

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KULIT BUAH MANGGIS
(*Garcinia mangostana L.*) DENGAN BUBUK DAUN TEH
(*Camelia sinensis L.*) TERHADAP TEH CELUP
FUNGSIONAL YANG DIHASILKAN.**

*The Effect of Addition of Mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) Rind Powder
with Tea Leaves Powder (*Camelia sinensis L.*) on the Functional
Tea Bags Produced.*

DISUSUN DAN DIAJUKAN OLEH:

**NURUL PRATIWI
G311 15 507**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Buah Manggis
(*Garcinia mangostana L.*) dengan Bubuk Daun Teh
(*Camelia sinensis L.*) Terhadap Teh Celup
Fungsional yang Dihasilkan**

*The Effect of Addition of Mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) Rind Powder
with Tea Leaves Powder (*Camelia sinensis L.*) on the Functional
Tea Bags Produced.*

Disusun dan diajukan oleh:

**NURUL PRATIWI
G311 15 507**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan.
Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
pada tanggal 5 Januari 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

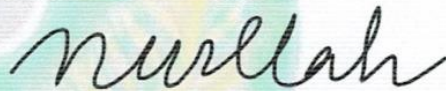
Menyetujui,

Pembimbing I



Dr.Ir.rer.nat. Zainal, S.TP..M.Food. Tech
NIP. 19720409 199903 1 001

Pembimbing II



Ir. Nurlaila Abdullah MS
NIP. 19581125 198702 2 001

Ketua Departemen Teknologi Pertanian



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
NIP. 19660917 199112 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Pratiwi
NIM : G311 15 507
Progran Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan Bubuk Daun Teh (*Camelia sinensis L.*) Terhadap Teh Celup Fungsional yang Dihasilkan”

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 5 Januari 2021

Yang menyatakan



Nurul Pratiwi

Nurul Pratiwi (G311 15 507). Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan Bubuk Daun Teh (*Camelia sinensis L.*) Terhadap Teh Celup Fungsional yang Dihasilkan. Dibawah bimbingan Zainal dan Nurlaila Abdullah.

ABSTRAK

Kulit buah manggis mengandung senyawa xanthone yang berfungsi sebagai antioksidan, antiproliferasi, anti-inflamasi, dan antimikrobia. Daun teh mengandung senyawa tanin yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas. Kedua senyawa ini dapat menangkal senyawa antioksidan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi perlakuan penambahan terbaik dalam pembuatan minuman teh celup sebagai minuman fungsional dengan penambahan bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh dan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik minuman teh celup sebagai minuman fungsional dengan penambahan bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh. Kegunaan dari penelitian ini diharapkan pembuatan minuman kesehatan kulit buah manggis dengan penambahan bubuk daun teh ini sebagai salah satu pengembangan produk minuman teh celup kulit buah manggis serta sebagai minuman fungsional yang terbuat dari bahan-bahan alam Indonesia sehingga dapat dikembangkan kedepannya. Penelitian ini menggunakan Software Desain Expert dengan 12 kombinasi penambahan bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh. Respon dalam penelitian ini meliputi respon kimia yaitu pH, tanin, xanthone, dan antioksidan. Respon organoleptik terhadap warna dan rasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari beberapa perlakuan berikut A1 (pH dan antioksidan), A7 (tanin), A2 (xanthone), A8 (warna), dan A3 dan A9 (rasa) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai tertinggi. Perlakuan terbaik pada pembuatan minuman teh celup dengan kombinasi kulit buah manggis terdapat pada perlakuan A1 konsentrasi daun teh 91% dan kulit buah manggis 9% dengan nilai tertinggi dari pengujian aktifitas antioksidan dengan nilai 6,01%. Selain itu sampel A1 pada pengujian organoleptik yaitu warna 3.3 yaitu dengan warna merah kecoklatan dan rasa 3.15 dengan rasa khas teh.

Kata kunci: Teh celup, kulit buah manggis, dan xanthone.

Nurul Pratiwi (G311 15 507). The Effect of Addition of Mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) Rind Powder with Tea Leaves Powder (*Camelia sinensis L.*) on the Functional Tea Bags Produced. Under the Guidance of Zainal and Nurlaila Abdullah.

ABSTRACT

Mangosteen rind contains xanthone compounds which have several functions as antioxidants, anti-proliferation, anti-inflammatory and antimicrobial properties. Tea leaves contain tannin compounds which have a main function as free radical scavengers. These two compounds can counteract antioxidant compounds. The purpose of this research was to obtain the best addition treatment formulation in the manufacture of tea bags as functional beverage with the addition of mangosteen rind powder and tea leaves powder and to determine the antioxidant activity and organoleptic properties of tea bag drinks produced. The outcome of this research was expected to produce mangosteen rind health drinks with the addition of tea leaves powder as a product development as well as functional drinks derived from Indonesian natural ingredients that has potential to be developed in the future. This study used the Expert Design Software with 12 combinations of addition mangosteen rind and tea leaves powder. The analysis used in this study included chemical analysis, namely pH, tannins, xanthenes, and antioxidants. Organoleptic tests including color and taste. The results showed that of the following combination treatments A1 (pH and antioxidants), A7 (tannins), A2 (xanthenes), A8 (color), and A3 and A9 (taste) were the best treatments with the highest value. The best treatment in making teabags with a combination of mangosteen rind was A1 treatment with 91% concentration of tea leaves and 9% mangosteen rind with the highest value of antioxidant activity testing with a value of 6.01%. In addition, the A1 sample in the organoleptic test was 3.3, which was brownish red and 3.15 with a distinctive taste of tea.

