

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Markisa adalah salah satu hasil pertanian Indonesia yang memiliki produksi yang cukup besar. Produksi markisa di Indonesia sebesar 101.964 ton pada tahun 2016, sedangkan pada tahun 2017 menjadi sebesar 77.190 ton (BPS, 2018). Berdasarkan Dinas Pertanian Kabupaten Solok (2017) bahwa produksi markisa sebesar 64.151,50 ton, dengan sentra produksi terbesar terdapat pada Kecamatan Lembah Gumanti yaitu sebesar 63.365,80 ton dan sentra produksi terendah terdapat pada Kecamatan Gunung Talang.

Di Indonesia terdapat tiga jenis markisa yang banyak dibudidayakan antara lain yaitu markisa dengan kulit buah berwarna kuning (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* Deg.), markisa asam dengan kulit buah berwarna ungu (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) dan markisa yang biasa disebut konyal atau markisa manis (*Passiflora ligularis* Juss) (Winks *et al.*, 1988; Marpaung *et al.*, 2016). Varietas unggul buah markisa di Provinsi Sumatera terdiri dari Markisa Gumanti dan Markisa Solinda yang dilihat berdasarkan jenis bunga (Buharman, 2004). Kedua markisa tersebut merupakan jenis markisa manis (*Passiflora ligularis*). Silalahi *et al.* (2007) menyatakan bahwa buah markisa asam telah dapat dipanen pada 70-90 hari setelah bunga mekar penuh, akan tetapi waktu yang optimal untuk memanen buah markisa belum diperoleh, sedangkan petani umumnya melakukan pemanenan buah markisa manis pada umur 120 HSB, 130 HSB dan 140 HSB, karena buah markisa merupakan jenis buah klimaterik, maka dapat berguna dalam keperluan transportasi pada proses pemasaran markisa manis (*Passiflora ligularis*) sehingga dapat disesuaikan dengan lokasi pemasaran. Berdasarkan Andraini (2002) bahwa jenis konyal atau markisa manis memiliki potensi pengembangan dan prospek pasar yang cerah. Pasar buah segar markisa konyal antara lain seperti Jakarta, Bandung, Pekanbaru dan Batam.

Umumnya markisa dimakan secara segar, akan tetapi markisa juga dapat diolah menjadi produk olahan seperti pembuatan sari buah, sirup dan *jelly*. Proses pengolahan buah markisa secara terus-menerus untuk memperoleh sari buah markisa akan menghasilkan limbah yang semakin besar. Menurut Supriyatna dan Erwin (2006) bahwa limbah hasil pengolahan buah markisa relatif tinggi yaitu

mencapai 60% dari berat buah dengan komposisi sekitar 45% kulit buah dan 15% biji. Berdasarkan hal tersebut semakin meningkat pengolahan markisa maka akan semakin besar limbah yang dihasilkan. Hal ini akan berpengaruh besar terhadap kerusakan lingkungan. Salah satu limbah pengolahan buah markisa adalah biji markisa. Padahal biji markisa mengandung beberapa kandungan kimia yang dapat digunakan dalam industri farmasi (Silva *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2013, Correa *et al.*, 2015). Malacrida dan Jorge (2012) menyatakan bahwa biji buah markisa kuning mengandung beberapa komponen kimia yaitu kadar air, lemak, protein, karbohidrat dan abu (Lampiran 1), sementara itu Chau dan Huang (2003) bahwa biji buah markisa mengandung yaitu kadar air, lemak mentah, protein mentah, serat abu dan karbohidrat (Lampiran 2).

Kandungan karbohidrat dan protein yang terdapat di dalam biji buah markisa berdasarkan penelitian Malacrida dan Jorge (2012) masing-masing sebesar 48,73% dan $12,23 \pm 0,28$ % serta pada penelitian Chau dan Huang (2003) masing-masing sebesar $61,83 \pm 0,05$ % dan $8,25 \pm 0,58$ %, sehingga dapat digunakan sebagai bahan makanan yang bermanfaat bagi kesehatan. Siregar (2014) menyatakan bahwa karbohidrat adalah salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang memiliki fungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia sebagai pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, membantu mengeluarkan feses dan pengatur metabolisme lemak. Sedangkan protein memiliki fungsi sebagai sumber energi apabila karbohidrat yang dikonsumsi tidak mencukupi (Harahap, 2014). Kandungan protein memiliki manfaat penting bagi tubuh manusia seperti membangun, memperkuat, memperbaiki atau mengganti jaringan pada tubuh manusia.

Berdasarkan hasil prapenelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa tingkat kematangan buah markisa manis memiliki pengaruh terhadap biji markisa secara visual yang dapat dilihat dari perbedaan warna, sehingga semakin bertambah umur panen buah markisa maka warna biji akan semakin menghitam. Regis *et al.* (2014) menyatakan bahwa pada hasil penelitiannya berjudul kualitas minyak dan biji buah markisa dalam proses pemurnian limbah *pulp* menjelaskan tentang dua tingkat kematangan buah markisa asam yang mengalami perubahan fisik salah satunya pada warna kulit yaitu 94,89% kulit berwarna kuning (matang)

dan 33,61% kulit bewarna kuning (tahap peralihan). Data perbedaan kandungan berdasarkan tingkat kematangan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Analisis kandungan kimia biji markisa telah dilakukan, akan tetapi masih pada kandungan biji buah markisa kuning (*Passiflora endulis*) (Malacrida dan Jorge, 2012). Sementara informasi tentang analisis kandungan kimia biji markisa manis (*Passiflora ligularis*) terutama pada kandungan karbohidrat dan protein biji markisa manis belum ada. Berdasarkan hal tersebut maka untuk mendapatkan kandungan karbohidrat dan protein perlu dilakukan pengujian di laboratorium.

