

**ANALISIS PARAMETER MUTU DAN KADAR FLAVONOID
PADA PRODUK TEH HITAM CELUP**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Akbar Maulana
12.302.0297



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**ANALISIS PARAMETER MUTU DAN KADAR FLAVONOID
PADA PRODUK TEH HITAM CELUP**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Akbar Maulana
12.302.0297

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Tantan Widiantara, MT.)

(Dr. Ir. Dadan Rohdiana, MP.)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamua'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kenikmatan yang tidak terhingga, serta karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurah limpah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik moril maupun materil, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Tantan Widiantara, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama yang sudah membimbing dan memberi arahan serta ilmu yang sangat bermanfaat.
2. Dr. Ir. Dadan Rohdiana, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang sudah meluangkan waktunya memberikan bimbingan, ilmu dan koreksi.
3. Dr. Ir. Yusep Ikrawan M,Eng., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan serta sarannya untuk mendukung penelitian berlangsung.
4. Dra. Ela Turmala Sutrisno, M.Si. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Asep Suparman dan Ibu Yeyet Srihayati yang menjadi motivasi terbesar penulis selama menempuh studi pada jenjang ini, yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil dan do'a yang tidak pernah putus.

6. Rekan seperjuangan tugas akhir dengan topik yang sama, Renny Maribet. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya dan menjaga persahabatan kita.
7. Sahabat MAINSTREAM Rinaldi, Shelvi, Fitri, Noordiansyah, Nisa, Didit, Rivani, Candra dan Dara. Terimakasih atas bantuannya selama ini semoga persahabatan kita terjaga sampai akhirat nanti. *Amiin*.
8. Sahabat terdekat saya sejak masa orientasi hingga tingkat akhir: Rizal, Mirza, Edo, Randa, Dipta, Roy, Faldi, Opik, Egi. Terimakasih telah memberikan semangat, motivasi dan dukungannya. Semoga kita selalu kompak.
9. Rekan-rekan pengurus HMTP BADAMI 2015-2016: Reiza, Syahrul, Dimas, Dody, Fitriani, Dwi Putri, Dewi, Jeihan, Dea, Rizqi, Kohar, Ali, Nandi, Ikhlas, Firman, Fandi, Ali, Heru, Afdalas, Najmi, Abel, Risa.
10. Teman - teman seperjuangan *Banana Bee* 2012 yang selalu memberi motivasi dan dukungan.
11. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, hal ini tidak terlepas dari diri penulis sebagai manusia yang tidak pernah luput dari kesalahan dengan keterbatasan pengetahuan serta jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik, saran serta masukan sangat penulis harapkan.

Akhir kata dan tidak lupa penulis mengucapkan *Alhamdulillah*, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca. Terima kasih.

Issalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| INTISARI..... | ix |
| ABSTRACT..... | vii |
| I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| 1.5 Kerangka Pemikiran | 5 |
| 1.6 Hipotesis | 9 |
| 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 9 |
| II TINJAUAN PUSTAKA..... | 10 |
| 2.1 Teh..... | 10 |
| 2.2 Teh hitam celup..... | 13 |
| 2.3 Antioksidan | 14 |
| 2.4 Flavonoid..... | 17 |
| 2.5 Teknik Pengambilan Sampel | 18 |
| 2.5.1. Probability Sampling..... | 18 |
| 2.5.2. Nonprobability Sampling | 19 |
| 2.5 Uji Flavonoid | 21 |
| 2.6 Parameter Mutu Teh Hitam Celup..... | 24 |
| 2.6.1 Air | 24 |
| 2.6.2 Serat | 25 |
| 2.6.3 Abu..... | 25 |
| III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Bahan dan Alat Penelitian..... | 27 |

| | | |
|------------|-------------------------------------|-----------|
| 3.2 | Metode Penelitian | 27 |
| 3.2.1 | Tujuan Penelitian..... | 27 |
| 3.2.2 | Rancangan Penelitian | 27 |
| 3.2.3 | Rancangan Respon | 29 |
| 3.2.4 | Deskripsi Penelitian..... | 29 |
| IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| 4.1 | Hasil Analisis Parameter Mutu..... | 33 |
| 54.2 | Hasil Analisis Kadar Flavonoid..... | 38 |
| V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 43 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 43 |
| 5.2 | Saran | 43 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 44 |
| | LAMPIRAN | 48 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Kandungan katekin dalam 100 g daun teh..... | 17 |
| 2. Syarat Mutu Teh Kantung Dalam Kemasan | 26 |
| 3. Hasil Analisis Parameter Mutu dan Kadar Flavonoid Pada Sampel Teh Hitam Celup..... | 33 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Dugaan Reaksi Senyawa Flavonoid dengan H ₂ SO ₄ | 21 |
| 2. Dugaan Reaksi Senyawa Flavonoid dengan NaOH | 22 |
| 3. Dugaan reaksi Senyawa Flavonoid dengan Mg-HCl..... | 22 |
| 4. Diagram Alir Pengujian Flavonoid dan Parameter Mutu Pada Teh Hitam Celup..... | 32 |
| 5. Grafik Hasil Analisis Kadar Flovonoid Pada Sampel Teh Hitam Dalam Kemasan..... | 39 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Jadwal Proposal Usulan Penelitian | 49 |
| 2. Jadwal Rencana Penyusunan Laporan Tugas Akhir | 50 |
| 3. Prosedur Analisis | 51 |
| 4. Hasil Analisis Kadar Flavonoid | 55 |
| 5. Hasil Analisis Parameter Mutu | 61 |
| 6. Dokumentasi Analisis | 77 |

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kandungan flavonoid serta untuk menganalisis parameter mutu pada berbagai produk teh hitam celup dan manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kandungan flavonoid dan manfaatnya bagi kesehatan, serta untuk mengetahui parameter mutu yang menunjukkan kualitas pada produk teh hitam celup.

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari tujuan penelitian, rancangan penelitian dan rancangan respon. Rancangan penelitian yang dilakukan adalah metode teknik sampling, adapun teknik *sampling* yang digunakan adalah *sampling purposive* atau dikenal juga sebagai pertimbangan. Respon pada penelitian ini meliputi respon kimia. Respon kimia yang dilakukan yaitu penentuan kadar flavonoid, penentuan kadar air, penentuan kadar serat kasar, penentuan kadar abu total, abu tidak larut air, dan abu tidak larut asam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari kesembilan sampel yang diuji memiliki kualitas mutu yang baik dimana kode TJ memiliki kadar flavonoid paling tinggi. Hal ini dapat dilihat dari tingginya kadar flavonoid pada sampel teh hitam celup TJ dengan kadar flavonoid total yaitu 1,93 ppm, kemudian diikuti sampel PI (1,83 ppm), TG (1,74 ppm), WI (1,21 ppm), TT (1,20 ppm), GA (1,16 ppm), SW (1,09 ppm), dan SO dengan kadar flavonoid sebesar 1,09 ppm.

Kata kunci: Teh hitam celup, flavonoid dan *sampling purposive*

ABSTRACT

The purpose of this research was to know how much the black tea bag contained flavonoid aspect, and to analysed the black tea bag's samples quality.

The research method consisted of reaserch purpose, research design, and design response of the research. The research designed with sampling purposive method. Response of this research was chemical response such as flavonoid content, water content, crude fiber content, total ash content, water-insoluble ash, and acid-insoluble ash.

Result of this research showed that all sample had good quality, where was sample TJ has the strongest flavonoid content, because that sample contained 1,93 ppm of flavonoid, sample PI contained 1,83 ppm, sample TG contained 1,74 ppm, sample WI contained 1,21 ppm, sampel TT contained 1,20 ppm, sample GA contained 1,16 ppm, sample SW contained 1,09 ppm and sample SO contained 1,09 ppm of flavonoid content.

Keywords : black tea bag, flavonoid and sampling purposive

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Masalah, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Penelitian, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang Masalah

Masyarakat memiliki kebiasaan meminum teh setiap harinya. Berbagai kalangan usia menggemari minuman teh dengan tujuan konsumsi yang berbeda-beda, antara lain untuk kesehatan, untuk menurunkan berat badan, atau untuk sekedar menambah kesegaran. Berdasarkan bentuk kemasannya, teh dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain teh hitam celup dan teh seduh. (Wikipedia,2016).

Sebagian masyarakat yang selalu mengikuti perkembangan zaman dan teknologi, konsumen lebih memilih sesuatu yang mudah dan praktis begitu pula dengan pola konsumsi teh. Sekarang ini banyak sekali kita jumpai industri pengolahan teh dengan menghasilkan berbagai macam produk akhir seperti halnya teh kering (seduh), teh hitam celup dan bahkan teh dalam kemasan botol yang mana kesemuanya dapat memberikan kemudahan bagi kita untuk minum teh secara praktis. Menurut Sari (2003), konsumen lebih menyukai teh hitam celup dari pada teh seduh karena membutuhkan waktu lama untuk menyeduhnya.

Teh atau seduhan teh kering merupakan minuman kedua yang paling banyak dikonsumsi di Dunia setelah air mineral (Fanaro *et al*, 2009). Produksi teh kering (termasuk yang digunakan untuk membuat seduhan teh) diperkirakan mencapai 1,8 juta ton per tahun dan sanggup menyediakan 40 liter seduhan teh per kapita di

Dunia (Cheng *et al*, 2008). Secara garis besar, proses pengolahan teh kering dari daun teh diklasifikasikan menjadi teh fermentasi (teh hitam), semi fermentasi (teh oolong) dan non fermentasi (teh hijau). Proses pengolahan teh selanjutnya mengalami diversifikasi menjadi beberapa pengolahan teh yang diantaranya yaitu teh putih (Karori *et al*, 2007).

Teh kering dalam kemasan 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).

Teh hitam celup adalah teh kering hasil fermentasi pucuk dan daun muda termasuk tangkainya dari tanaman teh (*Camelia sinensis L*) dan dikemas dengan kantong khusus untuk dicelup (SNI, 1995).

Teh merupakan salah satu bahan minuman alami yang sangat populer di masyarakat. Kandungan flavonoid dalam teh merupakan antioksidan yang bersifat antikarsinogenik, kariostatik, serta hipokolesterolemik. Beberapa peneliti lain juga menyebutkan bahwa teh dapat bekerja sebagai hipoglikemik dan menghambat aterosklerosis (Tuminah, 2004).

Pucuk teh segar mengandung 74-77% air dan 23-26% bahan padat. Bahan padat tersebut, sekitar separuhnyamerupakan bahan-bahan yang tidak larut dalam air, terdiri atas serat kasar, protein, lemak, dan sebagainya. Bahan padat yang larut dalam air adalah 30 jenis polifenol, lebih dari 20 jenis asam-asam amino, kafein, gula dan asma organik. Senyawa-senyawa minyak eteris yang berperan dalam

menimbulkan aroma teh, terdapat dalam jumlah yang sedikit, tetapi terdiri lebih dari 300 jenis senyawa (Nazaruddin et al, 1993).

Hampir semua teh ternyata berperan besar terhadap kebugaran dan kesehatan peminumnya. Para ahli yang meneliti daun teh sepakat, teh mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti polifenol, *tehofilin*, *flavonoid* atau *metixantin*, tannin, vitamin C dan E, katekin, serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mg. semua ini tidak hanya berguna sebagai zat antimutagenik dan antikanker, mengobati gangguan saluran pencernaan, serta membantu menetralkan lemak dalam makanan, tetapi mencegah oksidasi lemak densitas rendah yang bisa menjadi plak, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernapasan dan merangsang batang otak.

Teh mengandung zat antioksidan yang dikenal dengan substansi polifenol, yang tampak berperan besar dalam pencegahan berbagai macam penyakit. Polifenol mempunyai kemampuan menetralsir radikal bebas, suatu produk sampingan dari proses kimiawi dalam tubuh yang mengganggu.

Zat flavonoid yang ada dalam teh, memang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas yang mengacaukan keseimbangan tubuh dan salah satu pemicu kanker. Selain itu kehadiran polifenol, tehofilin, dan senyawa lainnya di daun teh membantu menghambat perkembangan virus ataupun kelainan yang dapat menimbulkan kanker (Suriawiria, 2006).

EGCG (epigallocatechin gallate) merupakan komponen aktif yang paling dominan dalam teh yang bermanfaat bagi kesehatan. Sebagai antioksidan yang kuat, EGCG mempunyai kemampuan mengusir radikal bebas. Selain itu, EGCG

juga bermanfaat untuk *antiatehrofenic*, *antithrombotic*, dan *antimicrobial*. Penyakit-penyakit yang dapat oleh EGCG antara lain penyakit jantung coroner, stroke, dan caries pada gigi (Khomsan, 2003 dalam Rahman 2008).

Mutu pangan merupakan seperangkat sifat atau faktor pada produk pangan yang membedakan tingkat pemuas atau aseptabilitas produk itu bagi pembeli/konsumen. Mutu pangan bersifat multi dimensi dan mempunyai banyak aspek. Aspek-aspek mutu pangan tersebut antara lain adalah: (1) Aspek gizi (kalori, protein, lemak, mineral, vitamin, dan lain-lain), (2) Aspek selera (indrawi, enak, menarik, segar), (3) Aspek bisnis (standar mutu, kriteria mutu), (4) serta aspek kesehatan (jasmani dan rohani) (Hartoko, 2008).

Teh yang bermutu tinggi diminati oleh konsumen, teh semacam ini hanya bisa dibuat dari bahan baku (pucuk) yang bermutu tinggi, dengan teknologi pengolahan yang benar serta mesin-mesin atau peralatan pengolahan yang memadai atau lengkap (Arifin, 1994 dalam Rahman 2008).

Parameter mutu adalah gabungan dari dua atau lebih sifat mutu yang menjadi suatu ukuran. Parameter mutu pada produk teh hitam celup disesuaikan dengan SNI 01-3753-1995.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana mutu dari setiap produk teh hitam celup
2. Berapa kandungan flavonoid yang terdapat pada produk teh hitam celup.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui berapa kandungan flavonoid yang terdapat pada produk teh hitam celup.
2. Untuk menganalisis parameter mutu pada berbagai produk teh hitam celup yang bermanfaat bagi manusia.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kandungan flavonoid yang terdapat pada produk teh hitam celup.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat dari flavonoid yang berperan sebagai anti radikal bebas.
3. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui mengenai parameter mutu yang terdapat dalam teh hitam celup yang menunjukkan kualitas dari teh hitam celup.

1.5 Kerangka Pemikiran

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).

Teh hitam celup adalah teh kering hasil fermentasi pucuk dan daun muda termasuk tangkainya dari tanaman teh (*Camelia sinensis L*) dan dikemas dengan kantong khusus untuk dicelup (SNI, 1995).

