

## BAB II TINJAUAN TEORITIS

### 2.1 Tanaman Jambu Biji Merah

Jambu biji merah (*Psidium guajava* L.), salah satu jenis tanaman perdu, berasal dari Brazil dan Amerika Tengah, tersebar di Thailand dan negara-negara Asia lainnya, seperti Indonesia. Saat ini, jambu biji telah dibudidayakan dan ditanam di seluruh Indonesia, termasuk Jawa, Sumatera, dan Riau. Jambu biji juga disebut sebagai jambu paratugala, jambu batu, jambu siki, jambu bender (dalam bahasa Madura), jambu klutuk (dalam bahasa Sunda dan Jawa), dan jambu biji (dalam bahasa Melayu) (Hargono, 2013).



Gambar 2.1 Buah jambu biji merah  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pohon jambu biji ditemukan terutama di tempat-tempat terbuka, seperti wilayah-wilayah transisi semak, atau sering ditemukan pada daerah-daerah yang terganggu dan jambu biji merupakan competitor yang kuat pada tumbuhan sekunder. Pada beberapa daerah sering ditemukan kumpulan pohon jambu biji yang rimbun yang bisa mencapai 100 pohon di area kurang dari 1 ha, walaupun sering ditemukan juga pada kerapatan 1-5 tanaman/ha. Jambu biji sering dianggap sebagai gulma yang berbahaya di lahan-lahan pengembalaan tropis yang menyebabkan lahan pengembalaan ditinggalkan kalau tidak ada pengendalian secara kimiawi (Aziz, 2016).

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مَاتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْدَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَىٰ ذِمْرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ (99)

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman” (Q.S Al-An’am, Ayat 99) (Marzuki dkk. 2017).

### 2.1.1 Klasifikasi

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Kelas : Dicotyledonae  
 Ordo : Myrtales  
 Familia : Myrtaceae  
 Genus : Psidium  
 Spesies : *Psidium guajava* L. (Maimunah, 2021).

### 2.1.2 Morfologi

Habitusnya berupa perdu, dengan tinggi 3 meter sampai 10 meter. Kulit batangnya berwarna pirang atau coklat kehijauan, licin, bulat, bercabang, terkelupas dalam potongan-potongan. Ruas batang batang yang paling ujung berpenampang melintang dengan bentuk segi empat yang tajam. Daun-daunnya bertangkai pendek. Daun pada jambu biji mempunyai struktur sehingga mengeluarkan aroma jika daun jambu diperas. Daun jambu biji tunggal, letak daun sejajar atau berhadapan kanan dan kiri, susunan daunnya seperti menyilang dan pertulangan pada daun menyirip. Bentuk daun jambu ada yang seperti bundar,

lonjong. Namun, daun jambu yang sering di jumpain di sekitar kebun adalah bentuk daun lonjong. Pada panjang daun yang diukur kira-kira sekitar 9-10 cm dan lebar daun berkisar 6 cm. Bunga jambu biji memiliki benang sari polyandrous dengan jumlah antara 150 hingga 500 benang sari dan panjang antara 0,4 hingga 1 cm. Menurut Fadhilat et al. (2018), jumlah benang sari berkorelasi positif dengan bentuk bunga. Saat buah buni masih muda, mereka berwarna hijau. Namun, ketika mereka matang, mereka menjadi hijau kekuningan dan putih kekuningan. Biji-biji ini keras dan berwarna coklat kekuningan. Akibatnya, akar tunggang berwarna coklat kekuningan. Buah memiliki rasa manis sedikit. Buah ini memiliki berat 260–275 gram dan diameter 8,1–8,5 cm (Napitupulu, 2021).

### **2.1.3 Kandungan Kimia Jambu Biji Merah**

Senyawa kimia aktif seperti polifenol, minyak atsiri, tannin, karoten, dan flavonoid ditemukan dalam biji jambu (Farah, 2019). Isokuersetin, hiperin, kasuarinin, minyak lemak, dan kuersetin; Guajaverin, asam krategolat, asam guajavolat, asam oleanolat, asam katekonat, asam ursolat, dan asam psidiolat. Serta mempunyai komponen utama yaitu  $\beta$ -selinen,  $\beta$ -caryophyllene, caryophyllene oksida, squalene, guarjavarin, hyperin, dan quersitin (Pardede, 2014).

