepah daun. Biji buah salak berwarna coklat berbentuk persegi dan berkeping satu. Dalam satu buah salak mengandung 1-3 biji. Lembaganya tidak tahan dalam lingkungan yang kering sehingga biji salak yang akan dikecambahkan harus langsung dibungkus plastik (Haryanto dan Priyanto 2018). Klasifikasi salak (*Salacca Edulis*) yaitu :

Kingdom : *Plantae*
Class : *Magnoliophyta*
Order : *Liliopsida*
Family : *Arecales*
Genus : *Salacca*
Species : *Salacca zalacca*



Gambar 1. Tanaman Salak

Salah satu varietas salak yang bisa tumbuh di Indonesia yaitu varietas unggul yang telah dilepas oleh pemerintah untuk dikembangkan adalah salak Pondoh, Swaru, Nglumut, Enrekang, Gula batu (Bali), dan lain-lain (Tim Karya Tani Mandiri, 2014). Diantaranya adalah salak Pondoh. Menurut jenisnya salak Pondoh terdiri atas lima macam, yaitu salak Pondoh hitam, salak Pondoh merah, salak Pondoh merah-hitam, salak Pondoh merah-kuning dan salak Pondoh kuning. Salak pondoh merupakan varietas yang populer di Indonesia sebagai buah komersial. Ditemukan dan ditanam pada tahun 1980-an di Provinsi Yogyakarta. Diberi nama Pondoh karena dagingnya berwarna putih dan manis seperti pondoh atau pucuk kelapa yang masih terbungkus pelepah (Sahputra, 2012).

Kelebihan salak pondoh dibandingkan salak lain yaitu rasa buah manis tanpa rasa sepat saat masih muda, sifat buah tahan lama dengan masa penyimpanan kurang dari dua puluh hari, bila dimakan dalam jumlah banyak tidak menimbulkan rasa tidak enak diperut dan harga jual yang relatif lebih tinggi. Varietas salak pondoh dibedakan menjadi lima jenis berdasarkan warna kulit buahnya, yaitu pondoh hitam, kuning, merah, merah kuning dan merah hitam (Santoso, 2012). Salak pondoh tersusun dari tiga bagian utama, yaitu kulit, daging buah dan bagian biji. Bagian kulit terdiri dari sisik-sisik yang tersusun seperti genting dan kulit ari yang langsung menyelimuti daging buah dengan warna putih transparan.

Kandungan Buah Salak

Salak (*Salacca edulis*) merupakan sumber serat yang baik dan mengandung karbohidrat. Rasa buahnya manis, dan memiliki bau dan rasa yang unik. Salak mengandung zat bioaktif antioksidan seperti vitamin A dan vitamin C, serta senyawa fenolik. Menurut Karta (2015) Salak memiliki umur simpan kurang dari seminggu karena proses pematangan buahnya cepat dan mengandung kadar air yang cukup tinggi yakni sekitar 78%. Buah salak mengandung nilai gizi tinggi dalam setiap 100 gram nilai gizinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Buah Salak

Kandungan Zat	Nilai Rata-rata Buah Salak
Kalori	77 kal
Protein	0,4 g
Lemak	0 g
Karbohidrat	20,9 g
Kalsium	28
Fosfor	18 mg
Besi	4,2 mg
Air	78,0 mg
Berat bahan yang dapat dimakan	50 %

Sumber : Soetomo (2012)

Kandungan Kulit Buah Salak

Kulit yang masih segar atau yang baru dilepas umumnya mengandung air, karbohidrat, mineral dan protein. Kadar air dalam kulit salak cukup tinggi, yaitu sebesar 74,67% salak pondoh, dan 30,06%. Salak Gading, kadar karbohidrat 3,8% pada kulit salak pondoh, dan 5,5% pada kulit salak gading, sedangkan kandungan protein 0,565% pada kulit salak pondoh, dan 1,815% pada kulit Salak Gading. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daging dan kulit buah salak mengandung senyawa – senyawa aktif antara lain : flavanoid, tanin, alkaloid dan hidrokuinon, ferulic acid prolin, cinnamic acid derivatives, arginin, pterostilbene (Sahputra, 2012).

Kandungan dari kulit salak yang berpotensi dijadikan bahan baku teh adalah kadar antioksidannya (Dhyanaputri dkk., 2016). Selain itu, ekstrak kulit salah dapat menurunkan kadar gula darah (Kanon dkk., 2012).

Salah satu tanaman yang tumbuh di Indonesia adalah salak. Banyak sekali manfaat yang di peroleh dari buah salak mulai dari daging buahnya, kulit hingga bijinya. Biji salak mengandung berbagai gizi. Kandungan biji salak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Biji Salak

No	Kandungan Kimia	Jumlah
1	Kadar Air	77 kal
2	Kadar Abu	0,5 gram
3	Lemak	20,90 gram
4	Protein	28,00 mg
5	Karbohidrat	18.00 mg
6	Polifenol	4,20 mg
7	Antioksidan	0,04 mg

Sumber : Ayuni dan Adiaksa (2017)

Biji salak mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin dan sedikit alkaloid. Selain itu ekstrak etanol biji salak mempunyai aktivitas sebagai antioksidan dengan nilai IC50 sebesar $229,27 \pm 6,35$ ($\mu\text{g/mL}$) (Karta, 2015).

1. Senyawa Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur inti C6-C3-C6 yaitu dua cincin aromatic yang dihubungkan dengan 3 atom C dan biasanya berikatan dengan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Senyawa ini termasuk senyawa polifenol karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil dan bersifat

agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Pada umumnya senyawa flavonoid ditemukan berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini mudah larut dalam pelarut polar seperti methanol, etanol, butanol dan etil asetat (Hanani, 2015).

Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang memiliki sistem aromatik terkonjugasi, sistem aromatic tersebut mudah rusak pada suhu tinggi. Beberapa golongan flavonoid memiliki ikatan glikosida dengan molekul gula, ikatan glikosida akan mudah rusak atau terputus pada suhu tinggi (Saadah *et al*, 2017).

2. Senyawa Tanin merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas dalam tumbuhan. Tanin berbentuk amorf yang mengakibatkan terjadinya koloid dalam air, memiliki rasa sepat, dengan protein membentuk endapan yang menghambat kerja enzim proteolitik (Hanani, 2015).
3. Senyawa Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mengandung unsur nitrogen biasanya pada cicin heterosiklis dan bersifat basa. Kebanyakan bentuk senyawa alkaloid berupa padatan dan berwarna putih, tetapi ada yang berupa cairan yang berwarna kuning. Sedangkan kolkisin dan risisnin merupakan alkaloid yang bersifat tidak basa. Senyawa alakaloid dibedakan menjadi tiga tipe yaitu :

- a) Alkaloid sejati merupakan alkaloid yang dibentuk dari asam amino, mempunyai unsur N dalam system heterosiklik, memiliki aktivitas biologis (contohnya kokain, kuinin, morfin), rasa pahit, berbentuk padatan berwarna putih (kecuali nikotin berwarna coklat).

- b) Protoalkaloid merupakan alkaloid yang memiliki unsur N bukan dalam heterosiklik, memiliki struktur sederhana, biasanya merupakan alkaloid minor misalnya efedrin, meskalin dan hordenin.
- c) Pseudoalkaloid merupakan alkaloid yang memiliki unsur N dalam kerangka karbon yang tidak atau bukan berasal dari asam amino, tetapi apada kenyataanya pseudoalkaloid berkaitan dengan pembentuk asam amino atau sebagai hasil reaksi aminasi dan transmisi. Senyawa yang termasuk dalam pseudoalkaloid yaitu turunan xantin (kofein, teobromin, teofilin), solasodin, kapsaisin (Hanani, 2015).

Daun Kelor

Daun Kelor (*Moringa oleifera*) tumbuh dalam bentuk pohon, berumur panjang dengan tinggi 7 – 12 m. Batang berkayu, tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar. Percabangan simpodial, arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Perbanyakannya bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut, banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar halaman rumah atau ladang (Kurniasih, 2016).

Daun kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan. Semua bagian dari tanaman kelor memiliki nilai gizi, berkhasiat untuk kesehatan (Broin, 2010).



Tanaman kelor dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Ordo : Capparales

Familia : Moringaceae

Genus : Moringa

Spesies : Moringa oleifera (Krisnadi, 2015)

Tabel kandungan daun kelor per 100 gram dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 3. Kandungan Daun Kelor Per 100 gram

Kandungan Kimia	Jumlah
Air	7,5 %
Kalori	205 gram
Karbohidrat	38,2 gram
Protein	27,1 gram
Lemak	2,3 gram
Serat	19,2 gram
Kalsium	2003 mg
Magnesium	368 mg
Fosfor	204 mg
Tembaga	0,6 mg
Besi	28,2 mg
Sulfur	870 mg
Potassium	1324 mg

Sumber : Haryadi (2011)

Salah satu kandungan tanaman daun kelor yang sangat tinggi adalah antioksidan pada bagian daunnya. Antioksidan yang terdapat pada daun kelor diantaranya tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon dan alkaloid (Hardiyanthi, 2015). Daun kelor tinggi akan kandungan nutrisi berupa protein, beta-karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium (Palupi dkk, 2015).