Salah satu minuman yang banyak digemari, teh ternyata mempunyai kelebihan yaitu memberikan banyak manfaat bagi kesehatan. Teh menjadi salah satu jenis minuman fungsional yang sangat populer di dunia. Disebut sebagai minuman fungsional karena di dalam teh terkandung antioksidan alami, yaitu flavonoid, yang dapat menjaga tubuh dari ancaman serangan radikal bebas (Wildman, 2001).

Dalam satu dekade terakhir, sejumlah penelitian yang mengangkat potensi teh sebagai minuman kesehatan telah banyak dilakukan (Atoui *et al.*, 2005; Menet *et al.*, 2004). Sejumlah penelitian secara epidemiologi menyatakan bahwa teh mampu mereduksi resiko terjadinya penyakit kardiovaskular dan kanker pada manusia (Krishnan and Maru, 2004; Gall *et al.*, 2004).

Efek kesehatan yang diterbitkan oleh teh tersebut tidak dapat dilepaskan oleh keberadaan polifenol yang menyusun lebih dari 30% berat kering teh (Lu *et al.*, 2004).

Banyak penyakit pada awalnya disebabkan karena reaksi oksidasi yang berlebihan, sehingga saat ini radikal bebas dan antioksidan banyak dibahas dan diteliti dalam dunia kedokteran dan kesehatan (Winarsih, 2007).

Radikal bebas adalah suatu molekul yang sangat reaktif dengan electron yang tidak memiliki pasangan pada orbit luarnya, sehingga akan mencari reaksi agar mendapatkan electron pasangannya yang berujung pada kerusakan sel dan jaringan (Corwin, 2009).

Meningkatnya produksi dan menurunnya eliminasi radikal bebas bias berakibat terjadinya stres oksidatif sehingga menyebabkan kerusakan sel dan

jaringan. Stress oksidatif juga dapat berkontribusi pada proses penuaan dan berbagai macam penyakit kronis seperti kanker dan neurodegenerasi (Kumar, 2007).

Senyawa kimia yang dapat menurunkan efek negatif dari radikal bebas adalah antioksidan. 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 (Andarwulan, 1995).

Didalam tubuh terdapat mekanisme kimiawi yang berperan dalam mengontrol stress oksidatif yaitu antioksidan (Corwin, 2009). Antioksidan yang ada dalam tubuh atau yang biasa disebut dengan antioksidan endogen yaitu enzim katalase, glutathion peroksidase dan superoksida dismutase (Marks DB, 2000). Selain antioksidan yang terdapat secara alami dalam tubuh, juga terdapat antioksidan yang berasal dari diet sehari-hari atau antioksidan eksogen (Winarsih, 2007). Menurut *National Cancer Institute* (2004), beberapa sumber antioksidan eksogen, yaitu buah-buahan, sayur, biji-bijian karena mengandung vitamin E, vitamin A, vitamin C dan beta karoten.

Menurut Winarsi (2011), secara biologis pengertian antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat begitupun dengan senyawa aktif lainnya yang berperan penting dalam kesehatan tubuh.

Teh mengandung zat antioksidan yang dikenal dengan substansi polifenol, yang tampak berperan besar dalam pencegahan berbagai macam penyakit. Polifenol mempunyai kemampuan menetralkan radikal bebas, suatu produk sampingan dari proses kimiawi dalam tubuh yang mengganggu.

Menurut Antara 2015 kandungan flavonoid di dalam teh sangat bervariasi tergantung asal tanaman, lingkungan, proses pengolahannya, dan cara pengolahannya. Karakteristik seduhan teh sangat ditentukan oleh kandungan senyawa flavonoid yang merupakan parameter penting mutu teh. Senyawa ini merupakan kelompok senyawa fenolik dengan berbagai macam struktur molekul yang mempunyai khasiat biologis untuk kesehatan manusia. Senyawa tersebut dapat menjadi atribut penting untuk menentukan mutu daun teh. Parameter lain yang menentukan mutu pada produk teh hitam celup diatur dalam SNI 01-3753-1995.

Menurut Chang dan When (2002), untuk mengetahui kadar flavonoid dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan larutan aluminium chloride ($AlCl_3$), optimasi panjang gelombang dilakukan untuk menentukan panjang gelombang maksimum yang akan digunakan dalam pengukuran menggunakan larutan standar. Sebanyak 1,5 mL larutan ekstrak dari masing-masing sampel diambil dengan konsentrasi 0,5% dan ditambahkan dengan 1,5 mL $AlCl_3$ 1%. Setelah 10 menit absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum. Pembacaan absorbansi dilakukan dengan menggunakan kurva kalibrasi. Hasil dinyatakan sebagai rata-rata dari tiga kali pengukuran dan kandungan flavonoid dinyatakan dengan kesetaraan larutan standar flavonoid

menggunakan pembanding baku kuersetin. Serapan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 300-400 nm.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini yaitu : diduga bahwa parameter mutu pada produk teh hitam celup dapat mempengaruhi kualitas teh hitam celup, sedangkan pada setiap produk teh hitam celup memiliki kandungan flavonoid yang berbeda-beda .

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Mei sampai dengan selesai di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Teh hitam celup (2) Teh , (3) Antioksidan, (4) Flavonoid, (5) Uji Flavonoid, (6) Parameter Mutu Teh hitam celup.

2.1 Teh

Teh merupakan salah satu bahan minuman alami yang sangat populer di masyarakat. Kandungan flavonoid dalam teh merupakan antioksidan yang bersifat antikarsinogenik, kariostatik, serta hipokolesterolemik. Beberapa peneliti lain juga menyebutkan bahwa teh dapat bekerja sebagai hipoglikemik dan menghambat aterosklerosis (Tuminah, 2004).

Berdasarkan cara pengolahannya, teh di bagi menjadi tiga jenis, yaitu teh hitam (*oksidasi enzimatis*), teh hijau (*oksidasi non-enzimatis*) dan teh oolong (*semi-oksidasi*). Teh oolong merupakan hasil dari proses pengolahan peralihan antara teh hijau dan teh hitam.

Klasifikasi tanaman teh adalah sebagai berikut :

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Divisio | : <i>Spermatophyta</i> |
| Sub Divisi | : <i>Angiospermae</i> |
| Classis | : <i>Dicotyledoneae</i> |
| Sub-Classis | : <i>Dialypetalae</i> |
| Ordo | : <i>Clusiceae (Guttiferae)</i> |
| Famili | : <i>Camelliaceae (Tehaceae)</i> |
| Genus | : <i>Camellia</i> |

Species : *Camellia sinensis* dan *Camellia assamica*

Teh yang bermutu tinggi diminati oleh konsumen, teh semacam ini hanya bisa dibuat dari bahan baku (pucuk) yang bermutu tinggi, dengan teknologi pengolahan yang benar serta mesin-mesin atau peralatan pengolahan yang memadai atau lengkap (Arifin, (1994) dalam Rahman, 2008).

Pucuk teh segar mengandung 74-77% air dan 23-26% bahan padat. Bahan padat tersebut, sekitar separuhnya merupakan bahan-bahan yang tidak larut dalam air, terdiri atas serat kasar, protein, lemak, dan sebagainya. Bahan padat yang larut dalam air adalah 30 jenis polifenol, lebih dari 20 jenis asam-asam amino, kafein, gula dan 11 aromati. Senyawa-senyawa minyak eteris yang berperan dalam menimbulkan aroma teh, terdapat dalam jumlah yang sedikit, tetapi terdiri lebih dari 300 jenis senyawa (Nazaruddin et al, 1993).

Hampir semua teh ternyata berperan besar terhadap kebugaran dan kesehatan peminumnya. Para ahli yang meneliti daun teh sepakat, teh mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti polifenol, *tehofilin*, *flavonoid* atau *metixantin*, tannin, vitamin C dan E, katekin, serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mg. semua ini tidak hanya berguna sebagai zat antimutagenik dan antikanker, mengobati gangguan saluran pencernaan, serta membantu menetralkan lemak dalam makanan, tetapi mencegah oksidasi lemak densitas rendah yang bisa menjadi plak, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernapasan dan merangsang batang otak.

Beragam manfaat teh tadi tentu tak lepas dari keberadaan senyawa-senyawa dan sifat-sifat yang ada pada daun teh. Setidaknya terdapat 450 senyawa 11 aromati

dan lebih dari satu senyawa anorganik bisa ditemukan dalam daun teh. Menurut Tea Board India, dalam secangkir teh terkandung 12romat sekitar 4 kkal, di samping flour, mangan, vitamin B kompleks, asam nikotinat, dan asam pantotenat. Hasil penelitian membuktikan teh mengandung senyawa utama yang disebut polyphenol, sejumlah vitamin (niacin atau vitamin B kompleks seperti vitamin B1 dan B2; serta vitamin C, E, dan K), dan mineral (a.l. mangan, 12romatic12, dan fluor). Kandungan vitamin B2 teh kira-kira 10 kali lebih besar dibandingkan dengan yang terdapat pada sereal dan sayuran. Vitamin C-nya pun lebih tinggi dari buah apel, tomat, atau jeruk. Dengan kata lain, dua cangkir teh hijau memiliki vitamin C sama banyaknya dengan segelas besar jus jeruk. Senyawa antioksidan di dalam teh yang disebut polyphenol misalnya, diketahui memiliki kemampuan melawan kanker. Senyawa yang sama juga memberi efek positif berupa pencegahan penyakit jantung dan stroke. Senyawa antioksidan tsb. Dapat pula memperlancar sistem sirkulasi, menguatkan pembuluh darah, dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Dengan polyphenol, teh membantu pula dalam penambahan jumlah sel darah putih yang bertanggung jawab melawan infeksi. Bahkan, polyphenol mengurangi pembentukan plak dengan mempengaruhi kerja bakteri mulut (Fauzi, 2012).

Teh mengandung zat antioksidan yang dikenal dengan subtansi polifenol, yang tampak berperan besar dalam pencegahan berbagai macam penyakit. Polifenol mempunyai kemampuan menetralsir radikal bebas, suatu produk sampingan dari proses kimiawi dalam tubuh yang mengganggu (Lubhan, 2004).

Menurut Nainggolan, (2002) dalam Rahman (2008), senyawa polifenol ini membantu kinerja enzim *superoxide dismutase* (SOD) yang berfungsi menyingkirkan radikal bebas. Seperti diketahui, radikal bebas yang dihasilkan dari proses oksidasi di dalam tubuh berbahaya bagi kesehatan karena menghambat aliran darah sehingga dapat menimbulkan penyakit kardiovaskular (jantung). Selain itu, radikal bebas menyebabkan kulit keriput dan membentuk noda hitam pada kulit.

2.2 Teh hitam celup

Teh hitam celup adalah teh yang dikemas dalam kantong kecil yang biasanya dibuat dari kertas dengan tali. Teh hitam celup sangat populer karena praktis untuk membuat teh, tetapi pecinta teh kelas berat biasanya tidak menyukai rasa teh hitam celup (Depkes RI, 2008).

Teh hitam celup adalah teh kering hasil fermentasi pucuk dan daun muda termasuk tangkainya dari tanaman teh (*Camelia sinensis L*) dan dikemas dengan kantong khusus untuk dicelup (SNI, 1995).

Teh hitam celup merupakan bubuk teh yang dibungkus kertas berpori-pori halus dan tahan panas. Penggunaan teh hitam celup sangat mudah karena konsumen hanya tinggal mencelupkan teh yang telah dikemas tersebut ke dalam air panas sampai warna air berubah. Seringkali konsumen berlama-lama mencelupkan teh hitam celupnya ke dalam air panas dengan asumsi bahwa semakin lama kantong teh hitam celup dicelupkan dalam air panas maka semakin banyak khasiat teh tertinggal didalam minuman (Kompas, 2005).

2.3 Antioksidan

Menurut Gordon (1990), Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif.

Antioksidan adalah senyawa yang ditambahkan ke dalam lemak atau makanan berlemak untuk mencegah oksidasi, sehingga dapat memperpanjang kesegaran dan palabilitasnya. 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, Palupi & Astawan 1993).

Antioksidan merupakan senyawa yang terdapat secara alami dalam 14romat 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 (Andarwulan 1995). Menurut Wildman (2001) antioksidan merupakan agen yang dapat membatasi efek dari reaksi oksidasi dalam tubuh. Efek yang diberikan oleh antioksidan terhadap tubuh dapat secara langsung, yaitu dengan mereduksi radikal bebas dalam tubuh dan secara tidak langsung, yaitu dengan mencegah terjadinya pembentukan efek radikal.

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 Hydroxyanisol* (BHA), *Butylated Hydroxytoluene* (BHT), *Tert-Butylated Hydroxyquinon* (TBHQ) dan tokoferol. Antioksidan tersebut merupakan antioksidan yang telah diproduksi secara sintetis untuk tujuan komersial (Buck 1991).

Salah satu contoh antioksidan alami yaitu vitamin C. Menurut deMan (1999) vitamin C (*Ascorbic Acid*) terdapat dalam seluruh jaringan hidup dan dapat mempengaruhi reaksi oksidasi-reduksi dalam jaringan tersebut. Sumber utama vitamin C terdapat pada sayuran dan buah-buahan. Manusia dan kelinci untuk percobaan merupakan satu-satunya jenis mamalia yang tidak dapat mensintesis vitamin C. Kebutuhan manusia akan vitamin C tidak dapat ditentukan secara pasti. Namun, telah diketahui rata-rata kebutuhan vitamin C pada manusia per hari antara 45 sampai 75 mg. Keadaan mamalia yang berkelanjutan dan terapi obat-obatan bisa meningkatkan kebutuhan akan vitamin C.

Menurut Fennema (1996) untuk hasil maksimal, antioksidan-antioksidan primer biasanya dikombinasikan dengan antioksidan *phenolic* 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.

Vitamin C merupakan salah satu antioksidan sekunder dan memiliki cara kerja yang sama dengan vitamin E, yaitu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Dalam beberapa penelitian vitamin C digunakan sebagai 16romati positif dalam menentukan aktivitas antioksidan (Dalimartha & Soedibyo 1998 diacu dalam Praptiwi *et al.* 2006).

Mekanisme antioksidan dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: antioksidan primer, antioksidan skunder, dan antioksidan tersier. Antioksidan primer bekerja dengan cara mencegah pembentukan radikal bebas baru, seperti *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutation Peroksidase* (GPx), dan protein pengikat logam. Antioksidan skunder bekerja dengan cara menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai, misalnya: Vitamin C, vitamin E, beta karoten, dan golongan fenol. Sedangkan antioksidan tersier bekerja dengan cara memperbaiki kerusakan biomolekuler yang disebabkan oleh radikal bebas, seperti: enzim metionin sulfoksida reduktase yang memperbaiki DNA pada inti sel.