Menurut Maharani, Rosalina & Purwaningsih (2013), bahwa tannin dan kalsium adalah komponen jambu biji. Dimana tannin merupakan suatu zat polifenol yang pahit dan cepat mengikat protein, dan kemudian dapat mencegah  $\alpha$ -glukosidase, dan dapat memberikan manfaat dalam menunda absorpsi glukosa, Pada keadaan selepas makan dapat menghambat kondisi yang namanya hiperglikemia postprandial. Kemudian, Maharani, Rosalina, dan Purwaningsih (2013) menyatakan bahwa kalsium yang terkandung dalam jambu biji memiliki kemampuan untuk meningkatkan jumlah sel-sel  $\beta$  pankreas yang dibutuhkan untuk menghasilkan insulin. Kalsium memberikan respon terhadap suatu peristiwa dengan menstimulus dengan membebaskan insulin dari pulau langerhans pankreas dari sel beta. Sehingga hal ini dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menurunkan kadar gula darah. Lain dari itu buah jambu biji

terdapat juga kandungan vitamin C di dalam buah, serta mengandung zat fitokimia (Ramayulis, 2013).

## **2.2 Radikal Bebas**

Radikal bebas merupakan senyawa kecil yang memiliki satu atau lebih elektron tanpa pasangan di orbit terluarnya. Selain itu, ciri-ciri radikal bebas ini sangat sensitif dan mudah berubah. Proses radikal bebas mempengaruhi kerusakan jaringan dan fase perkembangan penyakit. Ketidaksesuaian dalam jumlah Radikal bebas dapat memasuki tubuh manusia dan menghasilkan senyawa yang mudah sakit, seperti lipid dan protein, munculnya penyakit lain. Hal ini akan menyebabkan kerusakan sel yang telah masuk di dalam tubuh karena tubuh tidak dapat menyeimbangi antioksidannya. Pratama dan Busman (2020) menyatakan bahwa enzim seperti glutathion peroksidase, glutathion transferase, katalase, dan superoksida dismutase (SOD) menghasilkan antioksidan alami dalam tubuh manusia. Namun, antioksidan alami ini tidak dapat melindungi sel dari penyakit (Pratama dan Busman, 2020).

Radikal bebas dapat menjadi lebih efektif secara kimiawi ketika ada elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas dapat bermuatan positif (kation) atau negatif (anion), atau tidak. Cukup banyak macam-macam dari radikal bebas, namun kehadirannya paling banyak di dalam sistem biologis. Partikel yang dipunyai oleh radikal bebas sangat aktif akan sanggup bereaksi pada protein, karbohidrat, lemak maupun DNA yang mampu membawa proses Fungsi sel dan strukturnya. Radikal bebas menciptakan dua proses kerja yang utama, yaitu penimbunan energi dan interaksi reduksi-oksidasi diantara oksigen maupun senyawa yang lain dengan partikel yang bergerak sana sini. Jika terciptanya suatu radikal bebas dapat memberikan suatu reaksi rantai, yang akan menciptakan radikal bebas yang baru (Yulia, 2016).

Di dalam tubuh manusia mempunyai atau memiliki molekul (bagian terkecil senyawa) oksigen yang seimbang dan tidak seimbang. Senyawa oksigen yang seimbang sangat perlu dalam menjaga kehidupan sel. Namun, radikal bebas sebenarnya sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Sifat radikal bebas tubuh dapat melindungi dari infeksi, membunuh bakteri dan mengontrol ketegangan otot

polos di organ dan pembuluh darah. Peristiwa yang mempengaruhi keadaan tubuh, jika angka radikal bebas terus-menerus makin lama bertambah, namun antioksidan yang berada didalam tubuh tetap, maka akan mengakibatkan radikal bebas tidak sanggup dinetralkan (Giriwijoyo, 2014).

Radikal bebas memungkinkan tubuh untuk merusak asam lemak tak jenuh ganda. Dengan demikian, dinding sel dapat rapuh atau renyah.. Partikel senyawa oksigen juga memiliki kemampuan untuk menghancurkan pembuluh darah bagian dalam, menyebabkan penumpukan kolesterol yang meningkat, yang menyebabkan arterosklerosis (penyempitan pembuluh darah), merusak basa DNA, yang menyebabkan kerusakan sistem informasi genetik dan pembentukan sel kanker.

Dalam reaksi mekanisme pembentukan senyawa radikal bebas, ada tiga tahap, yaitu:

- a. Inisiasi: tahap ini merupakan pembentukan awal dari radikal bebas
- b. Propagasi: merupakan proses dari radikal bebas yang nantinya menciptakan radikal baru pada saat suatu reaksi yang dinamakan reaksi rantai.
- c. Terminasi: pada tahap ini reaksi rantai telah sepenuhnya berhenti, dan ketika senyawa radikal bebas berkumpul atau bergabung dengan radikal bebas lain atau membangun radikal bebas baru (Mishra, et al., 2011).