Key words: *Teabags, mangosteen rind, and xanthenes.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Alhamdulillahirabbil' aalamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa cahaya petunjuk dan menjadi suri tauladan bagi umat manusia. Skripsi dengan judul **“Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan Bubuk Daun Teh (*Camelia sinensis L.*) Terhadap Teh Celup Fungsional yang Dihasilkan”** ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama proses penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari banyak kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, usaha, dan kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Maka dari itu, perkenankan penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terkhusus kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda tercinta **Syukur Ali Sanda** dan Ibunda tercinta **Ir. Surianti** atas segala kasih sayang yang tak terhingga, dukungan baik moril maupun materiil, dan doa yang tiada hentinya untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) dan kepada seluruh pihak yang telah terkait dalam penyusunan tugas akhir ini:

1. **Dr. Ir. rer. nat. Zainal, S. TP., M. Food Tech** selaku Pembimbing I dan **Ir. Nurlaila Abdullah MS** selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan ilmu, arahan, bimbingan, dan saran sejak tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, penyusunan skripsi, hingga tahap ujian akhir sarjana.
2. **Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS** dan **Dr. Ir. Rindam Latief, MS** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menjadi penguji saat ujian akhir sarjana dan memberikan koreksi serta saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Ketua Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, **Februadi Bastian., STP., M.Si., PhD** dan para dosen Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, khususnya kepada seluruh dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah memberikan banyak ilmu, wawasan, pengalaman, serta motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh staff atau pegawai akademik, Perpustakaan Pusat Universitas Hasanuddin dan Perpustakaan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya selama Penulis berkuliah di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh laboran terutama **Ibu Ati dan Kak Asmi** atas segala bantuan dan arahnya selama penulis melakukan penelitian di Laboratorium.
6. Sahabat **Muzfiana Tahir, Miftahul Humairah, dan Ayu Ismari** yang selalu menemani dan menjadi *support system* selama di bangku perkuliahan. Terima kasih atas semangat, perhatian, dan bantuannya yang tak terhingga selama ini.

7. Teman-teman seperjuangan **Lulu Nadhifa, Kiki Reski Amaliah, Anil Aqsa, Nur Asizah** dan **Putri Nur Qalbi** yang telah banyak memberikan bantuan, saran, dan motivasi pada saat penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Kepada **Wawan Hermawan** dan **Siti Widyanti Riski** yang bersedia mendengar keluh kesah penulis dan telah menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua teman-teman seangkatan **Cawan Petri 2015** yang telah berbagi ilmu, semangat, canda tawa dan kenangan indah selama di bangku perkuliahan.
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penulisan skripsi ini. Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapat imbalan dan limpahan rahmat yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menjadi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan bagi para pembaca.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Makassar, Januari 2021

Nurul Pratiwi

RIWAYAT HIDUP

Nurul Pratiwi lahir di Parepare pada 11 Juni 1997.



Penulis merupakan anak bungsu dari pasangan Syukur Ali Sanda dan Surianti.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. TK Aisyiyah 2 Parepare pada tahun 2002-2003
2. SD Negeri 5 Parepare pada tahun 2003-2009
3. SMP Negeri 1 Parepare pada tahun 2009-2012
4. SMK Farmasi Yasari Parepare pada tahun 2012-2015
5. Pada tahun 2015 penulis diterima melalui jalur Mandiri (JNS) di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Program Strata Satu (S1) sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis tergabung dalam bidang organisasi kemahasiswaan yaitu HIMATEPA UH (Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Unhas).

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	14
I.1 latar belakang	14
I.2 Rumusan Masalah	18
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	18
II. TINJAUAN PUSTAKA	20
II.1 Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	20
II.2 Teh (<i>Camelia sinensis</i> . L)	28
II.3 RSM (Respon Surface Methodology)	34
III. METODE PENELITIAN	36
III.1 Waktu Dan Tempat	36
III.2 Alat Dan Bahan	36
III.3 Tahapan Penelitian	36
1. Pembuatan serbuh kulit buah manggis	36
2. Pembuatan Minuman Seduh Teh Kulit Buah Manggis	37
3. Rancangan Penelitian	37
4. Analisa kimia dan organoleptik	38
III.3.3 Parameter pengamatan	38
III.3.4 Pengolahan Data	41

	Halaman
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
a. pH.....	42
b. Tanin	43
c. Xanthone	45
d. Antioksidan	47
e. Warna.....	49
f. Rasa.....	51
V. PENUTUP	53
V.1 Kesimpulan.....	53
V. 2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.	Komposisi Nilai Gizi Buah Manggis per 100 Gram.....	21
Tabel 2.	Komposisi Kimia Daun Teh Segar dalam 100 gram bahan.....	28
Tabel 3.	Model Rancangan Penelitian Design Expert Versi 10.0.1	37
Tabel 4.	Konsentrasi Bubuk Kulit Buah Manggis dan Bubuk Daun Teh.....	38

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
	Gambar 1. Struktur Tanin	34
	Gambar 2. Hasil Analisis Kadar pH Terhadap Minuman Teh Celup Kulit Buah Manggis dengan Menggunakan Software Desain Expert	42
	Gambar 3. Hasil Analisis Kadar Air terhadap MinumanTeh Celup Kulit Buah Manggis dengan Menggunakan Software Desain Expert	44
	Gambar 4.Hasil Analisis Kadar Xanthone terhadap Minuman Teh Celup Kulit Buah Manggis dengan menggunakan Software Desain Expert	46
	Gambar 5. Hasil Analisis Kadar Antioksidan terhadap Minuman Teh Celup Kulit Buah Manggis dengan Menggunakan Software Desain Expert.....	48
	Gambar 6. Hasil Analisis Uji Organoleptik Warna Terhadap Minuman Teh Celup Kulit Buah Manggis Menggunakan Sortware Desain Expert	50
	Gambar 7. Hasil Analisis Uji Organoleptik Rasa terhadap Minuman Teh Celup Kulit Buah Manggis Menggunakan Software Desain Expert	51
	Gambar 8. Bubuk Kulit Buah Manggis.....	62
	Gambar 9. Bubuk Daun Teh	63
	Gambar 10. Teh Celup Kombinasi Bubuk Kulit Buah Manggis	64

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	Diagram alir pembuatan teh celup kulit buah manggis	62
Lampiran 2.	Hasil Uji Kandungan pada Teh Celup Kulit Buah Manggis	65
Lampiran 3.	Hasil Uji Organoleptik pada Teh Celup Kulit Buah Manggis.....	66
Lampiran 4.	Grafik gabungan hasil analisa kandungan pada teh celup bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh.....	67
Lampiran 5.	Dokumen penelitian.....	68