Morfologi Tanaman Kelor

a. Akar

Tanaman kelor memiliki akar tunggang yang berwarna putih. Kulit akar berasa pedas dan berbau tajam, berwarna kuning pucat, bergaris halus tapi terang dan melintang, tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut. Pohon yang tumbuh dari biji akan memiliki perakaran yang dalam, membentuk akar tunggang yang lebar dan serabut yang tebal. Akar tunggang tidak terbentuk pada pohon yang diperbanyak dengan stek.

b. Batang

Kelor termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki ketinggian batang 7-12 meter. Kelor memiliki jenis batang berkayu, sehingga batangnya keras dan kuat. Bentuk batang bulat dan permukaannya kasar dengan arah tumbuh lurus ke atas atau disebut tegak lurus (*erectus*). Percabangan batang terjadi secara simpodial.

c. Daun

Kelor memiliki daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak beranak daun gasal (*imparipinnate*), helai daun saat muda berwarna hijau muda, setelah dewasa hijau tua, bentuk helai daun bulat telur, panjang 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus.

d. Bunga

Bunga kelor bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem, menebar aroma khas, berwarna putih kekuning-kuningan terkumpul dalam pucuk lembaga di bagian ketiak dan tudung pelepah.

e. Buah atau polong

Kelor berbuah setelah berumur 12-18 bulan. Buah atau polong kelor berbentuk segitiga memanjang yang disebut *klentang* (Jawa) dengan panjang 20-60 cm. Ketika muda berwarna hijau, setelah tua menjadi cokelat.

f. Biji

Biji kelor berbentuk bulat, berisi 15-25 biji. Pada saat muda berwarna hijau terang dan berwarna coklat kehitaman pada biji yang sudah tua, dengan rata-rata berat biji 18-36 g/100 biji. Biji kelor berbentuk bulat berwarna kecokelatan (Kurniasih, 2016).

Kandungan Daun Kelor

Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral terutama zat besi, juga kaya senyawa alami antioksidan seperti β -karotin, kalium dan potassium. Penelitian Tahir dkk (2014) daun kelor mengandung vitamin C dan β -karoten dengan kadar vitamin C yaitu 7,96 mg/g dan kadar β -karoten yaitu 3,31 mg/g. Daun kelor juga mengandung makro elemen dan mikro elemen. Kandungan makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium dan fosfor, sedangkan kandungan mikro elemen meliputi mangan, seng, dan besi. Selain itu daun kelor juga memiliki kandungan kimia seperti asam amino yang

berbentuk asam aspartate, asam glutamat, alanine, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginine, venilalanin, triptofan, sintein dan methionen (Hardiyanthi, 2015).

Daun kelor menjadi sumber antioksidan alami yang baik karena kandungan dari berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam *askorbat*, *flavonoid*, *phenolic* dan *karotenoid*. Tingginya konsentrasi asam askorbat, zat estrogen dan β -sitosterol, besi, kalsium, fosfor, tembaga, vitamin A, vitamin B, vitamin C, α -tokofenol, *riboflavin*, *nikotinic*, *asam folat*, *piridoksin*, β -karoten, protein, dan khususnya asam amino esensial seperti *metionin*, *sistin*, *triptofan* dan *lisin* yang terdapat dalam daun dan polong membuatnya menjadi suplemen makanan yang hampir ideal (Aminah, 2015).

Hasil studi fitokimia tentang daun kelor menyebutkan bahwa daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, fenol yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri. Tabel kandungan daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Daun Kelor Basah dan Kering Tiap 100 g

No	Kandungan	Daun Basah	Daun Kering
1	Karoten (vitamin A)	6.78 mg	18.9 mg
2	Thiamin (vitamin B)	0.06 mg	2.64 mg
3	Riboflavin (B2)	0.05 mg	20.5 mg
4	Niacin (B3)	0.8 mg	8.2 mg
5	Vitamin C	220 mg	17.3 mg
6	Vitamin E	190 mg	11.8 mg
7	Kalsium	440 mg	2.003 mg
8	Kalori	92 kal	205 kal
9	Karbohidrat	12.5 g	38.2 g
10	Tembaga	0.07 mg	0.57 mg
11	Lemak	1.70 g	2.3 g
12	Serat	0.90 g	19.2 g
13	Zat Besi	0.85 mg	28.2 mg
14	Magnesium	42 mg	368 mg
15	Fosfor	70 mg	204 mg
16	Pottasium	259 mg	1.324 mg
17	Protein	6.70 g	27.1 g
18	Zinc	0.16 mg	3.29 mg

Sumber : Bey (2010).

Teh Herbal

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) yaitu suatu tanaman yang memiliki khasiat obat herbal. Tanaman teh memiliki ciri-ciri batangnya tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Tanaman teh memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letaknya berseling, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, panjangnya 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, warnanya hijau dan permukaan mengkilap (Ajisaka, 2012). Menurut KBBI teh merupakan pohon kecil, tumbuh di alam bebas, daunnya berbentuk jorong atau bulat telur, pucuknya dilayukan dan dikeringkan untuk dibuat minuman (di pabrik dan sebagainya).

Teh herbal (tisane/herbal tea) adalah sebutan untuk ramuan bunga, daun biji, akar atau buah kering untuk membuat minuman yang juga disebut teh herbal. Walaupun disebut “teh”, teh herbal tidak mengandung daun dari tanaman teh (*Camelia sinensis*) (Aljupri, 2014). Teh berasal dari pucuk tanaman teh (*Camellia sinensis*) melalui proses pengolahan yaitu pemetikan, pelayuan dan pengeringan. Teh dapat dibagi menjadi empat jenis berdasarkan tingkat oksidasinya yakni teh putih, teh hijau, teh oolong dan teh hitam atau teh merah. Teh hijau paling banyak dikenal karena memiliki beragam manfaat bagi kesehatan. Teh hijau mengandung 0,34 mg/gram senyawa flavonoid (Lutfiah, 2015).

Teh herbal dapat dibuat dari kombinasi daun kering, biji, kayu, buah, bunga dan tanaman lain yang memiliki manfaat. Teh herbal memiliki khasiat yang beragam dalam membantu pengobatan suatu penyakit tergantung jenis herbal yang digunakan. Teh herbal lebih aman dikonsumsi karena tidak mengandung alkaloid yang dapat mengganggu kesehatan seperti kafein (Ravikumar, 2014). Teh herbal merupakan produk minuman teh, baik dalam bentuk tunggal atau campuran herbal. Selain dikonsumsi sebagai minuman biasa, teh herbal juga dikonsumsi sebagai minuman yang berkhasiat untuk meningkatkan kesehatan. Khasiat yang dimiliki setiap teh herbal berbeda-beda, tergantung bahan bakunya. Campuran bahan baku yang digunakan merupakan herbal atau tanaman obat yang secara alami memiliki khasiat untuk membantu mengobati jenis penyakit tertentu. Teh herbal dapat dikonsumsi sebagai minuman sehat yang praktis tanpa mengganggu rutinitas sehari-hari (Suryoto, 2018).

Teh herbal mengandung zat antioksidan berupa polifenol yang berperan penting dalam pencegahan berbagai macam penyakit. Polifenol dapat menetralkan radikal bebas yang merupakan suatu produk sampingan dihasilkan dari proses kimiawi dalam tubuh yang dapat mengganggu kesehatan (Fitrayana, 2014). Tabel standar mutu teh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar Nasional Indonesia (SNI) Mutu Teh

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 dari abu total	%b/b	Min. 45
	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 mikrob		

7.1 Angka lempeng total

Koloni/g

Maks. 3×10^3

7.2 Bakteri coliform

APM/g

<3

Sumber : SNI 03-38360-2012

Tabel 6. Syarat Mutu Minuman Teh

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Penampakan	-	Jernih
1.2	Bau dan Rasa	-	Khas teh
2	Kafeina	-	Positif
3	Tanin	-	Positif
4	Gula total sebagai sakarosa	%b/b	Min.6
5	Bahan tambahan makanan		
5.1	Pengawet		Sesuai SNI 0222-M dan
5.2	Pemanis Buatan		peraturan Men. Kes. No. 722/ Men. Kes/Per/IX/88

Sumber : SNI 03-38360-2012

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dimulai bulan Juni – Agustus 2022.

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan adalah kulit buah salak, daun kelor, air, gula, etanol, aquades, DPPH, metanol dan asam askorbat.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah gelas ukur, timbangan analitik, panci, sendok, blender, thermometer, refrigerator, pisau, baskom, cup plastik, kertas saring, pH meter.

Metode Penelitian

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

Faktor I : Pengaruh Penambahan Daun Kelor (K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$K_1 = 0 \%$$

$$K_2 = 5 \%$$

$$K_3 = 10 \%$$

$$K_4 = 15 \%$$

Faktor II : Lama Pemanasan (L) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$L_1 = 0 \text{ Menit}$$

$$L_2 = 5 \text{ Menit}$$

$$L_3 = 10 \text{ Menit}$$

$$L_4 = 15 \text{ Menit}$$

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

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

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

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

Model Rancangan Percobaan

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

Dimana :

\tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan data $\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$ la taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

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

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

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

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

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Kelor

Daun kelor 100 gram disortir, dicuci bersih dengan air mengalir, selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 100⁰C selama ± 15 menit, diblender dan disaring dengan ukuran 30 mesh.

Pembuatan Teh Herbal Kulit Salak

Kulit salak disortasi dan ditimbang sebanyak 100 gram, dilakukan pengecilan ukuran 3-5 cm, kemudian dicuci bersih dengan air mengalir dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 100 °C selama 120 menit, lalu dihaluskan menggunakan blender dan disaring dengan ukuran 40 mesh.

Timbang serbuk kulit salak 50 gram, ditambahkan air 50 ml. Ambil ekstrak kulit salak sebanyak 5 ml, dimasukkan kedalam beaker glass, tambahkan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi (0, 5, 10 dan 15 %). Setelah itu sesuaikan lama pemanasan dengan variasi (0, 5, 10 dan 15 menit). Kemudian di analisa dan dilakukan setiap perlakuan sebanyak dua kali.

Parameter Pengamatan

pH (AOAC, 2005)

Penentuan nilai pH dari sampel padat dilakukan dengan penambahan aquades. Sampel teh kulit salah sebanyak 5 ml ditambahkan dengan 5 ml aquades untuk kemudian dihomogenisasi dan dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter.

