

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) sering disebut juga sebagai *butterfly pea* atau *blue pea* merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu, biru, merah muda (pink) dan putih (Budiasih, 2017). Tanaman bunga telang tumbuh baik pada berbagai kisaran jenis tanah, toleran terhadap kelebihan hujan maupun kekeringan. Faktor inilah yang menjadikan bunga telang mudah ditemui di Indonesia dan menyebar ke negara-negara beriklim tropis dan subtropis (Alnanda *et al.*, 2017). Bunga telang mengandung tanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, polifenol, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid (Budiasih, 2017).

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) sudah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyembuhan berbagai penyakit sehingga dijadikan salah satu tanaman obat keluarga (TOGA). Bagian bunga telang yang umum dimanfaatkan adalah bunga dan daun. Bunga telang di Indonesia biasanya digunakan sebagai pewarna makanan. Pemanfaatan bunga telang dalam bidang pangan telah dilakukan di beberapa negara. Warna biru dari bunga telang telah dimanfaatkan sebagai pewarna biru pada ketan di Malaysia. Bunga telang juga dimakan sebagai sayuran di Kerala (India) dan di Filipina (Lee, 2011). Bunga telang ini juga sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan penelitian dipenelitian terdahulu, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Hartono *et al* (2012), dimana bunga telang ini digunakan sebagai pewarna alami pada es lilin, Fizriani *et al* (2020) menggunakan bunga telang sebagai pewarna alami cendol, Anggriani (2019) menggunakan bunga telang sebagai pewarna alami untuk industri pangan, Dewi *et al*(2019) menggunakan bunga telang sebagai pewarna yogurt susu kambing.

Dari penelitian-penelitian terdahulu bunga telang yang dimanfaatkan adalah bunga telang dalam bentuk sediaan segar. Mengingat bunga telang segar tidak selalu tersedia, maka diperlukan sediaan bunga telang kering yang siap sedia saat dibutuhkan. Mutu sediaan bunga telang kering dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor penyimpanan. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menanggulangi kerusakan mutu akibat penyimpanan yang terlalu lama. Salah satunya adalah penggunaan berbagai jenis kemasan. Pengemasan dapat memperlambat kerusakan produk, memperpanjang umur simpan dan menjaga atau meningkatkan kualitas dan keamanan pangan. Pengemasan juga dapat melindungi produk dari tiga pengaruh luar, yaitu kimia, biologis dan fisik. Perlindungan kimia mengurangi perubahan komposisi yang cepat oleh pengaruh lingkungan, seperti terpapar gas (oksigen), uap air dan cahaya (cahaya tampak, infra merah atau ultraviolet). Perlindungan biologis mampu menahan mikroorganisme (patogen dan agen pembusuk), serangga, hewan pengerat dan hewan lainnya. Perlindungan fisik menjaga produk dari bahaya mekanik dan menghindari guncangan dan getaran selama pendistribusian (Marsh dan Bugusu, 2007).

Sampai saat ini belum ada penelitian yang mengkaji pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap komponen bioaktif bunga telang kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kadar air, komponen bioaktif, dan pertumbuhan kapang pada bunga telang kering.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh jenis kemasan terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.
2. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.

3. Mengetahui pengaruh interaksi jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap komponen bioaktif bunga telangkering.

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Jenis kemasan memberikan pengaruh terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.
2. Lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.
3. Interaksi jenis kemasan dan dan lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diketahui jenis kemasan yang tepat terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.
2. Diketahui lama penyimpanan yang tepat terhadap komponen bioaktif bunga telang kering.
3. Untuk mendapatkan data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunga Telang

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

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Infrodivisi : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
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 DPL (Dalimartha, 2008 dalam Marpaung 2018).



(a)

(b)

Gambar 1. a. Tanaman bunga telang, b. Bunga telang kering

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, 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 lonoleat dan linolenat (Hussain, 1998). Adapun kandungan kimia yang terdapat pada mahkota bunga telang berdasarkan penelitian Kazuma (2003) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar senyawa bioaktif mahkota bunga telang

