

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kue mangkuk adalah jenis kue tradisional jajanan pasar yang banyak digemari oleh semua kalangan. Kue ini memiliki rasa manis yang pas dan juga memiliki tekstur yang empuk, lembut dan kenyal. Kue mangkuk memiliki bahan dasar tepung beras, tepung terigu, gula, tapai singkong, ragi dan air.

Kekurangan kue mangkuk yang beredar di pasar adalah menggunakan pewarna sintesis dan penggunaan tepung beras yang tidak cocok bagi penderita diabetes. Penggunaan bahan pewarna sintetis secara terus-menerus dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan konsumen seperti kanker kulit, kanker mulut, kerusakan otak (Winarno dan Sulistyowati, 1994). Tepung beras merupakan bahan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun proteinnya rendah. Tepung beras memiliki indeks glikemik yang tinggi, sehingga tidak cocok bagi penderita diabetes karena dapat meningkatkan laju penyerapan glukosa, sehingga kadar glukosa darah tidak stabil (Widiawati dan Gemala, 2017).

Pangan alternatif yang dikonsumsi penderita diabetes melitus harus memiliki indeks glikemik yang rendah. Salah satunya kue mangkuk dari tepung *mocaf*. Kue mangkuk dengan bahan baku tepung beras memiliki indeks glikemik tinggi sehingga perlu inovasi lain seperti mengganti tepung beras dengan tepung *mocaf* karena tepung *mocaf* memiliki indeks glikemik rendah (Maria, 2018).

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah tumbuhan merambat yang biasa ditemukan di pekarangan rumah atau tepi hutan. Bunga telang memiliki berbagai macam manfaatnya bagi kesehatan. Bunga telang memiliki kadar kandungan antosianin 820 ppm (Hartono *et al.*, 2012).

Antosianin pada bunga telang telah terbukti berperan sebagai antioksidan sehingga dapat berguna untuk menangkal radikal bebas (Bun *et al.*, 2016). Bunga telang mengandung total senyawa fenol berkisar antara 53-460 mg ekuivalen asam galat per gram ekstrak kering (Adisakwattana *et al.*, 2012; Chayaratanasin *et al.*, 2015; dan Singh *et al.*, 2018). Selain manfaatnya sebagai antioksidan, bunga telang juga telah dimanfaatkan sebagai pewarna makanan (Nikijuluw, 2013). Ekstrak bunga telang yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami lokal dapat memberikan warna ungu hingga biru. Antosianin yang dihasilkan dari bunga telang dapat digunakan sebagai pewarna untuk es lilin dan warna yang dihasilkan hampir sama dengan pewarna sintesis *food grade* biru berlian C142090, pekat dan tidak pudar setelah dibekukan dalam freezer (Hartono *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan memanfaatkan bunga telang sebagai bahan pewarna dan tepung *mocaf* sebagai pengganti tepung beras. Judul dari penelitian ini adalah ‘‘Pengaruh Ekstrak Air Bunga Telang Dan Perbandingan Tepung Beras dan Tepung Mocaf Terhadap Karakteristik Mutu dan Organoleptik Kue Mangkuk’’.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea*) terhadap karakteristik mutu dan organoleptik kue mangkuk.
2. Mengetahui pengaruh perbandingan tepung beras dan tepung *mocaf* terhadap karakteristik mutu dan organoleptik kue mangkuk.

3. Mengetahui pengaruh interaksikonsentrasi ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan perbandingan tepung beras dan tepung *mocaf* terhadap karakteristik mutu dan organoleptik kue mangkuk.

### **1.3 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Konsentrasi ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea*) memberi pengaruh terhadap karakteristik mutu dan organoleptik kue mangkuk.
2. Perbandingan tepung beras dan tepung *mocaf* memberi pengaruh terhadap karakteristik mutu dan organoleptik kue mangkuk.
3. Interaksi konsentrasi ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan perbandingan tepung beras dan tepung *mocaf* memberi pengaruh terhadap karakteristik mutu dan organoleptik kue mangkuk.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Menjadi sumber referensi bagi produsen dalam proses pembuatan kue mangkuk yang menggunakan ekstrak air bunga telang sebagai sumber pewarna dan antioksidan dan juga tepung beras dan tepung *mocaf*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kue Mangkuk**

Kue mangkuk merupakan salah satu kue tradisional Indonesia. Kue mangkuk menjadi kue khas seluruh daerah di Indonesia. Menurut Lili. T (2003) sejarah kue ini berasal dari daratan Cina, kue ini disajikan pada acara-acara istimewa dan hari-hari besar yang berlaku sepanjang tahun. Kue tradisional ini adalah salah satu dari sekian banyak kue yang digemari dan telah memasyarakat baik itu di daerah maupun di kota-kota. Kue mangkuk dibuat dari tepung beras dengan teknik pengolahan dikukus, disebut kue mangkuk karena bentuknya seperti mangkuk, hal ini terjadi karena cetakan yang dipakai untuk membuat kue ini adalah mangkuk-mangkuk khusus porselen, namun sekarang sudah banyak yang terbuat dari keramik maupun plastik (Perdana, 2012).

Kue mangkuk yang banyak dijumpai di pasaran pada dasarnya memiliki rasa manis dengan bentuk seperti mangkuk dan mekar pada ujungnya. Proses pemasaknya sama dengan bolu mekar yaitu dengan cara dikukus. Komposisi kue mangkuk lebih banyak menggunakan tepung beras sedangkan kue bolu kukus mekar hanya menggunakan tepung terigu. Adonan kue mangkuk terdiri dari tepung beras, tepung terigu, tapai singkong, gula, air, *baking powder*, air soda, dan garam (Tim Ide Masak, 2011).