Aktivitas Antioksidan dengan DPPH (Molyneux, 2004).

Sampel sebanyak 2 ml dicampur dengan 2 ml larutan metanol yang mengandung 80 ppm DPPH. Campur tersebut kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit di ruang gelap. Lakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer dengan pembacaan absorbansi $\lambda 517$ nm. Blanko yang digunakan yaitu metanol. Untuk menghitung besarnya aktivitas antioksidan, harus dihitung nilai persen penghambatan DPPH nya (% inhibisi) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

Absorbansi Blanko = Serapan radikal DPPH pada blanko.

Absorbansi Sampel = Serapan radikal DPPH pada sampel.

Organoleptik Warna

organoleptik warna dilakukan untuk melihat tingkat kesukaan produk yang dihasilkan. Penilaian dilakukan kepada 10 panelis dimana setiap panelis diharuskan memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya. Uji warna ini menggunakan skala numerik dan hedonik yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skala terhadap Warna

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

Sumber : Lestari dan Susilawati (2015)

Organoleptik Aroma

Organoleptik aroma dilakukan untuk melihat tingkat kesukaan produk yang dihasilkan. Penilaian dilakukan kepada 10 panelis dimana setiap panelis diharuskan memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya. Uji aroma ini menggunakan skala numerik dan hedonik yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Skala terhadap Aroma

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

Sumber : Lestari dan Susilawati (2015)

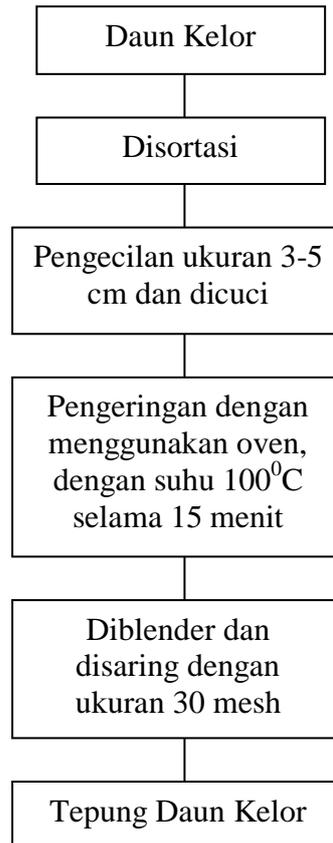
Organoleptik Rasa

Organoleptik rasa dilakukan untuk melihat tingkat kesukaan produk yang dihasilkan. Rasa dapat dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan oleh indra pencicip, manis dan asin paling banyak dideteksi oleh kuncup pada ujung lidah, kuncup pada sisi lidah paling peka asam, sedangkan kuncup di bagian pangkal lidah peka terhadap pahit. Penilaian dilakukan kepada 10 panelis dimana setiap panelis diharuskan memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya. Uji rasa ini menggunakan skala numerik dan hedonik yang dapat dilihat pada Tabel 9.

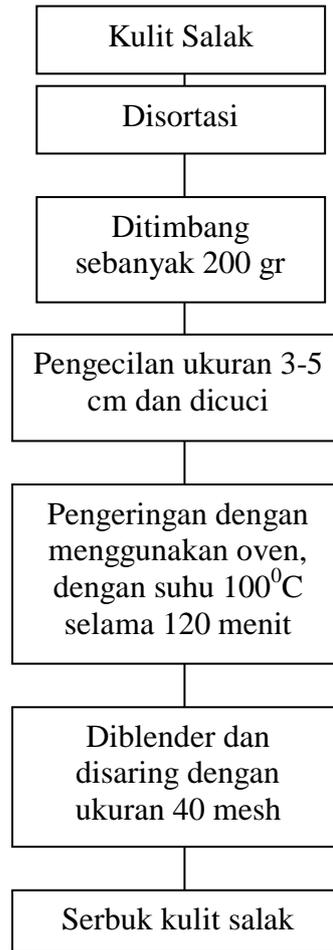
Tabel 9. Skala terhadap Rasa

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

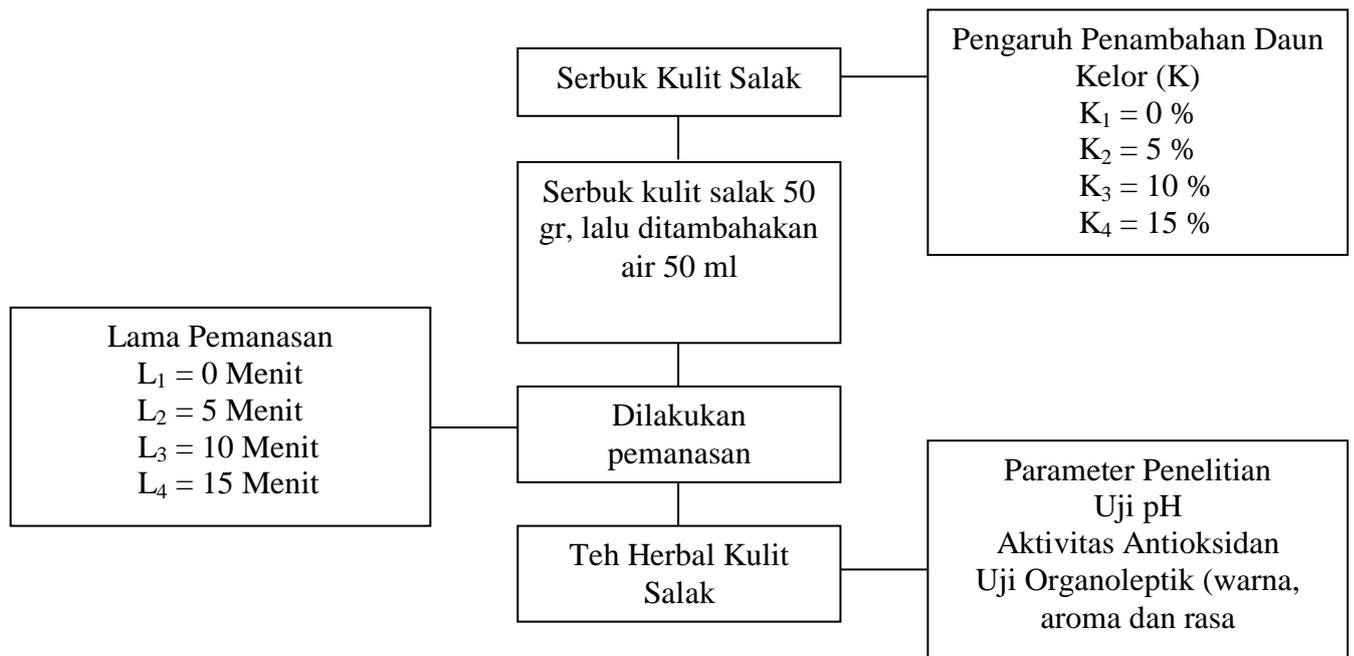
Sumber : Lestari dan Susilawati (2015)



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Daun Kelor



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Serbuk Kulit Salak



Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Teh Herbal Kulit Salak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari uji statistik pembuatan teh herbal kulit salak, secara umum menunjukkan bahwa pengaruh penambahan daun kelor berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Pengaruh penambahan daun kelor dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Teh Herbal Kulit Salak

Penambahan Daun Kelor (%)	pH	Aktivitas Antioksidan (%)	Uji Organoleptik		
			Warna	Aroma	Rasa
$K_1 = 0$	5,124	13,215	3,150	3,050	3,200
$K_1 = 5$	5,106	37,267	2,875	2,900	2,975
$K_1 = 10$	5,098	39,538	2,800	2,875	2,700
$K_1 = 15$	5,068	40,381	2,475	2,650	2,525

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan daun kelor memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter pH, uji organoleptik warna, aroma dan rasa mengalami penurunan. Sedangkan parameter aktivitas antioksidan mengalami peningkatan. Lama Pemanasan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Teh Herbal Kulit Salak

Lama Pemanasan (menit)	pH	Aktivitas Antioksidan (ppm)	Uji Organoleptik		
			Warna	Aroma	Rasa
$L_1 = 0$	5,151	39,541	3,150	3,200	3,150
$L_2 = 5$	5,093	32,985	2,800	3,175	2,825
$L_3 = 10$	5,084	29,921	2,775	2,600	2,775
$L_4 = 15$	5,068	27,955	2,575	2,500	2,650

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa lama pemanasan memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pada parameter aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, aroma dan rasa mengalami penurunan.

pH

Pengaruh Penambahan Daun Kelor

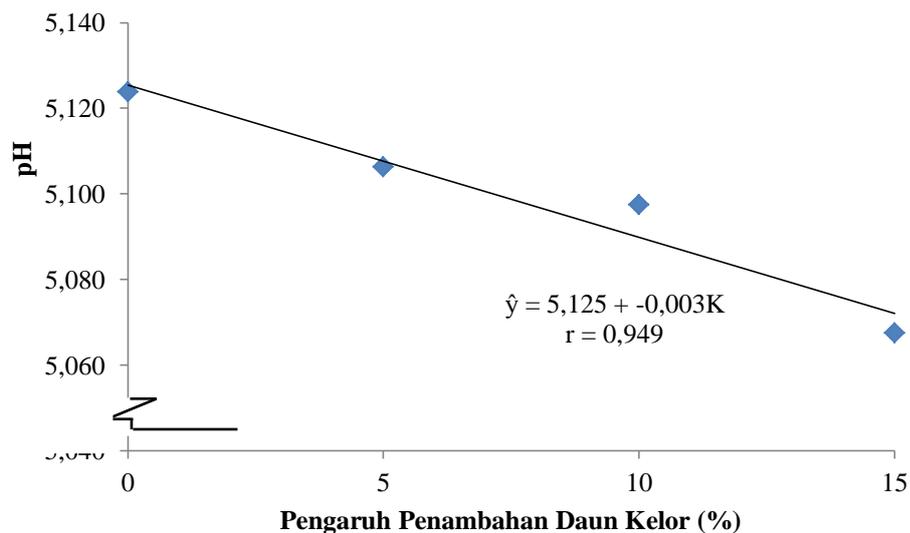
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap pH. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap pH Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$K_1 = 0$	5,124	-	-	-	a	A
$K_2 = 5$	5,106	2	0,01027	0,01414	b	B
$K_3 = 10$	5,098	3	0,01078	0,01486	b	B
$K_4 = 15$	5,068	4	0,01106	0,01523	c	C