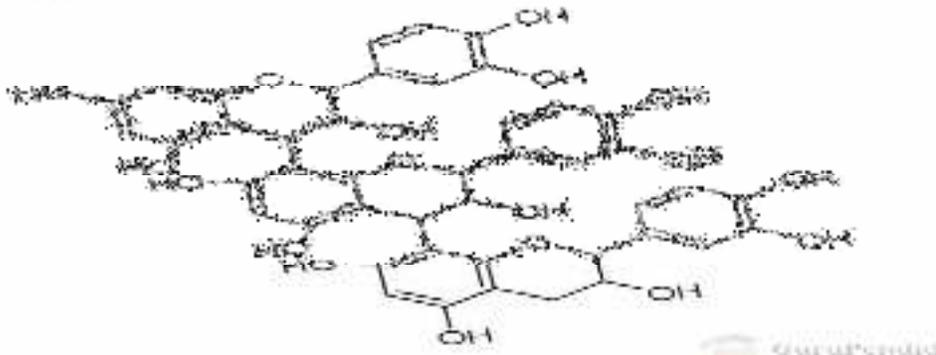
| Senyawa bioaktif | Kadar (mmol/mg bunga) |
|----------------------|-----------------------|
| Flavonoid | 20.07 ± 0.55 |
| Antosianin | 5.40 ± 0.23 |
| Flavonol glikosida | 14.66 ± 0.33 |
| Kaempferol glikosida | 12.71 ± 0,46 |
| Queresetin glikosida | 1.92 ± 0.12 |
| Mirisetin glikosida | 0.04 ± 0.0 |

Sumber : Kazuma, 2003.

2.2 Komponen Bioaktif Bunga Telang

2.2.1 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 flavanoid, asam fenolik dan stilbenoids. Pada ketiga sub kelas dibagi lagi menjadi beberapa golongan diantaranya asam hidroksibenzoat, asam hidroksininnamik, antosianin, proantosianidin, flavon, flavanol, flavanon, isoflavon, stilbenes dan lignan (Ramos, 2007). Polifenol memiliki spektrum luas dengan sifat kelarutan pada suatu pelarut yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh gugus hidroksil pada senyawa tersebut yang dimiliki berbeda jumlah dan posisinya (Hattenschwiler dan Vitousek, 2000). Adapun struktur kimia polifenol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia polifenol

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 bertanggung jawab 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, coklat, 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).

2.2.2 Antosianin

Kata antosianin berasal dari bahasa Yunani yaitu *anthos* yang berarti bunga dan *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 glikosidanya (Simon, 2008). Antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gugus gula (glikon) dan terkadang memiliki gugus asil (Macdougall, 2002). Antosianidin adalah aglikon antosianin yang terbentuk bila antosianin dihidrolisis dengan asam (Harborne, 1987). Terdapat 23 jenis antosianidin yang ditemukan di alam namun hanya enam jenis yang paling terkenal antara lain sianidin (50%), delphinidin (12%), pelargonidin (12%), petunidin (7%), peonidin (12%) dan malvidin (17%). (Castaneda-Ovando *et al.*, 2009 *dalam* Marpaung, 2017). Secara kimia semua antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin dan semuanya

terbentuk dari pigmen sianidin ini dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi dan glikosilasi (Winarno, 2004).

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 reaktifitasnya 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). Adapun struktur kimia antosianin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur kimia antosianin

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). MacDougall *et al.* (2002) melaporkan bahwa antosianin banyak digunakan sebagai bahan aktif dari beberapa produk kesehatan seperti anti alergi dan antitrombotik.

2.2.3 Antioksidan

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 (Winarsi, 2011). 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 (Kumalaningsih, 2007). 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, polutandan 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, 2004). Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi dapat disebabkan oleh empat macam mekanisme reaksi (Winarti, 2010), 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.

2.3 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, 2007).

Adanya radikal bebas dalam tubuh menjadi penyebab dari berbagai penyakit kronis dan degeneratif. Antioksidan dapat menangkal radikal bebas, 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; Silalahi, 2006).

3.4. Kemasan

Pengertian umum dari kemasan adalah suatu benda yang digunakan untuk wadah atau tempat dan dapat memberikan perlindungan sesuai dengan tujuannya. Adanya kemasan dapat membantu mencegah/mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Dari segi promosi kemasan berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli (Syarif, *et al* 1989).

