

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Uraian Tumbuhan**

##### **2.1.1 Buah Naga**

Buah naga adalah buah sejenis pohon kaktus. Buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Selatan dan juga Amerika Tengah namun saat ini buah naga sudah ditanam secara komersial di Vietnam, Taiwan, Malaysia, Australia dan Indonesia. Nama asing dari buah naga adalah “Dragon Fruit”, dalam bahasa latin buah naga dikenal dengan “Phitahaya”. Isi buah naga berwarna putih, merah atau ungu dengan taburan biji-biji berwarna hitam yang boleh dimakan (Idawati, 2012).



#### **2.1 Gambar Buah Naga Merah Dan Buah Naga Putih**

Tanaman buah naga merupakan salah satu tanaman yang telah dibudidayakan di pulau Jawa seperti di Jember, Malang, Pasuruan dan daerah lainnya. Bentuk buahnya unik dan menarik, kulitnya merah dan bersisik hijau mirip sisik naga sehingga dinamakan buah naga atau dragon fruit. Jenis buah naga ada empat, yaitu *Hylocereus undatus* (buah naga kulit merah daging putih), *Hylocereus costaricensis* (buah naga kulit merah daging super merah), *Hylocereus polyrhizus* (buah naga kulit merah daging merah), *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning daging putih) (Shabella, 2012).

Berdasarkan klasifikasi buah naga dalam ilmu taksonomi, maka secara morfologis bisa digambarkan bahwa tanaman buah naga merupakan tumbuhan tidak lengkap sebab tidak memiliki daun seperti tumbuhan lainnya. Meskipun demikian, tanaman buah naga juga memiliki akar, batang, cabang, biji dan juga bunga. Buah naga atau dragon fruit merupakan buah yang eksotik, rasanya asam manis menyegarkan dan memiliki beragam manfaat untuk kesehatan (Idawati, 2012).

### **2.1.2 Sistematika Tumbuhan**

Dalam dunia taksonomi, buah naga masuk dalam Family Cactaceae. Berikut adalah Sistematika Tumbuhan dari buah naga (Idawati, 2012):

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Subdivisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledonae  
 Ordo : Cactales  
 Famili : Cactaceae  
 Subfamily : Hylocereae  
 Genus : Hylocereus  
 Species : - Hylocereus costaricensis  
               - Hylocereus undatus  
               - Hylocereus polyrhizus  
               - Selenicereus megalanthus

### **2.1.3 Buah Naga Daging Merah**

Buah naga daging merah memiliki kulit berwarna merah yang cerah dan dilingkupi dengan sisik. Buah naga daging merah memiliki daging buah yang berwarna merah. Tak hanya unik, rasa daging buahnya juga cukup nikmat. Di antara jenis buah naga lainnya, varian dengan daging merah ini banyak digemari karena memiliki karakteristik rasa manis melebihi rasa asamnya. Buah naga daging merah atau dalam dunia biologi dikenal dengan istilah *Hylocereus costaricensis* ini tergolong cukup populer di Indonesia (Idawati, 2012).

Manfaat buah naga merah lainnya adalah sebagai penyeimbang kadar gula dalam darah, mencegah potensi kanker, menjaga kesehatan mulut, mengurangi kolesterol jahat, mencegah terjadinya pendarahan bahkan sebagai penghalau

keputihan pada wanita. Kandungan serat pada buah naga merah yang cukup tinggi juga sangat bermanfaat. Fiber sangat dibutuhkan tubuh untuk melawan dan mencegah penyakit antara lain serangan jantung, stroke, serta penyakit kardiovaskular lainnya. Sementara itu, kandungan betakarotennya yang tinggi juga mampu mengaktifkan kinerja Vitamin A sehingga bisa memperbaiki kualitas penglihatan, reproduksi serta metabolisme tubuh (Irma, 2013).