Sumber radikal bebas dapat dibagi tiga bagian yang terdapat dari dalam atau luar tubuh;

- a. Sumber internal radikal bebas: reaksi enzimatik yang menyebabkan sintesis prostaglandin, fagositosis, dan reaksi pernafasan.
- b. Radikal bebas berasal dari sumber luar tubuh, seperti asap rokok, udara tercemar, limbah pabrik yang dibuang ke sungai, radiasi matahari dan pencahayaan, dan penggunaan obat-obatan yang mengandung bahan kimia.
- c. Faktor fisiologis yang diakibatkan oleh mental seperti emosi berlebihan, stres karena tekanan dan menimbulkan penyakit yang akan terciptanya radikal bebas (Kumar, 2011).

Perubahan pada senyawa radikal bebas memiliki tugas yang positif terhadap

tubuh manusia. Tetapi, jika jumlah persen dalam tubuh lebih besar dari batas yang di inginkan, maka senyawa radikal bebas berubah menjadi senyawa yang sangat dikhawatirkan bagi kesehatan tubuh manusia.

Dalam Al-Qur'an Surah Al-A'la: 2-3 Yang artinya "Maha Suci Allah) yang telah menciptakan dan menyempurnakan (penciptaan-Nya), Dan yang menentukan ukuran (masing-masing) dan memberi petunjuk" (Departemen Agama RI:591).

Dapat disimpulkan bahwa setiap tanaman dihidupkan sedemikian rupa yang berbeda dari ciptaan lain, dapat dijelaskan bahwa Allah menciptakan dan menyempurnakan. Allah juga telah menciptakan tanaman dengan vitamin yang berbeda menurut spesies, tipe, dan kadar manis-asamnya.

### **2.3 Antioksidan**

Senyawa yang mampu mencegah dan menetralkan suatu radikal bebas dari berbagai penyakit kronis yang muncul akibat penurunan fungsi organ seperti penyakit kardiovaskular, karsinogenesis dan penyakit lainnya, disebut dengan senyawa antioksidan. Antioksidan memberikan komponen molekul yang dibutuhkan tubuh untuk melawan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang disebabkan oleh mereka pada lemak, protein, dan sel normal. Senyawa antioksidan juga dapat memutuskan atau memisahkan reaksi berantai radikal bebas (Parwata, 2016).

Jika melakukan eksperimen senyawa antioksidan banyak dijumpai di berbagai macam jenis buah-buahan dan sayur-sayuran. Antioksidan inilah yang dapat menangkal dan mempertahankan tubuh kita dari suatu radikal bebas sehingga mencegah munculnya suatu penyakit yang berbahaya di dalam organ manusia. Bukan hanya antioksidan saja yang harus di manfaatkan melainkan perlu adanya mineral dan nutrisi seperti lemak, protein, magnesium, zat besi, fosfor dan banyak lagi yang diperlukan oleh tubuh. Perlu kita tahu bahwa senyawa antioksidan bukan hanya sebagai penghambat radikal bebas, Namun senyawa ini mampu melindungi bahan makanan, dengan memperlambat proses kerusakan pada makanan, memperlambat aroma bau tengik, juga perubahan warna yang disebabkan oleh proses oksidasi.

Antioksidan dapat bertindak sebagai penyalur hidrogen atau penindak radikal bebas. Proses awal dapat menghambat munculnya radikal bebas. Antioksidan sintetis dan alami, seperti flavonoid dan fenolik, memiliki kemampuan untuk menghentikan oksidasi lipid, yang mencegah kerusakan makanan. Ini juga dapat mengubah bagian makanan yang alami dan memengaruhi berapa lama makanan dapat disimpan (Stevi, 2012).

Antioksidan adalah komponen utama atau inti dari zat yang sangat penting mencegah produksi radikal bebas yang berkelanjutan. Antioksidan juga dapat mencegah reaksi terus-menerus pembentukan radikal bebas. Untuk menghasilkan stress oksidatif. Antioksidan alami termasuk senyawa fenolik, vitamin E, dan beta karoten, yang banyak ditemukan dalam makanan. Untuk menghindari berbagai kerusakan oksidatif, antioksidan tumbuhan melekat pada senyawa katalik dan menangkap oksigen (Lakoro, 2020).

Pentingnya suatu peran Antioksidan di dalam tubuh mampu mencegah dan menghancurkan radikal bebas yang dapat memicu kerusakan pada biomolekul dan kerusakan sel misalnya pada DNA, Lipo protein pada tubuh yang dapat memunculkan suatu penyakit kronis contohnya hati, jantung, serta paru-paru (Novita, 2016).