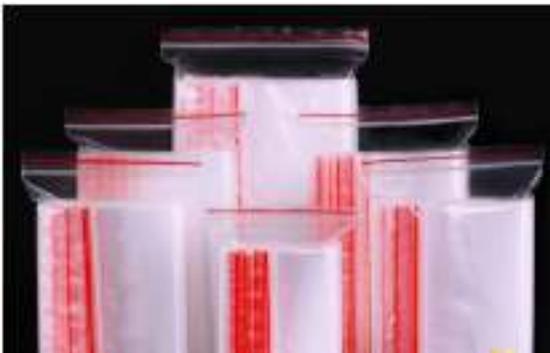
Bahan atau produk pangan bila tidak dikemas dapat mengalami kerusakan akibat serangan binatang (seperti tikus), serangga (seperti kecoa), maupun mikroba (bakteri, kapang dan khamir). Kerusakan bisa terjadi mulai dari bahan pangan sebelum dipanen, setelah dipanen, selama penyimpanan, pada saat transportasi dan distribusi maupun selama penjualan. Adanya mikroba dalam bahan pangan akan mengakibatkan bahan menjadi tidak menarik karena bahan menjadi rusak, terjadi fermentasi atau ditumbuhi oleh kapang. Kapang yang tumbuh dalam bahan pangan akan mempengaruhi kualitasnya (Syarif *et al.*, 1989).

2.4.1 Kemasan plastik PP (Polypropylene)

Polypropylene (PP) memiliki sifat lebih kaku, kuat dan ringan dari pada polietilen dengan daya tembus uap air yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Plastik tipis yang tidak mengkilap mempunyai daya tahan yang cukup rendah terhadap suhu tetapi bukan penahan gas yang baik (Buckle, 1985).

Polypropylene memiliki densitas rendah (900 kg m^{-3}) dan mempunyai titik lunak yang lebih tinggi dari polietilen ($140\text{-}150^\circ\text{C}$), transmisi uap air yang rendah, bukan penahan gas yang

baik, penahan minyak dan bahan kimiawi yang baik, penahan gesek yang baik dan stabil pada suhu yang tinggi. Permukaan yang halus dan jernih membuat polypropylene baik untuk pencetakan tulisan berisi informasi produk. Polypropylene bersifat hidrofob, tahan korosi dan dibuat dari bahan baku yang murah serta mudah diperoleh. PP mempunyai sifat tidak bereaksi dengan bahan, dapat mengurangi kontak antara bahan dan oksigen, tidak menimbulkan racun dan mampu melindungi bahan dari kontaminan karena memiliki gugus CH_3 pada rantai percabangannya (Robertson, 1993).



Gambar 4. Kemasan plastik polypropylene (PP)

2.4.2 Kemasan Aluminium Foil

Salah satu jenis kemasan yang banyak digunakan adalah aluminium foil. Aluminium tidak memiliki ketahanan terhadap oksigen sehingga pada lapisan atas sering dilapisi dengan aluminium oksida, Al_2O_3 . Namun, ada berbagai macam gas, uap dan cairan yang agresif yang dapat merusak lapisan tersebut. Keuntungan utama penggunaan aluminium dibandingkan dengan bahan kemasan lain adalah sifat absolut kedap terhadap cahaya dan gas. Kelemahan utama adalah tingginya kebutuhan energi pada saat produksi, dimana telah diupayakan menguranginya dengan menggunakan kembali bahan-bahan kemasan aluminium (Syarief *et al.*, 1989).

Foil adalah bahan kemas dari logam, berupa lembaran alumunium yang padat dan tipis dengan ketebalan kurang dari 0,15 mm. Foil mempunyai sifat thermotis, fleksibel dan tidak tembus cahaya. Ketebalan dari alumunium foil menentukan sifat protektifnya. Foil dengan ketebalan rendah masih dapat dilalui oleh gas dan uap. Sifat aluminium foil yang tipis dapat diperbaiki dengan memberi lapisan plastik atau kertas menjadi foil-plastik, foil-kertas atau kertas-foil-plastik (Syarief *et al.*, 1989).



Gambar 5. Kemasan aluminium foil.

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 akan dilaksanakan pada akhir bulan Juni hingga Juli 2021.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, jaring tipis, petridish, kertas label, kemasan plastik PP klip dan kemasan aluminium foil sedangkan alat untuk analisis adalah timbangan analitik, petridish, gelas ukur, pipet tetes, beaker glass, cawan petri, tabung reaksi, tabung vortex dan alat tulis.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah bunga telang segar dan air. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis adalah etanol, aquadest, aluminium klorida (AlCl_3), lautan buffer, larutan Na_2CO_3 dan larutan DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl).