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

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda tidak nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 5,124$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 5,068$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap pH

Pada Gambar 6. dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap pH. Pada saat daun kelor menjadi bubuk mengalami proses pengeringan yang menyebabkan kandungan pH

pada daun kelor menurun. Hal ini menunjukkan bahwa teh herbal kulit salak dengan penambahan serbuk daun kelor memiliki nilai pH yang rendah yang dapat membuat teh herbal menjadi awet atau dapat bertahan lama (Nurhayati, 2010). Hal ini sesuai dengan Buckle (2010) yang menyatakan bahwa pH yang tinggi dapat meningkatkan tumbuhnya mikroorganisme yang terdapat pada suatu produk (teh herbal salak). Pada bahan pangan memiliki pH mulai dari 3 dan biasanya mikroorganisme tumbuh pada pH berkisar 8. Standart pH pada teh kulit salak berkisar 4,5 – 5,8.

Lama Pemanasan

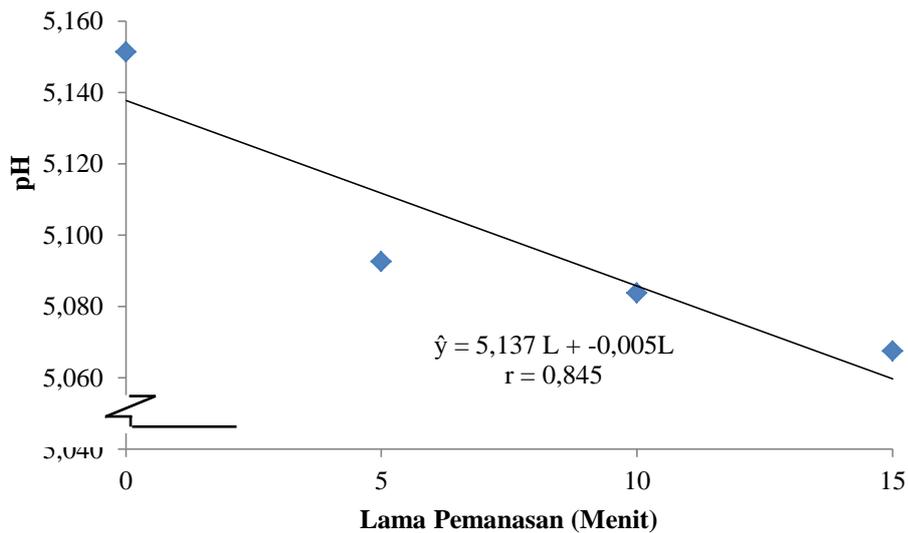
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 1) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap pH. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap pH Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan L (menit)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$L_1 = 0$	5,151	-	-	-	a	A
$L_2 = 5$	5,093	2	0,01027	0,01414	b	B
$L_3 = 10$	5,084	3	0,01078	0,01486	b	B
$L_4 = 15$	5,068	4	0,01106	0,01523	c	C

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

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda tidak nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 5,151$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 5,068$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap pH

Pada Gambar 7. dapat dilihat bahwa pengaruh lama pemanasan terhadap teh herbal kulit salak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pH. Sebelum daun kelor dan kulit salak dicampurkan dalam pembuatan teh herbal, untuk terlebih dahulu daun kelor dan kulit salak dilakukan proses pengeringan supaya daun kelor dan kulit salak menjadi serbuk bubuk. Pada saat proses pengeringan daun kelor dan kulit salak terjadinya penurunan pH. Pencampuran bubuk daun kelor dan kulit salak dengan dilakukan pemanasan, menghasilkan pH yang menurun pada teh herbal. Hal ini sesuai dengan penelitian Putratama (2010) yang menyatakan bahwa proses pelayuan maupun pengeringan terjadi perubahan kimia seperti berkurangnya kandungan zat padat, berkurangnya pati, naiknya kadar gula, naiknya asam amino. Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka nilai pH yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa fenol dan flavonoid pada daun kelor semakin meningkat pada suhu tinggi. Oleh sebab itu ketika bubuk daun kelor ditambahkan ke dalam pembuatan teh herbal kulit salak, teh herbal yang dihasilkan memiliki kandungan pH yang menurun.

Pengaruh Interaksi Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap pH

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap teh herbal kulit salak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p < 0,05$) terhadap pH sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Aktivitas Antioksidan

Pengaruh Penambahan Daun Kelor

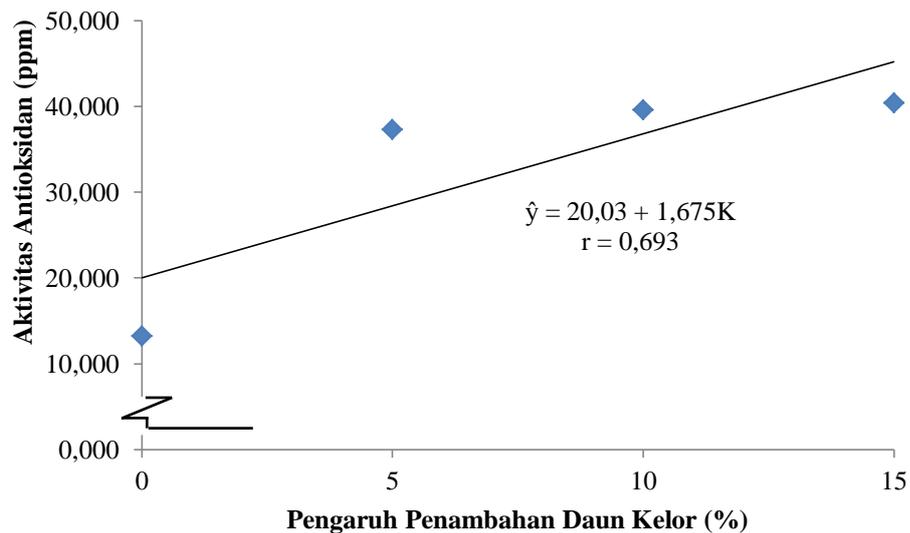
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 0	13,215	-	-	-	d	D
K ₂ = 5	37,267	2	0,67842	0,93395	c	C
K ₃ = 10	39,538	3	0,71234	0,98144	b	B
K ₄ = 15	40,381	4	0,73043	1,00632	a	A

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

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda sangat nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 40,381 ppm dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 13,215 ppm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Aktivitas Antioksidan

Pada Gambar 8. dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan daun kelor terhadap pembuatan teh herbal kulit salak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan. Salah satu kandungan tanaman daun kelor yang sangat tinggi adalah antioksidan pada bagian daunnya. Antioksidan yang terdapat pada daun kelor diantaranya tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin,

antarquinon dan alkaloid (Hardiyanthi, 2015). Semakin banyak jumlah daun kelor akan menghasilkan aktivitas antioksidan pada teh herbal kulit salak dengan penambahan daun kelor. Hal ini sesuai dengan literatur Semakin banyak daun kelor ditambahkan, maka nilai aktivitas antioksidan meningkat karena mengandung senyawa fenolik dan golongan dari flavonoid (Astutik et al., 2020).

Antioksidan berperan untuk menetralkan radikal bebas dengan cara menambah atau menyumbang atom pada radikal bebas (Pokorny et al., 2016). Didukung dengan pernyataan Stojanovic et al (2016) bahwa antioksidan dapat berfungsi untuk memperlambat, menunda, serta mencegah terjadinya oksidasi lipid. Radikal bebas di dalam tubuh dapat terus menerus terbentuk dan menjadi lebih reaktif sehingga timbul berbagai macam penyakit yang sifatnya mengganggu integritas sel. Antioksidan diyakini mampu melindungi tubuh dari efek radikal bebas karena perannya menyumbangkan atom pada radikal bebas sehingga lebih stabil.