#### **2.2 Bahan Baku Kue Mangkuk**

##### **2.2.1 Tepung Beras**

Bahan utama untuk membuat kue mangkuk adalah tepung beras yang dihasilkan dari penggilingan bulir beras. Pada proses penggilingan tepung beras, bahan utamanya adalah beras. Tepung beras terdiri dari tepung beras pecah kulit dan tepung beras sosoh. Tepung beras banyak

digunakan sebagai bahan baku industri seperti bihun dan bakmi serta aneka snack, kue kering, biskuit, tepung campuran dan lainnya (Koswara, 2009).

Proses pembuatan tepung beras dimulai dengan mencuci beras, kemudian direndam dalam air selama 12 jam pada suhu kamar, selanjutnya ditiriskan dan digiling lalu dijemur sampai kering (kurang lebih 7%). Setelah tepung beras kering dilanjutkan dengan pengayakan dengan ayakan 80 mesh (Santoso *et al.*, 2007).

Tepung beras akan mudah rusak jika proses pengeringannya tidak sempurna. Selain itu, kerusakan tepung beras dan tepung beras ketan dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal kerusakan beras disebabkan oleh penyosohan beras yang kurang bersih. Sedangkan faktor eksternal dapat dipengaruhi oleh kadar air, suhu, dan lama waktu penyimpanan. Penyimpanan tepung beras harus dilakukan dengan baik untuk menghindari tepung beras dari pengaruh cuaca dan hama serta untuk menghambat perubahan mutu dan nilai gizi tepung beras (Fatmawati, 2013).

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Tepung Beras Per 100 g

jenis	isi
kalori	
(g)	
(g)	
protein (g)	
(mg)	
(mg)	
(g)	
B <sub>1</sub> (mg)	

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2004)

Proses pembuatan kue mangkuk pada penelitian ini menggunakan tepung beras siap pakai. Adanya tepung beras siap pakai memudahkan kita dalam proses pembuatan kue sehingga memerlukan waktu yang tidak lama.

### 2.2.2 Tepung Mocaf

Kata *mocaf* sendiri merupakan singkatan dari *Modified Cassava Flour* yang berarti karakter yang berbeda dari tepung ubikayu biasa. Tepung ubikayu dan tepung *mocaf* sama-sama berasal dari singkong namun memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda. Tepung ubi kayu mempunyai kandungan protein yang tinggi dibanding dengan tepung *mocaf* karena tepung *mocaf* merupakan pati dari singkong, sehingga kandungan proteinnya sudah berkurang. Tepung ubikayu juga tidak mengandung gluten yang memberikan efek mekar/mengembang pada kue dan membuat kue menjadi elastis sehingga tidak mudah patah dan keras. Oleh karena itu, pada produk olahan tertentu, seperti roti, mie, cake/bolu, dan beberapa kue tradisional, tepung ubikayu tidak dapat digunakan 100% sebagai substitusi tepung terigu. Viskositas tepung ubikayu juga lebih sesuai untuk produk semi basah seperti cake, bolu, dan mie, sedangkan viskositas pati ubikayu lebih sesuai untuk produk kering seperti kerupuk dan kue kering sehingga produk yang dihasilkan akan lebih renyah (Arief, 2012). Selain itu, *mocaf* lebih baik dalam hal derajat viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasidan kemudahan melarut dibandingkan tepung ubi kayu (Arsyad, 2016).

*Mocaf* dibuat dari ubi kayu yang difermentasi menggunakan mikroba Bakteri Asam Laktat (BAL). Mikroba tersebut menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasi pati dan enzim selulase yang berperan dalam meningkatkan proses dekomposisi atau pemecahan lignin dan selulosa pada ubikayu. Secara umum, proses pembuatan tepung *mocaf* meliputi tahap-tahap penimbangan, pengupasan, pemotongan, perendaman (fermentasi), pengeringan dan penepungan (Arsyad, 2016). Fermentasi menggunakan asam laktat tidak hanya menghasilkan *mocaf* yang bertekstur halus yang disebabkan oleh hancurnya selulosa, tapi juga menyebabkan aroma khas ubikayu hilang dan warna tepung menjadi lebih putih, sehingga tepung *mocaf* memiliki karakteristik mirip seperti tepung terigu (Arief, 2012). *Mocaf* memiliki kandungan karbohidrat

yang cukup tinggi yaitu (88,2g) dibandingkan terigu hanya (77,3g), kemudian tinggi akan kandungan kalsium (84 mg) dan pospor (125 mg) (Normasari, 2010). *Mocaf* juga mempunyai beberapa aspek kesehatan yang cukup menonjol, seperti bebas gluten, kaya serat, memiliki indeks glikemik rendah dan mudah difortifikasi. Ketidadaan gluten dan rendahnya indeks glikemik menjadikan produk ini baik untuk penderita diabetes mellitus. Menurut Widiawati dan Gemala (2017), makanan dengan indeks glikemik rendah mampu memperbaiki sensitivitas insulin serta menurunkan laju penyerapan glukosa, sehingga bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah penderita diabetes mellitus.

Salah satu faktor yang mempengaruhi indeks glikemik adalah serat. Serat merupakan komponen makanan yang dapat memperpanjang pengosongan lambung (meningkatkan efek rasa kenyang lebih lama), serta menghambat absorpsi lemak dan glukosa, menyebabkan penurunan respon gula darah puasa dan prosprandial (setelah makan). Makanan yang mengandung serat yang tinggi diketahui memiliki indeks glikemik rendah (Behera dan Ray, 2016). Tepung *mocaf* termasuk bahan pangan yang memiliki indeks glikemik rendah, yaitu <55 (Maria, 2018), lebih rendah dari tepung beras yang memiliki IG >77 (Ekafitri, 2017).