I. PENDAHULUAN

I.1 latar belakang

Pola hidup tidak sehat dalam masyarakat seperti mengonsumsi makanan tidak sehat serta kurangnya aktifitas fisik menjadi penyebab berbagai macam penyakit. Berbagai jenis penyakit menyebabkan kondisi masyarakat saat ini cenderung memprihatinkan. Perubahan kondisi lingkungan serta adanya perubahan pola konsumsi pangan yang terjadi di masyarakat. Perubahan tersebut yaitu perubahan dari pola konsumsi pangan tradisional yang banyak mengandung pati (karbohidrat kompleks) dan serat menjadi pola konsumsi modern. Sehingga kandungan protein, lemak, gula dan garamnya tinggi. Akibatnya timbul berbagai jenis penyakit degeneratif diantaranya kegemukan, penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes melitus, maupun kanker yang jumlah penderitanya dari waktu ke waktu semakin meningkat. Selain itu, penyebab lainnya dipicu oleh adanya radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas tersebut dapat ditangkal dengan senyawa antioksidan yang terdapat dalam daun teh dan kulit buah manggis. Menurut Ramlah (2017), Pemberian antioksidan dapat menurunkan jumlah produksi radikal bebas di dalam tubuh.

Indonesia kaya dengan aneka ragam hayati, diantaranya adalah tanaman manggis (*Garcinia mangostana L.*). Dewasa ini manggis merupakan komoditas ekspor Indonesia dengan volume ekspor mencapai 6 juta ton dan nilai ekspor US\$ 3.611.995 tahun 2008. Namun jumlah itu dinilai tak sampai 10% dari total produksinya karena manggis Indonesia banyak yang tidak memenuhi kriteria mutu, seperti tangkai dan cuping yang tidak utuh, buahnya banyak yang memar dan memiliki getah. Hal ini membuat petani manggis tidak dapat meningkatkan

pendapatannya karena harga jual buah segar dalam negeri relatif rendah. Untuk itu perlu dicarikan solusi sehingga buah dengan kualitas rendah itu dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain. Salah satunya dengan melakukan pengolahan buah manggis tersebut agar dapat meningkatkan nilai tambah sekaligus menjadi bentuk antisipasi terhadap turunnya permintaan buah segar. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, para peneliti mencari zat-zat yang terdapat dalam buah manggis yang bertujuan agar dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah tersebut kaya dengan zat gizi yang menakjubkan bernama xanton yang banyak terdapat pada kulitnya.

Hasil penelitian Kasma Iswari (2006) dan sejumlah penelitian lainnya menunjukkan bahwa komponen seluruh buah manggis yang paling besar adalah kulitnya, yakni 70-75%, sedangkan daging buahnya hanya 10- 15% dan bijinya 15-20 %. Kandungan xanton tertinggi terdapat dalam kulit buah manggis, yakni 107,76 mg per 100 g kulit buah.

Telah banyak penelitian sebelumnya yang mengkaji dan meneliti khasiat produk olahan buah manggis yang diyakini dapat memberi manfaat untuk kesehatan dan sekaligus dapat meningkatkan nilai tambah dari buah manggis tersebut. Pengolahan buah manggis menjadi produk kesehatan dapat membantu meningkatkan pendapatan petani. Buah manggis yang afkir atau sisa dari tahapan sortasi dapat dimanfaatkan kulitnya untuk diolah menjadi the celup Kulit Buah Manggis (KBM).

Indonesia menjadi salah satu dari lima negara penghasil dan pengeksport teh utama di dunia. Teh (*Camellia sinensis*. L) merupakan minuman non alkohol yang banyak diminati oleh masyarakat. Minuman teh dibuat dari pucuk muda

yang telah mengalami proses pengolahan tertentu. Daun teh merupakan daun yang mengandung khasiat serta manfaat bagi kesehatan tubuh dari berbagai jenis penyakit. Teh celup adalah produk teh kering (*Camelia sinensis L*) tunggal atau campuran dari: teh hitam, teh hijau, teh oolong, teh putih dan atau teh beraroma lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan atau bahan tambahan pangan yang diijinkan sesuai ketentuan yang berlaku dan dikemas serta siap diseduh (SNI, 2013). Sebagai masyarakat yang selalu mengikuti perkembangan jaman dan teknologi, konsumen lebih memilih sesuatu yang mudah dan praktis begitu pula dengan pola konsumsi teh. Menurut Sari (2003), konsumen lebih menyukai teh celup dari pada teh seduh karena tidak membutuhkan waktu lama untuk menyeduhnya. Teh celup merupakan bubuk teh yang dibungkus kertas berpori-pori halus dan tahan panas. Penggunaan teh celup sangat mudah karena konsumen hanya tinggal mencelupkan teh yang telah dikemas tersebut ke dalam air panas sampai warna air berubah.

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) merupakan bahan yang memiliki antioksidan yang sangat tinggi, dan potensial guna menambah antioksidan pada minuman teh yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas. Selama ini kulit buah manggis di Indonesia hanya digunakan untuk menyamakan kulit, zat warna makanan dan industri tekstil. Senyawa yang terkandung dalam kulit buah manggis yaitu *xanthone*, merupakan antioksidan tingkat tinggi karena kandungannya 66,7 kali wortel dan 8,3 kali jeruk, selain itu antioksidannya melebihi vitamin E dan vitamin C (Miryanti, 2011). Hasil formulasi teh kaya antioksidan diharapkan dapat digunakan sebagai informasi ilmiah dan alternative pengembangan industri pangan fungsional, untuk mengatasi

permasalahan penyakit degradative khususnya dampak radikal bebas bagi masyarakat.

Minuman fungsional merupakan salah satu jenis pangan fungsional. Sebagai pangan fungsional, minuman fungsional tentunya harus memenuhi dua fungsi utama yaitu memberikan asupan gizi serta pemuasan sensori seperti rasa yang enak dan tekstur yang baik. Minuman fungsional dilengkapi dengan fungsi tersier seperti probiotik, menambah asupan vitamin dan mineral tertentu, meningkatkan stamina tubuh dan mengurangi resiko penyakit tertentu (Novita dkk, 2012).

Menurut Badan POM, pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah diproses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Untuk dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional, maka pangan tersebut haruslah bisa dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman dengan karakteristik sensori seperti penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen serta tidak memberikan kontraindikasi maupun efek samping terhadap metabolisme zat gizi lainnya pada jumlah penggunaan yang dianjurkan. Dalam penelitian ini akan dibuat minuman fungsional kombinasi bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh.

