

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia akan menghasilkan limbah. Limbah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia secara fisik yang tidak berguna bagi produsen dan mengandung zat yang sama dengan yang terkandung dalam produk bermanfaat yang digunakan (Amasuomo and Baird, 2016). Limbah dilihat sebagai sesuatu hal yang tidak berguna lagi dan akan terdapat banyak penimbunan, hawa tidak sedap hingga sarang penyakit jika dibiarkan dalam jangka waktu lama (Wijayanti dan Rosyid, 2015). Di Indonesia, pemanfaatan tanaman sebagai bahan pangan hingga obat-obatan dan sisa yang tidak digunakan dianggap limbah dan tidak digunakan lagi (Rahayu dkk., 2015). Limbah kulit bawang yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari kulit bawang putih (*Allium sativum* L.), kulit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), dan kulit bawang bombay (*Allium cepa* L.). Menurut data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), jumlah limbah pengupasan bawang merah (*Allium ascalonicum*) berkisar 5,0-9,0% hingga 21,6-29,9% dan jumlah limbah pengupasan bawang putih berkisar 16-20% yaitu sekitar 2,3-2,9 juta ton per tahun (Kotenkova and Kupaeva, 2019).

Seiring berjalannya waktu, pengadaan bawang kepada konsumen adalah bawang tanpa kulit atau sudah dikupas dan minat konsumen ini semakin tinggi sehingga menimbulkan dampak terhadap lingkungan yaitu menumpuknya limbah kulit bawang yang dianggap tidak memiliki nilai ekonomis (Prabowo dan Noer, 2020). Mayoritas masyarakat menganggap kulit bawang hanyalah limbah dapur atau pasar yang tidak dapat dimanfaatkan kembali (Nugraha, 2019). Terdapat banyak senyawa aktif yang

terkandung dalam kulit bawang seperti mineral, hormon auksin dan giberelin, serta senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, kuinon, saponin dan polifenol (Deko dkk., 2018; Ula dan Mizani, 2022). Dikutip dari Skerget *et al.* (2009), kandungan fitokimia pada kulit bawang lebih tinggi kandungannya jika dibandingkan dengan bagian umbi bawang (Deko dkk., 2018). Salah satu aktivitas yang dapat diberikan oleh kulit bawang adalah aktivitas antioksidan karena adanya kandungan polifenol didalamnya (Wijayanti dan Rosyid, 2015).

Stres oksidatif atau *oxidative stress* merupakan hasil yang ditimbulkan jika terjadi ketidakseimbangan antara pro-oksidan atau radikal bebas dengan antioksidan yang pada akhirnya akan mengarah pada terbentuknya *Reactive Oxygen Species* (ROS). Dalam konsentrasi yang tinggi maka ROS (*reactive oxygen species*) akan menimbulkan kerusakan oksidatif jaringan dan komponen seluler secara umum sehingga dapat menjadi faktor penyebab primer atau pun sekunder dalam berbagai penyakit dan proses penuaan (Rahman *et al.*, 2012). Stres oksidatif dapat dijelaskan juga sebagai kondisi yang dicipitakan dari meningkatnya radikal bebas secara stabil di dalam sel, dimana radikal bebas akhirnya mengoksidasi dinding-dinding pembuluh darah, molekul-molekul protein, DNA (*deoxyribonucleic acid*), karbohidrat, dan lipid (Amrullah dan Sandi, 2022). Beberapa penyakit yang berhubungan dengan stres oksidatif adalah kanker, aterosklerosis, *rheumatoid arthritis* dan penyakit neurodegeneratif seperti Parkinson, Alzheimer, dan penyakit Huntington, gangguan paru-paru dan ginjal, penyakit hati dan pankreas hingga penuaan (Rahman *et al.*, 2012). Komponen kimia yang dapat mengurangi stres oksidatif adalah antioksidan (Yahayu *et al.*, 2020).

Antioksidan merupakan senyawa pendonor elektron atau reduktor yang mampu menonaktifkan perkembangan reaksi oksidasi dengan

mencegah terbentuknya radikal (Husniati dkk, 2020). Berdasarkan cara kerjanya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan preventif dan antioksidan pemutus rantai (*chain breaking antioxidant*). Antioksidan sebagai preventif bekerja dengan cara mengurangi tingkat inisiasi rantai, contohnya seperti katalase, peroksidase lain yang bereaksi dengan ROOH, caeruloplasmin endogen alami, dan kelator ion logam seperti dietilen triamin penta asetat (DTPA) dan etilen diamina tetra asetat (EDTA). Sedangkan antioksidan yang bekerja sebagai pemutus rantai yaitu dengan mengganggu perambatan rantai, contohnya seperti fenol atau amina aromatik, pemutus rantai utama secara *in vivo* (superoksida dismutase baik sitosol maupun mitrokondria, vitamin E dan glutathione peroksidase yang mengandung selenium, dan urat), peroksidasi juga dikatalisis secara *in vivo* oleh senyawa yang mengandung heme dan oleh lipoksigenase yang ditemukan dalam trombosit dan leukosit (Chatterjea and Shinde, 2012).

