

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Pepaya Gunung (*Carica pubescens*)

Pepaya gunung atau *Carica pubescens* merupakan tanaman yang masih satu genus dengan buah pepaya. *Carica pubescens* berasal dari dataran tinggi Andes, Amerika Selatan. Tanaman ini hidup baik di dataran tinggi (1.500 – 2.000) di atas permukaan laut dan memerlukan temperatur rendah dan banyak hujan. Kondisi tersebut sangat cocok dengan iklim Dataran Tinggi Dieng (Astika & Aminah, 2018). Buah ini merupakan buah khas dataran tinggi dan hanya dapat ditemukan di sana saat cuaca dingin dan udara tidak terlalu lembab. *Carica pubescens* memiliki pertumbuhan yang kurang baik di lembah Dieng tepatnya di desa Kejajar pada ketinggian \pm 1400 mdpl. Namun, tanaman ini tumbuh dengan baik di desa Sembungan \pm 2400 mdpl. Maka dari itu, semakin tinggi tempat tumbuh tanaman *Carica pubescens* semakin baik pertumbuhannya sehingga semakin banyak ditemukan di Dataran Tinggi Dieng (Saputri, 2020).

2.1.1 Morfologi

Buah pepaya gunung (*Carica pubescens*) memiliki tinggi pohon mencapai 5 meter dengan jumlah cabang 4 – 7 cabang. Bentuk buah *Carica pubescens* seperti granat dengan panjang 6 – 15 cm dan lebar diameter 3 – 8 cm. Buahnya membentuk lima sudut memanjang dari pangkal hingga ujung. Warna daging buah *Carica pubescens* adalah kuning keputihan dan beraroma harum. Rasa buah ini masam dan cenderung tawar jika dimakan dalam keadaan segar. Apabila dikonsumsi saat sudah matang dapat menimbulkan rasa gatal di lidah. Buah *Carica pubescens* mengandung air tinggi sehingga cepat rusak (Sugiyarto, A, 2021). Tekstur dari buah *Carica pubescens* lebih kenyal dibandingkan dengan pepaya yang teksturnya lunak (Astika & Aminah, 2018).



(a)



(b)

Gambar 2. 1 (a)Tumbuhan Buah Pepaya Gunung (b)Buah Pepaya Gunung

2.1.2 Kandungan

Carica pubescens memiliki kandungan vitamin A yang cukup untuk kebutuhan tubuh. Kandungan vitamin lain seperti vitamin C dan E yang sangat baik untuk kesehatan kulit serta dapat menangkal radikal bebas dan sinar UV yang dipancarkan oleh sinar matahari. Kandungan tersebut juga dapat mencegah kerutan pada kulit atau penuaan dini serta menjaga kelembaban kulit. *Carica pubescens* juga mengandung vitamin B kompleks yang dapat membantu proses metabolisme tubuh dan diproses sebagai energi. Enzim papain yang terkandung didalamnya bermanfaat untuk menetralkan pH dan membunuh bakteri jahat dalam usus. Kandungan enzim ini tidak cukup banyak, tetapi termasuk lebih banyak daripada buah pepaya dan mudah diserap oleh tubuh. Bukan hanya itu, *Carica pubescens* juga mengandung zat agrinin yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker pada manusia(Sugiyarto, A, 2021)

2.2 Biji Buah Pepaya Gunung (*Carica pubescens*)

Biji *Carica pubescens* memiliki jumlah yang banyak dan padat yang terletak disekeliling rongga buah. Berbentuk oval dengan ukuran rata – rata panjang $\pm 0,46$ cm dan diameter $\pm 0,1$ cm. Biji *Carica pubescens* memiliki ciri – ciri tebal dan keras, kulit berwarna coklat muda hingga coklat gelap bila sudah kering, permukaan kasar, bergerigi, dan membentuk alur sepanjang biji. Kulit biji *Carica pubescens* terdiri dari lapisan luar(testa) dan lapisan dalam(tegmen). Lapisan luar yang bersifat

keras seperti kayu yang berwarna coklat tua sedangkan lapisan dalam yang tipis seperti selaput(kulit ari). Inti biji *Carica pubescens* memiliki dua buah lembaga(Savita & Widodo, 2022). Menurut Widayanti et al (2023) biji *Carica pubescens* merupakan produk limbah yang diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid. Kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam biji *Carica pubescens* tidak dipengaruhi oleh suhu pengeringan.