Porsi penggunaan *mocaf* sebagai bahan baku pangan cukup luas dan fleksibel karena dapat dicampur/dikomposit dengan tepung lainnya, baik terigu, beras, ketan maupun kacang-kacangan (Yulifianti *et al.*, 2012). Akan tetapi perlu diperhatikan persentase penggunaan tepung *mocaf* untuk mensubstitusi terigu agar disesuaikan dengan jenis produknya, sehingga tidak merubah kualitas produk. Untuk pembuatan roti dan sejenisnya *mocaf* hanya bisa menggantikan tepung terigu maksimal 30%, produk mie sampai 40%, *cake* sejenisnya 50%, kue kering dan sejenisnya 50% (Wahjuningsih, 2009 dalam Normasari, 2010).

### **2.2.3 Tapai Singkong**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), tapai singkong merupakan tapai yang terbuat dari singkong. Tapai singkong merupakan bentuk makanan olahan dengan proses fermentasi. Prinsip dasar proses fermentasi adalah degradasi komponen pati menjadi dekstrin dan glukosa, selanjutnya glukosa diubah menjadi alkohol atau asam sehingga hasil dari proses fermentasi terasa sedikit asam atau sedikit manis dan asam alkoholik. Pada pembuatan kue mangkuk, tapai singkong ditambahkan pada adonan. Dalam adonan kue mangkuk, tapai singkong berfungsi untuk membuat teksturnya sedikit kenyal dan memberi rasa manis pada kue mangkuk.

#### **2.2.4 Gula**

Biasanya gula pasir yang dikonsumsi oleh manusia memiliki 2 karakteristik warna, yang pertama adalah gula yang berwarna putih kecoklatan dan yang kedua adalah gula yang berwarna putih (Margaretha, 2015). Dalam pembuatan kue mangkuk, gula mempunyai peranan yang sangat penting. Tujuan penambahan gula pada kue mangkuk yaitu sebagai makanan bagi ragi selama proses fermentasi sehingga dapat dihasilkan karbondioksida dan alkohol. Gula juga berfungsi untuk memberi rasa manis, flavor, dan penambah gizi. Selain itu, gula juga berfungsi sebagai pengawet. Gula bersifat higroskopis atau menyerap air sehingga sel-sel bakteri akan mengalami dehidrasi dan mati. Gula yang ditambahkan ke dalam adonan akan menyerap sebagian air yang terkandung dalam adonan dan membuat air tidak tersedia untuk pertumbuhan bakteri (U.S. Wheat Associates, 1983).

#### **2.2.5 Ragi**

Dalam pembuatan roti, ragi/yeast dibutuhkan agar adonan bisa mengembang. Pada kondisi air yang cukup dan adanya makanan bagi roti/yeast, khususnya gula, maka yeast akan tumbuh dengan mengubah gula menjadi gas karbondioksida dan senyawa beraroma. Gas CO<sub>2</sub> yang

terbentuk kemudian ditahan oleh adonan sehingga adonan menjadi mengembang. Agar mikroba dapat beraktivitas optimal maka beberapa persyaratan harus dipenuhi diantaranya adalah adanya keseimbangan gula, garam, terigu dan air, oksigen cukup tersedia karena mikroba yang hidup bersifat aerob (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

Ragi instan terbuat dari ragi yang dipanaskan, lalu dikeringkan hingga mengandung 94% - 95% materi kering dengan jumlah sel ragi 105-107 per gram ragi, berbentuk vermicelli (seperti potongan pasta yang sangat pendek), mendekati butiran kecil yang halus. Di Negara - negara tropis lebih aman memakai ragi instan. Aplikasinya tanpa dilarutkan terlebih dahulu, dapat langsung dicampurkan dalam tepung, dikemas dalam kemasan tanpa udara (*vacuum packed*) dan memiliki umur kadaluarsa 2 tahun dalam kemasannya. Kelebihan lain ragi instan ini adalah menghasilkan fermentasi yang lebih konsisten, dan penyimpanan yang sangat mudah (pada suhu ruang normal).

Ragi yang sudah rusak tidak layak digunakan dalam pembuatan makanan karena sudah tidak berfermentasi lagi. Agar kondisinya tetap baik, ragi harus disimpan pada suhu 4,5°C. Kondisi ragi akan semakin buruk apabila disimpan pada udara yang panas karena akan menyerap panas dan kemudian akan berremah. Adanya remah merupakan pertanda bahwa dalam diri ragi telah terjadi fermentasi yang dikenal dengan istilah autolysis yang disebabkan oleh enzim dari ragi itu sendiri. Pada akhirnya akan berubah wujud menjadi massa yang sedikit lengket, berbau tidak enak, berwarna gelap dan tidak bermanfaat lagi. Ragi tidak boleh dicampur dengan garam, gula atau larutan garam maupun gula yang pekat. Pada saat membuat adonan, sebaiknya ragi tidak langsung dicampur dengan kedua unsur tersebut (garam dan gula).

### **2.2.6 Baking Powder**

Menurut Aftasari (2003), *baking powder* merupakan bahan pengembang atau zat anorganik yang ditambahkan ke dalam adonan untuk menghasilkan gas CO<sub>2</sub> membentuk inti untuk pengembangan tekstur. *Baking powder* dapat melepaskan gas hingga jenuh dengan gas CO<sub>2</sub> lalu dengan teratur melepaskan gas selama pemanggangan agar adonan mengembang dengan sempurna, menjaga penyusutan. *Baking powder* terdiri dari campuran sodium bicarbonate, sodium aluminium fosfat, dan monocalcium fosfat. *Baking powder* biasanya bereaksi pada saat pengadukan dan akan bereaksi cepat apabila dipanaskan hingga 40-50°C (Anni Faridah, 2008).

### **2.2.7 Air**

Pada pembuatan kue mangkuk, air berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan seperti gula, ragi, tepung. Penambahan air memudahkan pembentukan adonan kue mangkuk. Air juga digunakan pada saat mengukus adonan yang sudah dibentuk dalam cetakan. Air yang digunakan pada pembuatan kue mangkuk harus memenuhi standar air minum, yaitu bersih, jernih, tidak beraroma, dan tidak mengandung logam berbahaya (Suripin, 2002).