Lama Pemanasan

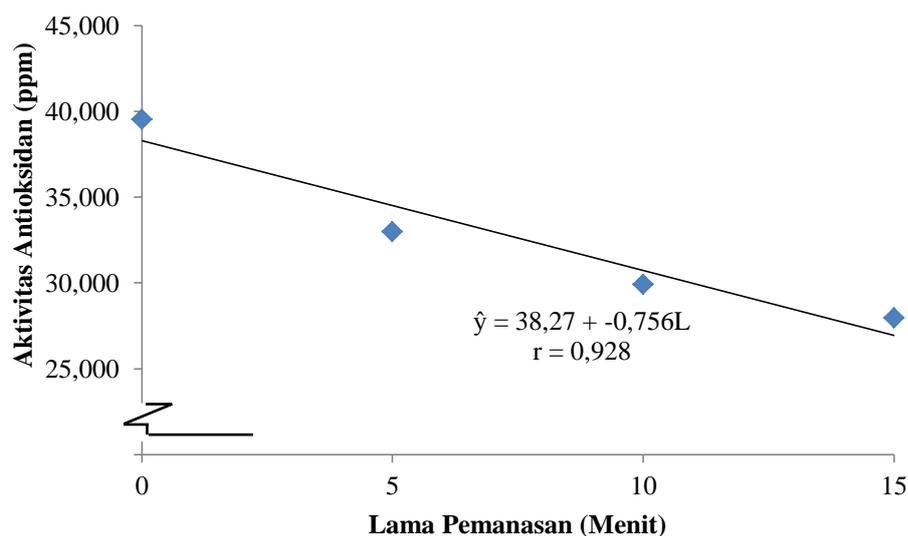
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 2) bahwa pengaruh lama pemanasan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan L (Menit)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$L_1 = 0$	39,541	-	-	-	a	A
$L_2 = 5$	32,985	2	0,67842	0,93395	b	B
$L_3 = 10$	29,921	3	0,71234	0,98144	c	C
$L_4 = 15$	27,955	4	0,73043	1,00632	d	D

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

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 39,541$ ppm dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 27,955$ ppm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan

Pada Gambar 9. dapat dilihat bahwa lama pemanasan dapat mempengaruhi antioksidan yang terdapat dalam teh herbal kulit salak. Hal ini dapat dilihat bahwa dari hasil data rata rata tertinggi yaitu pada perlakuan $L_1 = 39,541\%$ dan nilai terendah pada perlakuan $L_4 = 27,955\%$. Dari hasil perlakuan dapat dilihat bahwa antioksidan tidak tahan dengan suhu dan lamanya pemanasan. Semakin lama pemanasan dalam pembuatan teh herbal kulit salak dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan literatur Rohdiana (2012) bahwa proses pemanasan mengakibatkan menurunnya zat aktif yang terkandung dalam suatu bahan pangan, menurunnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh proses enzimatis yang menyebabkan polifenol teroksidasi dan mengalami penurunan.

Pembuatan teh herbal kulit salak dengan menambahkan daun kelor terjadinya penurunan kandungan antioksidan yang terdapat pada teh herbal kulit salak, dikarenakan pada saat pembuatan teh herbal dilakukannya proses pemanasan yang dapat menurunkan kandungan antioksidan yang terdapat pada daun kelor. Hal ini sesuai dengan literatur Rusnayanti (2018) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan akan turun apabila suhu pengeringan ataupun lama pemanasan terlalu lama. Hal ini disebabkan karena temperatur suhu pemanasan yang semakin tinggi dan waktu yang semakin lama mengakibatkan senyawa metabolit sekunder yang bertindak sebagai antioksidan menjadi rusak.

Pengaruh Interaksi Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap teh herbal kulit salak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Organoleptik Warna

Pengaruh Penambahan Daun Kelor

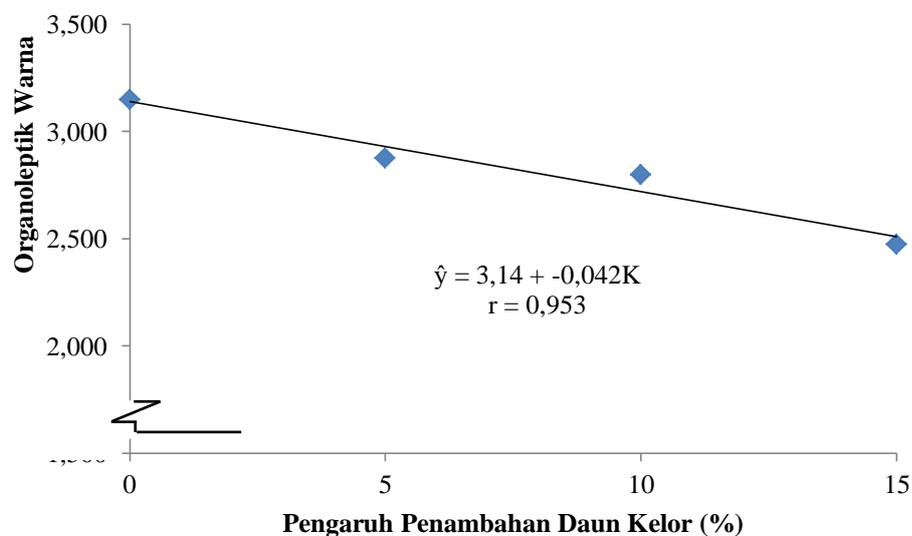
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Pengaruh Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Warna Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 0	3,150	-	-	-	a	A
K ₂ = 5	2,875	2	0,09186	0,12645	b	B
K ₃ = 10	2,800	3	0,09645	0,13288	b	B
K ₄ = 15	2,475	4	0,09890	0,13625	c	C

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

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda tidak nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 3,150 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 2,475. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Warna

Pada Gambar 10. dapat dilihat bahwa penambahan daun kelor memberikan pengaruh terhadap warna teh herbal yang dihasilkan. Senyawa alami yang terdapat di dalam daun kelor yaitu tanin yang berperan dalam pemberian warna pada minuman teh herbal kulit salak yang dihasilkan, karena tanin memberikan kemantapan warna pada bahan. Menurut Wang dkk., (2012) bahwa perubahan warna pada daun disebabkan karena adanya sifat khlorophyl (berwarna hijau) yang berubah menjadi pheophytin (berwarna coklat). Selain itu, tanin juga mengalami oksidasi yang akan menghasilkan senyawa theaflavin yang menghasilkan warna kuning dan thearubigin yang menghasilkan warna merah, semakin lama teroksidasi senyawa thearubigin semakin meningkat seiring menurunnya konsentrasi polifenol sehingga warna seduhan teh herbal kulit salak akan semakin gelap (Towaha, 2013).

Lama Pemanasan

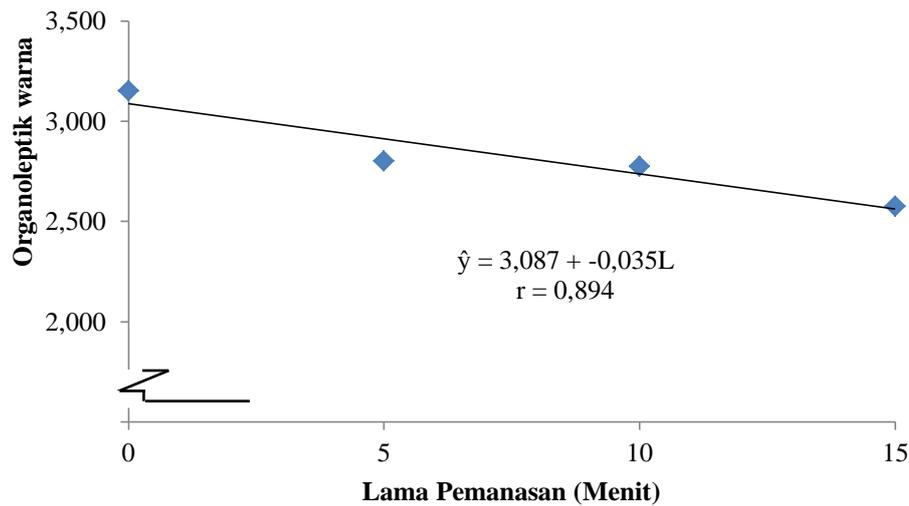
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 3) bahwa pengaruh lama pemanasan memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Pengaruh Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan L (Menit)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$L_1 = 0$	3,150	-	-	-	a	A
$L_2 = 5$	2,800	2	0,09186	0,12645	b	B
$L_3 = 10$	2,775	3	0,09645	0,13288	c	C
$L_4 = 15$	2,575	4	0,09890	0,13625	d	D

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

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 3,150$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,575$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna

Pada Gambar 11. dapat dilihat bahwa lama pemanasan dapat menurunkan warna yang terdapat pada teh herbal kulit salak. Hal ini dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 3,150$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,575$. Hal ini menunjukkan semakin lama pemanasan dapat menurunkan rasa suka panelis terhadap warna teh herbal yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan literatur (Rohdiana, 2010) proses pemanasan menghasilkan kulit salak menjadi warna gelap, hal ini terjadi karena terlepasnya unsur tannin. Kecerahan warna seduhan teh dipengaruhi oleh senyawa turunan tannin yaitu theaflavin dan thearubigin. Theaflavin berperan dalam penentuan kecerahan warna seduhan teh. Semakin banyak kandungan theaflavin, maka kecerahan warna seduhan teh akan semakin tinggi, sedangkan thearubigin merupakan senyawa yang sulit larut dalam air dan berperan dalam menentukan kemantapan warna seduhan (warna teh menjadi coklat). Warna teh yang cenderung merah cerah atau justru gelap disebabkan karena adanya theaflavin dan thearubigin.

Pengaruh Interaksi Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap teh herbal kulit salak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap organoleptik warna yang dihasilkan. Hasil uji LSR pengaruh interaksi antara pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap organoleptik warna dapat dilihat pada Tabel 18.

Pada Gambar 12. dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap interaksi warna teh herbal yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan pada teh herbal kulit salak berwarna kecoklatan, warna kecoklatan juga berasal dari warna kulit salak yang dikeringkan dengan suhu pengeringan 100 °C dan menghasilkan bubuk kulit salak yang diinginkan. 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 enzimatis maupun non enzimatis (Muchtadi 2014). Penambahan daun kelor juga memberikan pengaruh warna kecoklatan pada teh herbal yang membuat panelis kurang menyukainya. Karena daun kelor memiliki senyawa tanin yang dapat memberikan kemantapan warna pada bahan. Menurut Wang, *dkk* (2012) bahwa perubahan warna pada daun disebabkan karena adanya sifat khlorophyl (berwarna hijau) yang berubah menjadi pheophytin (berwarna coklat).