#### **2.1.4 Buah Naga Daging Putih**

Varietas buah naga putih (*Hylocereus undatus*) merupakan jenis buah naga yang ditemukan pertama kali. Adapun ciri-ciri buah naga daging putih kurang lebih sama dengan jenis buah naga lainnya. Satu-satunya perbedaan yang menjadi dasar pengelompokkan varietas ini adalah pada daging buahnya. Buah naga daging putih memiliki kulit buah berwarna merah cerah lengkap dengan sisiknya namun memiliki daging buah yang berwarna putih dan dipenuhi dengan biji berwarna hitam. Buah naga daging putih memiliki karakteristik rasa manis yang tidak dominan melainkan seimbang dengan rasa asamnya (Idawati, 2012).

#### **2.1.5 Kandungan Kimia dan Kegunaan Buah Naga**

Manfaat daging buah naga memiliki khasiat untuk kesehatan manusia, di antaranya ialah sebagai penyeimbang kadar gula darah, pencegah kanker usus, pelindung kesehatan mulut (sariawan), pengurang kolesterol, pencegah pendarahan, tekanan darah tinggi, bahan kosmetik, meningkatkan kekebalan tubuh dan obat keluhan keputihan. Adanya khasiat-khasiat tersebut disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam buahnya yang sangat mendukung kesehatan tubuh manusia.

Dalam 100 g buah naga merah, kandungan airnya cukup tinggi yaitu 82,5 - 83 g, serat 0,7 - 0,9 g, betakaroten 0,005 - 0,012 g, kalsium 6,3 - 8,8 mg, zat besi 0,55 - 0,65 mg, fosfor 30,2 - 36,1 mg, protein 0,16 - 0,23 g, lemak 0,21 - 0,61 g, beragam vitamin seperti B1 sebanyak 0,28 - 0,30 mg, vitamin B2 0,043 - 0,045 mg, vitamin C 8 - 9 mg dan kandungan niasin sebanyak 1,297 - 1,300 mg. Sedangkan dalam 100 g buah naga putih mengandung air 89,4 g, serat 0,3 g, kalsium 6 mg, zat besi 0,4 mg, fosfor 19 mg, protein 0,5 g, lemak 0,1 g, niasin 0,2 mg dan vitamin C 25 mg (Hardjadinata, 2010)

## 2.2 Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, yaitu 1,5 – 2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Dari jumlah ini 99% berada didalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi terutama dalam bentuk hidroksiapatit selebihnya kalsium tersebar luas di dalam tubuh. Absorpsi kalsium terutama terjadi di bagian atas usus halus yaitu duodenum. Peningkatan kebutuhan akan kalsium terjadi pada masa pertumbuhan, kehamilan, dan menyusui (Chistina, 2014).

Mineral kalsium dibutuhkan untuk perkembangan tulang. Jumlah yang dianjurkan per hari untuk bayi sebesar 300 - 400 mg, anak-anak 500 mg, remaja 600 - 700 mg, dan dewasa sebesar 500 - 800 mg (Almatsier, 2004). Kalsium mempunyai berbagai fungsi dalam tubuh antara lain untuk pertumbuhan tulang dan gigi, mengatur pembentukan darah, sebagai katalisator reaksi-reaksi biologik dan berperan dalam kontraksi otot (Chistina, 2014).

Konsumsi kalsium tidak boleh melebihi 2500 mg sehari. Kelebihan kalsium dapat menimbulkan gangguan ginjal. Disamping itu, dapat menyebabkan konstipasi (susah buang air besar). Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan. Tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Semua orang dewasa, terutama sesudah usia 50 tahun akan mengalami esorpsi kalsium dari tulangnya. Tulang menjadi rapuh dan mudah patah ini yang dinamakan osteoporosis. Kadar kalsium dalam darah yang sangat rendah dapat menyebabkan tetani atau kejang. Kepekaan serabut saraf dan pusat saraf terhadap rangsangan meningkat, sehingga terjadi kejang otot (Chistina, 2014).

## 2.3 Peranan Kalsium

Ada beberapa peranan dari kalsium diantaranya yaitu:

### a. Pembentukan Tulang

Kalsium di dalam tulang memiliki dua fungsi, yaitu sebagai integral dari struktur tulang dan sebagai tempat menyimpan kalsium. Pada tahap pertumbuhan janin dibentuk matriks sebagai cikal bakal tulang tubuh. Bentuknya sama dengan tulang tetapi masih lunak dan lentur hingga setelah lahir. Matriks yang merupakan sepertiga bagian dari tulang terdiri atas serabut yang terbuat dari protein kolagen yang disebut bungi gelatin. Segera setelah lahir, matriks

mulai menguat melalui proses klasifikasi, yaitu terbentuknya Kristal mineral yang mengandung senyawa kalsium.