### **2.3 Bunga Telang**

Bunga telang (*Clitoria ternatea*), sering disebut juga sebagai *butterfly pea* merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Tanaman telang dikenali sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan atau tepi persawahan/perkebunan (Budiasih, 2017). Menurut Kazuma *et al.*, (2003), selain warna ungu, bunga telang juga dapat ditemui dengan warna pink, biru muda dan putih. Secara rinci, taksonomi tanaman telang adalah sebagai berikut (Al-Snafi, 2016):

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Infrodivisi : Angiospermae  
Kelas : Mangnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Famili : Fabacea  
Genus : Clitoria L  
Spesies : Clitoria ternatea

Tumbuhan anggota suku polong-polongan ini berasal dari Asia tropis, namun sekarang telah menyebar ke seluruh daerah tropika. Bunga telang merupakan bunga berkelamin dua (hermaphroditus) karena memiliki benang sari (alat kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina) sehingga sering disebut dengan bunga sempurna atau bunga lengkap. Daun bunga telang termasuk daun tidak lengkap karena tidak memiliki upih daun, hanya memiliki tangkai daun (petiolus) dan helai daun (lamina). Akar pada tumbuhan bunga telang termasuk akar tunggang dan warnanya putih kotor. Bagian-bagian dari akar bunga telang yaitu leher akar (*Colum radisi*), batang akar atau akar utama (*Corpus radisi*), ujung akar (*Apeks radisi*), serabut akar (*Fibrila radicalis*). Biji bunga telang berbentuk seperti ginjal, pada saat masih muda berwarna hijau, setelah tua bijinya berwarna hitam. Bunga telang biasanya ditanam sebagai tanaman hias yang merambat dipagar, tapi bisa ditemukan tumbuh liar di semak belukar pada tanah yang kering. Tanaman ini biasanya tumbuh di ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Dalimartha, 2008 dalam Marpaung 2018).



Gambar 1. Tanaman bunga telang

Perasan bunga telang dapat digunakan untuk mewarnai makanan dan kue. Warna ekstrak dari bunga telang dapat memberikan tampilan yang menarik pada makanan yang dihasilkan. Tidak hanya memberikan warna yang menarik, ekstrak bunga telang juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh. Bunga telang mengandung tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenol, flavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Selain itu, komposisi asam lemak yang terdapat dalam bunga telang meliputi asam palmitat, stearat, oleat linoleat, dan linolenat (Hussain, 1998). Adapun kandungan kimia yang terdapat pada mahkota bunga telang berdasarkan penelitian Kazuma *et al* (2003) disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Kadar senyawa bioaktif mahkota bunga telang

Senyawa Bioaktif	Kadar (nmol/mg bunga)
Tanin	0.55
Flobatanin	.23
Fenol glikosida	0.33
Flavanol glikosida	0,46
Triterpenoid glikosida	.12
Alkaloid glikosida	0.04 ± 0.0

Sumber: Kazuma, 2003.

## 2.4 Komponen Bioaktif Bunga Telang

### **2.4.1 Senyawa Polifenol**

Senyawa fenol secara kimiawi dapat didefinisikan memiliki satu cincin aromatik yang membawa satu (fenol) atau lebih (polifenol) substitusi hidroksil, termasuk derivat fungsionalnya. Senyawa ini memiliki tanda khas yakni memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Polifenol dapat dibagi menjadi beberapa sub kelas utama diantaranya adalah flavonoid, asam fenolik, dan stilbenoids.

Polifenol berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Polifenol merupakan komponen yang bertanggungjawab terhadap aktivitas antioksidan dalam buah dan sayuran (Hattenschwiler dan Vitousek, 2000). Polifenol memiliki aktivitas antioksidan 10 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan 100 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin E dan karotenoid. Senyawa polifenol terbukti memperbaiki keadaan stress oksidatif yang berbeda-beda.

Polifenol merupakan antioksidan terbanyak dalam tanaman (Pellegrini dan Carelsen dalam Ciptaningsih, 2012). Sumber utama polifenol yaitu sayuran (brokoli, kol, seledri), buah-buahan (apel, delima, melon, ceri, pir, dan stroberi), kacang-kacangan (walnut, kedelai, kacang tanah), minyak zaitun, dan minuman (teh, kopi, cokelat, anggur merah). Polifenol cepat rusak pada suhu 70°C, jadi biasanya proses ekstraksi polifenol menggunakan suhu antara 20°C sampai 50°C (Ramos, 2007). Hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan polifenol terhadap suhu, karena senyawa fenolik sensitif, tidak stabil dan rentan terhadap cahaya dan temperatur (Vatai *et al.*, 2009).

### **2.4.2 Antosianin**

Kata Antosianin berasal dari bahasa Yunani yaitu anthos yang berarti bungadan kyanose yang berarti biru. Antosianin merupakan pigmen larut air yang memberi warna merah, biru, dan ungu pada tanaman dan termasuk dalam golongan senyawa flavonoid. Antosianin umumnya ditemukan di alam dalam bentuk glikosida (Saati *et al.*, 2011). Antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gugus gula (glikon) dan terkadang memiliki gugus asil (Macdougall, 2002).

Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Umumnya senyawa flavonoid berfungsi sebagai antioksidan primer, *chelator*, dan *scavenger* terhadap superoksida anion. Antosianin dalam bentuk aglikon lebih aktif daripada bentuk glikosidanya (Santosa, 2006). Kemampuan antioksidatif antosianin disebabkan karena reaktivitasnya yang tinggi sebagai pendonor hidrogen atau elektron, dan kemampuan radikal turunan polifenol untuk menstabilkan dan mendelokalisasi elektron tidak berpasangan, serta kemampuannya mengkelat ion logam (terminasi reaksi Fenton). Kapasitas antioksidan antosianin dipengaruhi oleh sistem yang digunakan sebagai substrat dan kondisi yang digunakan untuk mengkatalisis reaksi oksidasi (Pokorny *et al.*, 2001). Pigmen antosianin ini telah lama dikonsumsi oleh manusia dan hewan bersamaan dengan buah atau sayur yang mereka makan. Selama ini tidak pernah terjadi suatu penyakit ataupun keracunan yang disebabkan oleh pigmen ini (Brouillard, 1982).