Minuman fungsional ini merupakan minuman hasil pencampuran antara bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh. Pemilihan bubuk kulit buah manggis sendiri bertujuan untuk memanfaatkan salah satu limbah pertanian berupa kulit buah manggis yang beratnya mencapai 50% untuk setiap buah ini

menjadi sebuah produk yang memiliki nilai ekonomis serta menyehatkan bagi tubuh khususnya dalam hal menangkal radikal bebas. Dengan adanya penambahan bubuk kulit buah manggis akan menambah rasa segar terhadap minuman teh celup tersebut serta menambah nilai gizi.

I.2 Rumusan Masalah

Kulit buah manggis biasanya dimanfaatkan masyarakat sebagai pengobatan. Kulit buah manggis memiliki kandungan antioksidan yang tinggi yang memiliki fungsi sebagai penangkal radikal bebas. Maka untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian berupa kulit manggis yang beratnya mencapai 50% untuk setiap buah, dilakukan pengolahan untuk dijadikan produk olahan yaitu minuman fungsional. Namun untuk meningkatkan kadar antioksidan maka dibutuhkan penambahan teh untuk menghasilkan minuman teh celup tinggi antioksidan sebagai pemenuhan gizi masyarakat.

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk membuat produk minuman teh celup kulit buah manggis dengan penambahan teh Adapun tujuan khususnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan formulasi perlakuan penambahan terbaik dalam pembuatan minuman teh celup sebagai minuman fungsional dengan penambahan bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh.
2. Untuk mengetahui aktivitas antikoksidan dan sifat organoleptik minuman teh celup sebagai minuman fungsional dengan penambahan bubuk kulit buah manggis dan bubuk daun teh.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan pembuatan minuman kesehatan kulit buah manggis dengan penambahan teh ini sebagai salah satu pengembangan produk minuman teh celup kulit buah manggis serta sebagai minuman fungsional yang terbuat dari bahan-bahan alam Indonesia sehingga dapat dikembangkan kedepannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Semua bagian buah manggis (*Garcinia mangostana* L., *Guttiferae*) memiliki khasiat kimiawi yang terbaik bagi kesehatan. Buah manggis merupakan spesies terbaik dari genus *Garcinia* dan mengandung gula sakarosa, dekstrosa dan levulosa. Komposisi bagian buah yang dimakan per 100 g meliputi 79,2 g air; 0,5 g protein; 19,8 g karbohidrat; 0,3 g serat; 11 mg kalsium; 17 mg fosfor; 0,9 mg besi; 14 IU vitamin A, 66 mg vitamin C; 0,09 mg vitamin B1 (Thiamin); 0,06 mg vitamin B2 (Riboflavin) dan 0,1 mg vitamin B5 (Niasin) (Qosim, 2007). Buah manggis yang berwarna putih bersih selain mengandung serat juga mengandung karbohidrat, vitamin A, B2, B6 dan C, mineral seperti zat besi, kalsium, kalium Xanthone dan pada kulit mengandung xanthone tinggi.

Xanthone merupakan kelompok senyawa bersifat antioksidan, antibakteri, antifungi, antialergi, antitumor, antihistamin, dan antiinflamasi. Antioksidan membantu mengenyahkan radikal bebas, menghambat penuaan, meningkatkan system kekebalan tubuh, mengontrol penyakit degenerative seperti arthritis, sebagai terapi untuk penyakit kardiovaskular semisal hipertensi, penyakit jantung iskemik dan atherosclerosis. Berbagai studi menunjukkan di alam xanthone hanya ditemukan pada dua family : *Clusiaceae* dan *Gentianaceae*. Dari 200-an xanthone yang diisolasi dari alam sebanyak 40-50 jenis ditemukan pada manggis *Garcinia mangostana*. Senyawa itu terdapat pada kulit buah dan biji, kulit batang, daun serta sebagian kecil di daging buah manggis (Mardawati, ddk, 2008).

Kulit manggis merupakan cangkang yang dibuang oleh konsumen atau dapat disebut dengan limbah hasil pertanian. Sejauh ini pemanfaatan kulit

manggis hanya untuk penyamakan kulit, obat tradisional dan bahan pembuat zat antikatrol serta pewarna tekstil. Kulit buah manggis diketahui mengandung senyawa xanthone sebagai antioksidan, antiproliferatif, dan antimikrobia yang tidak ditemui pada buah-buahan lainnya. Senyawa Xanthone meliputi mangostin, mangostenol A, mangostinon A, mangostinon B, trapezifolixanthone, tovophyllin B, alfa mango stin, beta mango stin, garcinon B, mango stanol, flavonoid epicatechin dan gartanin. Senyawa-senyawa tersebut sangat bermanfaat untuk kesehatan (Qosim, 2007).

Selain itu, buah manggis juga mengandung katekin, potasium, kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, dan vitamin C. Komposisi nilai gizi buah Manggis dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Komposisi Nilai Gizi Buah Manggis per 100 Gram

Komposisi	Satuan	Nilai
Air	g	70-80
Protein	g	0,5
Lemak	g	0,6
Karbohidrat	g	5,6
Kalsium	mg	5,7
Fosfor	mg	9,4
Besi	mg	0,3
Vitamin B1	mg	0,06
Vitamin B2	mg	0,04
Vitamin C	mg	35
<i>Xanton</i> kulit buah	mg	107,76
<i>Xanton</i> daging buah	mg	29,00
Energi	Kkal	63

Sumber: Direktorat Gizi Dept. Kesehatan RI (1990) dan Iswari et al. (2006)

Kulit buah manggis diketahui mengandung senyawa xanthone sebagai antioksidan, antiproliferatif, dan antimikrobia yang tidak ditemui pada buah-buahan lainnya. Senyawa Xanthone meliputi mangostin, mangostenol A,

mangostinon A, mangostinon B, trapezifolixanthone, tovophyllin B, alfa mangostin, beta mangostin, garcinon B, mango stanol, flavonoid epicatechin dan gartanin. Senyawa-senyawa tersebut sangat bermanfaat untuk kesehatan (Qosim, 2007).