EGCG (epigallocatechin gallate) merupakan komponen aktif yang paling dominan dalam teh yang bermanfaat bagi kesehatan. Sebagai antioksidan yang kuat, EGCG mempunyai kemampuan mengusir radikal bebas. Selain itu, EGCG juga bermanfaat untuk *antiatehrofenic*, *antithrombotic*, dan *antimicrobial*. Penyakit-penyakit yang dapat oleh EGCG anantara lain penyakit jantung coroner, stroke, dan caries pada gigi (khomsan, 2003).

Table 1. Kandungan katekin dalam 100 g daun teh

| Katekin g/100 g daun teh | Katekin g/100 g daun teh |
|-----------------------------|--------------------------|
| Epigalokatekin | 2,35 |
| Galokatekin | 0,37 |
| Epikatekin | 0,63 |
| Katekin | 0,35 |
| Epigalokatekin galat (EGCG) | 10,55 |
| Epikatekin galat | 2,75 |

Sumber : Suryatmo (2003) dalam Ananda (2009).

2.4 Flavonoid

Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidatif flavonoid bersumber pada kemampuan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan yang beragam pada berbagai jenis sereal, sayuran dan buah-buahan. Penelitian-penelitian mengenai peranan flavonoid pada tingkat sel, secara *in vitro* maupun *in vivo*, membuktikan pula adanya korelasi negatif antara asupan flavonoid dengan resiko munculnya penyakit kronis tertentu, salah satunya diduga karena flavonoid memiliki efek kardioprotektif dan aktivitas antiproliferatif (Redha, 2008).

Antioksidan memiliki peran yang vital untuk mencegah beberapa penyakit seperti jantung, stroke dan kanker dan kandungan flavonoid dalam teh hijau kaya akan antioksidan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kandungan flavonoid dalam teh hijau dapat menurunkan kadar LDL dan menaikkan HDL dalam darah. Flavonoid merupakan salah satu kelompok fitokimia yang memiliki

struktur polifenol. Banyak penelitian yang menyatakan bahwa flavonoid ini dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah karena flavonoid berperan dalam metabolisme lipid (Radhika, 2011).

2.5 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling adalah merupakan teknik pengambilan sampel. Untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian, terdapat berbagai teknik sampling yang digunakan. Teknik sampling pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu *Probability Sampling* dan *Nonprobability Sampling* (Eriyanto, 2007).

2.5.1. Probability Sampling

Probability Sampling adalah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Teknik sampling ini meliputi:

Simple Random Sampling (Sampel Acak Sederhana) prinsip teknik sampel acak sederhana, setiap anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Teknik sampel acak sederhana umumnya biasa dipakai bila populasi relatif lebih kecil dan populasi relatif homogeny (Eriyanto, 2007).

Stratified Random Sampling (Sampel Acak Stratifikasi) dalam sampel acak stratifikasi, sebelum sampel diambil dari populasi, kita melakukan stratifikasi populasi terlebih dahulu berdasarkan karakteristik tertentu. Sampel yang diambil disesuaikan dengan proporsi dari populasi. Dengan cara ini, sampel yang diambil

bias lebih mencerminkan populasi. Sampel acak stratifikasi digunakan pada populasi yang heterogen dan populasi relatif besar (Eriyanto, 2007).

Cluster Random Sampling (Sampel Acak Klaster) populasi dibagi ke dalam satuan-satuan sampling yang besar, disebut *Cluster*. Berbeda dengan pembentukan strata, satuan sampling yang ada dalam tiap kluster harus relatif heterogen. Pemilihan dilakukan beberapa tingkatan: (1) Memilih kluster dengan cara *simple random sampling*. (2) Memilih satuan sampling dalam kluster. Jika pemilihan dilakukan lebih dari 2 kali disebut *Multi-stage Cluster Sampling* (Eriyanto, 2007).

2.5.2. Nonprobability Sampling

Nonprobability Sampling adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Teknik sampling ini meliputi:

Sampling Purposive merupakan sampel yang diambil didasarkan pada pertimbangan tertentu dari peneliti. Sesuai dengan namanya, pemilihan sampel didasarkan pada alasan atau tujuan tertentu. *Sampling Purposif* bias dipakai bila populasi sangat menyebar dan peneliti tidak mempunyai informasi awal tentang populasi. Peneliti dengan pertimbangan dan dasar tertentu akan memilih bagian dari populasi yang akan ditarik sampel (Eriyanto, 2007).

Sampel sembarang (*convenience sampling*) adalah teknik penarikan sampel yang dilakukan tanpa mekanisme tertentu. Teknik penarikan sampel ini paling mudah dilakukan. Teknik sampel ini bisa dilakukan dalam waktu yang cepat dan biaya yang murah. Akan tetapi, teknik sampling ini sangat lemah dari segi

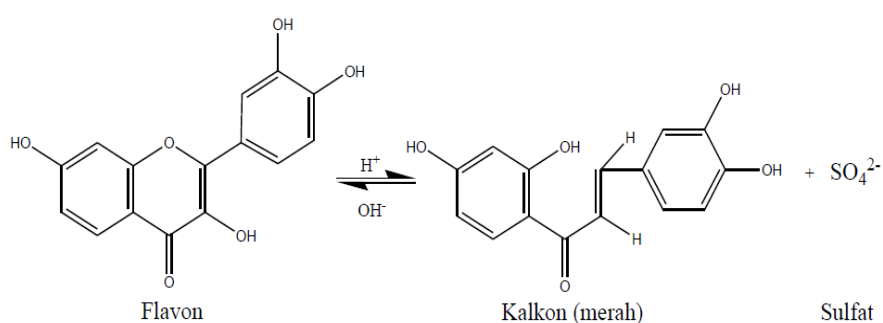
metodologi. Sampel yang ditemukan mempunyai peluang yang sangat besar untuk bisa digunakan. Peneliti bisa mendapatkan responden yang sama sekali tidak mencerminkan karakteristik populasi (Eriyanto, 2007).

Sampling Kuota merupakan perbaikan dari sampel sembarang. Dalam sampel sembarang, peneliti bisa memilih siapa pun sebagai responden. Tidak ada pembatasan siapa yang boleh dan tidak boleh menjadi responden. Sementara dalam *sampling kuota*, ada pembatasan dan kriteria yang bisa menjadi responden (Eriyanto, 2007).

Seperti namanya *snowball*, seperti layaknya bola salju, menggelinding dari bulatan kecil terus menerus sampai menjadi besar. Teknik sampel ini dimulai dari sampel kecil beberapa orang. Dalam perkembangannya jumlah orang yang diwawancarai akan terus berkembang sampai jumlah terpenuhi. Teknik sampel ini bisa dipakai dimana populasi dari survey sangat spesifik. Populasi yang sempit juga menyulitkan peneliti untuk menjangkau anggota populasi (Eriyanto, 2007).

2.5 Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan beberapa pereaksi di antaranya adalah H₂SO₄, NaOH dan Mg-HCl. Dugaan reaksi senyawa flavonoid yang terbentuk dengan menggunakan pereaksi H₂SO₄ ditunjukkan pada Gambar 1.

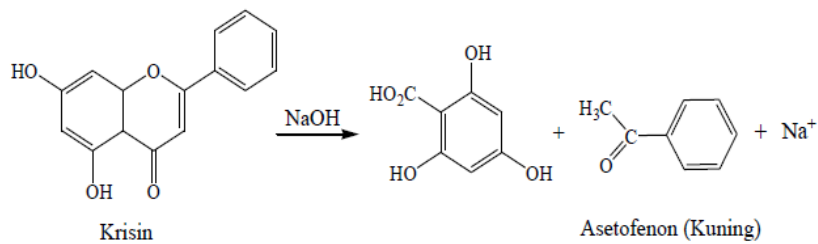


Gambar 1. Dugaan Reaksi Senyawa Flavonoid dengan H₂SO₄ (Markham dan Andersen, 2006)

Berdasarkan Gambar 1 terlihat flavon dan kalkon dapat berlangsung dengan katalis asam dan basa. Reaksi ini berlangsung dalam dua arah. Terbentuknya warna merah karena penambahan H₂SO₄ pekat mengakibatkan terjadinya reaksi substitusi elektrofilik.

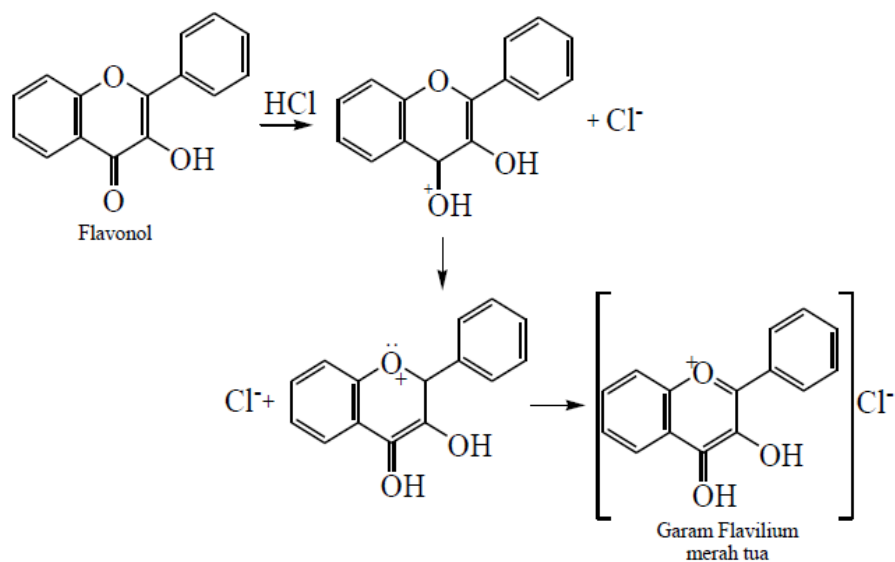
Sebagaimana lazimnya senyawa aromatic, flavon senantiasa mengalami reaksi substitusi elektrofilik. Achmad (1986) menjelaskan bahwa senyawa krisin yang merupakan turunan dari senyawa-senyawa flavon pada penambahan NaOH mengalami penguraian oleh basa menjadi molekul seperti asetofenon yang berwarna kuning.

Dugaan reaksi senyawa flavonoid yang terbentuk dengan menggunakan pereaksi NaOH ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dugaan Reaksi Senyawa Flavonoid dengan NaOH (Achmad, 1986 dalam Pakaya *et al*, 2015)

Penambahan pereaksi Mg-HCl tujuannya yaitu mereduksi senyawa flavonoid. Dugaan reaksi senyawa flavonoid yang terbentuk dengan menggunakan pereaksi Mg-HCl ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Dugaan reaksi Senyawa Flavonoid dengan Mg-HCl (Achmad, 1986 dalam Pakaya *et al*, 2015)

Berdasarkan Gambar 3, Adifa (2007) menjelaskan bahwa penambahan logam Mg dan HCl pada identifikasi senyawa flavonoid bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terjadi perubahan warna menjadi jingga atau merah yang membentuk garam flavilium. Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi

antara logam Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid.

Pengukuran kandungan flavonoid to-tal pada ekstrak dilakukan dengan mengikuti prosedur Chang *et al*, (2002) dengan sedikit modifikasi. Kuersetin digunakan untuk membuat kurva kalibrasi. Seratus ppm kuersetin diencerkan dalam etanol 80% hingga diperoleh konsentrasi 2; 4; 6; 8; dan 10 µg/ml. Larutan standar pengenceran (0,5 ml) dicampur secara terpisah dengan 1,5 ml etanol 96%, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml aqua-dest. Setelah diinkubasi pada temperatur ruangan selama 30 menit, absorban dari campuran reaksi diukur pada panjang 428 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Sejumlah aluminium klorida 10% digantikan dengan sejumlah aquadest dalam blanko. Lakukan prosedur yang sama terhadap sampel seperti yang dilakukan pada standar.

2.6 Parameter Mutu Teh Hitam Celup

2.6.1 Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia umat manusia dan fungsinya tiak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan kita. Bahkan bahan makanan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung, serta biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu.

Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu bahan makanan hewani maupun nabati. Air berperan sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer, dan sebagainya.

Penentuan kandungan air dapat dilakukan dengan beberapa cara. Hal ini tergantung pada sifat bahannya. Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 3 jam atau sampai didapat berat yang konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan. Untuk bahan-bahan yang tiak tahan panas, seperti bahan berkadar gula tinggi, minyak, daging, kecap, dan lain-lain pemanasan dilakukan dalam oven vacuum dengan suhu yang lebih rendah. Kadang-kadang pengeringan tidak dilakukan dengan pemanasan, bahan dimasukkan kedalam eksikator dengan H₂SO₄ pekat sebagai pengering, hingga mencapai berat yang konstan (Winarno, 1992).

2.6.2 Serat

Serat merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan. Secara kimia dinding sel terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pectin, dan nonkarbohidrat seperti polimer lignin, berbagai jenis gumi, dan *mucilage*. Karena itu serat pada umumnya merupakan karbohidrat atau polisakarida. Berbagai jenis makanan nabati pada umumnya banyak mengandung serat (Winarno, 1992).

2.6.3 Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya.

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk dalam garam organik misalnya garam-garam asam malat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat.

Penentuan kadar abu adalah dengan mengoksidasi semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. (Sudarmadji, 1989)

Syarat Mutu Teh Kantung dalam kemasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Syarat Mutu Teh Kantung Dalam Kemasan

| No. | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|-----|---|--------------------|--|
| 1 | Keadaan | | |
| 1.1 | Kantung | - | Baik dan aman untuk kesehata |
| 1.2 | Kawat, tali pengikat dan perekat pada kantung | - | Tidak boleh mengandung Cu, Fe, dan Pb. |
| 1.3 | Seduhan selama 5 menit | - | Normal |
| 2 | Ekstrak dalam air | % b/b | Min. 32 |
| 3 | Air | % b/b | Maks. 10 |
| 4 | Serat Kasar | % b/b | Maks 16,5 |
| 5 | Abu | % b/b | Maks 8 |
| 6 | Abu larut dalam air | % b/b | Min 45 |
| 7 | Abu tidak larut dalam asam | % b/b | Maks 1,0 |
| 8 | Zat warna tambahan | % b/b | Tidak diperbolehkan |
| 9 | Kealkalian abu larut dalam air | Ml. N NaOH/100g | 1,0-3,0 |
| 10 | Kehaluassan lolos ayakan 7 mesh | % b/b | 100 |

(Sumber: SNI 01-3753-1995)

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Bahan dan Alat Penelitian dan (2) Metode Penelitian.