Antioksidan menyalurkan suatu donor proton dalam reaksi dengan radikal bebas DPPH, sehingga menyebabkan DPPH bereaksi melepaskan oksigen dari suatu senyawa menjadi tetap, sehingga mampu memberikan perubahan warna dari ungu menjadi warna agak ke orange (dapat disebut kekuningan). Pada jumlah hitung penangkapan terhadap radikal bebasnya bisa dibidang panjang gelombangnya mulai dari 517 nm. Proses oksidasi yang berlebihan dapat menjadi sumber penyakit bagi manusia. Oksigen yang selalu kita hirup merupakan suatu yang benar bertentangan dalam kehidupan. Tubuh kita saat bernafas setiap hari atau setiap saat terjadi proses oksidasi, sebab itulah yang menyebabkan radikal bebas leluasa aktif dan dapat merusak bagian dan fungsi sel. Namun jangan khawatir sebab radikal bebas yang aktif itu akan bisa dicegah dengan sistem yang dinamakan senyawa antioksidan, yang mampu memberikan kekebalan tubuh manusia (Saeful, 2018).

Akhir-akhir ini perkembangan jaman yang telah modern, banyak masyarakat memanfaatkan dan menggunakan senyawa antioksidan sebagai pengobatan dan makanan. Pada pembuatan obat makin berkembang dengan seiringnya waktu, dan makin bertambahnya suatu pengetahuan masyarakat dalam memecahkan permasalahan penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas yang berlebihan didalam tubuh (Endang, 2015).

Sudah ada penelitian tentang antioksidan alami yang berasal dari bahan pangan seperti rempah-rempah, buah-buahan, pohon coklat, pohon teh, dedaunan, biji-bijian, dan rimpang. Menurut Ismail (2012), tanaman dapat memberikan informasi tentang antioksidan alami. Antioksidan alami ini terdiri dari berbagai senyawa fenolik, flavonoid, dan lainnya yang dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan.

Antioksidan yang sangat terkenal didalam tubuh yaitu antioksidan yang bernama primer. Mempunyai ikatan rangkap yang berupa lemak dan minyak atau dapat disebut juga sifat tak jenuh, sehingga sifat dari antioksidan ini mampu melindungi suatu bahan pangan. Contoh lain dari antioksidan primer yang sangat terkenal didalam tubuh yaitu Enzim superoksida dimutase. Adanya enzim tersebut mampu menyerang radikal bebas dan mampu melindungi sel yang terdapat didalam tubuh itulah pentingnya keberadaan enzim superoksida dimutase. Sedangkan antioksidan sekunder fungsinya salah satu yaitu dapat mencegah atau penangkapan radikal bebas. Sedangkan pada antioksidan tersier berfungsi dalam jaringan tubuh dan sel-sel tubuh untuk memperbaiki jika rusak sel maka akan mampu memperbaiki kembali kerusakan tersebut yang disebabkan oleh radikal bebas. Dengan adanya salah satu kandungan vitamin C akan mampu memberikan ikatan oksigen sehingga antioksidan oxygen scavenger tidak terjadi dalam reaksi oksidasi (Sri, 2018) .

Hambatan dalam proses oksidasi yang mengakibatkan terbentuknya radikal bebas ini merupakan istilah dari antioksidan. Kandungan yang dimiliki senyawa berupa flavonoid, tokoferol, senyawa polifenolik atau fenolik, asam polifungsional dan asam sinamat merupakan salah satu antioksidan yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan (Henny, 2017).



Diketahui ada 3 macam dari antioksidan yaitu berupa a) antioksidan endogen, enzim yang terdapat didalam antioksidan ini salah satunya enzim katalase, glutathione peroxidase, dan superoksida dimutase. b) antioksidan yang terdapat dari bahan alami, terdapat kandungan yang berupa senyawa fenolik, flavonoid, vitamin C, betakaroten, tokoferol. Kandungan ini didapatkan dari antioksidan berupa hewan dan tumbuhan. c) antioksidan sintetik, antioksidan ini berupa PG, TBHQ, NDGA, dan Butylated Hroxyanisole (BHA). Bahan-bahan ini terbuat dari bahan kimia yang diberikan dalam suatu makanan sehingga mampu menjaga dari kerusakan lemak. Ada lima fungsi dasar dari antioksidan ini yaitu sebagai berikut;

**a. Antioksidan Primer (Endogenus)**

Antioksidan primer, juga dikenal sebagai antioksidan enzimatis, memiliki kemampuan untuk mengubah radikal bebas yang sebelumnya ada menjadi molekul yang dapat dikurangi karena efek negatifnya sebelum memulai reaksi. Hal ini disebabkan antioksidan dapat mencegah pembentukan radikal bebas yang baru. Antioksidan yang bernama enzim superoksida dimutase merupakan enzim yang sangat terkenal di dalam tubuh manusia. Karena peran enzim ini dapat melindungi dan mencegah dari hancurnya sel-sel yang berada ditubuh yang disebabkan oleh serangan radikal bebas. Pengaruh dari mineral-mineral seperti tembaga, mangan dan seng merupakan cara kerja dari enzim SOD (Superoksida dimutase) (Ari dkk, 2013).