Dari hasil studi farmakologi dan biokimia dapat diketahui bahwa alfa mangostin secara kompetitif menghambat tidak hanya reseptor histamine H₁, mediator kontraksi otot lunak tetapi juga epiramin yang membangun tempat reseptor H₁ pada sel otot lunak secara utuh. Xanthone terbuat dari ekstrak kulit buah manggis yang bermanfaat sebagai obat karena menandung xanthone yang sangat tinggi yaitu mencapai 123,97 mg/100 ml. Selain kandungan xanthone di dalam xanthones juga mengandung vitamin dan mineral lainnya seperti tercantum Xanthone 123,97 mg; Vitamin B1 20,66 mg; Vitamin B2 1,79 mg; Vitamin B6 0,948 mg; dan Vitamin C 17,92 mg (Iswari K dan Sudaryono T, 2007).

Menurut penelitian Efri Mardawati, *et al.*, (2008) terkait kandungan antioksidan pada kulit buah manggis ditemukan ekstrak kulit manggis memiliki antioksidan sangat kuat hal ini dibuktikan pada semua fraksi pelarut baik fraksi methanol, etanol dan etil asetat memiliki EC₅₀% kurang dari 50 dan aktivitasnya lebih besar jika dibandingkan dengan antioksidan yang menjadi balangko.

Martin, 1980 dikutip Budiarto, 1991 menyebutkan bahwa buah manggis dilapisi oleh kulit yang tebal jika dilihat bagian dalamnya berwarna ungu. Kulit manggis mengandung senyawa yang rasanya pahit terutama xanthone dan tannin Pada kulit manggis terdapat pigmen berwarna coklat ungu dan bersifat larut dalam air (Markakis, 1982).

Kulit buah manggis dimanfaatkan untuk menyamak kulit dan sebagai zat warna hitam untuk makanan dan industri tekstil, sedangkan getah kuningnya dimanfaatkan sebagai bahan baku cat dan insektisida. Selain itu air rebusan kulit buah manggis memiliki efek antidiare. Senyawa lain yang terkandung dalam kulit buah manggis adalah *xanthone* yang meliputi mango stin, mango sterol, mango stinon A dan B, trapezifolixanthone, tovophyllin B, alfa dan beta mangostin, garcinon B, mangostanol, flavonoid epikatekin, dan gartanin. Senyawa tersebut sangat bermanfaat untuk kesehatan (Qosim, 2007).

Umur simpan *xanthone* dapat mencapai 10 hari jika disimpan di tempat sejuk dan tidak terkena cahaya matahari langsung. Kemasan yang terbaik berdasarkan hasil penelitian terdahulu adalah dengan botol gelas gelap untuk menghindari terjadinya perubahan warna dari antosianin yang terkandung di dalam kulit buah manggis sebagai pemberi warna merah marun (Iswari K dan Sudaryono T, 2007).

Khasiat Xanton

Dalam tubuh manusia xanton berfungsi sebagai antioksidan, antiproliferasi, anti-inflamasi, dan antimikrobia. Xanton adalah antioksidan kuat, yang sangat dibutuhkan untuk menyeimbangkan *pro-oxidant* di dalam tubuh dan lingkungan, yang dikenal sebagai radikal bebas. Sejumlah peneliti menjelaskan, kulit manggis matang mengandung *polyhydroxyxanton*, yang merupakan derivat *mangostin* dan β -*mangostin*, yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antitumor, dan antikanker. Sifat antioksidan xanton melebihi vitamin E dan vitamin C, yang selama ini terkenal sebagai antioksidan tingkat tinggi.

Hasil penelitian Martin (1980) menyatakan sifat antioksidan zat yang terdapat pada kulit manggis itu jauh lebih efektif jika dibandingkan dengan antioksidan pada buah rambutan dan durian. Sementara Martin dan Kanchanapoom (1998), Nakasone (1998), serta Paul (1998) menyatakan bahwa kulit buah manggis juga dapat digunakan sebagai obat. Nakatani *et al.* (2002) menyatakan bahwa dari hasil penelitiannya dengan sel tikus bahwa 5 mikrogram *gamma-mangostin* mampu menghentikan inflamasi dengan cara menghambat produksi enzim *cyclooxygenase -2* yang menyebabkan inflamasi. Bahkan, *gamma-mangostin* mempunyai efek anti-inflamasi yang lebih baik dari obat anti-inflamasi di pasaran. Matsumo *et al.* (2003) dari Institut Internasional Bioteknologi Gifu menyatakan bahwa 10 mikron/ml *alfamangostin* yang diisolasi dari kulit buah manggis mampu menghambat sel leukimia HL-60 pada manusia.

Pada tahun 2002, para ilmuwan *The National Research Institute of Chinese Medicine* di Taiwan berhasil menemukan khasiat *garcinone E* (derivat xanton) yang sangat efektif untuk menghambat kanker hati, kanker lambung, dan kanker paru. Khasiat *garcinone E* jauh lebih efektif untuk menghambat sel kanker bila dibandingkan dengan obat kanker seperti *flauraucil*, *cisplatin*, *vincristin*, *metohotrexete*, dan *mitoxiantrone*.

Menurut Moongkarndi (2004) bahwa *pericarp* buah manggis dengan ekstrak kasar metanol efektif melawan kanker payudara. Ekstrak itu memberikan efek antiproliferasi yang dikaitkan dengan apoptosis pada lini sel kanker payudara dengan penentuan perubahan morfologi dan fragmen DNA *oligonucleosomal*.

Jiang (2004) dan Nakatani (2002) mengatakan bahwa xanton dapat digunakan sebagai obat penyakit jantung dan penurun lipopolisakarida. Sebagai

antimikrobal, kemampuan xanton telah diuji oleh Suksamrarn (2003). Pemberian 6,25 mikrogram/ml derivat xanton *alpha-mangostin*, *beta-mangostin*, dan *Bgarcinone* dapat menghambat bakteri TBC.