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh hitam celup, H₂SO₄ 0,325 N, NaOH 1,25 N, HCl 10%, etanol 96%, AlCl₃ 10%, CH₃COONa, standar kuersetin.

. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Spektrofotometri UV-Vis, kuvet, pipet mikron, pipet filler, pipet berukuran, gelas kimia, cawan porselin, corong, kertas Whatman No. 40 , labu takar, Erlenmeyer, Tanur, Neraca Digital, Oven, Eksikator.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yaitu :

3.2.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter mutu serta kandungan flavonoid pada produk teh hitam celup.

3.2.2 Rancangan Penelitian

Teknik penarikan sampel yang digunakan adalah metode teknik sampling, dimana metode sampling yang digunakan adalah sampling purposif atau dikenal juga sebagai pertimbangan. Sampling purposif terjadi apabila pengambilan sampel dilakukan berdasarkan perseorangan atau pertimbangan peneliti. Sampling purposif akan baik hasilnya di tangan seorang ahli yang khas. Karena cara

sampling ini biasanya sangat cocok untuk studi kasus, dimana banyak aspek di kasus tunggal yang representatif diamati dan dianalisis (Sudjana, 2014).

Pengambilan sampel dilakukan di supermarket besar di Kota Bandung seperti, Toserba Yogya Griya, Carrefour, Giant, Hypermart dan Borma. Jumlah sampel yang didapat dari hasil survey sebanyak 129 jenis teh hitam celup, kemudian jumlah sampel tersebut direduksi menjadi 29 jenis teh hitam celup.

Penentuan jumlah sampel yang digunakan adalah penelitian hanya mengambil 30% dari jumlah populasi yang ada. Berdasarkan pertimbangan tertentu, peneliti memutuskan untuk menggunakan 30% sebagai sampel yang representatif. Peneliti menganggap, atas dasar pertimbangannya bahwa dengan yang tidak mengembalikan kuesioner dan mengembalikan mempunyai karakteristik yang sama dengan yang sedang diteliti (Sudjana, 2014).

3.2.2.1 Analisis Data

Untuk pengambilan sampel yang akan digunakan sebanyak 9 sampel dari produk teh hitam celup.

$$n = \frac{30}{100} \times P$$

$$n = \frac{30}{100} \times 29$$

$$n = 8,7$$

$$n = 9$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

P = Populasi

Kadar flavonoid, dihitung berdasarkan kurva kalibrasi hasil pembacaan dari alat spektrofotometer UV-Vis, dan persamaan regresi linear dengan menggunakan hukum Lambert-Beer seperti pada persamaan:

$$y = a + bx$$

Dimana : y = Absorbansi

x = Konsentrasi (C) mg.L

b = Slope (kemiringan)

a = Intersep

Hasil analisis kandungan flavonoid akan disajikan dalam bentuk Tabel dan grafik garis.

3.2.3 Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini adalah respon kimia berupa penentuan kadar flavonoid, penentuan kadar air, penentuan kadar serat kasar, penentuan kadar abu total, abu tidak larut air, dan abu tidak larut asam.

3.2.4 Deskripsi Penelitian

Deskripsi percobaan dari penelitian ini mulai dari penentuan jumlah sampel, pengambilan sampel, survey sampel, persiapan bahan atau sampel, pengujian sampel.

3.2.4.1 Survei Pasar

Survei pasar yang digunakan adalah metode sampling purposif atau sampling pertimbangan menurut peneliti. Sampel yang akan digunakan yaitu sebanyak 9 sampel dari produk teh hitam celup. Sample purposive akan baik hasilnya ditangan seseorang ahli yang khas. Karena cara sampling ini sangat

cocok untuk studi kasus, dimana banyak aspek kausu yang representative diamati dan dianalisis.

Cara yang ditempuh oleh peneliti adalah dengan mengambil sampel dari supermarket besar yang ada di Kota Bandung seperti, Toserba Yogya Griya, Carrefour, Giant, Hypermart dan Borma. Dari ke lima supermarket besar tersebut diambil beberapa sampel untuk digunakan dalam penelitian.

3.2.4.2 Penentuan Jumlah Sampel

Sampel yang diambil dari masing-masing supermarket besar yang telah ditentukan, yaitu: Toserba Yogya Griya, Carrefour, Giant, Hypermart dan Borma. Dari setiap supermarket besar yang telah ditentukan diambil 2 sampel dari Toserba Yogya Griya, Carrfour, Hypermart, dan Borma. Satu sampel diambil dari supermarket Giant.

3.2.4.3 Pengambilan Sampel

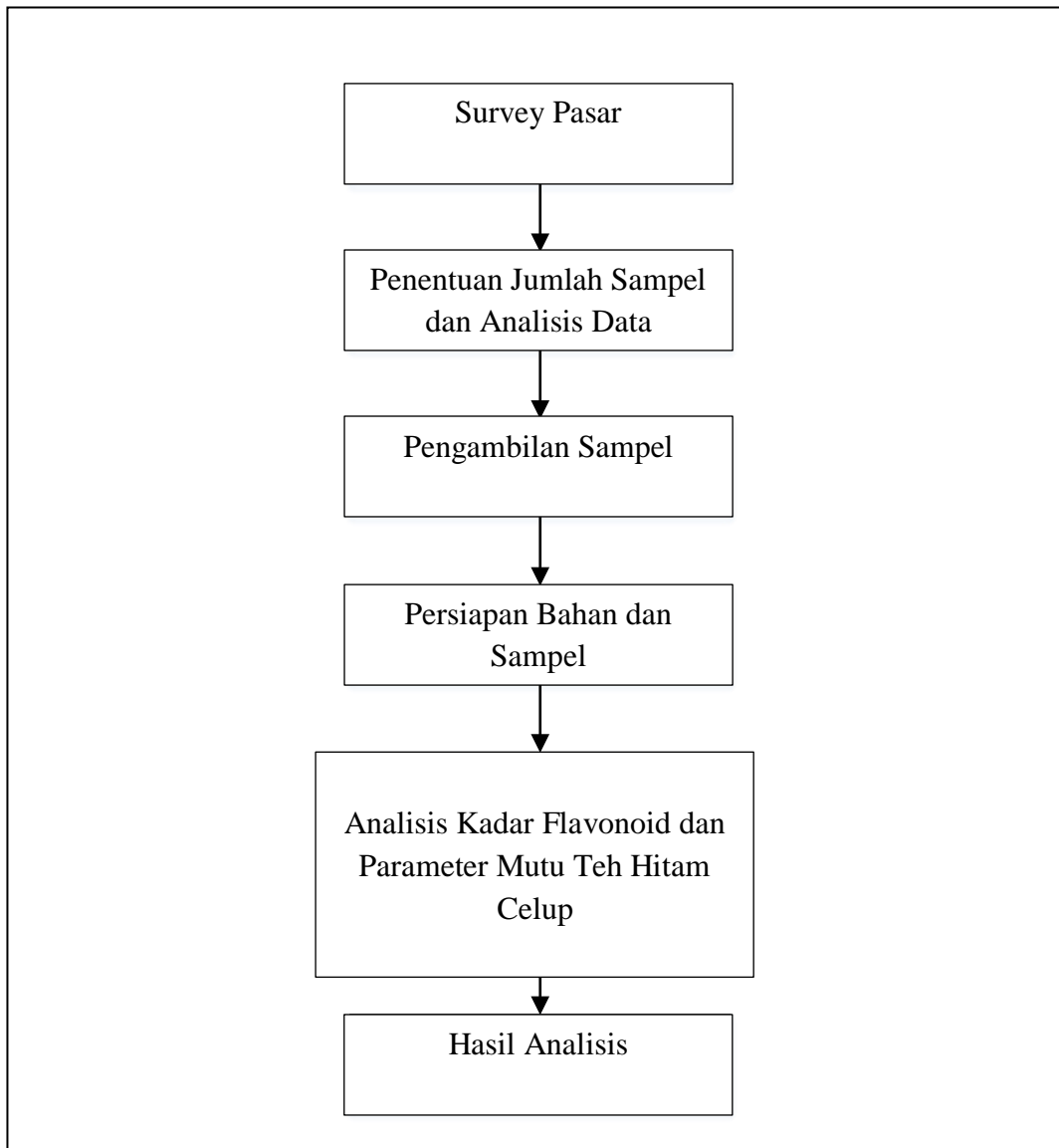
Sampel yang didapat dari hasil survey sebanyak 129 jenis teh hitam celup, kemudian jumlah sampel tersebut direduksi menjadi 29 jenis teh hitam celup yang didapat dari supermarket yang ada, dimana jumlah tersebut kemudian direduksi kembali sebanyak 30% dari 29 jenis teh hitam celup menjadi 9 jenis teh hitam celup.

3.2.4.4 Persiapan Sampel

Pada penelitian ini dilakukan persiapan bahan yaitu meliputi: Larut Standar baik untuk penentuan flavonoid dan parameter mutu yaitu penentuan kadar air, kadar abu dan kadar serat kasar.

3.2.4.5 Pengujian Sampel

Pengujian sampel meliputi: Analisis kadar Flavonoid menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, analisis kadar air menggunakan metode Gravimetri, analisis kadar abu menggunakan metode Gravimetri, dan analisis kadar serat. Langkah-langkah pengujian dapat dilihat pada lampiran 3.



Gambar 4. Diagram Alir Pengujian Flavonoid dan Parameter Mutu Pada Teh Hitam Celup

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Hasil Analisis Parameter Mutu dan (2) Hasil Analisis Uji Flavonoid.

4.1 Hasil Analisis Parameter Mutu

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter mutu serta kandungan flavonoid pada produk teh hitam celup.

Berdasarkan hasil analisis parameter mutu berupa kadar air, kadar serat, kadar abu total, kadar abu tidak larut air, dan kadar abu tidak larut asam pada berbagai macam sampel teh hitam celup dalam kemasan dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Hasil Analisis Parameter Mutu dan Kadar Flavonoid Pada Sampel Teh Hitam Celup

| No. | Sampel | Analisis Kimia | | | | | Flavonoid (ppm) |
|-----|--------|----------------|-----------|---------------|-------------------|--------------------------|-----------------|
| | | Kadar Air (%) | Serat (%) | Abu Total (%) | Abu Larut air (%) | Abu Tidak Larut Asam (%) | |
| 1 | TJ | 8.91 | 14.56 | 3.96 | 83.17 | 0.46 | 1.98 |
| 2 | WI | 8.82 | 15.00 | 4.90 | 67.15 | 0.66 | 1.21 |
| 3 | PI | 9.90 | 13.59 | 4.95 | 67.27 | 0.89 | 1.83 |
| 4 | GA | 9.52 | 14.56 | 4.76 | 69.66 | 0.90 | 1.16 |
| 5 | TT | 9.80 | 13.86 | 4.90 | 67.88 | 0.67 | 1.20 |
| 6 | SI | 9.00 | 15.84 | 5.00 | 65.93 | 0.88 | 1.09 |
| 7 | TG | 7.92 | 14.70 | 4.95 | 65.81 | 0.44 | 1.98 |
| 8 | SW | 9.90 | 15.84 | 4.95 | 67.27 | 0.68 | 1.11 |
| 9 | SO | 8.82 | 13.86 | 4.90 | 67.15 | 0.67 | 1.09 |

Data pada Table 3 menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung dalam teh hitam celup berkisar 7,92% - 9,90%. Berdasarkan kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar air yang terdapat dalam teh hitam celup maksimal 10%, sehingga secara keseluruhan setiap sampel yang diuji telah sesuai dengan SNI.

Teh sebagai bahan makanan kering akan menyerap air dari udara selama penyimpanan. Sehingga teh disebut sebagai bahan yang bersifat higroskopis yaitu mudah menyerap air. Penyerapan air dari udara tersebut akan menyebabkan kadar air dan aktivitas air (a_w) bahan makanan meningkat. Menurut Justice dan Bass (1979), kadar air merupakan faktor yang paling mempengaruhi kemunduran mutu bahan pangan. Lebih lanjut dikatakan bahwa kemunduran mutu bahan pangan meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar air bahan pangan.

Data pada Table 3 menunjukkan bahwa kadar serat kasar yang terkandung dalam teh hitam celup berkisar 13,56% - 15,84%. Berdasarkan kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar serat kasar yang terdapat dalam teh hitam celup maksimal 16,5%, maka sampel teh hitam celup sudah sesuai dengan SNI.

Serat kasar merupakan sisa bahan makanan yang telah mengalami proses pemanasandengan asam kuat dan basa kuat selama 30 menit yang dilakukan di laboratorium. Dengan proses seperti ini dapat merusak beberapa macam serat yang tidak dapatdicerna oleh manusia dan tidak dapat diketahui komposisi kimia tiap-tiap bahan yangmembentuk dinding sel. Oleh karena itu serat kasar merendahan perkiraan jumlahkandungan serat sebesar 80% untuk hemisellulosa, 50-90% untuk lignin dan 20-50% untuk sellulosa (Piling dan Djojosoebagio, 2002).

Kandungan serat dalam teh adalah parameter kualitas terpenting. Kandungan serat yang terbawa dalam contoh-contoh teh akan berdampak pada daun-daun teh muda. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa kualitas yang kurang baik digunakan dalam produksi. Kandungan serat yang tinggi dalam contoh teh dapat terjadi karena pemakaian dari batang yang kotor selama proses berlangsung. Selain itu, proses penghancuran, penggulangan, juga dapat merusak struktur dari daun itu sendiri yang akan memberikan efek ke dalam kandungan serat. Penelitian sebelumnya mengindikasikan adanya asosiasi positif antara kandungan serat dengan kualitas teh dan kandungan serat yang diusulkan kurang dari 16,5% untuk menjaga kualitas tinggi dari teh selama dalam masa penyimpanan (Venkatesan *et al.*, 2006; Smiechowska & Dmowski, 2006).

Data pada Table 3 menunjukkan bahwa kadar abu total yang terkandung dalam teh hitam celup berkisar 3,96% - 5,00%. Berdasarkan kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar air yang terdapat dalam teh hitam celup maksimal 8%, sehingga secara keseluruhan setiap sampel yang diuji telah sesuai dengan SNI.

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Unsur juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu tersebut dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu (Zahro, 2013). Kadar abu ada hubungannya

dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk dalam garam organik misalnya garam-garam asam malat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat (Sudarmadji, 1989). Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Kadar abu yang terukur merupakan bahan-bahan anorganik yang tidak terbakar dalam proses pengabuan, sedangkan bahan-bahan organik terbakar (Winarno, 1992).