3.3 Rancangan Percobaan

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

Faktor 1 :Jenis kemasan terdiri dari 2 taraf meliputi :

K_1 = Kemasan Plastik PP

K_2 = Kemasan Aluminium Foil

Faktor 2 : Lama penyimpanan yang terdiri dari 4 taraf perlakuan meliputi :

$$L_0 = 0 \text{ hari}$$

$$L_1 = 7 \text{ hari}$$

$$L_2 = 14 \text{ hari}$$

$$L_3 = 21 \text{ hari}$$

Kombinasi perlakuan (T_c) = $4 \times 2 = 8$ dengan banyak ulangan (n) adalah :

$$T_c (n - 1) \geq 8$$

$$8 (n - 1) \geq 8$$

$$8n - 8 \geq 8$$

$$8n \leq 16$$

$$n \leq 2$$

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

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

Dimana :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada faktor sumber N taraf ke-i, faktor lama penyimpanan taraf ke-j

diulangan k

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh faktor kemasan taraf ke-i

β_j = Pengaruh faktor lama penyimpanan taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi kemasan taraf ke-i dan faktor lama penyimpanan taraf ke j

ϵ_{ij} = Galat faktor kemasan taraf ke-i dan faktor lama penyimpana taraf 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 biru cerah dan tidak rusak. Bunga telang dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan debu atau kotoran yang menempel pada permukaan bunga. Bunga telang yang sudah bersih kemudian dipisahkan antara kuntum dengan tangkai bunga. Bahan yang digunakan pada masing-masing perlakuan adalah 5 – 6 kuntum.

3.4.2 Pelayuan

Dilakukan pada suhu ruang selama 8 jam, dengan cara kuntum bunga telang dipaparkan di atas jaring lapis tipis dan dibalik sebanyak 3 kali agar pelayuan terjadi secara merata antara permukaan atas dan permukaan bawah bunga.

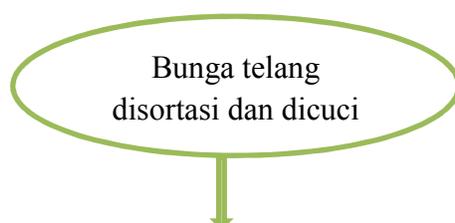
3.4.3 Pengeringan

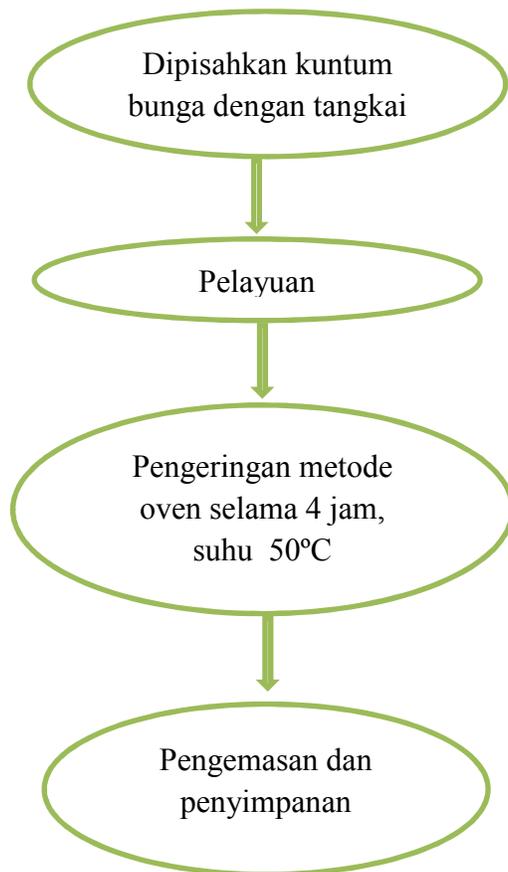
Pengeringan dilakukan dengan suhu 50°C selama 4 jam. Bunga telang yang sudah dikeringkan kemudian dikemas dengan 2 jenis kemasan yaitu kemasan PP dan kemasan aluminium foil.

3.4.4 Penyimpanan

Bunga telang yang sudah dikeringkan kemudian disimpan dalam dua jenis kemasan yaitu kemasan plastik PP (polypropylene) dan kemasan aluminium foil dengan lama penyimpanan masing-masing 0 hari, 7 hari, 14 hari dan 21 hari. Bunga telang kering yang sudah dikemas disimpan pada suhu ruang.