Menurut penelitian yang banyak dilakukan, pigmen antosianin dan senyawa-senyawa flavonoid lainnya terbukti memiliki efek positif terhadap kesehatan (Bridle dan Timberlake, 1997). Banyak bukti telah menunjukkan bahwa antosianin bukan saja tidak beracun (non-toxic) dan tidak menimbulkan efek mutagenik, tetapi juga memiliki sifat yang positif (Saija, 1994 dalam Bridle, P. dan Timberlake, 1997). MacDougall *et al.*, (2002) melaporkan bahwa antosianin

banyak digunakan sebagai bahan aktif dari beberapa produk kesehatan seperti anti alergi dan antitrombotik. Selain itu, Ozela *et al.*, (2007) juga mengemukakan bahwa antosianin juga bermanfaat dalam perlindungan terhadap kerusakan hati, penurunan tekanan darah, peningkatan kemampuan penglihatan, zat anti peradangan dan antiseptik, menghambat mutasi akibat mutagen yang berasal dari makanan yang dimasak, dan menekan proliferasi sel kanker. Berbagai aktivitas fisiologis antosianin dapat memberikan dampak yang signifikan dalam mencegah kanker, diabetes, serta penyakit kardiovaskuler dan syaraf.

### **2.4.3 Antioksidan**

Menurut Winarsi (2011), senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (*electron donors*). 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. Menurut Kumalaningsih (2007), antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya dengan cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Senyawa antioksidan seperti polifenol, flavonoid, antosianin dapat “merantas” radikal bebas seperti peroksida, hidroperoksida atau peroksil lipid sehingga menghambat mekanisme oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas yang berasal dari dalam atau luar tubuh manusia. Radikal bebas adalah atom atau senyawa yang kehilangan pasangan elektron. Radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif, selalu berusaha untuk mencari pasangan baru, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak, maupun DNA) dalam tubuh (Winarti, 2010). Sumber radikal bebas dapat berasal dari sisa hasil metabolisme

tubuh dan dari luar tubuh seperti makanan, sinar UV, polutan, dan asap rokok. Jumlah radikal bebas yang terus meningkat dalam tubuh dapat mengakibatkan terjadinya stres oksidatif karena terjadi ketidakseimbangan antara jumlah radikal oksidatif sel. Jika hal ini terus menerus terjadi maka dapat memicu munculnya penyakit degeneratif seperti kanker (Wijeratne, 2005), diabetes, peradangan dan kardiovaskuler (Stocker dan Keany, 2004). Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi dapat disebabkan oleh empat macam mekanisme reaksi, yaitu: 1). Pelepasan hidrogen dari antioksidan, 2) Pelepasan elektron dari antioksidan, 3). Adisi lemak ke dalam cincin aromatik pada antioksidan, 4). Pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan (Winarti, 2010).

## **2.5 Radikal Bebas**

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh, lipoprotein, unsur DNA serta karbohidrat (Winarsi, 2011).

Adanya radikal bebas dalam tubuh menjadi penyebab dari berbagai penyakit kronis dan degeneratif. Radikal bebas dapat ditangkal oleh antioksidan. Tubuh memiliki mekanisme pertahanan antioksidan (antioxidant defense) dalam bentuk enzim antioksidan dan zat antioksidan untuk menetralkan radikal bebas seperti enzim-enzim peroksidase, katalase, glutathione, seringkali masih kurang akibat pengaruh lingkungan dan diet yang buruk (Umayah dan Amrun, 2007).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan Pangan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan; Laboratorium Fitokimia, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 - April 2022.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan kue mangkuk adalah timbangan analitik, baskom, kukusan, saringan, kompor, panci, sendok, mixer, cetakan kue mangkuk, ayakan, kain serbet. Sedangkan alat untuk analisis adalah timbangan analitik, petridish, tabung reaksi, cawan petri, erlenmeyer, spektrofotometer dan alat tulis.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kue mangkuk adalah tepung beras, tepung *mocaf*, gula pasir, ragi instan (fermipan), *baking powder*, air mineral dan bunga telang.

Bahan bahan yang digunakan dalam analisis adalah etanol, aquadest, NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Mg, HCl dan larutan DPPH.

#### **3.3 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dimana terdapat dua faktor perlakuan.

Faktor 1: Berat bunga telang (b/V) terdiri dari 5 taraf perlakuan, meliputi:

$$K_0 = 0 \text{ g}$$

$$K_1 = 4 \text{ g}$$

$$K_2 = 8 \text{ g}$$

$$K_3 = 12 \text{ g}$$

$$K_4 = 16 \text{ g}$$

Faktor 2: Perbandingan tepungberas dan tepung *moca* terdiri dari 4 taraf perlakuan, meliputi:

$$T_0 = 100\% : 0\%$$

$$T_1 = 75\% : 25\%$$

$$T_2 = 50\% : 50\%$$

$$T_3 = 25\% : 75\%$$

Kombinasi perlakuan ( $T_c$ ) =  $5 \times 4 = 20$  dengan banyak ulangan ( $n$ ) adalah :

$$T_c (n - 1) \geq 20$$

$$20 (n - 1) \geq 20$$

$$20n - 20 \geq 20$$

$$20n \leq 40$$

$$n \leq 2$$

Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan model matematik :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada faktor konsentrasi ekstrak bunga telang perlakuan ke- $i$ , faktor perbandingan tepung beras dan tepung *moca* taraf ke- $j$  di ulangan  $k$