**b. Antioksidan Sekunder (Eksogenus)**

Nama lain untuk antioksidan sekunder adalah antioksidan non-enzimatis. Buah-buahan dan sayuran mengandung enzim ini. Jenis antioksidan ini termasuk isoflavon, flavonoid, isokatekin, vitamin C, betakaroten, dan vitamin E. Namun, karena antioksidan non-enzimatis dapat dengan mudah menghentikan reaksi oksidasi berantai, komponen selulernya tidak dapat bereaksi terhadap radikal bebas (Parwata, 2016).

**c. Antioksidan tersier**

Metionin sulfoksida dan sistem enzim DNA-Repair adalah antioksidan

teriser. Cara kerja enzim antioksidan ini memungkinkan mereka memperbaiki jaringan tubuh yang telah rusak, menghalangi tubuh dari menerima radikal bebas. Antioksidan dapat melindungi dan menetralkan radikal bebas, penyakit degeneratif. Jika ada tanda-tanda kerusakan, gugus basa atau non-basa akan mengalami kerusakan dua benang dan kerusakan satu benang. Oleh karena itu, agar radikal bebas tidak menyebar ke berbagai jaringan tubuh, antioksidan dari luar diperlukan (Pratiwi, 2018).

#### **d. Oxygen Scavenger**

Senyawa yang telah mengikat oksigen tidak akan mampu mendukung reaksi oksidasi, sehingga senyawa ini disebut antioksidan, contohnya Vitamin C.

#### **e. Chelator/ Sequestants**

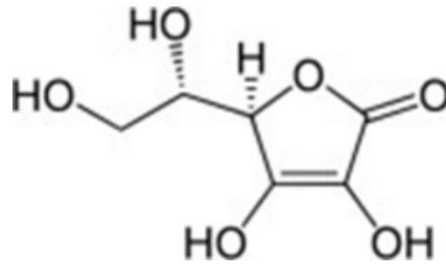
Antioksidan yang cara kerjanya mengikat suatu logam disebut dengan antioksidan chelator, sebab berperan penting dalam katalis reaksi oksidasi. Asam amino dan asam sitrat merupakan jenis contoh dari antioksidan (Ari dkk, 2013).

Tubuh yang sehat akan memberikan efek yang baik pada tubuh, untuk itu mengkonsumsi jus buah-buahan maupun sayuran dapat meningkatkan imunitas kesehatan. Nilai kandungan fenolik, jika DPPH dan FRAP telah ditemukan nilai aktivitas antioksidan yang terkandung dalam jus buah-buahan, maka hal ini merupakan suatu kaedah dari Folin-Ciocalteu (Khaw, 2016). Stres oksidatif merupakan salah satu penyebab kronis yang berkembang akibat adanya radikal bebas. Stres oksidatif dapat dicegah dengan mengkonsumsi yang mengandung antioksidan alami dalam tubuh agar memperbaiki kondisi suatu penyakit. Vitamin A,B,C dan karoten merupakan nutrisi makanan yang dihasilkan dari antioksidan alami dari tanaman (Olorunnisola, 2019).

## 2.4 Jenis-Jenis Senyawa Antioksidan

### a. Vitamin C

Pentingnya menjaga pola hidup sehat dalam kehidupan, maka harus makan vitamin yang dapat larut dalam air dan memperbanyak nutrisi. Terutama Vitamin C yang biasa disebut dengan nama asam askobat (Pakaya, 2014).



Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Askobat (Vitamin C)  
Sumber: Wekti, 2018

Struktur yang ditemukan dalam vitamin C yaitu sebagai berikut;

Nama : L-asam Askobat

Rumus Molekul :  $C_6 H_8 O_6$

Berat Molekul : 176,13 g/mol

Kelarutan : Tidak mudah larut jika didalam etanol (95%), tidak larut dalam kloroform, serta mudahnya larut jika didalam air.

Penyimpanan : Harus didalam toples yang tertutup rapat, sebab agar terlindungi dari sinar cahaya.