Adapun diagram alir proses penelitian yang akan dilakukan adalah yang terlihat pada gambar 6:





Gambar 6. Diagram alir proses penelitian

3.5 Pengamatan dan Pengukuran Data

3.5.1 Analisa kadar air (AOAC, 1995)

Ditimbang sebanyak 20 g sampel dan diletakkan dalam cawan kosong yang sudah ditimbang beratnya, cawan tersebut sebelumnya sudah dikeringkan di dalam oven serta didinginkan di dalam desikator. Cawan yang berisi sampel kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100°C selama 5 jam. Cawan tersebut lalu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Kemudian dilakukan pemanasan kembali selama 1 jam hingga selisih penimbangan berat terakhir dengan berat sebelumnya sekitar 0,05 g. Kadar air ditimbang dengan rumus:

$$\text{Kadar air} : \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3.5.2 Uji kualitatif antosianin

Uji pembuktian antosianin secara kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan asam klorida (HCl) 2 M dan natrium hidroksida (NaOH) 2 M. Ekstrak antosianin sebanyak 2 ml ditambahkan dengan NaOH 2 M tetes demi tetes. Apabila warna berubah menjadi hijau atau biru dan memudar perlahan maka menunjukkan adanya antosianin. Kemudian ditambah HCl 2 M tetes demi tetes, apabila warna berubah menjadi kuning atau merah maka menunjukkan adanya antosianin (Siahaan *et al.*, 2016).

3.5.3 Analisis total fenol

Analisis total fenol ini dilakukan menggunakan metode follin-ciocalteu yang telah dikembangkan oleh Singelton *et al* (1995). Sebanyak 0,2 mL ekstrak antosianin dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades hingga volume 5 ml. Selanjutnya 0,5 reagen folin ciocalteau ditambahkan, divortek dan didiamkan selama 5 menit. Sebanyak 1 ml larutan Na₂CO₃ (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.

3.5.4 Uji kualitatif kandungan flavonoid

Diambil sebanyak 1 gr ekstrak bunga telang kemudian ekstrak yang diperoleh dianalisis kandungan kimianya menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). EEDC dilarutkan dengan etanol 96%, kemudian ditotolkan pada fase diam silica gel GF254 dan dielusi dengan

fase gerak n-heksan : etil asetat (3 : 7). Deteksi dilakukan dibawah lampu UV 254 dan 366 nm dan dengan bantuan pereaksi semprot yang sesuai untuk deteksi senyawa flavonoid yaitu sitro borat, warna atau fluoresensi yang terbentuk adalah fluoresensi kuning-kuning kehijauan dibawah sinar UV 366 nm (Pramono, 1989) dan $AlCl_3$ yang berfluoresensi kuning kehijauan (Harbone, 1987).

3.5.5 Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (brand-williams, 1995)

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 p.a 100 ml sehingga didapatkan konsentrasi 0,12 mM dan disimpan dalam ruangan gelap selama 20 menit. Tahap kedua pembuatan larutan kontrol dengan menambahkan larutan 1,5 ml etanol p.a pada 1,5 ml larutan DPPH ditabung reaksi, lalu ditentukan absorbansi pada panjang gelombang maksimum larutan kontrol. Penentuan panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 510-525 nm. Tahap ketiga pembuatan larutan stok dengan menimbang 100 mg ekstrak sampel, kemudian dilarutkan hingga 100 ml etanol p.a 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 3,12 $\mu\text{g/ml}$, 6,25 $\mu\text{g/ml}$, 12,5 $\mu\text{g/ml}$, 25 $\mu\text{g/ml}$, 50 $\mu\text{g/ml}$ dan 100 $\mu\text{g/ml}$ dari larutan stok. Pembuatan larutan dengan konsentrasi diatas dilakukan dengan cara dipipet larutan stok sebanyak 15,6 μl , 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 p.a hingga batas tera kemudian di vortex 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: % Inhibisi x 100%

Data aktivitas antioksidan penangkap radikal DPPH dihitung nilai IC_{50} melalui analisis probit. IC_{50} 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_{50} .

3.5.6 Uji visual pertumbuhan kapang

Visual test (VT) merupakan teknik pemeriksaan yang paling banyak digunakan, seringkali penglihatan (mata) seorang inspektor merupakan satu-satunya peralatan yang dipakai untuk pemeriksaan, pada pengujian visual tidak memerlukan peralatan yang lain kecuali indera manusia terkhusus penglihatan/mata. Agar pengujian VT berhasil disyaratkan pencahayaan yang memadai dan penglihatan inspektor yang baik. Untuk pengujian visual pada bunga telang, komponen yang diuji hanyalah pertumbuhan kapang bunga telang kering yang disimpan dalam kemasan. Analisis dilakukan dengan cara mengamati langsung menggunakan indera penglihatan apakah selama penyimpanan ada atau tidak kapang yang tumbuh.