Organoleptik Aroma

Pengaruh Penambahan Daun Kelor

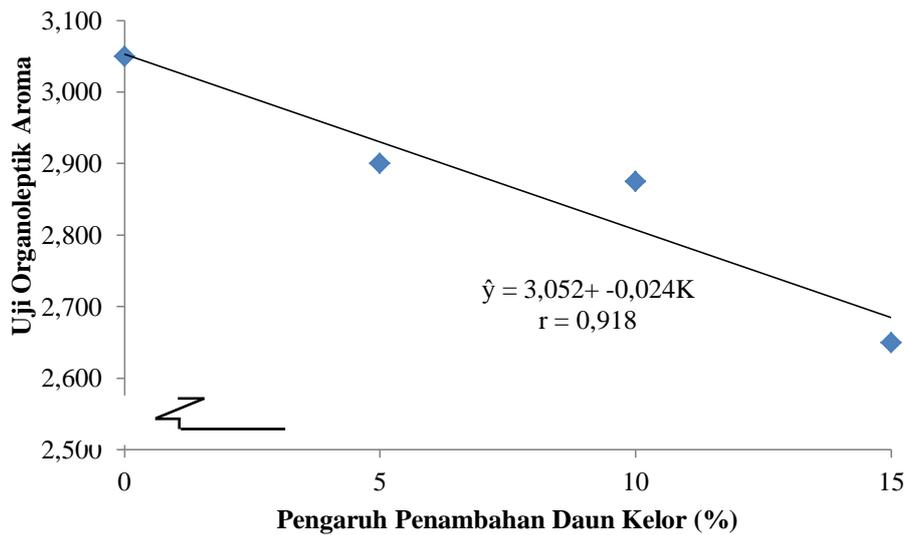
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Uji Pengaruh Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Aroma Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
K ₁ = 0	3,050	-	-	-	a	A
K ₂ = 5	2,900	2	0,09922	0,13659	b	B
K ₃ = 10	2,875	3	0,10418	0,14353	b	B
K ₄ = 15	2,650	4	0,10682	0,14717	c	C

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

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa K₁ berbeda sangat nyata dengan K₂, K₃ dan K₄. K₂ berbeda tidak nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda sangat nyata dengan K₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan K₁ = 3,050 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan K₄ = 2,650. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Aroma

Pada Gambar 13. dapat dilihat bahwa penambahan daun kelor memberikan pengaruh sangat nyata terhadap teh herbal kulit salak yang dihasilkan. Penambahan daun kelor memberikan rasa langu pada teh herbal kulit salak yang dapat membuat panelis kurang menyukainya. Dapat dilihat dari hasil penelitian nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 3,050$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 2,650$. Rendahnya aroma pada teh herbal kulit salak ini diakibatkan karena kandungan enzim lipoksidase yang ada pada daun kelor menyebabkan aroma langu pada teh herbal kulit salak. Hal ini sesuai dengan Winarsino dan Kres (2013) menyatakan bahwa aroma formula seduhan teh daun kelor adalah agak langu. Hal ini karena adanya senyawa enzim lipoksidase. Enzim lipoksidase memiliki fungsi yaitu memberikan aroma langu yang terdapat pada daun kelor.

Lama Pemanasan

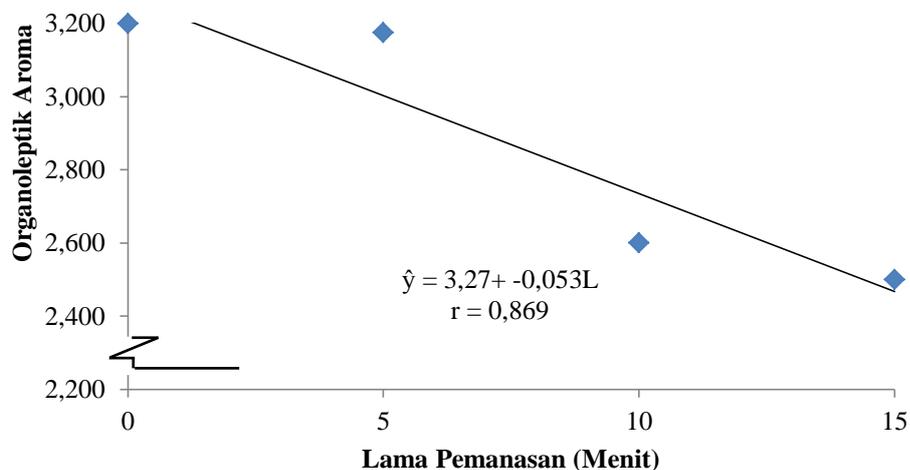
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 4) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Uji Pengaruh Pengaruh Lama Pemanasan terhadap organoleptik Aroma Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan L (Menit)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$L_1 = 0$	3,200	-	-	-	a	A
$L_2 = 5$	3,175	2	0,09922	0,13659	b	B
$L_3 = 10$	2,600	3	0,10418	0,14353	c	C
$L_4 = 15$	2,500	4	0,10682	0,14717	d	D

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

Berdasarkan Tabel 20 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 3,200$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,500$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Aroma

Pada Gambar 14. dapat dilihat bahwa lama pemanasan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aroma teh herbal kulit salak yang dihasilkan. Pada saat proses pembuatan bubuk daun kelor dan bubuk kulit salak mengalami proses pemanasan dengan suhu 100°C yang dimana aroma dari daun kelor dan kulit salak sudah mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan Patin *dkk.*, (2018) dimana suhu pengeringan yang tinggi mengakibatkan senyawa volatil menguap terbawa oleh aliran gas panas. Paling sedikit 14 senyawa mudah menguap terdapat dalam minuman teh yang mungkin berpengaruh pada cita rasa teh diantaranya metal dan etil alkohol. Lama pemanasan juga mengakibatkan penurunan aroma pada minuman teh herbal kulit salak. Lama pemanasan 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 herbal kulit salak yang dihasilkan (Winarno, 2012).

Pengaruh Interaksi Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap teh herbal kulit

salak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p < 0,05$) terhadap organoleptik aroma sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan

Organoleptik Rasa

Pengaruh Penambahan Daun Kelor

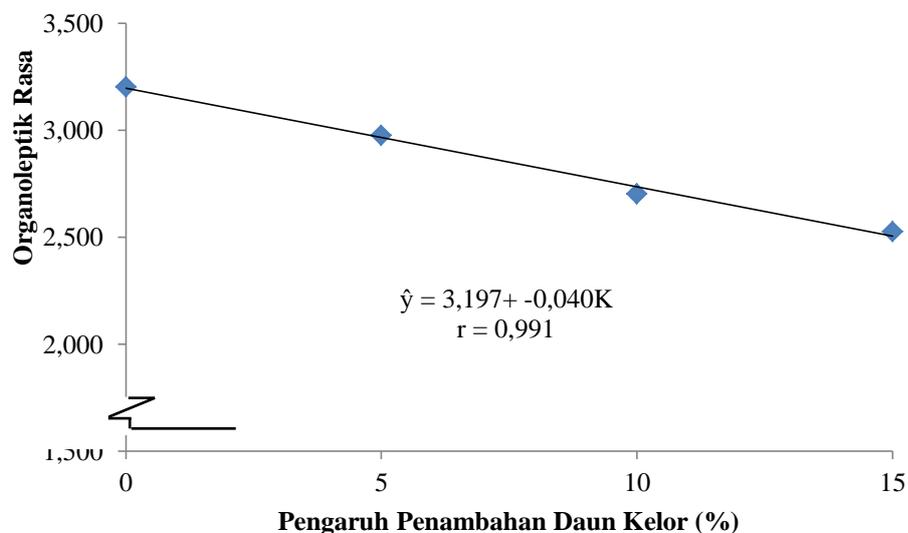
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Uji Pengaruh Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Rasa Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan K (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$K_1 = 0$	3,200	-	-	-	a	A
$K_2 = 5$	2,975	2	0,10607	0,14602	b	B
$K_3 = 10$	2,700	3	0,11137	0,15344	c	C
$K_4 = 15$	2,525	4	0,11420	0,15733	d	D

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

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa K_1 berbeda sangat nyata dengan K_2 , K_3 dan K_4 . K_2 berbeda sangat nyata dengan K_3 dan K_4 . K_3 berbeda sangat nyata dengan K_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 3,200$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 2,525$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hubungan Pengaruh Penambahan Daun Kelor terhadap Organoleptik Rasa

Pada Gambar 15. dapat dilihat bahwa penambahan daun kelor memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rasa teh herbal kulit salak yang dihasilkan. Penambahan bubuk daun kelor yang semakin banyak menyebabkan rasa pahit pada teh herbal kulit salak yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata, nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $K_1 = 3,200$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $K_4 = 2,575$. Hal ini dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan bubuk daun kelor memberikan rasa pahit yang tidak disukai panelis. Hal ini disebabkan daun kelor mengandung senyawa antioksidan salah satunya saponin, tanin dan flavonoid. Menurut Winarno (2012) saponin adalah glikosida dalam tanaman yang terdiri atas gugus saponin (steroid) dan trierpenoid, gugus heksosa, pentosa atau asam uronat. Senyawa ini mempunyai rasa pahit bila dilarutkan dalam air.