Khasiat : Antiskorbut

Radikal bebas dapat ditangani dengan vitamin yang tergolong dalam vitamin C sebab akan dapat mencegah senyawa yang telah diproduksi didalam sel, namun bekerja diluar sel. Gugus yang terdapat dalam sifat antioksidan merupakan gugus OH nomor 2 dan 3 mampu mentransfer ion hydrogen yang akan menuju ke senyawa oksidan, contohnya peroksidan dan suatu radikal bebas dengan gugus  $O_2$ . Panas yang dihantarkan dari suatu logam, dan cahaya sungguh mudah mengalami proses oksidasi dalam vitamin C (Suseno, 2015). Pereduksi yang kuat adalah senyawa yang bersifat asam sehingga senyawa ini disebut dengan nama vitamin C. Adapun rumus dari molekul vitamin  $C_6 H_8 O_6$ . Peristiwa reaksi yang

mengalami suatu zat kehilangan oksigen berasal dari system enediol yang dimiliki vitamin C dapat memproleh gugus 1,2-dion dihasilkan dari asam askorbat setelah beroksidasi. PH, temperatur, udara serta cahaya, jika terpengaruh dari kondisi tersebut maka vitamin C akan mengalami keburukan yaitu rusak (teroksidasi). Proses oksidasi vitamin C dapat terjadi secara spontan atau tidak spontan. Proses tidak spontan terjadi tanpa menggunakan enzim atau katalisator. Sedangkan, dengan adanya penambahan katalisator dan enzim contohnya enzim glutathion, jika terjadinya reaksi maka hal ini pula disebut dengan proses oksidasi tidak spontan. Glisin, Sistein dan asam glutamate merupakan proses dari tripeptida yang disebut dengan enzim. Kestabilan dari vitamin C akan lebih tinggi pada PH yang rendah. Pada PH 7-8 akan lebih mudah tertoksidasinya suatu vitamin C, dibandingkan dengan keadaan PH 3-4 (Hutapea, 2017).

Keberadaan dan eratnya monosakarida merupakan pengelompokan yang dihasilkan dari karbohidrat yang diturunkan dari suatu heksosa itulah yang dinamakan dengan asam askorbat (vitamin C). Vitamin C yang terbentuk dari hewan dan tumbuhan yang dihasilkan dari penemuan senyawa D-galaktosa dan D-glukosa. Terdapat dari dua bentuk alami yang terdapat dalam vitamin C adalah L-asam dehidroaskorbat yang didapatkan dari L-asam askorbat, jika panas atau alkali dan tembaga bila bersentuhan maka akan terjadi suatu senyawa tersebut. Bentuk vitamin C dalam garis besar biologi jika salah satu vitamin C aktif akan membentuk yang paling tereduksi disebut paling aktif dalam melakukan tindakan. Sifat antiskorbutnya telah hilang (tidak dapat kembali maupun direduksi) sehingga menghasilkan yang namanya asam diketo L-oksalat dan gulonat serta asam L-dehidroaskorbat sehingga meroksidasi. Keaktifan dalam menyembuhkan luka, respon imunitas tubuh dan kondisi patah tulang adalah salah satu vitamin C yang berperan dalam absorbs Fe.

Antioksidan yang berperan dan mampu mempertahankan mekanisme dalam mencegah radikal bebas merupakan kandungan dalam buah yang banyak mengandung vitamin C dapat menjaga dari kesehatan tulang, gigi, gusi, menangkal serangan polimylitis, serta menaikkan suatu bentuk perlawanan tubuh dari penyakit, menaikkan penyembuhan luka, memperkokoh pembuluh darah

serta mencegah pendarahan dari vitamin C (Hutapea, 2017).

Vitamin C yang dianjurkan tercukupinya angka gizi yaitu sekitar sebesar 1500 mg yang mana maksimum jumlah ini akan dapat tercukupinya fungsi kebutuhan tubuh. Meningkatnya kebutuhan vitamin C sekitar angka 300%-500% jika manusia mengalami suatu penyakit neoplasma, penyakit infeksi, trauma, hamil, pasca bedah, hipertiroid, menyusui (laktasi) hal itu dibutuhkannya suatu antioksidan (Pakaya, 2014).

Tabel 2.1 Angka Vitamin C dalam Kecukupan Gizi yang Dianjurkan

Keterangan	Golongan Umur	AKG (mg)
Bayi	0-5 bln	40
	6-11 bln	50
	1-3 th	40
	4-6 th	45
	7-9 th	45
Laki-laki	10-12 th	50
	13-15 th	65
	16 -18 th	75
	19-29 th	90
Perempuan	10-12 th	50
	13-15 th	65
	16-18 th	75
	19-29 th	75
Ibu hamil		+10
Menyusui		+45

Sumber: Kemenkes RI, 2019

## b. Flavonoid

Kelompok senyawa dalam antioksidan yang paling penting dan aktif dalam tubuh manusia adalah senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan kelompok antioksidan penting untuk tubuh manusia. Pada tahun sekitar 1990 ditemukannya flavonoid terbagi lebih kurang 4000 senyawa dan memiliki 13 kelas. Pada tumbuhan hijau banyak mengandung senyawa fenol atau merupakan senyawa Flavonoid. Antivirus, pengatur fotosintesis, pengatur tumbuh, dan kerja antimikroba ialah fungsi yang terkandung dari keberadaan senyawa flavonoid. Cara kerja dari flavonoid sebagai inhibitor kuat pernapasan, mampu mencegah banyak timbulnya suatu zat yang mengikat oksigen baik non-enzim dan enzim, serta senyawa yang mengalami oksidasi (pereduksi) yang baik di dalam tubuh.