Xanton sebagai Antioksidan

Dalam proses metabolisme tubuh, terjadi reaksi oksidasi dan reduksi sehingga terbentuk radikal bebas yang bersifat oksidator dengan oksigen yang reaktif. Karena kereaktifannya, radikal bebas itu akan mengoksidasi zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh, sehingga menyebabkan sejumlah jaringan tubuh rusak. Contohnya, kulit jadi keriput karena kehilangan elastisitas kolagen serta ototnya. Lalu muncul bintik-bintik berupa pigmen kecokelatan atau flek pada kulit. Juga dapat muncul kepikunan, parkinson, atau alzheimer karena dinding sel saraf yang terdiri atas asam lemak tak jenuh ganda merupakan sasaran empuk radikal bebas.

Oleh karena mudah teroksidasi, radikal bebas, dalam hal ini radikal peroksil (ROO) akan mengoksidasi xanton dengan cepat, sehingga radikal peroksil itu akan berubah menjadi R-H. Perubahan itu terjadi karena molekul oksigen direduksi oleh garsinon B sebagai derivat xanton. Reaksinya dapat menghambat radikal bebas dari berbagai jenis. Oksigen reaktif dari beberapa contoh radikal bebas, seperti H₃C (*carbon-centered*), R, R₂NO (*nitrogen-centered*), RO, H₃COO (*O₂-centered*), atau ROO, dapat dihilangkan oleh xanton jenis *garcinon B* atau *parvixanton* dalam proses oksidasi, sehingga senyawa bermanfaat dapat berfungsi.

Dalam reaksi xanton dengan radikal bebas itu, R berubah jadi RH, dan reaksi akan membuat molekul A menjadi tidak aktif. Demikian juga RO. Dengan adanya xanton (*garcinon B* atau *parvixanton-1*), posisi A diganti sehingga reaksi

berubah menjadi ROH, yang dapat menjaga zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh menjadi berfungsi dengan baik untuk menjaga kesehatan. Hal yang sama juga terjadi pada ROO, yang dalam proses reaksi itu berubah menjadi ROOH.

Xanton sebagai Anti-Inflamasi

Zat anti-inflamasi dapat mencegah peradangan oleh sel kanker atau tumor. Martin (1980), Kanchanapoom (1998), serta Nakasone dan Paul (1998) menyatakan, kulit buah manggis dapat digunakan sebagai pencegah dan pengobat kanker. Penelitian Nakatani pada tahun 2002 dari Departemen Farmasi Universitas Tohoku, Jepang, menunjukkan, pemberian 5 *microgram* *gammamangostin* kepada 5 ekor tikus mampu menghentikan inflamasi dengan menghambat produksi enzyme *cyclooxygenase -2 (COX-2)* penyebab inflamasi. *Gammamangostin* mempunyai efek anti-inflamasi yang lebih baik daripada obat anti-inflamsi yang dijual di pasaran. Matsumo (2003) menyatakan bahwa 10 mikron/ ml *alpha-mangostin* yang diisolasi dari kulit manggis mampu menghambat sel leukemia HL-60 pada manusia.

Xanton Sebagai Antiaging

Menurut Paramawati (Trubus Mei 2009), mengonsumsi xanton 30 hari berturut-turut dapat membuat wajah terlihat lebih muda. Cahyana (2005) menyatakan, xanton dapat berfungsi sebagai antiaging karena dapat menghalangi teroksidasinya vitamin dan asam lemak tak jenuh ganda (yang merupakan penyusun dinding sel saraf) oleh radikal bebas. Hal ini akan menghambat kerusakan jaringan sel yang menyebabkan kulit keriput karena kehilangan elastisitas kolagen dan ototnya, serta menghambat bintik pigmen berupa flek-flek.

Xanton sebagai Antikanker

Penelitian Moongkarndi (2004) di *Mahindon University*, Thailand, menunjukkan, *pericarp* buah manggis dengan ekstrak kasar metanol (CME) efektif melawan kanker payudara manusia SKBR3. SKBR3 adalah sel yang dikultur dengan berbagai konsentrasi, mulai dari 0–50 mikrogram per ml selama 48 jam. CME dapat menghambat perkembangan sel kanker pada konsentrasi dengan ED (50) sebesar 9,25+/-0,64 mikrogram/ml. Ekstrak dengan CME memberikan efek antiproliferatif yang dikaitkan dengan apoptosis pada lini sel kanker payudara dengan penentuan perubahan morfologi dan fragmen DNA oligonukleosomal.

Perubahan struktur DNA disebabkan radikal bebas mengambil elektrondari sel tubuh, sehingga timbul sel sel mutan. Bila perubahan DNA ini terjadi bertahuntahun, akan muncul kanker. Tubuh manusia dapat menghasilkan, tetapi jumlahnya kerap sekali tidak cukup untuk menetralkan radikal bebas yang masuk. Oleh karena itu manusia disarankan mengonsumsi xanton.

Xanton sebagai Penurun Gula Darah

Xanton mampu menurunkan gula darah penderita diabetes melitus. Meskipun belum dilakukan sesuai dengan prosedur operasi standar penelitian, berdasarkan pengujian yang dilakukan di lapangan oleh seorang dokter di Jakarta terhadap tujuh pasien diabetes selama 10 hari mengonsumsi ekstrak kulit buah manggis, terbukti ekstrak itu mampu menurunkan gula darah. Setelah mengonsumsi ekstrak, kadar gula rata-rata 7 pasien itu turun dari 205,0 ke 119,86 mg/dl (Kasma Iswari:23).

II.2 Teh (*Camelia sinensis*. L)

Tanaman teh (*Camelia sinensis*) adalah spesies tanaman termasuk kedalam famili *Theaceae* dan Genus *Camelis*. *Camelia sisenensis* secara botani mempunyai dua varietas yaitu *Camelia sinensis* varietas *Bohea* atau *Thea sinensis* dan familia *Camelia sinensis* varietas *Assamika* atau *Thea assamica* (Adisewoyo, 1982).