Unsur mineral dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 2004). Abu merupakan residu anorganik dari hasil pembakaran atau hasil oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu ada hubungannya dengan kandungan mineral suatu bahan. Penentuan kadar abu cara kering mempunyai prinsip yaitu, mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi, yakni sekitar 500-600° C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam makanan/pangan. Selain itu, Kadar abu dari suatu bahan biasanya menunjukkan kadar mineral, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Mengatakan bahwa kandungan mineral pada buah-buahan dan sayuran berbeda-beda, hal ini tergantung pada beberapa faktor antara lain : genetik, agricultural practices, variasi pada kandungan mineral dalam tanah, penggemukan tanah dan

pH, serta faktor lingkungan dan kematangan lahan. Kandungan abu dapat digunakan untuk memperkirakan kandungan dan keaslian bahan yang digunakan (Amaliana, 2015).

Data pada Table 3 menunjukkan bahwa kadar abu larut air yang terkandung dalam teh hitam celup berkisar 65,81% - 81,17%. Berdasarkan kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar abu larut air yang terdapat dalam teh hitam celup minimal 45%, sehingga secara keseluruhan setiap sampel yang diuji telah sesuai dengan SNI.

Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan-bahan yang digunakan, menentukan parameter nilai gizi suatu bahan makanan. Dalam proses pengabuan suatu bahan, ada dua macam metode yang dapat dilakukan, yaitu cara kering (langsung) dan cara tidak langsung (cara basah). Pengabuan cara kering digunakan untuk penentuan total abu, abu larut, tidak larut air dan tidak larut asam. Pengabuan kering dapat dilakukan untuk menganalisis kandungan Ca, P, dan Fe, akan tetapi kehilangan K dapat terjadi apabila suhu yang digunakan terlalu tinggi. Oleh karena itu, untuk menganalisis K harus dihindari pemanasan suhu lebih tinggi dari 480°C. Suhu 450°C tidak dapat digunakan jika akan menganalisis kandungan seng. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan beberapa mineral menjadi tidak larut (Bucklo, 2007).

Data pada Table 3 menunjukkan bahwa kadar abu tidak larut asam yang terkandung dalam teh hitam celup berkisar 0,44% - 0,90%. Berdasarkan kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar abu tidak larut asam yang terdapat dalam

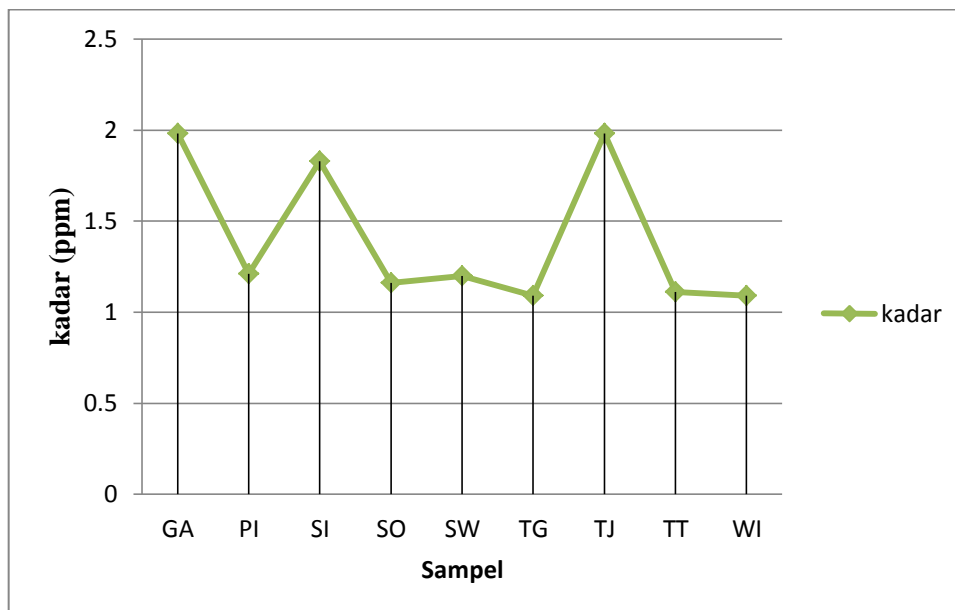
teh hitam celup maksimal 1%, sehingga secara keseluruhan setiap sampel yang diuji telah sesuai dengan SNI.

Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan-bahan yang digunakan, menentukan parameter nilai gizi suatu bahan makanan. Kandungan abu dapat digunakan untuk memperkirakan kandungan dan keaslian bahan yang digunakan. Dalam proses pengabuan suatu bahan, ada dua macam metode yang dapat dilakukan, yaitu cara kering (langsung) dan cara tidak langsung (cara basah). Pengabuan cara kering digunakan untuk penentuan total abu, abu larut, tidak larut air dan tidak larut asam (Kaderi, 2015).

Kadar abu tak larut asam adalah zat yang tertinggal bila suatu sampel bahan makanan dibakar sempurna di dalam suatu tungku pengabuan, kemudian dilarutkan dalam asam (HCl) dan sebagian zat tidak dapat larut dalam asam. Penentuan kadar abu tak larut asam berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan bahan tersebut (Husna, 2014).

4.2 Hasil Analisis Kadar Flavonoid

Berdasarkan hasil analisis kadar flavonoid pada berbagai macam sampel teh hitam celup dalam kemasan dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 5. Grafik Hasil Analisis Kadar Flovonoid Pada Sampel Teh Hitam Dalam Kemasan

Berdasarkan grafik hasil uji total flavonoid dengan menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis dimana pengukuran pada ekstrak dilakukan dengan mengikuti prosedur Chang *et al*, (2002) absorban dari campuran reaksi diukur pada panjang 428 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.

Spektrofotometri Sinar Tampak (UV-Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm. Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan

mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Lustiyati, 2012). Untuk menentukan kadar senyawa flavonoid total pada sampel digunakan kuersetin (QE) sebagai larutan standar. Pada pengukuran kadar flavonoid total dilakukan penambahan $AlCl_3$ yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (nampak) ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Adapun penambahan kalium asetat untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (tampak) (Chang *et al.*, 2002).

Hasil analisis kadar flavonoid menunjukkan bahwa sampel TJ merupakan teh hitam celup yang memiliki kadar flavonoid total tertinggi yaitu 1.93 ppm, kemudian diikuti sampel PI (1.83 ppm), TG (1.74 ppm), WI (1.21 ppm), TT (1.20 ppm), GA (1.16 ppm), SW (1.11 ppm), dan yang terendah SO kadar flavonoid sebesar 1.09 ppm. Secara keseluruhan kandungan flavonoid total yang dimiliki Sembilan jenis teh hitam celup ini tidak jauh berbeda meskipun kadar flavonoid pada sampel SO berada di bawah sampel yang lainnya. Menurut Pribadi, 2008 dalam Sudrayat *et al.*, 2015 suatu antioksidan dinyatakan mempunyai aktivitas kuat apabila memiliki nilai IC_{50} kurang dari $100 \mu g/ml$ atau setara dengan $0.128 mg/gram$ (b/b). Sementara itu antioksidan dengan aktivitas sedang dan rendah apabila nilai IC_{50} nya masing-masing antara $100-200 \mu g/ml$ ($0.127 mg/gram-0.06mg/gram$) dan lebih dari $200 \mu g/ml$.

Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun teh dapat berfungsi sebagai antioksidan dan senyawa pengkelat logam. Dengan demikian, senyawa tersebut dapat melindungi sel-sel

dan jaringan tubuh dari radikal bebas. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kerusakan oksidatif sel, lemak, dan protein dapat berkontribusi untuk berkembangnya penyakit kardiovaskuler, kanker, dan penyakit neurodegenerative. Seduhan teh merupakan sumber senyawa flavonoid yang mencapai 200 mg/cup untuk seduhan teh hitam (*black tea*).

Karakteristik seduhan teh sangat ditentukan oleh kandungan senyawa flavonoid yang merupakan parameter penting mutu teh. Senyawa ini merupakan kelompok senyawa fenolik dengan berbagai macam struktur molekul yang mempunyai khasiat biologis untuk kesehatan manusia. Senyawa tersebut dapat menjadi atribut penting untuk menentukan mutu daun teh. Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun teh dapat berfungsi sebagai antioksidan dan senyawa pengkelat logam. Dengan demikian, senyawa tersebut dapat melindungi sel-sel dan jaringan tubuh dari radikal bebas. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kerusakan oksidatif sel, lemak, dan protein dapat berkontribusi untuk berkembangnya penyakit kardiovaskuler, kanker, dan penyakit neurodegenerative. Seduhan teh merupakan sumber senyawa flavonoid yang mencapai 200 mg/cup untuk seduhan teh hitam (*black tea*).

Katekin merupakan senyawa flavonoid yang dominan pada teh yang belum mengalami oksidasi enzimatik. Katekin sendiri terbagi menjadi epicatechin, *epicatechin gallate*, *epigallocatechin*, dan *epigallocatechin gallate*. Sementara itu, pada teh yang telah mengalami oksidasi enzimatik, senyawa katekin akan berubah menjadi theaflavin dan thearubigin .

Berdasarkan hasil uji penentuan kadar total flavonoid pada sampel teh hitam celup secara keseluruhan dari ke Sembilan sampel tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang sedang.

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian analisis kadar flavonoid dan parameter mutu pada produk teh hitam celup, dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisis parameter mutu pada sampel teh hitam celup menunjukan dari ke Sembilan sampel yang ada menunjukan mutu yang baik pada sampel teh hitam celup.
2. Berdasarkan hasil analisis kadar flavonoid menunjukan bahwa sampel TJ merupakan teh hitam celup yang memiliki kadar flavonoid total tertinggi yaitu 1.93 ppm, kemudian diikuti sampel PI (1.83 ppm), TG (1.74 ppm), WI (1.21 ppm), TT (1.20 ppm), GA (1.16 ppm), SW (1.11 ppm), dan yang terendah SO kadar flavonoid sebesar 1.09 ppm. Secara keseluruhan kandungan flavonoid total yang dimiliki Sembilan jenis teh hitam celup ini berbeda-beda.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjutan untuk meneliti mengenai komponen yang terdapat pada flavonoid serta membuat kemasan yang lebih baik dan kreatif dari yang sebelumnya untuk mempertahankan kualitas dari produk teh hitam celup tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A., 1986. **Kimia Organik Bahan Alam**. Karunika Jakarta, Universitas Terbuka. Jakarta
- Adifa, Morina., 2007. **Isolasi Senyawa Flavonoid Aktif Berkhasiat Sitotoksis Dari Daun Kemuning (*Murraya panicullata L. Jack*)**. Jurnal Gradien Vo. 3 No. 2 Juli. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Amaliana. 2015. **Kadar Abu**.
<https://amaliana2015.wordpress.com/2015/07/28/laporan-praktikum-kadar-abu/>. Diakses: 20 Juli 2016
- Andarwulan N. 1995. **Isolasi dan Kerusakan Antioksidan Dari Jinten (*Curminum cyminum Linn*)**. [Tesis]. Bogor : Program Pasca Sarjana IPB.
- Antara, N.S. 2015. **Fermentasi Pada Pengolahan Teh**. jurnal Professor on Food and Agroindustrial Technology Fakultas of Agricultural Technology. Udayana University
- AOAC. 1995. **Official Methode of Analysis of Teh Association Analitical Chemist Inc**. Ishington DC
- Atoui, A. K, Mansuori A, Boskou G, Epalas P. 2005. **Tea and Herbal Infusions: Tehir Antioxidant Activity and Phenolic Profile**. *Food Chem* 89:27-36.
- Bhagwat, S , G.R. Beecher, D.B. Haytowitz, J.M. Holden, J.T. Dwyer, J.J. 2003. **Flavonoid Composition of Tea: Comparison of Black and Green Teas**.
http://ift.confex.com/ift/2003/techprogram/paper_19599.htm.
- Buck DF. 1991. **Antioksidant**. J. Smith (eds). Food Additive User's Handbook. Galsgow-UK : Blakie Academic & Profesional.
- Bucklo, K.A dkk. 2007. **Ilmu Pangan**. UI-Press. Jakarta.
- Chang, C. M., When, H. J., 2002. **Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complimentary Spektrofotometer UV-Vis Methods**, *J. Food Drugs, Annal*. England.
- Cheng, Y., T. Huynh-Ba, I. Blank F. Robert, 2008, **Temporal Changes In Aroma Release of Longjing Tea Infusion: Interaction of Volatile and Nonvolatile Tea Components And Formation of 2-Butyl-2-Octenal Upon Aging**, *J. Agric. Food Chem*, 56, pp.2160-2169.
- Corwin J. E. 2009. **Buku Saku Patofisiologi**. Edisi 3. Jakarta: EGC.