Lama Pemanasan

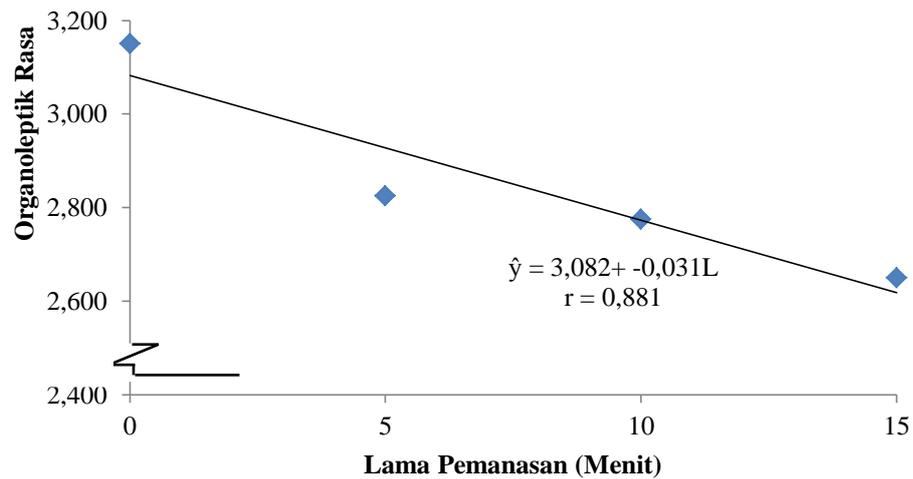
Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 5) bahwa pengaruh penambahan daun kelor memberikan hasil yang berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Uji Pengaruh Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Rasa Teh Herbal Kulit Salak

Perlakuan L (Menit)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$L_1 = 0$	3,150	-	-	-	a	A
$L_2 = 5$	2,825	2	0,10607	0,14602	b	B
$L_3 = 10$	2,775	3	0,11137	0,15344	b	B
$L_4 = 15$	2,650	4	0,11420	0,15733	c	C

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

Berdasarkan Tabel 22 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda tidak nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 3,150$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,650$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hubungan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Organoleptik Rasa

Pada Gambar 16. dapat dilihat bahwa lama pemanasan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rasa teh yang dihasilkan. Semakin lama pemanasan menghasilkan rasa pahit pada teh herbal kulit salak yang dihasilkan. Kandungan yang terdapat pada daun kelor dan bubuk kulit salak dalam pembuatan teh herbal memiliki kandungan katekin pada tanin ini memiliki sifat tidak berwarna hingga kekuning-kuningan, larut dalam air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh. Adanya senyawa tanin dalam bahan makanan dapat menentukan cita rasa bahan makanan tersebut. Rasa sepat bahan makanan biasanya disebabkan oleh tanin. Kandungan tanin dalam teh dapat digunakan sebagai pedoman mutu, karena tanin juga memberikan kemantapan rasa. Sifat tanin pada tumbuh-tumbuhan tergantung pada gugus fenolik-OH yang terkandung dalam tanin (Siregar, 2019).

Pengaruh Interaksi Pengaruh Penambahan Daun Kelor dan Lama Pemanasan terhadap Teh Herbal Kulit Salak

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan terhadap teh herbal kulit salak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan ($p < 0,05$) terhadap organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemansan pada teh herbal kulit salak dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh penambahan daun kelor memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p>0,01$) terhadap parameter pH, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, aroma dan rasa.
2. Lama pemanasan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p>0,01$) terhadap parameter pH, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna, aroma dan rasa.
3. Interaksi pengaruh penambahan daun kelor dan lama pemanasan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ($p>0,01$) terhadap uji organoleptik warna.

Saran

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, untuk mengetahui senyawa flavonoid jenis apa yang terdapat pada ekstrak kulit buah salak
2. Teh herbal berbasis kulit salak dapat digunakan sebagai terapi bagi penderita diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Palupi, H.T., D. Agung., M. Rohman dan R. Budiarti. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Terhadap Kualitas Yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(6): 59-66.
- Ajisaka. 2012. *Teh Khasiatnya Dahsyat*. Penerbit Stomata. Surabaya
- Aminah, S., Ramadhan dan Muflihani., 2015, Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*), *Buletin Pertanian Perkotaan* Vol.5 No.
- AOAC. 2005. *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist*. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Astutik, D., B.W. Sri dan L. Dewe. 2020. Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Mi Kering Mocaf. *Teknologi pertanian*. 01. (01):1-12.
- Ayuni, N., Adiksa dan Sari. 2017. Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Produk Kopi Biji Salak. *Jurnal Bisnis Dan Kewirausahaan*, 13(3), 1576– 1580.
- Bey, H. 2010. *All Things Moringa. The Story of an Amazing Tree of Life*. Published by [www. Allthingsmoringa.com](http://www.allthingsmoringa.com). Available at: <http://www.remediosnaturales.es/wp-content/uploads/2014/12/eBook-moringa-ingles.pdf>.
- Broin. 2010. *Growing and Processing Moringa Leaves*. France. Imprimerie Horizon.
- Buckle. 2010. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Dwi, E. K. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristi Teh Herbal Daun Katuk. *Jurnal Tugas Akhir*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Dhyanaputri., Karta dan L. Krisna. 2016. Analisis Kandungan Gizi Ekstrak Kulit Salak Produksi Kelompok Tani Abian Salak Desa Sibetan sebagai Upaya Pengembangan Potensi Produk Pangan Lokal. *Meditory*, 4, 93–100.
- Erawati. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Garciniadaedalanthera Pierre* dengan Metode DPPH (1,1 difenil pikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Aktif. Skripsi. Depok: FMIPA, Universitas Indonesia.
- Fitrayana, C. 2014. Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh herbal pare (*Momordica charantia* L.). Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

- Hardiyanthi, F. 2015. Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Dalam Sediaan Hand And Body Cream. Skripsi Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Harun, N. 2011. Karakteristik Teh Herbal Rambut Jagung (*Zea Mays*) Dengan Perlakuan Lama Pelayuan dan Lama Pengeringan. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. Vol 10 No. 2.
- Haryadi, N. K. 2011. Kelor Herbal Multikhasiat. Penerbit Delta Media. Solo.
- Hanani, E. 2015. Analisa fitokimia. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Haryanto dan E. Priyanto. 2018. Potensi Buah Salak Sebagai Suplemen Obat dan Pangan. Muhammadiyah University Press.
- Kanon, M. Q., F. Fatimawali dan W. Bodhi. 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Sukrosa. Pharmacon 1.
- Karta. 2015. Kandungan Gizi Pada Kopi Biji Salak (*Salacca zalacca*) Produksi Kelompok Tani Abian Salak Desa Sibetan Yang Berpotensi Sebagai Produk Pangan Lokal Berantioksidan Dan Berdaya Saing. Jurnal Virgin 1 (2) : 123 – 133.
- Krisnadi, A. D. 2015. Kelor Super Nutrisi, Blora: Kelorina.com
- Kurniasih. 2016, Khasiat dan Manfaat Daun Kelor. Pustaka Baru Press. Yogyakarta:
- Lestari, S dan P. N. Susilawati. 2015. Uji Organoleptik Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Beneng (*Xanthosoma undipes*) untuk Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Pangan Lokal Banten. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia. Maret 2015. Yogyakarta. Hlm: 941-946.
- Lutfiah, A. I. 2015. Profil Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol Dan Flavonoid Total Dalam Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Yang Tumbuh Di Tiga Perkebunan Jawa Barat. Skripsi. Politeknik Kesehatan Bandung.
- Muchtadi, T. R. 2014. Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Mustapa, M. A., M. Taupik dan A. Ramadhan. 2019. Analisis Kadar Flavonoid Total Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dalam Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca* V.). Journal Syifa Scinces and Clinical Reseach, 1, 21–27.

- Nurhayati. 2010. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 4: (2) .
- Putratama, M. S. W. 2010. Pengolahan Teh Hitam Secara CTC di PT. Perkebunan Nusantara VIII, Kebun Kertamanah Pengalengan-Bandung, Laporan yang tidak dipublikasikan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pokorny, J. N., Yanishierva dan M. Gordon. 2016. *Antioksidan in Food*. Woodhead Publishing Ltd. England
- Rahman, A. 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bars Berbasis Tepung Pisang Kepok dan Ikan Lele. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan, Fakultasteknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Ravikumar, C. 2014. Review On Herbal Teas. *J. Pharm. Sci. and Res* 6(5): 236–238.
- Radiyanthi. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringan oleifera*), *Buletin Pertanian Perkotaan* Vol.5 No.
- Rohdiana, D. 2012. Lama Pengeringan Aktivitas Antioksidan dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*). Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Riau.
- Rohdiana, D. 2010. Menyeduh Teh dengan Baik, Benar dan Menyehatkan. <http://www.pikiranrakyat.com> (30 September 2022).
- Rusnayanti. 2018. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Teh Hijau Daun Kakao (*Theobroma cacao L.*). Artikel Ilmiah Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.
- Sahputra, F. M. 2012. Potensi Ekstrak Kulit dan Daging Buah Salak sebagai Antidiabetes. FMIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SNI 03-3836-2012. 2012. Standar Mutu Teh Kering. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soetomo. 2012. Keswadayaan Masyarakat Manivestasi Kapasitas Masyarakat untuk Berkembang Secara Mandiri. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Suryoto, M. 2018. *Amazing tea*. Bitread Publishing. Bandung.
- Stojanovic, H., Sprinz dan O. Brede. 2016. Efficiency and mechanism of the antioxidant action of trans-resveratrol and its analogues in the radical liposome oxidation. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 291 : 7989
- Tahir, M., N. Hikmah dan Rahmawati. 2014, Analisis Kandungan Vitamin C dan β -karoten dalam Daun Kelor (*Moringan Oleifera Lam.*) dengan Metode Spektrofometri UV-VIS, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol.3 No.1.