$\mu$  = Nilai tengah

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor konsentrasi bunga telang perlakuan ke-I ( $I = 1, 2, 3, \dots, t$ )

$\beta_j$  = Pengaruh factor perbandingan tepung beras dan tepung *mocaf* perlakuan ke-j ( $j = 1, 2, 3, \dots, r$ )

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi faktor konsentrasi ekstrak bunga telang perlakuan ke-i dan faktor lama perlakuan ke-j

$\epsilon_{ij}$  = Galat faktor konsentrasi ekstrak bunga telang ke-i dan faktor perbandingan tepung beras dan tepung *mocaf* perlakuan ke-j

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Bahan Baku**

Bunga telang segar disiapkan kemudian dilanjutkan dengan sortasi bahan baku dengan memilih bunga telang yang memiliki warna ungu dan tidak rusak. Bunga telang yang sudah disortasi kemudian dipisahkan antara kuntum dengan tangkai bunga. Lalu bunga telang ditimbang sesuai dengan perlakuan. Bunga telang dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan debu atau kotoran yang menempel pada permukaan bunga. Kemudian dimasukkan ke dalam gelas yang telah berisi 300 ml air mendidih, direndam selama 2 jam. Air inilah yang digunakan pada saat pencampuran bahan.

#### **3.4.2 Pembuatan Kue Mangkuk dengan Penambahan Air Rendaman Bunga Telang**

Proses pembuatan kue mangkuk pada penelitian ini berdasarkan acuan dari Buku Resep Cookpad (2017) dengan memodifikasi jumlah bahan sesuai dengan penelitian. Tahap pembuatan kue mangkuk adalah sebagai berikut:

##### **a. Persiapan dan penimbangan bahan**

Sebelum pembuatan kue mangkuk dilakukan, terlebih dahulu dipersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti tepung beras, tepung *mocaf*, gula pasir, ragi, tapai singkong dan *baking powder*. Kemudian ditimbang bahan-bahan tersebut sesuai dengan resep.

Tabel 3. Resep pembuatan kue mangkuk

---

---

komposit (beras dan *mocaf*)  
sir  
ngkong

tan  
powder

---

*Sumber: Buku Resep Cook Pad (2017)*

#### **b. Pencampuran bahan**

Pencampuran bahan yakni terdiri dari tepung beras, tepung *mocaf*, tapai singkong, gula dan ekstrak air bunga telangdicampur menggunakan mixer selama 3 menit.

#### **c. Fermentasi**

Setelah adonan menjadi khalis, dimasukkan ragi. Kemudian adonan ditutup menggunakan kain dan dibiarkan selama 60 menit sampai adonan mengembang. Setelah 60 menit, dimasukkan *baking powder* ke dalam adonan kemudian dicampurkan.

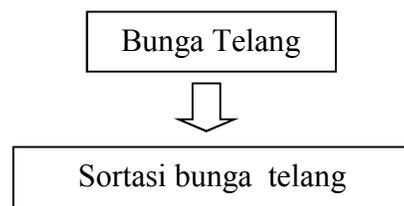
#### **d. Pencetakan**

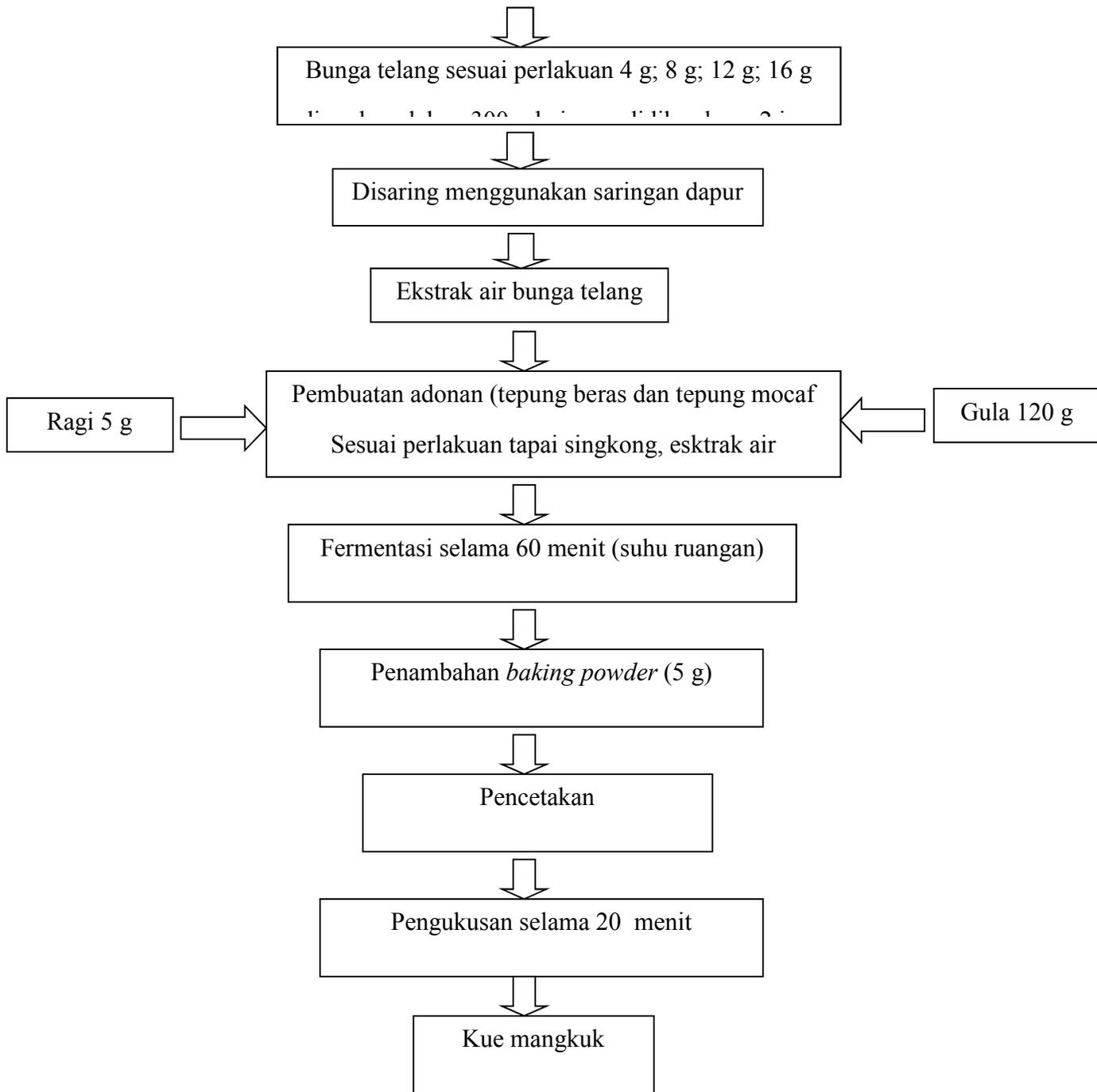
Adonan siap dicetak dalam cetakan menggunakan sendok, dengan ukuran yang sama.