- deMan JM. 1999. *Principles of Food Chemistry*. Maryland : Aspen Publisher, Inc.
- Depkes RI. 2008. **Artikel "Antioksidan Resep Sehat dan Umur Panjang"**. <http://www.depkes.go.id>. Diakses 7 Maret 2016.
- Fauzi. 2012. **Mengenal Ragam Manfaat Teh**. <http://bacerita.blogspot.co.id/2012/09/mengenal-ragam-manfaat-teh.html>
- Fanaro, Gustavo B, Ana Paula M. Silveira, Thaise C. F. Nunes, Helbert S. F. Costa, Eduardo Purgatto dan Anna Lucia C. H. Villavicecio, 2009, *Effect Of I-Radiation On White Tea Volatiles*, International Nuclear Atlantic Conference (INAC) Sep. 27 to 2 Okt., 2009, Rio de Janeiro, Brazil.
- Fennema OR. 1996. *Food Chemistry, 3rd edition*. New York : Marcel Dekker.
- Gordon, M. H. 1990. *Teh Mechanism of Antioxidant action in vitro in Hudson*. B.J.F 1990. Food Antioxidant. Elsevier Applied Science, London-New York.
- Hartoko. 2008. **Mutu Pangan**. <https://hartoko.wordpress.com/2008/12/17/mutu-pangan/>. Diakses 01 Agustus 2016
- Husna, N.E. 2014. **LEUBIEM FISH (*Canthidermis maculatus*) JERKY WITH VARIATION OF PRODUCTION METHODS, TYPE OF SUGAR, AND DRYING METHODS**. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. Universitas Syahkuala.
- Justice, O. L. and L. N. Bass. 1979. **Principles and Practices of Seed Storage**. Castle House Public.Ltd. P 289.
- Karori, S. M., Wachira, F. N., Wanyoko, J. K., and Ngure, R. M., 2007, *Antioxidant Capacity of Different Types of Tea Products*, African Journal of Biotechnology vol. 6 (19), pp. 2287-2296.
- Kelly, S. G., 2011. *Quersetin. Alternative Medicine Review. Journal Volume 16, number 2.*
- Krishnan, R., Maru G. B. 2004. *Inhibitory Effect(s) of Polymeric Black Tea Polyphenols Fractions on Teh Formation of [3H]-B(a)-derived DNA Adduct*. *J Agric Food Chem* 52: 4261-4269.
- Lu, Y., Guo, W. F., Yang X. Q. 2004. *Fluoride Content In Tea and Its Relationship With Tea Quality*. *J Agric Food Chem* 52: 4472-4476.
- Lustiyati, E. D. 2012. **Spektrofotometri UV-Vis**. <https://aaknasional.wordpress.com/2012/06/08/spektrofotometer-uv-vis/>. Diakses: 16 Juli 2016

- Markham, K. R., Andersen, O. M., 2006. *Chemistry, Biochemistry and Applications*. Press is an Imprint of Taylor and Francis
- Muchtadi D, NS Palupi, M Astawan. 1993. **Metabolisme Zat Gizi, Sumber, Fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia Jilid II**. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Nazarudin dan Paimin. 1993. **Teh Pembudidayaan dan Pengolahan**. Edisi pertama, Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta
- Praptiwi, P Dewi, M Harapini. 2006. **Nilai Peroksida dan Aktivitas Anti Radikal Bebas Dipheni Picril Hydrasil Hydrate (DPPH) Ekstrak Metanol Knema laurina**. Majalah Farmasi Indonesia, 17(1), 32-36.
- Pakaya, Q *et al*, 2015. **Analisis Kadar Flavonoid Dari Ekstrak Metanol Daun dan Bunga Tembelean**. Jurnal Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo.
- Piling, W.G dan S Djojosoebagio. 2002. **Fisiologi Nutrisi**. Edisi Kedua. Press. Jakarta.
- Rahman, M. A. 2008. **Sinergisme Aktivitas Kemampuan Penangkapan Radikal Bebas TBA oleh Teh Herbal Pegagan**. Universitas Pasundan
- Radhika, K.H dan Mutezhilan. 2011. *Antidiabetic and Hypolipidemic Activity of Punica granatum Linn on Alloxan Induced Rats*. World Journal of Medical Sciences.
- Redha, Abdi. 2008. **Struktur Flavanoid, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis**. Jurnal Politeknik Negeri Pontianak
- Sari, D. Y. 2003. **Teh hitam celup Pemicu Kanker**. <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0302/12/232807.htm>. Diakses 7 Maret 2016.
- Seran, Emel. 2011. **Pengertian Dasar Spektrofotometer Vis, UV, UV-Vis**. <https://wanibesak.wordpress.com/2011/07/04/pengertian-dasar-spektrofotometer-vis-uv-uv-vis/>. Diakses: 03 Juli 2016.
- Srianta, I dan Trisna, C. Y. 2015. **Pengantar Teknologi Pengolahan Minuman**. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Standar Nasional Indonesia 3836-2013. 2013. **Teh Kering Dalam Kemasan**. Badan Standarisasi Nasional
- Standar Nasional Indonesia 01-1902-1995. 1995. **Teh Hitam Celup**. Badan Standarisasi Nasional.

- Sudarmadji, S. 1989. **Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjana. 2014. **Metode Statistik**. Tarsito. Bandung
- Sudarayat, Y. Kusmiyati, M. Pelangi, C. T. 2015. **Aktivitas Antioksidan Seduhan Sepuluh Jenis Mutu Teh Hitam (*Camellia Sinensis* (L.) Indonesia**. Jurnal Penelitian Teh dan Kina. Hal: 95-100
- Suriawira, U. 2006. **Minuman Penuh Manfaat**. <http://www.chemis-try.org/>
- Sugrani, Andis., 2009. **Kimia Organik Bahan Alam. Flavonoid (*Quercetin*)**. Program S2. Fakultas MIPA. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Tuminah, S. 2004. **Teh *Camellia sinensis* o.k var *Assamica* (Mast) Sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan**. Pusat Penelitian Penyakit tidak Menuar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI
- Venkatesan, S., V.K. Senthurpandian, S. Murugesan, W. Maibum and M.N.K. Ganapathy. 2006. **Quality standards of CTC black teas as influenced by sources of potassium fertiliser**. *J. Sci. Food Agric.*, 86(5): 799-803.
- Wikipedia. 2011. **Teh Dalam Kemasan**. <Http://www.wikipedia.com/Teh-dalam-kemasan.html>. diakses: 11 April 2016
- Wildman REC (eds). 2001. **Handbook of Nutraceuticals and Functional Food**. Boca Raton : CRC Press.
- Winarno. F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno. F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarsih. 2011. **Senyawa Antioksidan**. <http://winarsilinda.blogspot.co.id./2011/senyawa-antioksidan.html>. Diakses : 28 Februari 2016

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Proposal Usulan Penelitian

| No | Uraian Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | Keterangan | |
|----|---|----------|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------------|--|
| | | Februari | | Maret | | | | April | | | | | |
| | | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1 | TAHAP PERSIAPAN | | | | | | | | | | | | |
| | Penyerahan SK dan diskusi mengenai topik penelitian | | | | | | | | | | | | |
| | Studi pustaka | | | | | | | | | | | | |
| 2 | TAHAP BIMBINGAN | | | | | | | | | | | | |
| | Penulisan Proposal Usulan Penelitian | | | | | | | | | | | | |
| | Proses bimbingan dengan pembimbing II | | | | | | | | | | | | |
| | Proses bimbingan dengan pembimbing I | | | | | | | | | | | | |
| | Survey bahan baku, alat dan tempat penelitian | | | | | | | | | | | | |
| 3 | TAHAP PERSIAPAN SEMINAR USULAN PENELITIAN | | | | | | | | | | | | |
| | Pengurusan syarat SUP | | | | | | | | | | | | |
| | Distribusi Draf Proposal dan undangan SUP | | | | | | | | | | | | |
| | PELAKSANAAN SEMINAR USULAN PENELITIAN | | | | | | | | | | | | |

Lampiran 3. Prosedur Analisis

a. Kadar Flavonoid

Sebanyak larutan sampel (5.000 µg/mL) dicampur dengan 1,5 ml etanol 96%, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M, dan 2,8 mL air destilasi. Setelah diinkubasi dalam temperatur ruang selama 30 menit, ukur absorbansi dari campuran reaksi pada panjang gelombang 428 nm dengan spektrofotometer UV-VIS. Sejumlah aluminium klorida 10% digantikan dengan sejumlah akuades sebagai blanko. Untuk membuat kurva kalibrasi digunakan standar kuersetin dengan variasi konsentrasi 2 µg/ml, 4 µg/ml, 6 µg/ml, 8 µg/ml, dan 10 µg/ml. (Chang., C., Yang, M., Wen, H., dan Chern, J, 2002).

kemudian dimasukkan dalam persamaan:

$$\text{kadar flavonoid (ppm)} = \frac{(\text{absorbansi-a})}{b}$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar flavonoid (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

Keterangan:

a = intersep

b = selope (kemiringan)

b. Kadar Air (SNI, 1995)

Sampel sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan poselen yang telah diketahui berat tetapnya. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100-105°C sampai bobot konstan. Setelah itu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang sampai berat tetap.

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

c. Kadar Abu (SNI, 1995)

Sampel sebanyak 2-3 g dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui berat tetapnya, kemudian arangkan diatas api bunsen dan abukan dalam tanur listrik dengan suhu maksimal 550°C sampai bebas karbon (sekali-kali pintu tanur listrik dibuka sedikit agar oksigen bapat masuk, lalu dinginkan dalam eksikator dan timbang hingga berat tetap.

$$\text{Abu total, \% b/b} = \frac{W2}{W1} \times \frac{100}{100-KA} 100$$

Dengan:

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Berat sisa pengabuan (g)

KA = Kadar air (%)

d. Abu Larut Dalam Air (SNI, 1995)

Sampel yang telah didapat dari proses penentuan abu total selanjutnya tambahkan 20ml air suling kedalam cawan porselen yang telah berisi abu total, panaskan sampai hamper mendidih dan saring dengan kertas bebas abu, bilas cawan porselen dan kertas saring beserta isinya dengan air panas hingga jumlah filtrate kira-kira 60 ml, simpan filtrate untuk penetapan alkalinitas abu larut dalam air, pindahkan kertas saring dan isinya ke cawan semula uapkan diatas penangas lalu abukan kembali dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai bebas karbon, dinginkan di eksikator dan timbang sampai berat tetap.

$$\text{Abu larut dalam air, \% b/b} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100 - KA} 100$$

Dengan:

W_2 = berat abu tidak larut air (gram)

W_1 = berat abu total (gram)

Ka = Kadar Air (%)

e. Abu Tidak Larut Dalam Asam (SNI, 1995)

Larutkan abu bekas penentuan abu total dengan penambahan 25ml HCl 10%, dididihkan selama 5 menit lalu saring dengan kertas saring bebas abu dan cuci dengan air suling sampai bebas klorida, keringkan kertas saring dengan pengering listrik lalu masuka kedalam cawan porselen yang sudah diketahui berat tetapnya kemudian abukan dalam tanur dengan suhu 550°C, dinginkan dengan menggunakan eksikator dan timbang sampai berat tetap.

$$\text{Abu tak larut dalam asam, \% b/b} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100 - KA} 100$$

Dengan:

W_3 = berat abu tak larut asam (gram)

W_4 = berat abu total (gram)

Ka = Kadar Air (gram)

f. Kadar Serat Kasar (SNI, 1995)

Sampel sebanyak 5 g dimasukan kedalam Erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan 100 ml H₂SO₄ 0,325 N dan dididihkan selama kurang lebih 30 menit. Ditambahkan lagi 50 ml NaOH 1,25 N dan dididihkan selama 30 menit.

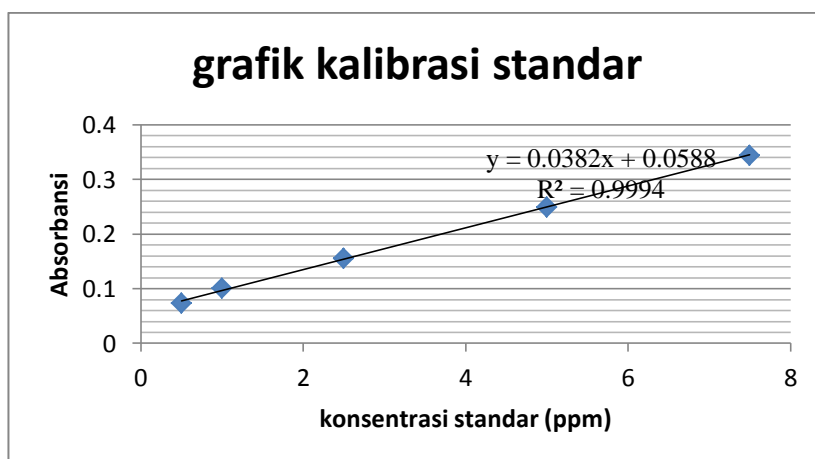
Dalam keadaan panas disaring kertas Whatman No. 40 setelah diketahui bobot keringnya. Kertas saring yang di gunakan dicuci berturut-turut dengan air panas, 25 ml H₂SO₄ dan etanol 95%. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100-110°C sampai bobotnya konstan. Kertas saring didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{kadar serat kasar (\%)} = \frac{\text{bobot endapan kering (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100$$

Lampiran 4. Hasil Analisis Kadar Flavonoid

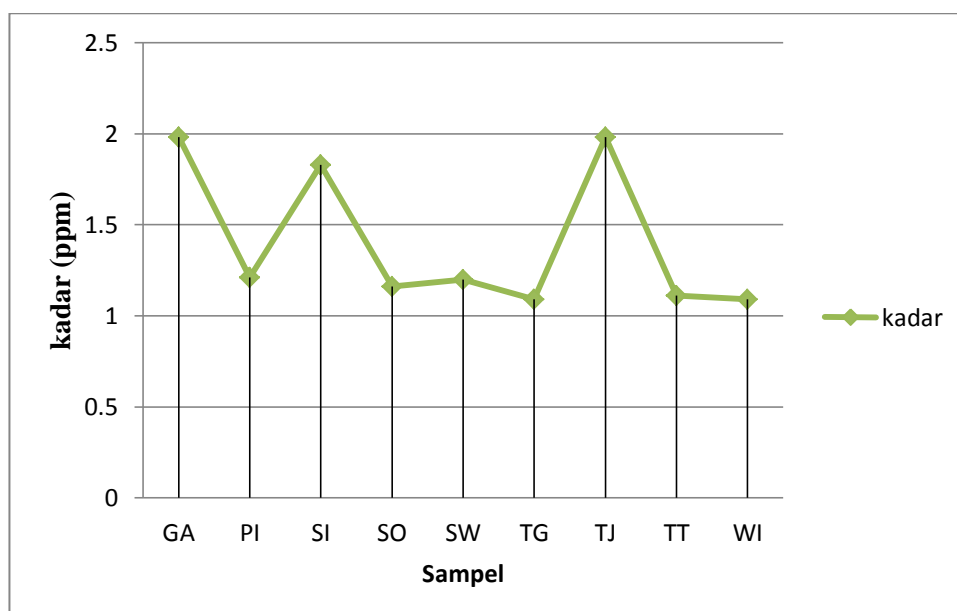
Kalibrasi Standar

| No | Konsentrasi Standar (ppm) | Abs |
|----|---------------------------|---------|
| 1 | 0.5 | 0.0739 |
| 2 | 1 | 0.1006 |
| 3 | 2.5 | 0.15525 |
| 4 | 5 | 0.2499 |
| 5 | 7.5 | 0.3446 |