Gambar 2. 2 Biji Buah Pepaya Gunung (*Carica pubescens*)

2.3 Ekstraksi Refluks

Ekstraksi adalah proses pemisahan komponen menggunakan suatu pelarut(Fauziyah et al., 2022). Tujuan ekstraksi agar dapat menarik komponen kimia atau metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel(Asworo & Widwastuti, 2023). Menurut Apriliana et al (2020) Prinsip ekstraksi adalah perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian terdifusi kedalam pelarut. Ekstraksi menghasilkan rendemen yang berfungsi sebagai indikasi keberhasilan proses ekstraksi. Rendemen ekstrak dapat digunakan sebagai parameter standar mutu ekstrak(Apriliana et al., 2020).

Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi diantaranya adalah metode ekstraksi, jenis pelarut, ukuran partikel, dan lama waktu ekstraksi(Asworo & Widwastuti, 2023). Menurut Menurut Ramayani et al (2021) metode ekstraksi berpengaruh signifikan pada jumlah rendemen yang dihasilkan. Jenis pelarut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ekstraksi, yaitu mempengaruhi

perolehan hasil kadar zat aktif serta pemakaian pelarut terbaik akan menjamin proses ekstraksi yang optimal (Noviyanty & Anggriani Salingkat, 2019). Ukuran partikel berpengaruh karena semakin kecil ukuran partikel berarti semakin besar dan luas permukaan kontak antara padatan dan pelarut, serta semakin pendek jarak difusi solut sehingga kecepatan ekstraksi lebih besar. Lama ekstraksi merupakan faktor yang berpengaruh terhadap ekstrak yang akan dihasilkan pada proses ekstraksi. Waktu yang terlalu singkat akan mengakibatkan tidak semua senyawa larut dalam pelarut yang digunakan dan apabila waktu ekstraksi terlalu lama tidak akan mengakibatkan peningkatan berat zat aktif terekstrak karena jumlah pelarut dalam zat terlarut telah jenuh (Asworo & Widwastuti, 2023).

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Refluks biasanya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3 – 5 kali sehingga dapat dikatakan ekstraksi berjalan sempurna (Depkes RI, 2000). Prinsip metode ini adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung (Azhari et al., 2020).

2.4 Etil Asetat

Etil asetat merupakan pelarut dengan toksisitas rendah yang bersifat semi polar (Putri et al., 2018). Etil asetat adalah molekul aromatik semi polar dengan rumus kimia $CH_3COOCH_2CH_3$ (Naes et al., 2023). Etil asetat adalah cairan jernih, tidak berwarna, berbau khas, memiliki koefisien distribusi tinggi dibandingkan dengan etanol (Sari Liza Azura Nst et al., 2015). Etil asetat menjanjikan baik di pasar dalam dan luar negeri sebagai pelarut yang ramah lingkungan (Naes et al., 2023). Pelarut ini dapat mengekstraksi lebih banyak kandungan senyawa flavonoid dibandingkan dengan pelarut etanol (Winahyu et al., 2018)

2.5 Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa zat kimia yang berada di dalam tubuh manusia secara alami, yang dapat mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas. Hal ini dapat menghentikan reaksi berantai dan mengubah radikal bebas menjadi bentuk yang stabil. Antioksidan berperan pada dunia kesehatan sebagai antiinflamasi, antitumor, antiaterosklerosis, antitrombogenik, dan antiosteoporosis. Antioksidan dibedakan menjadi 2 berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan alami dan sintetik. Antioksidan alami adalah antioksidan yang secara alami berada didalam tubuh manusia dan digunakan sebagai mekanisme pertahanan tubuh. Antioksidan alami antara lain seperti, *Catalase*, *Superoxide Dismutase*, dan *Glutathione Peroxidase*. Terdapat juga antioksidan alami yang berasal dari asupan luar tubuh seperti, asam askorbat (vitamin C), alfa tokoferol (vitamin E), *glutathion* dan *ubiquinon*. Sedangkan, antioksidan sintetik adalah senyawa antioksidan disintesis secara kimia seperti, *Butyl Hidroksil Anitol* (BHA), *Butyl Hidroksi Toluene* (BHT), *Propel galat*, dan *Tert – Butil Hidroksi Buinon* (TBHQ)(Kamoda et al., 2021). Antioksidan sangat efektif dalam menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Fungsi antioksidan untuk menurunkan laju insiasi reaksi dalam reaksi berantai radikal bebas. Prinsip kerja antioksidan dengan mendonorkan atom hidrogen ke senyawa radikal bebas sehingga menyebabkan senyawa tersebut menjadi stabil(Risasti et al., 2023).