#### **e. Pengukusan**

Setelah adonan dimasukkan ke dalam cetakan, kemudian dikukus dalam kukusan yang sudah dipanaskan airnya, dikukus selama 20 menit. Bagian penutup kukusan dilapisi kain supaya

uap air tidak jatuh ke dalam adonan. Setelah 20 menit, kue mangkuk yang sudah mengembang dan mekar dikeluarkan dari kukusan, ditunggu hangat kemudian dikeluarkan dari cetakan.





Gambar 2. Diagram alir pembuatan kue mangkuk dengan penambahan ekstrak bunga telang.

### 3.5 Pengamatan dan Pengukuran Data

#### 3.5.1 Total Antosianin

Pengujian total antosianin dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer UV – Vis (Markakis, 1982). Tabung reaksi ditambahkan ekstrak antosianin sebanyak 0,5 ml. Kemudian dilakukan penambahan 4,5 mL larutan buffer pH 1,0. Selanjutnya tabung reaksi di vorteks dan dilakukan pendiaman selama 15 menit. Nilai absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm. Perhitungan kandungan antosianin dilakukandengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total Antosianin (mg/L)} = A \times \text{BM} \times \text{FP} \times 1000 \epsilon \times d$$

Keterangan :

A = nilai absorbansi

BM = berat molekul delphinidin-3-glucoside (465 g. Mol<sup>-1</sup>)

FP = faktor pengenceran

$\epsilon$  = koefisien molar delphinidin-3-glucoside (29000 L. mol<sup>-1</sup> .cm<sup>-1</sup>)

d = diameter kuvet (1 cm)

Kandungan senyawa antosianin dinyatakan dalam mg DE per kg (mg DE/kg), DE = delphinidin-3-glucoside equivalent.

### **3.5.2 Analisa Kadar Polifenol**

Analisis total polifenol ini dilakukan menggunakan metode follin-ciocalteu yang telah dikembangkan oleh Singelton *et al* (1999). Sebanyak 0,2 mL ekstrak antosianin dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan akuades hingga volume 5 mL. Selanjutnya 0,5 reagen folin ciocalteu ditambahkan, divortek, dan didiamkan selama 5 menit. Sebanyak 1 ml larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (7%) ditambahkan ke dalam larutan kemudian divortek. Campuran didiamkan pada ruang gelap selama 60 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 765 nm. Kandungan senyawa polifenol dihitung dengan menggunakan kurva

standar yang dibuat dari asam galat pada beberapa konsentrasi. Kandungan senyawa polifenol dinyatakan dalam mg asam galat per kg (mg GAE/kg), GAE = galic acid equivalent.

### **3.5.3 Analisa Kadar Flavonoid**

Kadar flavonoid dalam sampel herbal dapat ditentukan dengan berbagai metode. Metode yang diakui oleh Departemen Kesehatan RI adalah spektrofotometri UV yang berdasar pada prinsip kolorimetri. Absorbansi dari warna yang terbentuk diukur dengan spektrometer UV. Kadar kuersetin dihitung sebagai kadar flavonoid total dalam sampel. Perhitungan ini berdasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menunjukkan hubungan lurus antara absorbansi dan kadar analat (Neldawati, 2013). Analisis kadar flavonoid merupakan pengukuran total flavonoid yang terkandung dalam sampel. Analisis kadar flavonoid dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan Aluminium Klorida ( $AlCl_3$ ), standar yang digunakan adalah kuersetin. Kuersetin merupakan salah satu jenis flavonoid yang umum digunakan sebagai standar dalam penentuan kadar flavonoid, yang secara biologis amat kuat, memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi (Pakaya, 2015) dan glikosidanya berada dalam jumlah sekitar 60-70% dari flavonoid (Kelly, 2011).

### **3.5.4 Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) (Brand-williams, 1995)**

Sampel yang digunakan adalah sampel dengan perlakuan terbaik yang telah dianalisis kadar air, kadar lemak, volume spesifik, uji kualitatif antosianin dan flavonoid, dan organoleptik. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode radikal bebas DPPH. Pengujian antioksidan ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu tahap pertama pembuatan larutan DPPH dengan