Kadar Flavonoid Pada Sampel Teh Hitam Celup

| No | Nama Sampel | Berat Sampel | Abs | Kadar (ppm) | Kadar (%) | Kadar rata-rata |
|----|-------------|--------------|--------|-------------|-----------|-----------------|
| 1 | GA | 1,0024 | 0,1023 | 1.165789474 | 0.1163 | 0.1164 |
| 2 | GA | 1,0024 | 0,1024 | 1.168421053 | 0.116562 | |
| 3 | PI | 1,0017 | 0,1278 | 1.836842105 | 0.183372 | 0.1831 |
| 4 | PI | 1,0017 | 0,1276 | 1.831578947 | 0.182847 | |
| 5 | SI | 1,0112 | 0,0996 | 1.094736842 | 0.108261 | 0.1084 |
| 6 | SI | 1,0112 | 0,0997 | 1.097368421 | 0.108521 | |
| 7 | SO | 1,0058 | 0,0996 | 1.094736842 | 0.108842 | 0.1087 |
| 8 | SO | 1,0058 | 0,0995 | 1.092105263 | 0.108581 | |
| 9 | SW | 1,0071 | 0,1001 | 1.107894737 | 0.110008 | 0.1101 |
| 10 | SW | 1,0071 | 0,1002 | 1.110526316 | 0.11027 | |
| 11 | TG | 1,1402 | 0,1333 | 1.981578947 | 0.173792 | 0.1740 |
| 12 | TG | 1,1402 | 0,1335 | 1.986842105 | 0.174254 | |
| 13 | TJ | 1,1222 | 0,1403 | 2.165789474 | 0.192995 | 0.1930 |
| 14 | TJ | 1,1222 | 0,1403 | 2.165789474 | 0.192995 | |
| 15 | TT | 1,0073 | 0,1037 | 1.202631579 | 0.119392 | 0.1195 |
| 16 | TT | 1,0073 | 0,1038 | 1.205263158 | 0.119653 | |
| 17 | WI | 1,0005 | 0,1039 | 1.207894737 | 0.120729 | 0.1209 |
| 18 | WI | 1,0005 | 0,104 | 1.210526316 | 0.120992 | |



Perhitngan kadar total Flavonoid:

Sampel (TJ) :

Kadar (ppm) : 2.165 ppm

Berat awal sampel : 1,1222 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{2.165\text{ppm}}{1.1222 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = 0.193 \%$$

$$\text{Ppm} = 0.00193 \times 1000$$

$$= 1.93 \text{ ppm}$$

Sampel (WI) :

Kadar (ppm) : 1.20 ppm

Berat awal sampel : 1,0005 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,20\text{ppm}}{1.0005 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = 0.1209\%$$

$$\text{Ppm} = 0.001209 \times 1000$$

$$= 1.21 \text{ ppm}$$

Sampel (PI) :

Kadar (ppm) : 1.833 ppm

Berat awal sampel : 1,0017 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,833\text{ppm}}{1.0017 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.183\%$$

$$\text{Ppm} = 0.00183 \times 1000$$

$$= 1.83 \text{ ppm}$$

Sampel (GA) :

Kadar (ppm) : 1.165 ppm

Berat awal sampel : 1,0024 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,165\text{ppm}}{1.0024 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.1164\%$$

$$\text{Ppm} = 0.001164 \times 1000$$

$$= 1.16 \text{ ppm}$$

Sampel (TT) :

Kadar (ppm) : 1.203 ppm

Berat awal sampel : 1,0073 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,203\text{ppm}}{1.0073 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.12\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ppm} &= 0.0012 \times 1000 \\ &= 1.20 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Sampel (SI) :

Kadar (ppm) : 1.095 ppm

Berat awal sampel : 1,0112 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,095 \text{ ppm}}{1.0112 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.109\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ppm} &= 0.00109 \times 1000 \\ &= 1.09 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Sampel (TG) :

Kadar (ppm) : 1.983 ppm

Berat awal sampel : 1,1402 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,983 \text{ ppm}}{1.1402 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.198\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ppm} &= 0.00198 \times 1000 \\ &= 1.98 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Sampel (SW) :

Kadar (ppm) : 1.108 ppm

Berat awal sampel : 1,0071 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,108 \text{ ppm}}{1.0071 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.111\%$$

$$\text{Ppm} = 0.0011 \times 1000$$

$$= 1.11 \text{ ppm}$$

Sampel (SO) :

Kadar (ppm) : 1.093 ppm

Berat awal sampel : 1,0058 gram

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{\text{Kadar (ppm)}}{\text{berat awal sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonid} = \frac{1,093 \text{ ppm}}{1.0058 \text{ gram} \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ total flavonoid} = 0.109\%$$

$$\text{Ppm} = 0.00109 \times 1000$$

$$= 1.09 \text{ ppm}$$

Lampiran 5. Hasil Analisis Parameter Mutu

1. Kadar Air

Sampel (TJ) :

$$W_0 = 28,43 \text{ gram}$$

$$W_1 = 29,44 \text{ gram}$$

$$W_2 = 29,35 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &= \frac{29,44 - 29,35}{29,44 - 28,43} \times 100\% \\ &= \mathbf{8,91\%} \end{aligned}$$

Sampel (WI) :

$$W_0 = 28,86 \text{ gram}$$

$$W_1 = 29,88 \text{ gram}$$

$$W_2 = 29,79 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &= \frac{29,88 - 29,79}{29,88 - 28,86} \times 100\% \\ &= \mathbf{8,82\%} \end{aligned}$$

Sampel (PI) :

$$W_0 = 24,67 \text{ gram}$$

$$W_1 = 25,68 \text{ gram}$$

$$W_2 = 25,58 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{25,68-25,58}{25,68-24,67} \times 100\%$$

$$= \mathbf{9,90\%}$$

Sampel (GA) :

$$W_0 = 24,50 \text{ gram}$$

$$W_1 = 25,55 \text{ gram}$$

$$W_2 = 25,45 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{25,55 - 25,45}{25,55 - 24,40} \times 100\%$$

$$= \mathbf{9,52\%}$$

Sampel (TT) :

$$W_0 = 27,27 \text{ gram}$$

$$W_1 = 28,29 \text{ gram}$$

$$W_2 = 28,19 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{28,29 - 28,19}{28,29 - 27,27} \times 100\%$$

$$= \mathbf{9,80\%}$$

Sampel (SI) :

$$W_0 = 20,36 \text{ gram}$$

$$W_1 = 21,36 \text{ gram}$$

$$W_2 = 21,28 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{21,36-21,28}{21,36-20,36} \times 100\%$$

$$= \mathbf{9,00\%}$$

Sampel (TG) :

$$W_0 = 25,22 \text{ gram}$$

$$W_1 = 26,23 \text{ gram}$$

$$W_2 = 26,15 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{26,23 - 26,15}{26,23 - 25,22} \times 100\%$$

$$= \mathbf{7,92\%}$$

Sampel (SW) :

$$W_0 = 25,10 \text{ gram}$$

$$W_1 = 26,11 \text{ gram}$$

$$W_2 = 26,01 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{26,11 - 26,01}{26,11 - 25,10} \times 100\%$$

$$= \mathbf{9,90\%}$$

Sampel (SO)

$$W_0 = 25,78 \text{ gram}$$

$$W_1 = 26,80 \text{ gram}$$

$$W_2 = 26,71 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$= \frac{26,80-26,71}{26,80-25,78} \times 100\%$$

$$= \mathbf{8,82\%}$$

2. Kadar Serat

Sampel (TJ)

Wsampel = 1,03 gram

Wkertas saring = 1,00 gram

Wketas saring+residu = 1,15 gram

Wresidu = Wketas saring+residu - Wkertas saring
 = 1,15 - 1,00
 = 0,15 gram

Kadar Serat Kasar = $\frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$
 = $\frac{0,15}{1,03} \times 100\%$
 = **14,56%**

Sampel (WI)

Wsampel = 1,00 gram

Wkertas saring = 0,97 gram

Wketas saring+residu = 1,12 gram

Wresidu = Wketas saring+residu - Wkertas saring
 = 1,12 - 0,97
 = 0,15 gram

Kadar Serat Kasar = $\frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$
 = $\frac{0,15}{1,00} \times 100\%$
 = **15,00%**

Sampel (PI)

Wsampel = 1,03 gram

Wkertas saring = 1,00 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Wketas saring+residu} &= 1,15 \text{ gram} \\
 \text{Wresidu} &= \text{Wketas saring+residu} - \text{Wkertas saring} \\
 &= 1,15 - 1,00 \\
 &= 0,15 \text{ gram} \\
 \text{Kadar Serat Kasar} &= \frac{\text{Wresidu}}{\text{Wsampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,15}{1,03} \times 100\% \\
 &= \mathbf{13,59\%}
 \end{aligned}$$

Sampel (GA)

$$\begin{aligned}
 \text{Wsampel} &= 1,03 \text{ gram} \\
 \text{Wkertas saring} &= 1,00 \text{ gram} \\
 \text{Wketas saring+residu} &= 1,15 \text{ gram} \\
 \text{Wresidu} &= \text{Wketas saring+residu} - \text{Wkertas saring} \\
 &= 1,15 - 1,00 \\
 &= 0,15 \text{ gram} \\
 \text{Kadar Serat Kasar} &= \frac{\text{Wresidu}}{\text{Wsampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,15}{1,03} \times 100\% \\
 &= \mathbf{14,56\%}
 \end{aligned}$$

Sampel (TT)

$$\begin{aligned}
 \text{Wsampel} &= 1,03 \text{ gram} \\
 \text{Wkertas saring} &= 1,00 \text{ gram} \\
 \text{Wketas saring+residu} &= 1,15 \text{ gram} \\
 \text{Wresidu} &= \text{Wketas saring+residu} - \text{Wkertas saring} \\
 &= 1,15 - 1,00 \\
 &= 0,15 \text{ gram} \\
 \text{Kadar Serat Kasar} &= \frac{\text{Wresidu}}{\text{Wsampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,15}{1,03} \times 100\% \\
 &= \mathbf{13,86\%}
 \end{aligned}$$

Sampel (SI)

$$\begin{aligned}
 W_{\text{sampel}} &= 1,03 \text{ gram} \\
 W_{\text{kertas saring}} &= 1,00 \text{ gram} \\
 W_{\text{ketas saring+residu}} &= 1,15 \text{ gram} \\
 W_{\text{residu}} &= W_{\text{ketas saring+residu}} - W_{\text{kertas saring}} \\
 &= 1,15 - 1,00 \\
 &= 0,15 \text{ gram} \\
 \text{Kadar Serat Kasar} &= \frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,15}{1,03} \times 100\% \\
 &= \mathbf{15,84\%}
 \end{aligned}$$

Sampel (TG)

$$\begin{aligned}
 W_{\text{sampel}} &= 1,03 \text{ gram} \\
 W_{\text{kertas saring}} &= 1,00 \text{ gram} \\
 W_{\text{ketas saring+residu}} &= 1,15 \text{ gram} \\
 W_{\text{residu}} &= W_{\text{ketas saring+residu}} - W_{\text{kertas saring}} \\
 &= 1,15 - 1,00 \\
 &= 0,15 \text{ gram} \\
 \text{Kadar Serat Kasar} &= \frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,15}{1,03} \times 100\% \\
 &= \mathbf{14,70\%}
 \end{aligned}$$

Sampel (SW)

$$\begin{aligned}
 W_{\text{sampel}} &= 1,03 \text{ gram} \\
 W_{\text{kertas saring}} &= 1,00 \text{ gram} \\
 W_{\text{ketas saring+residu}} &= 1,15 \text{ gram} \\
 W_{\text{residu}} &= W_{\text{ketas saring+residu}} - W_{\text{kertas saring}} \\
 &= 1,15 - 1,00 \\
 &= 0,15 \text{ gram} \\
 \text{Kadar Serat Kasar} &= \frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,15}{1,03} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 15,84\%$$

Sampel (SO)

$$W_{\text{sampel}} = 1,03 \text{ gram}$$

$$W_{\text{kertas saring}} = 1,00 \text{ gram}$$

$$W_{\text{ketas saring+residu}} = 1,15 \text{ gram}$$

$$W_{\text{residu}} = W_{\text{ketas saring+residu}} - W_{\text{kertas saring}}$$

$$= 1,15 - 1,00$$

$$= 0,15 \text{ gram}$$

$$\text{Kadar Serat Kasar} = \frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,15}{1,03} \times 100\%$$

$$= 13,86\%$$

3. Kadar Abu Total

Sampel (TJ)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 28,43 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 28,47 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,01 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W_{\text{cawan + abu}} - W_{\text{cawan konstan}})}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(28,47 - 28,43)}{1,01} \times 100\%$$

$$= 3,96\%$$

Sampel (WI)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 28,86 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 28,91 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,02 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W_{\text{cawan + abu}} - W_{\text{cawan konstan}})}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(28,91 - 28,86)}{1,02} \times 100\%$$

$$= \mathbf{4.90\%}$$

Sampel (PI)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 24,67 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 24,72 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,01 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W_{\text{cawan + abu}} - W_{\text{cawan konstan}})}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(24,72 - 24,67)}{1,01} \times 100\%$$

$$= \mathbf{4.95\%}$$

Sampel (GA)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 24,50 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 24,55 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,05 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W_{\text{cawan + abu}} - W_{\text{cawan konstan}})}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(24,55 - 24,5)}{1,05} \times 100\%$$

$$= \mathbf{4.76\%}$$

Sampel (TT)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 27,27 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 27,23 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,02 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W_{\text{cawan + abu}} - W_{\text{cawan konstan}})}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(27,32 - 27,27)}{1,02} \times 100\%$$

$$= \mathbf{4.90\%}$$

Sampel (SI)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 20,36 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 20,41 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,00 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W \text{ cawan} + \text{abu} - W \text{ cawan konstan})}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ abu} &= \frac{(20,41 - 20,36)}{1} \times 100\% \\ &= \mathbf{5.0\%} \end{aligned}$$

Sampel (TG)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 25,22 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 25,27 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,01 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W \text{ cawan} + \text{abu} - W \text{ cawan konstan})}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ abu} &= \frac{(25,27 - 25,22)}{1,01} \times 100\% \\ &= \mathbf{4.95\%} \end{aligned}$$

Sampel (SW)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 25,10 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 25,15 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,01 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W \text{ cawan} + \text{abu} - W \text{ cawan konstan})}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{abu} &= \frac{(25,15 - 25,10)}{1,01} \times 100\% \\ &= \mathbf{4.95\%} \end{aligned}$$

Sampel (SO)

$$W_{\text{cawan konstan}} = 25,78 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan+abu}} = 25,83 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} = 1,02 \text{ gram}$$

$$\% \text{ abu} = \frac{(W \text{ cawan} + \text{abu} - W \text{ cawan konstan})}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ abu} &= \frac{(25,83 - 25,78)}{1,02} \times 100\% \\ &= \mathbf{4.90\%} \end{aligned}$$

4. Kadar Abu Larut Dalam Air

Sampel (TJ)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,0396 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 8,91\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,0396} \times \frac{100}{100-8,91} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{83,17\%}$$

Sampel (WI)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,049 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 8,82\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,049} \times \frac{100}{100-8,82} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{67,15\%}$$

Sampel (PI)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,0495 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9,9\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,0495} \times \frac{100}{100-9,9} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{67.27\%}$$

Sampel (GA)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,0476 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9.52\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,0476} \times \frac{100}{100-9,52} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{69.66\%}$$

Sampel (TT)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,049 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9.8\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,049} \times \frac{100}{100-9,8} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{67.88\%}$$