Flavonoid juga membantu menyimpan radikal hidroksil dan superoksida, melindungi membrane lipid dari kerusakan (Tanti., dkk, 2017).

Karena sifatnya yang agak asam, senyawa fenol termasuk ke dalam kelompok senyawa polifenol yang bersifat kimia yang juga dikenal sebagai flavonoid. Senyawa ini termasuk ke dalam kelompok senyawa polihidroksi polar yang larut dalam pelarut seperti etanol, butanol, methanol, air, aseton, dimetil sulfoksida, dimetil formanida, dan dimetil formanida. Senyawa yang mudah larut dalam air dapat menyebabkan terbentuknya suatu ikatan gugus glikosida yang terbentuk dalam gugus flavonoidnya (Lakoro, 2020).

## 2.5 Metode DPPH

DPPH (1,1 diphenyl-2 picrylhydrazyl) adalah metode pengujian antioksidan yang paling umum digunakan. Metode ini memberikan serapan yang kuat pada panjang gelombang violet gelap. Pengambilan radikal bebas mengubah warna setelah elektron berpasangan (Sunarni et al., 2017).

Selain itu, metode ini mudah digunakan, cepat, dan dapat diterapkan untuk berbagai jenis sampel bahan pangan. Prinsip pengujian DPPH adalah bahwa ia mengukur jumlah ion hidrogen (AH) yang ada dalam senyawa yang diuji; dengan kata lain, pengujian ini mengukur jumlah ion hidrogen (AH) yang ada dalam senyawa yang diuji. Atom hidrogen yang berasal dari antioksidan melalui mekanisme transfer akan mengurangi warna ungu dalam larutan, yang kemudian akan stabil hingga berwarna kuning pucat. Teknik pengujian antioksidan DPPH didasarkan pada teknik Blois dan Williams, dan lebih banyak pengembangan telah dilakukan hingga saat ini. Pengembangan ini mencakup proses preparasi sampel, metode untuk mengekstraksi senyawa antioksidan, titik pilihan, dan metode untuk menunjukkan hasil reaksi (Adeng, 2011).

Secara kimia, senyawa radikal bebas stabil difenilpikril hidrazil, juga dikenal sebagai DPPH, ditentukan melalui spektrofotometri melalui persen perendaman absorbansi. Ini memungkinkan pengujian antiradikal tanpa senyawa-senyawa dari bahan alam atau hasil sintesis secara UV-Vis. Konsentrasi efektif, atau IC50, atau konsentrasi penghambat, menunjukkan aktivitas (Amelia, 2011).

## 1.6 Alat Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis yaitu suatu alat yang dipergunakan dalam menganalisis maupun menetapkan identifikasi suatu kadar dari zat yang diteliti sehingga muncullah nilai serapan maksimum panjang gelombangnya, panjang gelombang inilah yang akan menentukan absorbansi dan konsentrasi suatu zat tertentu. Alat yang bernama spektrofotometri UV-Vis dipergunakan seorang peneliti untuk menentukan atau menganalisis data kualitatif maupun menganalisis data kuantitatif. Sehingga data yang telah dihasilkan dari alat spektrofotometri UV-Vis terlihat masing-masing intensitas, dan panjang gelombang maksimalnya. Namun dalam analisis kuantitatifnya dapat memberikan suatu zat (larutan sampel) dan memberikan cahaya sinar radiasi yang ditangkap atau diukur besarnya (Fadilla, 2018) Sinar pada ultraviolet jauh mempunyai rentang panjang gelombang berkisar  $\pm 11-210$  nm, Sedangkan pada ultraviolet yang dekat mempunyai rentang panjang gelombang berkisar  $\pm 200-400$  nm.

Struktur molekul senyawa organik dapat diamati ketika mereka berinteraksi dengan sinar ultraviolet dan sinar tampak. Elektron-elektron ikatan dan non-ikatan adalah bagian molekul yang paling cepat bereaksi dengan sinar ini. Sinar ultra mengubah elektron dari keadaan dasar ke keadaan energik. Eksitasi ini ditampilkan dalam spektrum dalam bentuk panjang gelombang dan absorbansi. Jenis elektron elektron yang ada dalam molekul yang dianalisis menentukan ekspresi ini. Semakin panjang gelombang yang diabsorpsi dan lebih mudah elektron bereksitasi, semakin besar absorbansi (Suhartati, 2013).