- Tim Karya Mandiri. 2014. Pedoman Budidaya Buah Salak. CV Nuansa Aulia. Bandung.
- Towaha, J. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Vol.19.
- Wang, H., G.J. Provan dan K. Halliwell. 2012. The flavonoids their function, utilization and analysis. Journal of Food Science and Technology, Vol. 11 (2) : 152-160.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rataan Parameter pH

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1L1	5,22	5,20	10,42	5,210
K1L2	5,10	5,10	10,20	5,100
K1L3	5,11	5,10	10,21	5,105
K1L4	5,08	5,08	10,16	5,080
K2L1	5,11	5,10	10,21	5,105
K2L2	5,10	5,08	10,18	5,090
K2L3	5,12	5,10	10,22	5,110
K2L4	5,12	5,12	10,24	5,120
K3L1	5,14	5,14	10,28	5,140
K3L2	5,15	5,15	10,30	5,150
K3L3	5,08	5,06	10,14	5,070
K3L4	5,04	5,02	10,06	5,030
K4L1	5,15	5,15	10,30	5,150
K4L2	5,04	5,02	10,06	5,030
K4L3	5,06	5,04	10,10	5,050
K4L4	5,04	5,04	10,08	5,040
Total	81,66	81,5	163,16	81,58
Rataan	5,10375	5,09375	10,1975	5,09875

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam pH

SK	dk	Jk	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,0731	0,0049	51,9467	**	2,35	3,41
K	3	0,0133	0,0044	47,2000	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,0126	0,0126	134,4267	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0003	0,0003	3,3333	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0004	0,0004	3,8400	tn	4,49	8,53
L	3	0,0320	0,0107	113,6889	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,0270	0,0270	288,4267	**	4,49	8,53
L Kuad	1	11,1591	11,1591	119030,5333	**	4,49	8,53
L Kub	1	11,1542	11,1542	118977,8933	**	4,49	8,53
K x L	9	0,0278	0,0031	1,9481	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,002	0,000				
Total	31	0,075					

Keterangan :

FK : 831,912

KK : 0,190 %

** : Sangat nyata.

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Parameter Aktivitas Antioksidan (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1L1	9,9560	8,2970	18,253	9,12650
K1L2	8,2970	7,1110	15,408	7,70400
K1L3	12,440	9,9540	22,394	11,1970
K1L4	24,834	24,834	49,668	24,8340
K2L1	49,667	49,665	99,332	49,6660
K2L2	24,868	24,868	49,736	24,8680
K2L3	49,670	49,667	99,337	49,6685
K2L4	24,868	24,865	49,733	24,8665
K3L1	49,673	49,672	99,345	49,6725
K3L2	49,677	49,674	99,351	49,6755
K3L3	9,9560	8,2970	18,253	9,12650
K3L4	49,680	49,677	99,357	49,6785
K4L1	49,702	49,697	99,399	49,6995
K4L2	49,695	49,693	99,388	49,6940
K4L3	49,694	49,687	99,381	49,6905
K4L4	12,440	12,440	24,880	12,4400
Total	525,117	518,098	1043,215	521,6075
Rataan	32,8198125	32,381125	65,2009375	32,60046875

Lampiran . Daftar Analisis Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan

SK	db	Jk	Kt	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	10200,4398	680,0293	1662,2223	**	2,35	3,41
K	3	4049,8415	1349,9472	3299,7287	**	3,24	5,29
K Lin	1	2806,8228	2806,8228	6860,8267	**	4,49	8,53
K kuad	1	1077,3270	1077,3270	2633,3525	**	4,49	8,53
K Kub	1	165,6917	165,6917	405,0068	**	4,49	8,53
L	3	616,6810	205,5603	502,4592	**	3,24	5,29
L Lin	1	572,2582	572,2582	1398,7931	**	4,49	8,53
L Kuad	1	1376,0171	1376,0171	3363,4525	**	4,49	8,53
L Kub	1	1331,5943	1331,5943	3254,8680	**	4,49	8,53
K x L	9	5533,9174	614,8797	1,7785	tn	2,54	3,78
Galat	16	6,546	0,409				
Total	31	10206,986					

Keterangan :

FK : 34009,298

KK : 1,962 %

** : Sangat nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Parameter Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1L1	3,4	3,2	6,6	3,3
K1L2	3,2	3,0	6,2	3,1
K1L3	3,2	3,2	6,4	3,2
K1L4	3,0	3,0	6,0	3,0
K2L1	2,6	2,4	5,0	2,5
K2L2	2,8	2,8	5,6	2,8
K2L3	3,2	3,2	6,4	3,2
K2L4	3,0	3,0	6,0	3,0
K3L1	3,4	3,4	6,8	3,4
K3L2	3,4	3,2	6,6	3,3
K3L3	2,4	2,4	4,8	2,4
K3L4	2,2	2,0	4,2	2,1
K4L1	3,4	3,4	6,8	3,4
K4L2	2,0	2,0	4,0	2,0
K4L3	2,4	2,2	4,6	2,3
K4L4	2,2	2,2	4,4	2,2
Total	45,8	44,6	90,4	45,2
Rataan	2,8625	2,7875	5,65	2,825

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna

SK	DB	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	7,3800	0,4920	65,6000	**	2,35	3,41
K	3	1,8500	0,6167	82,2222	**	3,24	5,29
K Lin	1	1,7640	1,7640	235,2000	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0050	0,0050	0,6667	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0810	0,0810	10,8000	**	4,49	8,53
L	3	1,3700	0,4567	60,8889	**	3,24	5,29
L Lin	1	1,2250	1,2250	163,3333	**	4,49	8,53
L Kuad	1	6,1388	6,1388	818,5000	**	4,49	8,53
L Kub	1	6,2837	6,2837	837,8333	**	4,49	8,53
K x L	9	4,1600	0,4622	61,6296	**	2,54	3,78
Galat	16	0,120	0,008				
Total	31	7,500					

Keterangan :

FK : 255,380
 KK : 3,066 %

** : Sangat nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Parameter Organoleptik Aroma

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1L1	3,6	3,6	7,2	3,6
K1L2	3,4	3,2	6,6	3,3
K1L3	2,6	2,4	5,0	2,5
K1L4	2,8	2,8	5,6	2,8
K2L1	3,2	3,2	6,4	3,2
K2L2	3,2	3,0	6,2	3,1
K2L3	2,6	2,6	5,2	2,6
K2L4	2,8	2,6	5,4	2,7
K3L1	3,0	3,0	6,0	3
K3L2	3,4	3,4	6,8	3,4
K3L3	2,8	2,6	5,4	2,7
K3L4	2,4	2,4	4,8	2,4
K4L1	3,0	3,0	6,0	3
K4L2	3,0	2,8	5,8	2,9
K4L3	2,6	2,6	5,2	2,6
K4L4	2,2	2,0	4,2	2,1
Total	46,6	45,2	91,8	45,9
Rataan	2,9125	2,825	5,7375	2,86875

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Aroma

SK	DB	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	4,7088	0,3139	35,8762	**	2,35	3,41
K	3	0,6538	0,2179	24,9048	**	3,24	5,29
K Lin	1	0,6003	0,6003	68,6000	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0113	0,0113	1,2857	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0423	0,0423	4,8286	*	4,49	8,53
L	3	3,2938	1,0979	125,4762	**	3,24	5,29
L Lin	1	2,8623	2,8623	327,1143	**	4,49	8,53
L Kuad	1	8,1000	8,1000	925,7143	**	4,49	8,53
L Kub	1	8,5315	8,5315	975,0286	**	4,49	8,53
K x L	9	0,7612	0,0846	1,6667	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,140	0,009				
Total	31	4,849					

Keterangan :

FK : 263,351
 KK : 3,261 %
 ** : Sangat nyata
 tn : Tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Parameter Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1L1	3,6	3,4	7,0	3,5
K1L2	3,2	3,0	6,2	3,1
K1L3	3,2	3,2	6,4	3,2
K1L4	3,0	3,0	6,0	3,0
K2L1	2,8	2,8	5,6	2,8
K2L2	2,8	2,6	5,4	2,7
K2L3	3,4	3,2	6,6	3,3
K2L4	3,2	3,0	6,2	3,1
K3L1	3,0	3,0	6,0	3,0
K3L2	3,4	3,4	6,8	3,4
K3L3	2,2	2,2	4,4	2,2
K3L4	2,2	2,2	4,4	2,2
K4L1	3,4	3,2	6,6	3,3
K4L2	2,2	2,0	4,2	2,1
K4L3	2,4	2,4	4,8	2,4
K4L4	2,4	2,2	4,6	2,3
Total	46,4	44,8	91,2	45,6
Rataan	2,9	2,8	5,7	2,85

Lampiran. Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa

SK	DB	JK	KT	F hit.	F.05	F.01	
Perlakuan	15	6,7200	0,4480	44,8000	**	2,35	3,41
K	3	2,1300	0,7100	71,0000	**	3,24	5,29
K Lin	1	2,1160	2,1160	211,6000	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0050	0,0050	0,5000	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0090	0,0090	0,9000	tn	4,49	8,53
L	3	1,0900	0,3633	36,3333	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,9610	0,9610	96,1000	**	4,49	8,53
L Kuad	1	5,5550	5,5550	555,5000	**	4,49	8,53
L Kub	1	5,6840	5,6840	568,4000	**	4,49	8,53
K x L	9	3,5000	0,3889	1,8889	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,160	0,010				
Total	31	6,880					

Keterangan :

Fk : 259,920
KK : 3,509 %
** : Sangat nyata
tn : Tidak nyata



Gambar 6. Sortasi Daun Kelor



Gambar 7. Pengeringan Daun kelor



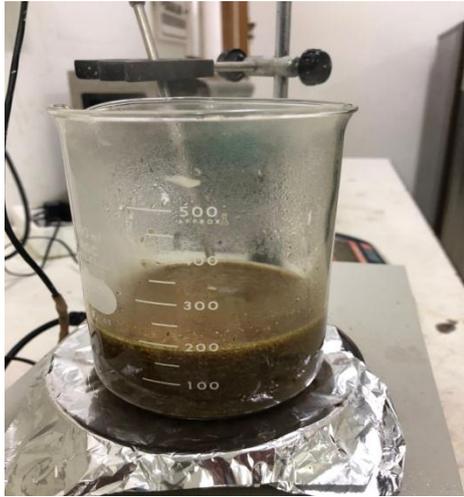
Gambar 8. Sortasi Kulit Salak



Gambar 9. Pengeringan Kulit salak



Gambar 10. Menimbang Bubuk Teh



Gambar 11. Pencampuran Bubuk Teh Dengan Suhu 100°C



Gambar 12. Proses Penyaringan Teh



Gambar 13. Hasil Teh yang Disaring



Gambar 14. Uji Parameter pH



Gambar 15. Uji Aktivitas Antioksidan