Sampel (SI)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,05 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,05} \times \frac{100}{100-9} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{65.93\%}$$

Sampel (TG)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,0495 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 7.92\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,0495} \times \frac{100}{100-7,92} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{65.81\%}$$

Sampel (SW)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,0495 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9.9\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,0495} \times \frac{100}{100-9,9} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{67.27\%}$$

Sampel (SO)

$$W_1 \text{ (berat abu total)} = 0,049 \text{ gram}$$

$$W_2 \text{ (berat abu tidak larut air)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 8.82\%$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \frac{0,03}{0,049} \times \frac{100}{100-8,82} 100$$

$$\text{Abu larut dalam air (\%)} = \mathbf{67.15\%}$$

5. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Sampel (TJ)

W₃ (berat abu tak larut asam) = 0,02 gram

W₄ (berat abu total) = 0,0485 gram

Ka (Kadar Air) = 9.71%

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,02}{0,0485} \times \frac{100}{100-9,71} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.46\%}$$

Sampel (WI)

W₃ (berat abu tak larut asam) = 0,03 gram

W₄ (berat abu total) = 0,049 gram

Ka (Kadar Air) = 6.86%

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,03}{0,049} \times \frac{100}{100-6,86} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.66\%}$$

Sampel (PI)

W₃ (berat abu tak larut asam) = 0,04 gram

$$W_4 \text{ (berat abu total)} = 0,0495 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 8,91\%$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,04}{0,0495} \times \frac{100}{100-8,91} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0,89\%}$$

Sampel (GA)

$$W_3 \text{ (berat abu tak larut asam)} = 0,04 \text{ gram}$$

$$W_4 \text{ (berat abu total)} = 0,049 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9,8\%$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,04}{0,049} \times \frac{100}{100-9,8} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0,9\%}$$

Sampel (TT)

$$W_3 \text{ (berat abu tak larut asam)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$W_4 \text{ (berat abu total)} = 0,0485 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 7,77\%$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,03}{0,0485} \times \frac{100}{100-7,77} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.67\%}$$

Sampel (SI)

$$W_3 \text{ (berat abu tak larut asam)} = 0,04 \text{ gram}$$

$$W_4 \text{ (berat abu total)} = 0,05 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 9\%$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,04}{0,05} \times \frac{100}{100-9} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.88\%}$$

Sampel (TG)

$$W_3 \text{ (berat abu tak larut asam)} = 0,02 \text{ gram}$$

$$W_4 \text{ (berat abu total)} = 0,049 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 7.84\%$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,02}{0,0049} \times \frac{100}{100-7,84} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.44\%}$$

Sampel (SW)

$$W_3 \text{ (berat abu tak larut asam)} = 0,03 \text{ gram}$$

$$W_4 \text{ (berat abu total)} = 0,0485 \text{ gram}$$

$$K_a \text{ (Kadar Air)} = 8.73\%$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,03}{0,0485} \times \frac{100}{100-8,73} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.68\%}$$

Sampel (SO)

W_3 (berat abu tak larut asam) = 0,03 gram

W_4 (berat abu total) = 0,049 gram

Ka (Kadar Air) = 8.82%

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{W_3}{W_4} \times \frac{100}{100-K_a} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \frac{0,03}{0,049} \times \frac{100}{100-8,82} 100$$

$$\text{Abu tak larut asam (\%)} = \mathbf{0.67\%}$$

Lampiran 6. Dokumentasi Analisis**Gambar 6. Analisis Kadar Serat Kasar**



Gambar 7. Analisis Kadar Air dan Abu

Rancangan Anggaran Biaya Penelitian

| NO | URAIAN | KUANTITI | SATUAN | HARGA | JUMLAH BIAYA |
|--------------|------------------------------------|----------|--------|----------------|-------------------------|
| | PENELITIAN UTAMA | | | | |
| 1 | SAMPEL | | | | |
| | - Sampel Teh hitam celup Sariwangi | 1 | Buah | Rp. 4.600,00 | Rp. 4.600,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Walini | 1 | Buah | Rp. 5.000,00 | Rp. 5.000,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Goalpara | 1 | Buah | Rp. 4.500,00 | Rp. 4.500,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Sosro | 1 | Buah | Rp. 4.200,00 | Rp. 4.200,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Poci | 1 | Buah | Rp. 3.800,00 | Rp. 3.800,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Tong Tji | 1 | Buah | Rp. 6.800,00 | Rp. 6.800,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup 2 Tang | 1 | Buah | Rp. 4.600,00 | Rp. 4.600,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Cap Botol | 1 | Buah | Rp. 3.200,00 | Rp. 3.200,00 |
| | - Sampel Teh hitam celup Catut | 1 | Buah | Rp. 3.300,00 | Rp. 3.300,00 |
| 2 | ANALISIS | | | | |
| | - Analisis Flavonoid | 9 | Sampel | Rp. 250.000,00 | Rp. 2.250.000,00 |
| | - Analisis Kadar Air | 9 | Sampel | Rp. 5.000,00 | Rp. 45.000,00 |
| | - Analisis Kadar Abu | 9 | Sampel | Rp. 11.000,00 | Rp. 99.000,00 |
| | - Analisis Kadar Serat Kasar | 9 | Sampel | Rp. 35.000,00 | Rp. 315.000,00 |
| TOTAL | | | | | Rp. 2.749.000,00 |

| No. | Produk Teh Celup | Data |
|-----|-------------------------------------|---------------|
| 1 | 63 Jawa Oloong 100g | Retail Modern |
| 2 | 63 Jawa Oloong Tea TB20 | Retail Modern |
| 3 | 63 Premium Green Tea TB20 | Retail Modern |
| 4 | 63 Premium Assorted TB20 | Retail Modern |
| 5 | Dua Tang Black Tea 30'S | Retail Modern |
| 6 | Dua Tang Celup Asli Sachet | Retail Modern |
| 7 | Dua Tang Celup Vanilla | Retail Modern |
| 8 | Dua Tang Djumpt 10x9 | Retail Modern |
| 9 | Dua Tang Green Tea 25'S | Retail Modern |
| 10 | Dua Tang Jamine Premium envelope | Retail Modern |
| 11 | Dua Tang Jamine Special 25'S | Retail Modern |
| 12 | Dua Tang Jasmine Tea 25'S | Retail Modern |
| 13 | Dua Tang Melati Premium | Retail Modern |
| 14 | Dua Tang Teh BBK 80g | Retail Modern |
| 15 | Dua Tang Tailan Hijau | Retail Modern |
| 16 | Dua Tang Tehe Premium Clasic 10x10g | Retail Modern |
| 17 | Esprecielo Teh Hijau 200g | Retail Modern |
| 18 | Esprecielo Bag Affairs 14x23g | Retail Modern |
| 19 | Esprecielo BG Allure 14x23g | Retail Modern |
| 20 | Esprecielo BG Allure Van 14x23g | Retail Modern |
| 21 | EsprecieloBg Romance 9x24g | Retail Modern |
| 22 | Esprecielo Box Allure 9x24g | Retail Modern |
| 23 | Esprecielo Box Romance 9x24g | Retail Modern |
| 24 | Esprecielo DBAG Allure 15x2x24g | Retail Modern |
| 25 | Esprecielo DBAG Allure Van 15x2x24g | Retail Modern |
| 26 | Esprecielo DBAG IRISH 15x2x24g | Retail Modern |
| 27 | Esprecielo DBAG Romance 15x2x24g | Retail Modern |
| 28 | Esprecielo SC Affair 23g | Retail Modern |
| 29 | Esprecielo SC Afflure Van 24g | Retail Modern |
| 30 | Esprecielo SC Afflure Van 24g | Retail Modern |
| 31 | Esprecielo SC Romance 24g | Retail Modern |
| 32 | GOALPARA HITAM 100g | Retail Modern |
| 33 | GOALPARA HITAM 250g | Retail Modern |
| 34 | GOPEK Hijau Besar 800g | Retail Modern |
| 35 | GOPEK Hijau Kecil 400g | Retail Modern |

| | | |
|----|--------------------------------------|---------------|
| 36 | GOPEK Jasmine Non-env 25x2g | Retail Modern |
| 37 | GOPEK SPR SPC LUSINAN 10x9g | Retail Modern |
| 38 | GOPEK Super 250g | Retail Modern |
| 39 | GOPEK Super Lusina 10x9g | Retail Modern |
| 40 | HERBALAX Sliming Instant | Retail Modern |
| 41 | HerBALAX Tea Bag | Retail Modern |
| 42 | Hinbby Rose Rosella 100g | Retail Modern |
| 43 | KEPALLA JENGGOT TEH HIJAU 100g | Retail Modern |
| 44 | KEPALLA JENGGOT TEH HIJAU SUPER 100g | Retail Modern |
| 45 | KEPALLA JENGGOT TEH MELATI CELUP 50g | Retail Modern |
| 46 | KP JENGGOT LEMON TEA CELUP | Retail Modern |
| 47 | LAXING TEA JASMINE 15x2g | Retail Modern |
| 48 | LAXING TEA LEMON 15x2g | Retail Modern |
| 49 | LAXING TEA ORIGINAL 15x2g | Retail Modern |
| 50 | LAXING TEA VANILA 15x2g | Retail Modern |
| 51 | LIPTON BAG Infusion Chamomile | Retail Modern |
| 52 | LIPTON BAG Infusion Pappermint | Retail Modern |
| 53 | LIPTON BAG TEA APPLE | Retail Modern |
| 54 | LIPTON BAG TEA CARAMEL | Retail Modern |
| 55 | LIPTON BAG TEA STRAWBERRY | Retail Modern |
| 56 | LIPTON BAG TEA VANILA | Retail Modern |
| 57 | LIPTON BAG ENGLISH | Retail Modern |
| 58 | MAMIO TEH TARIK 250g | Retail Modern |
| 59 | MAMIO TEH TARIK 30x25g | Retail Modern |
| 60 | Max Tea Lemon Tea 30'S | Retail Modern |
| 61 | Max Tea Lemon Tea 5x25'S | Retail Modern |
| 62 | Max Tea Tarikh 5'S | Retail Modern |
| 63 | Max Tea Bag Tarik 30x25g | Retail Modern |
| 64 | Max Tea Black Tea | Retail Modern |
| 65 | Mustika RT Sleep Well | Retail Modern |
| 66 | Mustika RT Tox Tea | Retail Modern |
| 67 | Mustika RT Lokal Tea | Retail Modern |
| 68 | Mustika RT Slimtea kcl | Retail Modern |
| 69 | Mustika RT slmhny 15's | Retail Modern |
| 70 | Mustika RT Ratu Slimming | Retail Modern |

| | | |
|-----|-----------------------------------|---------------|
| 71 | Mustika RT Daun Sirsak | Retail Modern |
| 72 | Pecco Prima 10'S | Retail Modern |
| 73 | Peko Teh Hijau 100g | Retail Modern |
| 74 | Poci Teh Biru | Retail Modern |
| 75 | Poci Teh Bubuk Vanila | Retail Modern |
| 76 | Poci Teh Celup Asli | Retail Modern |
| 77 | Poci Teh Teh Kuning | Retail Modern |
| 78 | Poci Teh Kuning 40gr | Retail Modern |
| 79 | Poci Teh Poci Biru 40gr | Retail Modern |
| 80 | Pendjak Tea Celup | Retail Modern |
| 81 | Sari Ayu Tea Slim 15x21GR | Retail Modern |
| 82 | Sari Ayu Tea Slim 30's | Retail Modern |
| 83 | Sari Wangi Sarimelati | Retail Modern |
| 84 | Sari Wangi Sarimurni | Retail Modern |
| 85 | Sari Wangi Sarimurni TB25x1,6GR | Retail Modern |
| 86 | Sari Wangi Tea Hijau | Retail Modern |
| 87 | Sari Wangi Sarimurni RB 20's | Retail Modern |
| 88 | Sari Wangi Tea Hijau 25's | Retail Modern |
| 89 | Sari Wangi TB Asli Rock 5x1,85G | Retail Modern |
| 90 | Sari Wangi TB Asli Rock 100x1,85G | Retail Modern |
| 91 | Sari Wangi TB Asli Rock 25x1,85G | Retail Modern |
| 92 | Sedap Wangi | Retail Modern |
| 93 | Sosro Tea Celup 15x2GR | Retail Modern |
| 94 | Sosro Tea Celup 25x2GR | Retail Modern |
| 95 | Sosro Tea Celup 30x2GR | Retail Modern |
| 96 | Sosro Tea Celup 50GR | Retail Modern |
| 97 | Sosro Tea Celup Sachet | Retail Modern |
| 98 | Sosro Tea Jasmine | Retail Modern |
| 99 | Tea Capbotol Tea Hijau | Retail Modern |
| 100 | Tea Capbotol Tea Botol Biru | Retail Modern |
| 101 | Tea Alami | Retail Modern |
| 102 | Tea Cap Botol Tea Botol Biru 80GR | Retail Modern |
| 103 | Tea Cap Botol Tea Hijau | Retail Modern |
| 104 | Tea Cap Botol Tea Hijau 40GR | Retail Modern |
| 105 | Tea Bendera | Retail Modern |
| 106 | Tea Bendera Celup | Retail Modern |

| | | |
|-----|---------------------------------|---------------|
| 107 | Tjatoet Tea Celup | Retail Modern |
| 108 | Tjatoet Tea Vanila | Retail Modern |
| 109 | Tong Tji Super 250GR | Retail Modern |
| 110 | Tong Tji Celup Blak Tea | Retail Modern |
| 111 | Tong Tji Celup Greentea Jasmine | Retail Modern |
| 112 | Tong Tji Celup Greentea | Retail Modern |
| 113 | Tong Tji Celup Jasmine | Retail Modern |
| 114 | Tong Tji Celup Jasmine Non-Env | Retail Modern |
| 115 | Tong Tji Celup Lemon Tea | Retail Modern |
| 116 | Tong Tji Celup Mix Fruit | Retail Modern |
| 117 | Tong Tji Celup Jeruk Purut | Retail Modern |
| 118 | Tong Tji Premium | Retail Modern |
| 119 | Tong Tji Super | Retail Modern |
| 120 | Tong Tji SPR | Retail Modern |
| 121 | Trop Slim Milk Tea | Retail Modern |
| 122 | Upet Jt | Retail Modern |
| 123 | Upet T Hk | Retail Modern |
| 124 | Upet Tea Hijau Melati 35GR | Retail Modern |
| 125 | Upet BB | Retail Modern |
| 126 | Upet MM | Retail Modern |
| 127 | Walini Blacktea | Retail Modern |
| 128 | Walini Tea Celup | Retail Modern |
| 129 | Walini Tea Celup Lemon | Retail Modern |