Polifenol dikenal sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan kuat. Mekanisme kerjanya selaku antioksidan untuk menetralkan efek toksik radikal bebas adalah dengan menyumbangkan elektron atau atom hidrogen. Polifenol dengan aktivitas antioksidannya akan menekan pembentukan radikal bebas sehingga akan mengurangi laju oksidasi dengan menghambat pembentukan dari spesies aktif dan prekursor radikal bebas (Tsao, 2010). Polifenol berperan sebagai antioksidan yang mengikat radikal bebas dan dibuang dari dalam tubuh melalui sistem ekskresi. Polifenol juga diduga mampu melindungi sel β -pankreas dari efek toksik radikal bebas hingga penurunan kadar glukosa darah (Wijayanti dan Rosyid, 2015).

Flavonoid berperan sebagai antioksidan alami dan banyak dijumpai pada jaringan tanaman sebagai metabolit sekunder (Redha, 2010). Flavonoid dikatakan sebagai produk alami paling beragam yang tersebar luas dan merupakan senyawa fenolik alami paling penting dalam rempah-rempah

(Ifesan *et al.*, 2014). Mekanisme yang dilakukan flavonoid selaku antioksidan adalah dengan mengkelat radikal bebas dengan menyumbangkan atom hidrogen atau dengan transfer elektron tunggal. Flavonoid juga menstimulus atau memicu pembentukan enzim antioksidan dalam tubuh, melindungi sel β -pankreas HIT-T15 dari efek oksidatif, berkontribusi dalam menghambat oksidasi LDL (*low density lipoprotein*) secara *ex-vivo*, hingga kontribusinya dalam aktivitas anti-proliferasi pada sel kanker manusia (Banjarnahor dan Artanti, 2014). Kandungan fenolik total dan flavonoid total dapat menjadi indikasi bahwa flavonoid merupakan senyawa paling berperan atas aktivitas antioksidan pada bawang (Zaki *et al.*, 2022).

Kulit bawang putih (*Allium sativum*) mengandung banyak senyawa seperti alkaloid, kuinon, flavonoid, saponin, dan polifenol (Wijayanti dan Rosyid, 2015; Deko dkk., 2018; Ula dan Mizani, 2022). Dikutip dari Skerget *et al.* (2009), kandungan fitokimia pada kulit bawang lebih tinggi kandungannya jika dibandingkan dengan bagian umbi bawang (Deko dkk., 2018). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ichikawa M., *et al.* (2003), dibuktikan bahwa kulit bawang putih (*Allium sativum*) memiliki efek antioksidan yang kuat karena adanya senyawa fenol 6-fenilpropanoid yang berperan sebagai antioksidan kuat (Rahmawati *et al.*, 2019). Didukung oleh data penelitian yang dilakukan oleh Ifesan *et al.* (2014) menunjukkan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) dari ekstrak kulit bawang putih (*Allium sativum*) sebesar 79,07 $\mu\text{g/ml}$ yang didapatkan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil). Penelitian terhadap ekstrak kulit bawang putih (*Allium sativum*) juga dilakukan oleh dos Santos *et al.* (2022) terhadap kandungan fenolik total pada kulit bawang putih (*Allium sativum*). Kulit bawang putih (*Allium sativum*) memiliki kandungan senyawa fenolik yang tinggi dengan data nilai antara 3910,98-14.657,42 mg GAE/100 g ekstrak, sehingga diklasifikasikan sebagai ekstrak berkadar tinggi (>1000 mg GAE/100

g) (Weber *et al.*, 2021). Kandungan senyawa fenolik yang tinggi menandakan adanya potensi antioksidan tinggi. Kemudian dilanjutkan dengan uji menggunakan radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) diperoleh nilai 3,57 g/L (ekstrak EM50%) dan 2,11 g/L (ekstrak EMH70%).

Kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan sumber komersial senyawa fenolik dan memiliki kandungan flavonoid yang merupakan senyawa antioksidan (Skerget *et al.*, 2009). Ditemukan variasi jumlah senyawa fenolik yang ditemukan dalam bawang merah (*Allium ascalonicum*), seperti asam galat (9,3-354 lg/g), asam ferulat (13,5-116 lg/g), kuersetin (14,5-5110 lg/g), asam *protocatechuic* (3,1-138 lg/g), dan kaempferol (3,2-481 lg/g). Begitu pula dengan senyawa flavonoid yang ditemukan dalam bawang merah (*Allium ascalonicum*), seperti *quersetin-40-monoglucoside*, *isorhamnetin 3,40-diglucoside*, *quersetin-3,40-diglucoside*, *quersetin aglycon*, *quercetin-3-monoglucoside*, *delphinidin 3,5-diglucoside*, *quercetin 3,7,40-triglucoside*, *quercetin 3,40-diglucoside*, dan banyak lainnya (Chakraborty *et al.*, 2022). Kandungan flavonoid pada kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) diketahui memiliki kadar tertinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid yang terkandung pada bagian yang dapat dimakan (bagian umbi bawang) (Skerget *et al.*, 2009). Penelitian dilakukan oleh Mardiah dkk. (2017) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) dan didapatkan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) sebesar 15,44 ppm. Penelitian juga dilakukan oleh Anh *et al.* (2022) menggunakan metode DPPH dan didapatkan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) sebesar $16,77 \pm 0,23$ μ g/ml.