Kristal ini terdiri atas kalsium fosfat atau kombinasi kalsium fosfat dan kalsium hidroksida yang dinamakan hidroksiapatit  $\{3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2\}$ . Karena kalsium dan fosfor merupakan mineral utama dalam ikatan ini, keduanya harus berada dalam jumlah yang cukup di dalam cairan yang mengelilingi matriks tulang.

#### b. Pembentukan Gigi

Mineral yang membentuk dentin dan email yang merupakan bagian tengah dan luar dari gigi adalah mineral yang sama dengan yang membentuk tulang. Akan tetapi, Kristal dalam gigi lebih padat dan kadar airnya lebih rendah. Protein dalam email gigi adalah keratin, sedangkan dalam dentin adalah kolagen. Pertukaran antara kalsium gigi dan kalsium tubuh berlangsung lambat dan terbatas pada kalsium yang terdapat di dalam lapisan dentin.

#### c. Pembekuan Darah

Bila terjadi luka, ion kalsium di dalam darah merangsang pembebasan fosfolipida tromboplastin dari platelet darah yang terluka. Tromboplastin ini mengkatalis perubahan protrombin, bagian darah normal, menjadi trombin. Trombin kemudian membantu perubahan fibrinogen. Bagian lain dari darah, menjadi fibrin yang merupakan gumpalan darah.

### 2.4 Kekurangan dan Kelebihan Kalsium

Kekurangan kalsium mengakibatkan osteoporosis dan osteomalasia, memicu tekanan darah tinggi, rakitis sedangkan kelebihan kalsium dapat menimbulkan hiperkalsemia, hipertiroidisme, batu ginjal, tetani dan rigor kalsium. Osteoporosis disebabkan oleh penurunan masa tulang akibat absorpsi kalsium yang kurang baik (Hardinyah, 2016).

### 2.5 Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom-atom netral dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau sinar ultraviolet (Gandjar dan Rohman, 2013).

Spektrofotometri serapan atom digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur mineral dalam jumlah sekelumit (trace) dan sangat sekelumit (ultratrace). Cara analisis ini memberikan kadar total unsur mineral dalam suatu sampel dan

tidak tergantung pada bentuk molekul mineral dalam sampel tersebut. Cara ini cocok untuk analisis sekelumit mineral karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm) dan pelaksanaannya relatif cepat dan sederhana (Gandjar dan Rohman, 2013).

Metode spektrofotometri serapan atom berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unturnya. Cahaya pada panjang gelombang ini mempunyai cukup energi untuk mengubah tingkat elektronik suatu atom. Transisi elektronik suatu unsur bersifat spesifik. Dengan absorpsi energi, berarti memperoleh lebih banyak energi, suatu atom pada keadaan dasar dinaikkan tingkat energinya ke tingkat eksitasi (Gandjar dan Rohman, 2013).

## **2.6 Preparasi Sampel**

Preparasi sampel dapat dilakukan dengan metode pengabuan kering (dry ashing). Pemilihan metode pengabuan tersebut tergantung pada sifat zat anorganik yang ada dalam bahan, serta logam yang akan dianalisa.

### **a. Destruksi Kering**

Dekstruksi kering merupakan yang paling umum digunakan dengan cara membakar habis bagian organik dan meninggalkan residu anorganik sebagai abu untuk analisis lebih lanjut. Pada destruksi kering suhu pengabuan harus diperhatikan karena banyak elemen abu yang dapat menguap pada suhu tinggi, selain itu suhu pengabuan juga dapat menyebabkan dekomposisi senyawa tertentu. Oleh karena itu suhu pengabuan untuk setiap bahan berbeda-beda bergantung komponen yang ada dalam bahan tersebut.