Kandungan komposisi aktif utama yang terkandung dalam daun teh adalah kafein (dulu disebut sebagai *tehine*), tanin (*flavanols*), theophylline, tehebromine, lemak, wax, saponin, minyak esensial, katehin, karotin, vitamin C dalam jumlah besar, juga mengandung vitamin A, B1, B2, B12, dan P, seng, elemen-elemen lain seperti molybdenum dan fosfor, juga masih ada 300 zat tambahan, sebagian darinya merupakan aroma alami (Fulder, 2004)

Tabel 2. Komposisi Kimia Daun Teh Segar dalam 100 gram bahan

Komposisi	Jumlah
Kalori (kal)	132
Lemak (gr)	0,7
Protein (gr)	19,5
Karbohidrat (gr)	67,8
Vitamin A (SI)	2095
Vitamin B (mg)	0,01
Vitamin C (mg)	3,00
Air (gr)	7,6
Besi (mg)	11,8
Fosfor (mg)	265
Kalsium (mg)	717

Sumber: Departemen Kesehatan RI (1996)

Ada empat bentuk teh yang merupakan hasil pengolahan dari daun *Camellia sinensis*, yaitu teh hitam, teh hijau, teh oolong, dan teh putih. Teh hitam merupakan teh yang pada pengolahannya mengalami proses fermentasi yang menyebabkan katekin teroksidasi dan membentuk theaflavin yang memberi warna

kemerahan pada teh. Teh hijau merupakan teh yang tanpa mengalami atau sedikit saja proses fermentasi untuk menonaktifkan enzim polifenol oksidase sehingga teh hijau memiliki kandungan ketekin yang tinggi. Teh oolong merupakan teh semi fermentasi sehingga terbentuk karakteristik aroma floral pada teh. Berbeda dengan teh hitam, teh hijau, dan teh oolong yang berasal dari bagian daun *Camellia sinensis*, teh putih dibuat dari pucuk daun *Camellia sinensis* yang tidak mengalami proses oksidasi dan sewaktu belum dipetik dilindungi dari sinar matahari (Karori et al 2007).

Kantong teh merupakan kantong berpori yang digunakan sebagai sarana tempat teh saat penyeduhan. Kantong teh yang akan digunakan harus kuat, tidak mudah robek, dalam keadaan baik, bersih, dan memiliki standar food grade sehingga aman bagi kesehatan konsumen (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Pada penelitian ini digunakan kantong teh yang khusus untuk pembuatan teh celup dan hasil yang diperoleh adalah baik dan aman bagi kesehatan sesuai dengan standar SNI dan tidak robek saat diseduh (terkena air panas). Kantong teh yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 4.

Kebiasaan minum teh sudah menjadi budaya bagi penduduk dunia. Selain air putih, teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi oleh manusia. Rata-rata konsumsi teh penduduk dunia adalah 120 ml/hari per kapita (Besral, 2007). Pada teh terdapat kandungan tanin sekitar 7-15% merupakan antigen kuat yang memberi rasa sepat atau khas (ketir) dan dapat mengendapkan protein pada permukaan sel (Sundari, 2009). Teh diketahui dapat menghambat penyerapan Fe yang bersumber dari bukan heme (non-heme iron). Teh hitam dapat menghambat

penyerapan zat besi non-heme sebesar 79-94% jika dikonsumsi bersama-sama. Di samping itu, dalam teh ada senyawa yang bernama tanin (Besral, 2007).

Tanin merupakan polifenol yang dapat menghambat penyerapan besi terutama yang termasuk dalam kategori heme non-iron, dengan adanya tanin zat besi heme non-non iron hanya diserap 2-10% oleh tubuh. Bila zat besi dalam tubuh kurang, tidak dianjurkan minum teh setelah makan (Almatsier,2011). Minum teh sejam setelah atau sesudah makan dapat menghambat daya serap zat besi sebesar 64% (Bungsu,2012). Berdasarkan penelitian Diniatik (2007), disimpulkan bahwa kadar tanin pada teh hijau (1,440%) lebih besar dibandingkan dengan kadar tanin pada teh hitam (0,99 %).

Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya dengan cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Senyawa ini dapat menunda, menghambat, atau mencegah oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif. Stres oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan karena kuantitas dari oksigen yang reaktif muncul secara berlebihan pada tingkat yang dibutuhkan untuk fungsi sel normal. Oksidasi pada sistem biologis dapat mengarahkan pada penurunan kualitas makanan, disfungsi sel membran, penyakit jantung koroner, kanker, kerusakan DNA, dan penuaan (Karori *et al* 2007).

Secara ideal, antioksidan harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu : (1) tidak mempunyai efek fisiologis yang berbahaya; (2) tidak menyebabkan terbentuknya flavor, odor atau warna yang tidak disukai pada lemak atau

makanan; (3) efektif pada konsentrasi rendah; (4) larut dalam lemak; (5) tahan terhadap proses pengolahan; (6) mudah diperoleh; dan (7) ekonomis (Muchtadi *et al* 1993).

Antioksidan merupakan senyawa yang terdapat secara alami dalam hampir semua bahan pangan. Senyawa ini berfungsi untuk melindungi bahan pangan dari kerusakan karena terjadinya reaksi oksidasi lemak atau minyak yang menjadikan bahan pangan berasa dan beraroma tengik. Antioksidan di dalam makanan dapat berasal dari senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan, senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama pengolahan, dan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Kumalaningsih 2006).

Berdasarkan fungsinya bagi tubuh, antioksidan dibagi menjadi tiga, yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier. Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi. Contoh antioksidan primer adalah *SuperoksidaDismutase* (SOD), *Glutation Peroksidase* (GPx) dan protein pengikat logam. Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang bertindak sebagai pro-oksidan, menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Contoh antioksidan sekunder adalah vitamin E, vitamin C, β -karoten. Antioksidan tersier bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfida reduktase (Ananda 2009).

Menurut Fennema (1996) untuk hasil maksimal, antioksidan-antioksidan primer biasanya dikombinasikan dengan antioksidan fenol atau dengan berbagai agen pengkelat logam lainnya. Suatu kesinergisan terjadi ketika antioksidan-antioksidan bergabung sehingga menghasilkan aktivitas yang lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan yang diuji sendiri-sendiri. Dua jenis antioksidan sangat dianjurkan. Antioksidan yang satu untuk menangkap atau meredam radikal bebas; antioksidan yang lain mengkombinasikan aktivitas sebagai peredam radikal bebas dan sebagai agen pengkelat.