Pengamatan menggunakan metode kimia memerlukan senyawa-senyawa kimia untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada biji markisa manis. Selain itu, penentuan kandungan biji buah markisa dengan menggunakan metode kimia memerlukan waktu yang cukup lama, biaya yang mahal, menyebabkan polusi atau limbah dan merusak bahan sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan pengukuran mutu biji buah markisa manis yang cepat dan mudah. Alternatif pengukuran kandungan kimia biji markisa secara nondestruktif yaitu menggunakan *Near Infrared Reflectance* (NIR).

McLeod *et al.* (2009) menyatakan bahwa *Near Infrared Reflectance* (NIR) memiliki beberapa keuntungan apabila dibandingkan dengan menggunakan analisis kimia yaitu tidak merusak bahan, dapat mendeteksi berbagai analisa sampel hingga mencapai ke dalaman 2-5 milimeter dan dapat mendeteksi berbagai komponen menggunakan satu data spektra. Selain itu menurut Buning-Pfaue (2003) menyatakan bahwa NIR dapat memprediksi kimia dan fisik bahan tanpa memerlukan banyak perlakuan terhadap sampel dan tidak menimbulkan limbah yang dapat mencemari lingkungan.

Beberapa penelitian NIR yang telah dilakukan terhadap beberapa biji-bijian antara lain seperti pengaplikasian NIR pada biji jarak pagar (Mardison, 2010). Pengaplikasian NIR pada biji kopi java (Putri, 2017), pengaplikasian NIR pada biji kopi arabika bondowoso (Siti, 2017), pengaplikasian biji kakao utuh (Zulfahrizal, 2014), pengaplikasian NIR pada biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) (Salsabil, 2011), pengaplikasian NIR pada biji sorgum (Nikita, 2011) dan sebagainya. Penggunaan metoda analisis menggunakan *Near Infrared Reflectance* (NIR) dapat diolah menggunakan metode-metode prediksi salah

satunya adalah Jaringan Saraf Tiruan (JST). Menurut Lalose (2005) bahwa keuntungan menggunakan jaringan saraf tiruan adalah bahwa jaringan saraf tiruan tersebut cukup kuat sehubungan dengan data, karena pada jaringan saraf tiruan terdapat banyak *neuron* buatan (node) dan bobot bekerja untuk setiap koneksi. Penggunaan metode jaringan saraf tiruan telah banyak dimanfaatkan diberbagai bidang antara lain sistem pertahanan, pertambangan, pabrik, suara, financial, bidang kesehatan, telekomunikasi, transportasi, otomotif, perbankan, bidang elektronik, sistem penerbangan udara, dunia hiburan, transportasi publik, bidang robotik, asuransi dan bidang pertahanan (Astuti, 2009)

Jaringan Saraf Tiruan (JST) dapat menggunakan lapisan-lapisan yang sangat menentukan performa model yang dihasilkan karena semakin banyak lapisan yang digunakan maka akan semakin bagus performa model yang dihasilkan. Penggunaan metode JST bertujuan untuk mendapatkan model prediksi dengan performa terbaik yang dilihat dari variasi jumlah PC (*Principal Component*) dan jumlah *neuron*. Ali *et al.* (2018) menyatakan bahwa aturan penentuan jumlah masukan, jumlah layer tersembunyi dan *neuron* dari suatu jaringan belum ditemukan, hanya dapat dinilai dari *trial* dan *error* serta perlu dicobakan. Berdasarkan hal di atas maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Pendugaan Kandungan Karbohidrat dan Protein Biji Buah Markisa Manis (*Passiflora ligularis*) Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) Berdasarkan Spektroskopi Near Infrared (NIR)**”.

B. Rumusan Masalah

Peningkatan pengolahan buah markisa menjadi beberapa produk akan berbanding lurus terhadap peningkatan limbah yang dihasilkan salah satunya biji markisa yang minim pemanfaatannya. Metode spektroskopi NIR digunakan untuk menentukan kandungan kimia bertujuan agar tidak merusak produk, pengukuran yang dilakukan lebih akurat dengan waktu yang lebih singkat. Berdasarkan hal tersebut perlunya penelitian ini karena:

1. Perbedaan kandungan kimia biji buah markisa manis berdasarkan tiga tingkat kematangan markisa.

2. Pengujian kandungan kimia dari biji buah markisa manis menggunakan analisa di laboratorium membutuhkan bahan kimia, waktu yang lama, biaya yang besar dan umumnya secara destruktif sehingga akan menimbulkan limbah.
3. Memprediksi kandungan karbohidrat dan protein biji markisa manis menggunakan analisa JST (Jaringan Saraf Tiruan).
4. Melakukan pendugaan karbohidrat dan protein pada biji buah markisa manis yang menjadi salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia sebagai penghasil energi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan yang berguna bagi kesehatan.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengembangkan metode jaringan saraf tiruan dalam memprediksi kandungan karbohidrat dan protein biji buah markisa manis dan (2) mempelajari pengaruh variasi jumlah PC dan variasi jumlah *neuron* dalam menghasilkan prediksi terbaik dari tiga tingkat kematangan yaitu 120 HSB, 130 HSB dan 140 HSB.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah NIR dengan metode JST dapat digunakan untuk memprediksi kandungan karbohidrat dan protein biji buah markisa manis.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mengembangkan metode spektroskopi NIR secara nondestruktif dan cepat serta metode JST untuk menganalisis dalam memperoleh nilai prediksi kandungan karbohidrat dan protein biji buah markisa manis (*Passiflora ligularis*).