Pengabuan kering dapat diterapkan pada semua analisa mineral, kecuali merkuri dan arsen. Cara ini lebih membutuhkan sedikit ketelitian sehingga mampu menganalisa bahan lebih banyak dari pada pengabuan basah. Namun pada destruksi kering sering terjadi kehilangan unsur-unsur mikro tertentu karena suhu pemanasan yang tinggi, dapat juga terjadi reaksi antara unsur dengan wadah (Ingerit, 2015).

## **2.7 Cara Kerja Penelitian Literatur**

Penetapan Hasil Kadar Kalsium Secara Spektrofotometri Serapan Atom dengan metode destruksi kering literatur I (Christina Debora Tambunan, 2014) dan literatur II (Purnama Robby C, ddk, 2017) sebagai berikut :

#### 1. Pembuatan Pereaksi

Larutan HNO<sub>3</sub> 65% b/v sebanyak 500 ml diencerkan dengan aquabides hingga 500 ml.

#### 2. Penyiapan Sampel

Buah naga daging merah (*Hylocereus costaricensis*) dan buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*) masing-masing ditimbang sebanyak + 0,7 kg dengan neraca kasar. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang secara seksama dengan neraca analitik masing-masing sebanyak 30 gram ke dalam krus porselen yang sebelumnya sudah ditara dengan neraca.

#### 3. Proses Destruksi Kering

Sampel yang telah dimasukkan ke dalam krus porselen dipanaskan di atas *hot plate* sampai kering dan mengarang. Diabukan di tanur dengan temperatur awal 100°C dan perlahan-lahan temperatur dinaikkan menjadi 500°C dengan interval 25°C setiap 5 menit. Pengabuan dilakukan selama 36 jam dan dibiarkan hingga dingin dalam desikator. Abu ditambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> (1:1), kemudian diuapkan pada *hot plate* sampai kering, kemudian dimasukkan kembali ke dalam tanur dengan temperatur awal 100°C dan perlahan – lahan temperatur dinaikkan hingga suhu 500°C dengan interval 25°C. Pengabuan dilakukan selama + 1 jam sampai terbentuk abu berwarna putih abu-abu kemudian dibiarkan hingga dingin dalam desikator. Bagan alir proses destruksi kering pada sampel.

#### 4. Pembuatan Larutan Sampel

Sampel hasil destruksi (berasal dari 30 gram sampel) yang telah dingin dilarutkan dalam 5 ml HNO<sub>3</sub> (1:1) di dalam krus porselen, lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml menggunakan corong gelas. Sisa pada krus porselen dibilas tiga kali dengan aquabides dan hasil pembilasan dimasukkan ke dalam labu tentukur. Dicukupkan volumenya dengan aquabides hingga garis tanda (Helrich, 1990). Larutan dalam labu tentukur disaring dengan kertas saring *Whatman* No. 42 dan 5 ml filtrat pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring kemudian filtrat selanjutnya ditampung dalam botol.

#### 5. Pembuatan Kurva Kalibrasi Kalsium

Larutan baku kalsium (konsentrasi 1000 µg/ml) dipipet sebanyak 1,0 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan aquabides (konsentrasi 10 µg/ml). Larutan untuk kurva kalibrasi kalsium dibuat dengan memipet (2,5; 5; 7,5; 10; dan 12,5) ml dari larutan baku 10 µg/ml,

masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan dicukupkan volumenya masing-masing hingga garis tanda dengan aquabides (larutan ini mengandung (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 dan 5,0)  $\mu\text{g/ml}$ ) dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 422,7 nm dengan nyala udara-asetilen.

#### 6. Penetapan Kadar Kalsium dalam Sampel

Larutan sampel hasil destruksi yang berasal dari buah naga daging merah (*Hylocereus costaricensis*) dipipet sebanyak 1,0 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan dicukupkan dengan aquabides sampai garis tanda (Faktor pengenceran =  $25/1 = 25$  kali). Sedangkan larutan sampel hasil destruksi yang berasal dari buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*) dipipet sebanyak 2,0 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml dan dicukupkan dengan aquabides sampai garis tanda (Faktor pengenceran =  $25/2 = 12,5$  kali). Lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 422,7 nm dengan nyala udara-asetilen.