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok, yaitu antioksidan sintetis (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami). Beberapa contoh antioksidan sintetis yang diijinkan penggunaannya secara luas diseluruh dunia untuk digunakan dalam makanan adalah *Butylated Hydroxyanisole* (BHA), *Butylated Hydroxytoluene* (BHT), *Tert-Butylated Hydroxyquinon* (TBHQ) dan tokoferol. Antioksidan tersebut merupakan antioksidan yang telah diproduksi secara sintesis untuk tujuan komersial (Buck 1991).

Antioksidan alami meliputi flavonoid, asam oksiaromatik, vitamin C dan E, karotenoid dan senyawa lain. Dalam beberapa tahun terakhir, flavonoid semakin terkenal karena memiliki sifat antikarsinogenik, antisklerotis, antialergenik properti, dan aktivitas antioksidan yang beberapa kali lebih kuat daripada α -tokoferol, vitamin C, dan β -karoten. Kombinasi dari flavonoid alami yang terkandung dalam sayuran, tanaman beri, buah, padi-padian, biji-bijian, kacang-kacangan, dan lain-lain terbukti efektif. Flavonoid disintesis oleh tanaman

untuk melindungi diri dari proses oksidatif dan selama evolusi jangka panjang mereka membentuk kombinasi yang optimal (Yashin *et al* 2011).

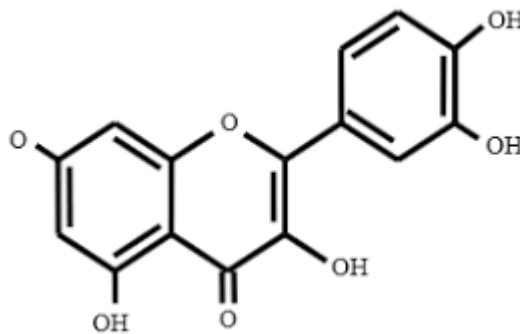
Tanin

Pada tanaman teh kadar tanin paling tinggi terdapat pada pucuk teh, sehingga pucuk memiliki kualitas tinggi. Kandungan tanin dalam teh dapat digunakan sebagai pedoman mutu, karena tanin dapat memberikan cita rasa yang khas (Harborne, 1987)

Tannin ($C_{76}H_{52}O_{46}$) merupakan kelompok polifenol yang dapat larut dalam air dengan berat molekul 500-1000 gram/mol. Tanin mampu mengendapkan alkaloid, gelatin dan protein lainnya membentuk warna merah tua dengan kalium ferrisianida dan ammonia serta dapat diendapkan oleh garam-garam Cu, Pb dan kalium kromat, tannin diklasifikasikan atau dikelompokkan menjadi dua bagian, diantaranya: (1) *Condensed Tanin* merupakan golongan tanin yang dapat terkondensasi dan tidak dapat dihidrolisis kecuali dalam suasana asam (Liberty, 2012). Misalnya senyawa katekin dan proantocianidin. (2) *Hidrolisable tanin* merupakan golongan tanin yang dapat dihidrolisis dalam air seperti gallotanin (Imelda Fajriaty). Tanin memiliki berat molekul 1701,22 dapat diidentifikasi menggunakan kromatografi dengan identifikasi warna berwarna kuning kecokelatan. Tanin terasa sepat, tidak dapat mengkristal tetapi dapat mengendapkan protein larutannya. Tannin memiliki sifat sebagai senyawa pengkelat logam disebabkan karena adanya pengaruh fenolik (Nita Noriko).

Tanin atau lebih dikenal dengan asam tanat, biasanya mengandung 10% H₂O. Struktur kimia tanin adalah kompleks. Asam tanat tersusun 5-10 residu ester galat, sehingga galotanin sebagai salah satu senyawa turunan tanin dikenal dengan

nama asam tanat. Penentuan tanin menggunakan orto fenantrolin merupakan alternatif dari metode yang telah ada melalui pembentukan senyawa kompleks tanin-orto fenantrolin warna merah yang stabil. Larutan Fe (III) dapat tereduksi menjadi Fe (II) oleh tanin setelah dipanaskan pada suhu tertentu (Imelda Fajriaty)



Gambar 1. Struktur Tanin (Fridaqua 2015)

Salah satu jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam teh sebagai bahan bioaktif, antosianin, tanin berfungsi menangkap radikal bebas sehingga dapat menghambat terjadinya kerusakan pada membran sel dalam tubuh. Kandungan senyawa metabolit sekunder lain seperti katekin dalam daun teh juga berfungsi sebagai penangkal radikal bebas (antioksidan) dan antibakteri (Reza Anindita, 2012).

II.3 RSM (Respon Surface Methodology)

Metode permukaan respon (response surface methodology) merupakan sekumpulan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dimana beberapa variabel independen mempengaruhi variabel respon dan tujuan akhirnya adalah untuk mengoptimalkan respon (Montgomery, 2001). Data uji mutu akan dianalisis kemudian akan diketahui perlakuan yang optimal dengan menggunakan RSM (Response Surface Method). Menurut

Trihaditia (2015), metode permukaan respon (RSM) merupakan suatu strategi percobaan yang berguna jika respon dipengaruhi beberapa faktor dan tujuan percobaan adalah untuk mencari respon optimum dengan cara mencari tempuhan titik tengah dan tempuhan lengan bintang (star arm runs).

Trihaditia (2015) menambahkan, metode permukaan respon (RSM) merupakan suatu strategi percobaan yang berguna jika respon dipengaruhi beberapa faktor dan tujuan percobaan adalah untuk mencari respon optimum. RSM mencakup masalah: pemilihan rancangan percobaan yang cocok untuk optimasi dan metode penelusuran ruang faktor untuk mencapai daerah optimum dengan cepat.

Penggunaan metode ini berfungsi untuk mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimasi proses penentuan formulasi optimum. Penerapannya sangat penting terutama di bidang rancangan, pengembangan dan perumusan produk baru, serta pada peningkatan rancangan produk yang sudah ada (Trihaditia, 2015).

Metode yang digunakan yaitu statistika untuk melihat hubungan antara satu atau lebih variabel perlakuan dan metode permukaan respon merupakan suatu himpunan metode-metode matematika yang dilakukan secara berbentuk kuantitatif dengan sebuah variabel respon yang bertujuan untuk mengoptimalkan respon tersebut dalam suatu percobaan (Montgomery, 2009).