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Hasil atau pengamatan dari penelitian terdahulu telah membuktikan keaslian penelitian yang dilakukan oleh Andy Kurniawan dengan judul yang dicantumkan “Uji aktivitas antioksidan menggunakan radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan penetapan kandungan fenolik total fraksi etil asetat ekstrak etanolik herba seledri (*Apium graveolens* L.)” Hasil dari penelitian ini dapat ditarik

kesimpulan bahwa fraksa etil asetat ekstrak etanolik herba seledri menunjukkan nilai positif yang mengandung fenolik sehingga muncul warna menjadi biru dengan hasil sebesar  $3,27 \pm 0,018$  mg GAE/g. Sedangkan uji coba hasil dari antioksidan seledri larutan DPPH awalnya berwarna ungu kini berubah menjadi kekuningan sehingga ditemukan nilai positif juga yang berjumlah  $316,29 \pm 3,70$   $\mu\text{g/mL}$ .

Uji coba penelitian yang kedua dilakukan oleh Keviq Marten Laha dengan judul yang diangkat yaitu “aktivitas antioksidan minyak biji kelor (*Moringa oleifera* L.) yang di peroleh dari sokletasi dan maserasi dengan metode DPPH (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl)”. Ditemukan hasil pengamatan yang dapat diambil kesimpulan bahwa dari minyak biji kelor yang diamati dari metode maserasi dan sokletasi mempunyai hambatan antioksidan Dpph ditemukan nilai  $\text{IC}_{50}$  sebanyak  $36.184 \pm 2,582$   $\mu\text{g/mL}$  (AAI=1,10) dan  $45.378 \pm 3,705$   $\mu\text{g/mL}$  (AAI=0,88).

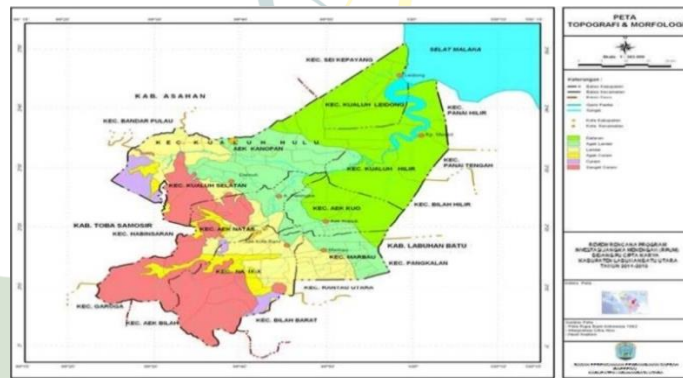
Penelitian ketiga dilakukan oleh Jihan Farah et All “ Ekstrak etil asetat dan jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebagai antioksidan secara in vitro” Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa aktivitas antioksidan menunjukkan nilai  $\text{IC}_{50}$  pada etil asetat sebesar 37,39 ppm (sangat kuat) dan kuersetin sebesar 0,562 ppm (sangat kuat). Berdasarkan data tersebut menunjukkan nilai aktivitas antioksidan sangat kuat.

Penelitian keempat dilakukan oleh Uci Edy “Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol balaroa (*Klenhovia hospital* L.) menggunakan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)” Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai  $\text{IC}_{50}$  ekstrak daun balaroa sebesar 145,211 ppm sedangkan larutan perbandingan vitamin C sebesar 4,909 ppm. Berdasarkan nilai  $\text{IC}_{50}$  tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun balaroa merupakan antioksidan yang bersifat sedang.



## 2.8 Tinjauan Umum Tentang Kecamatan Marbau

Kecamatan Marbau adalah salah satu sebuah Kecamatan di Kabupaten Labuhanbatu Utara, yang berada di Kawasan Pantai Timur Sumatera Utara. Secara geografis, Kabupaten Labuhanbatu Utara terletak pada koordinat, 1°58'00"-2°50'00 Lintang Utara, 99°25'00"-100°05'00" Bujur Timur. Dan memiliki 8 Desa yaitu; Perkebunan Milano, Perkebunan penantian, Pulo bargot, Simpang empat, Sipare-pare hilir, Sipare-pare tengah, Sumber mulyo, Tubiran. Dengan populasi jiwa 36, 532 jiwa (2.001) jiwa dengan luas 762 Ha.



Gambar 2.2 Peta Kabupaten Labuhanbatu Utara  
Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPEDA)



Gambar 2.3 Peta Kecamatan Marbau  
Sumber: [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:\(Peta\\_Lokasi\\_Marbau,\\_Labuhanbatu\\_Utara.svg\)](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:(Peta_Lokasi_Marbau,_Labuhanbatu_Utara.svg)