Kulit bawang bombay (*Allium cepa*) mengandung flavonoid, yang mana senyawa polifenol utama yang dimaksudkan ialah kuersetin dan glikosida. Memiliki persentase paling banyak dan merupakan senyawa

penghambat radikal bebas (Ju and Song, 2020). Namun penelitian terkait kulit bawang bombay (*Allium cepa*) masih sangatlah terbatas sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut terkait kandungan senyawa yang terkandung dalam kulit bawang bombay (*Allium cepa*) hingga penelitian untuk mengetahui kekuatan antioksidan yang dimiliki oleh kulit bawang bombay (*Allium cepa*).

Dalam penelitian ini digunakan kulit bawang putih (*Allium sativum*), kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*), dan kulit bawang bombay (*Allium cepa*) yang didapatkan dari Pasar Pabean, Sedati, Sidoarjo. Masing-masing sampel kulit bawang melalui tahap sortasi untuk memisahkannya dari kotoran dan kulit bawang yang rusak. Kemudian kulit bawang dikeringkan pada sinar matahari langsung. Kulit bawang yang telah kering diserbukkan kemudian diekstraksi dengan metode maserasi selama 24 jam. Diserbuknya simplisia sebelum ekstraksi bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan karena dengan ukuran yang relatif kecil akan meningkatkan luas permukaan dan akan meningkatkan efektivitas saat ekstraksi (Fibrianto dkk., 2018). Serbuk simplisia diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 70% dalam suatu wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Penggunaan metode maserasi menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dari tanaman yang bersifat termolabil atau pun senyawa yang tidak tahan terhadap suhu tinggi (Badaring dkk., 2020). Setelah melewati proses ekstraksi, dilanjutkan dengan standarisasi ekstrak secara spesifik dan non spesifik. Kemudian dilanjutkan dengan skrining fitokimia menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan plat silika GF₂₅₄ berukuran 20 cm x 20 cm dan dielusi menggunakan eluen yang sesuai dengan golongan senyawa yang diuji.

Langkah selanjutnya adalah penentuan kadar flavonoid dari ekstrak kulit bawang putih (*Allium sativum*), ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*), dan ekstrak kulit bawang bombay (*Allium cepa*) menggunakan

spektrofotometri UV-Vis pada rentang optimasi panjang gelombang 400-500 nm. Baku standar yang digunakan dalam penentuan kadar flavonoid adalah baku standar kuersetin. Kemudian ekstrak akan diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) menggunakan alat *microplate reader*. DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) merupakan metode uji aktivitas antioksidan yang sering digunakan karena mudah, cepat, dan terjangkau. Metode ini mencakup penggunaan radikal bebas yang digunakan untuk menilai potensi zat untuk berfungsi sebagai penyedia hidrogen. Metode ini didasarkan pada reduksi dari larutan metanol radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas (Tristantini dkk., 2016; Baliyan *et al.*, 2022). Kekuatan antioksidan suatu sampel dilihat dari hasil uji aktivitas antioksidan secara kualitatif dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) yang dinyatakan dalam nilai IC_{50} atau *inhibition concentration* (Firdiyani dkk., 2015). Semakin kecil harga dari IC_{50} (*inhibition concentration*) maka aktivitas atau kekuatan antioksidan dalam menangkal radikal bebas semakin kuat (Maryam, 2015).

1.2. Perumusan Masalah

1. Berapakah kadar flavonoid dan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) yang terkandung pada ekstrak kulit bawang putih (*Allium sativum*)?
2. Berapakah kadar flavonoid dan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) yang terkandung pada ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*)?
3. Berapakah kadar flavonoid dan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) yang terkandung pada ekstrak kulit bawang bombay (*Allium cepa*)?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui berapa kadar flavonoid dan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) pada ekstrak kulit bawang putih (*Allium sativum*).
2. Mengetahui berapa kadar flavonoid dan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) pada ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*).
3. Mengetahui berapa kadar flavonoid dan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) pada ekstrak kulit bawang bombay (*Allium cepa*).

1.4. Hipotesis Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas, hipotesis penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Diketahui kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang dilihat dari nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) pada ekstrak kulit bawang putih (*Allium sativum*).
2. Diketahui kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang dilihat dari nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) pada ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*).
3. Diketahui kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang dilihat dari nilai IC_{50} (*inhibition concentration*) pada ekstrak kulit bawang bombay (*Allium cepa*).

1.5. Manfaat Penelitian

Diketahuinya berapa kadar flavonoid yang terkandung pada kulit bawang putih (*Allium sativum*), kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*), dan kulit bawang bombay (*Allium cepa*) beserta seberapa besar kekuatan antioksidannya yang dilihat dari nilai IC_{50} (*inhibition concentration*)

sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengembangan bahan alam dan penelitian-penelitian lanjutan kedepannya.