2.6 Asam Askorbat

Asam askorbat adalah larutan standar yang digunakan sebagai pembanding karena berfungsi sebagai antioksidan sekunder. Asam askorbat mampu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Menurut Nurhamidah et al (2019) asam askorbat mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 4,5940ppm. Vitamin C termasuk golongan antioksidan sekunder yang mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraseluler. Hal ini dikarenakan vitamin C mempunyai gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan jika mempunyai gugus polihidroksi akan meningkatkan aktivitas antioksidan(Maryam et al., 2016).

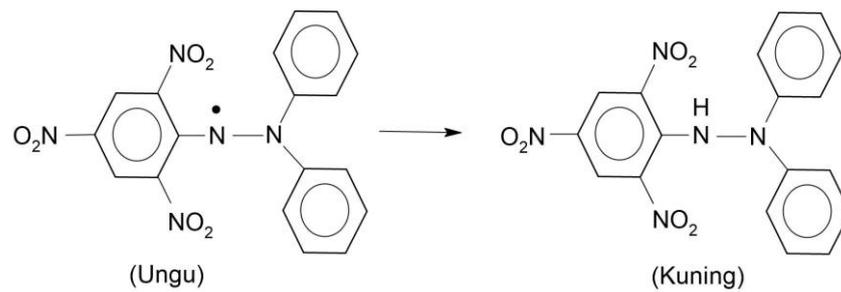
2.7 Metode DPPH

Pengujian antioksidan dapat dilakukan menggunakan beberapa metode. Beberapa metodenya seperti metode CUPRAC, DPPH, FRAP, ORACL, CAA AMPEROMETRI, VOLTAMETRY, HPLC – ABTS, HPLC – FRAP, dan HPLC – CUPRAC. Metode pengujian antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik pengujian yang berbeda. Diantara beberapa teknik pengujian antioksidan, metode DPPH merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menganalisis aktivitas antioksidan suatu sampel uji (Nugraheni et al., 2024). Metode DPPH adalah suatu metode untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas senyawa DPPH (Amin et al., 2013). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun – tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515 – 520 nm. Metode DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan metanol radikal bebas DPPH yang berwarna terhadap senyawa penghambat radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril (Tristantini et al., 2016).

Menurut Nugraheni et al (2024) metode DPPH termasuk kedalam teknik spektrometri. Spektrofotometri UV Vis (*Ultra Violet – Visible*) merupakan metode analisis yang menggunakan sinar ultraviolet dan cahaya tampak sebagai daerah serapan untuk mendeteksi senyawa. Prinsip kerja spektrofotometri UV – Vis (*Ultra Violet – Visible*) berdasarkan pada serapan cahaya, dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Sumber UV dan visible adalah dua sumber sinar yang berbeda yang digunakan pada instrumen tersebut. Spektrofotometri UV – Vis berdasarkan hukum Lambert – Beer. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua. Daerah ultraviolet memiliki panjang gelombang 180 nm – 380 nm, sedangkan daerah visible pada panjang

gelombang 380 nm – 780 nm(Ahriani., 2021). Hasil analisis dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu zat dalam suatu sampel, analisis struktur senyawa kimia, dan mendeteksi pengotor dalam suatu sampel. Spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang terdiri dari sumber cahaya, monokromator, tempat sampel, dan detektor. Maka dari itu, dapat dikatakan metode ini merupakan metode serbaguna dan banyak digunakan dalam analisis karena sensitivitas, spesifisitas dan akurasinya yang tinggi(Abriyani et al., 2024).

Dari metode DPPH tersebut, terjadi interaksi antara antioksidan dengan DPPH. Menurut Laksono et al (2023) senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning.



Gambar 2. 3 Bentuk Radikal DPPH menjadi Non Radikal DPPH