melarutkan DPPH 4,7 mg dalam etanol 100 ml sehingga didapatkan konsentrasi 0,12 M, dan disimpan dalam ruangan gelap selama 20 menit. Tahap kedua pembuatan larutan kontrol dengan menambahkan larutan 1,5 ml etanol pada 1,5 ml larutan DPPH ditabung reaksi, lalu ditentukan absorbansi pada panjang gelombang maksimum larutan kontrol. Penentuan panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 510-520 nm. Tahap ketiga pembuatan larutan stok dengan menimbang 100 mg ekstrak sampel, kemudian dilarutkan hingga 100 ml etanol pada labu ukur sehingga didapatkan konsentrasi larutan stok 1000 ppm. Larutan stok ekstrak dibuat dengan variasi konsentrasi dalam labu ukur. Tahap keempat yaitu pembuatan larutan sampel dengan berbagai konsentrasi yaitu sebesar 3,12µg/ml, 6,25 µg/ml, 12,5 µg/ml, 25 µg/ml, 50 µg/ml, dan 100 µg/ml dari larutan stok. Pembuatan larutan dengan konsentrasi diatas dilakukan dengan cara dipipet larutan stok sebanyak 15,6µl, 31,2 µl, 62,5 µl, 125 µl, 250 µl, dan 500 µl ke dalam labu ukur 5 ml, kemudian ditambahkan larutan DPPH 1 ml dan etanol hingga batas tera kemudian divortex sampai tercampur dan didiamkan dalam kondisi gelap (atau dihindarkan dari sinar matahari) selama 30 menit pada masing-masing larutan sampel. Persentase inhibisi dihitung dengan rumus:

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

Data aktivitas antioksidan penangkap radikal DPPH dihitung nilai IC<sub>50</sub> melalui analisis probit. IC<sub>50</sub> adalah konsentrasi yang mampu menghambat 50% DPPH. Catatan: Konsentrasi larutan sampel bisa berubah, tergantung nanti dari nilai % inhibisi yang diperoleh, dimana konsentrasi dibuat hingga dicapai % inhibisi > 50% untuk menghitung nilai IC<sub>50</sub>.

### **3.5.5 Analisa Kadar Air Metode Oven (AOAC, 1995)**

Analisa kadar air metode oven biasa dilakukan dengan tahapan awal, cawan kosong yang bersih dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit, lalu didinginkan dalam

desikator sekitar 30 menit hingga tidak panas lagi. Tahap berikutnya, cawan ditimbang dan dicatat berat kosongnya, kemudian dimasukkan sampel  $\pm 10$  gram dan kembali dioven dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 3-6 jam. Cawan berisi sampel kemudian dikeluarkan dari oven dan kembali didinginkan dalam desikator hingga dingin. Setelah dingin, cawan ditimbang dan dicatat beratnya dan persentase kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar air (\% b/b)} = [A - (C - B)] / A \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat sampel basah sebelum di oven (gram)

B = berat cawan kering (gram)

C = berat cawan + sampel kering (gram)

### **3.5.6 Analisa Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005)**

Labu lemak yang akan digunakan dikeringkan dalam oven bersuhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang ( $W_2$ ). Kemudian ditimbang sampel sebanyak  $\pm 10$  gram ( $W_1$ ) dan dibungkus menggunakan kertas saring yang dibentuk selongsong (*thimble*). Rangkaian alat ekstraksi dari *heating mantle*, labu lemak, soxhlet hingga kondensor. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet dan kemudian ditambahkan pelarut heksan mencukupi  $1\frac{1}{2}$  siklus. Ekstraksi dilakukan selama 3 jam sampai pelarut turun kembali melalui sifon ke dalam labu lemak berwarna jernih. Lemak yang sudah dipisahkan dengan heksan kemudian dipanaskan ke dalam oven dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang ( $W_3$ ). Lakukan pemanasan kembali ke dalam oven selama 1 jam apabila selisih penimbangan hasil ekstraksi terakhir dengan penimbangan sebelumnya belum mencapai 0,5 gram. Berat lemak dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{Berat cawan akhir (W3)} - \text{Berat cawan kosong (W2)}}{\text{Berat sampel (W1)}} \times 100\%$$

### 3.5.7 Berat dan Volume Spesifik

Pengukuran volume spesifik kue mangkuk pada penelitian ini dilakukan dengan cara menimbang berat dan mengukur volume kue mangkuk yang dimodifikasi (Yananta, 2003). Pengukuran volume kue mangkuk dengan metode *displacement test* yaitu dengan memasukkan biji wijen ke dalam wadah yang telah diketahui volumenya hingga penuh, kemudian ditimbang berat biji-bijian yang memenuhi volume wadah. Selanjutnya wadah diisi kembali dengan separuh dari wijen tersebut. Kemudian kue mangkuk dimasukkan ke dalam wadah, dan wadah dipenuhi dengan sisa wijen yang masih ada. Biji wijen yang tidak dimasukkan ke dalam wadah ditimbang sebagai biji wijen yang tumpah, dan volume kue mangkuk dan volume spesifik kue mangkuk dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume kue mangkuk} = \frac{W(\text{berat wijen tumpah})}{\text{Berat wijen seluruhnya}} \text{Volume wadah (ml)}$$

Keterangan:

W = berat wijen yang tumpah (g)

W<sub>T</sub> = berat wijen seluruhnya (g)

Volume spesifik kue mangkuk dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume spesifik (ml/g)} = \frac{\text{Volume kue mangkuk}}{\text{Berat kue mangkuk}}$$

### 3.5.8 Uji Organoleptik (Rahayu dan Nurosiyah, 2008)

Uji organoleptik dilakukan dengan parameter aroma, rasa, tekstur dan warna. Pengujian menggunakan uji skala hedonik dengan 5 nilai dan pernyataan (sangat tidak suka hingga sangat suka). Pengujian dilakukan dengan memberikan 5 sampel secara acak yang masing-masing telah diberi kode berbeda kepada 15 panelis tidak terlatih. Setelah itu, panelis diminta memberikan

penilaian terhadap sampel kue mangkuk dengan memberikan penilaian sesuai skala hedonik.

Panelis diminta untuk memberikan penilaian 1-5 berdasarkan tingkat kesukaannya dengan skor

digunakan adalah:

- 1 = tidak suka
- 2 = sedikit suka
- 3 = cukup suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka