

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jack) adalah salah satu tanaman penghasil minyak yang menduduki tingkat produktifitas tertinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya (Pahan, 2006). Produksi minyak sawit dari sepuluh tahun terakhir terus meningkat. Pada tahun 2018 Indonesia memiliki luas perkebunan sawit sebesar 12.761.586 ha dengan produksi minyak sawit sebesar 36.594.813 ton (BPS, 2018). Khusus untuk provinsi Sumatera Barat komoditi perkebunan dengan luas tanam paling besar tahun 2018 adalah kelapa sawit dengan luas tanam 385.237,46 ha dan tingkat produksi minyak sebesar 1.254.875 ton (BPS Sumatera Barat, 2019).

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi minyak sawit adalah penanganan panen. Saat dipanen diwaktu yang tepat TBS tersebut akan menghasilkan minyak dengan kualitas yang baik. Untuk mendapatkan kualitas minyak yang baik, maka diperlukan suatu cara untuk menggantikan proses penentuan panen berdasarkan pengamatan visual (fraksi kematangan) (Naibaho, 1998) yang membutuhkan operator sangat berpengalaman namun tetap memiliki resiko kesalahan yang besar seperti faktor lingkungan berupa cuaca, hewan liar yang tidak mendukung dalam proses ini.

Metode lain dalam pemanenan kelapa sawit yaitu menggunakan sistem rotasi panen. Menurut PTPN I (2008) rotasi panen adalah waktu yang diperlukan antara panen terakhir dengan panen berikutnya pada tempat yang sama. Kendala yang dihadapi ketika menggunakan sistem rotasi panen ini adalah ketika panen terlalu awal dilakukan maka mengakibatkan banyaknya buah yang tidak dapat dipanen, sedangkan ketika rotasi terlalu lambat dilakukan maka mengakibatkan tingginya *losses* seperti buah lewat matang, buah busuk serta banyaknya brondol yang tidak terkutip (Miraza dan Memen, 2015).

Salah satu cara untuk mengamati kualitas suatu objek secara konsisten adalah dengan pengamatan sifat fisik atau penampilan produk. Sifat fisik dapat diamati menggunakan alat-alat optis seperti kamera. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas TBS yaitu tingkat kematangan. Salah satu parameter kualitas yang dipengaruhi oleh tingkat kematangan adalah kandungan minyak.

Apabila tingkat kematangan dari TBS sawit semakin tinggi maka kandungan minyak TBS sawit juga semakin tinggi dan akan menurun seiring pertambahan umurnya atau kelewat matang. Hal ini dikarenakan ketika kelewat matang dinding sel akan retak dan juga pecah, sehingga minyak mudah keluar dari sel dan kantung lemak tersobek (Muchtadi, 1992). Namun demikian, di lapangan penentuan tingkat kematangan TBS sawit masih dilakukan dengan cara tradisional dan dibuktikan dengan kualitas minyak di laboratorium (Cherie *et al.*, 2018). Hal ini menyebabkan kesalahan panen dan membutuhkan biaya yang mahal, waktu yang lama, serta sumber daya yang besar. Untuk itu, sangat diperlukan riset yang fokus terhadap evaluasi TBS sawit untuk mempercepat tahapan ini. Metode-metode destruktif maupun non destruktif dapat digunakan untuk melakukan evaluasi kualitas TBS sawit. Evaluasi non destruktif memiliki keunggulan, antara lain bahan kimia yang diperlukan tidak ada, waktu evaluasi lebih cepat serta dapat dilakukan tanpa merusak sampel bahan yang diuji (Makky *et al.*, 2018).

Selain keunggulan dari segi kebutuhan sumber daya dan waktu, evaluasi non destruktif juga sudah berhasil digunakan untuk mengevaluasi berbagai produk pangan atau berbagai produk buah. Cherie *et al.* (2018) telah melakukan penelitian evaluasi non destruktif TBS sawit berdasarkan sifat optis berbasis *machine vision*. Penelitian ini menggunakan alat-alat yang kompleksitas yang tinggi sehingga kerusakan alat di lapang lebih besar terutama pada mekanisme penjajak laser serta komponen bergerak lainnya. Sementara pada penelitian lainnya sebuah kamera sederhana dapat digunakan untuk mengetahui kematangan. Riska dan Puji (2016) telah memanfaatkan kamera *smartphone* dalam penentuan tingkat kematangan dari buah tomat dengan akurasi paling tinggi yaitu 80,21 %; Bere *et al.* (2016) dalam penelitiannya tentang klasifikasi dalam menentukan tingkat kematangan buah pisang Sunpride menggunakan kamera *smartphone* Asus Zenfone 5 dengan tingkat *similarity* tertinggi yang didapatkan yaitu sebesar 100% untuk kelas yang sangat matang; dan Yue *et al.* (2019) juga telah menggunakan kamera *smartphone* untuk menentukan indeks kematangan dari buah stroberi dengan akurasi identifikasi tertinggi yang didapatkan sebesar 94%. Oleh karena itu kamera berpotensi untuk digunakan dalam menentukan tingkat kematangan TBS sawit.

Berdasarkan uraian diatas maka metode evaluasi non destruktif berdasarkan sifat optis dapat diterapkan pada TBS sawit. Sifat optis adalah respon material (dalam hal ini adalah TBS sawit) terhadap paparan gelombang elektromagnetik, khususnya untuk *range* cahaya tampak. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilihat korelasi sifat optis TBS terhadap tingkat kematangan TBS sawit serta menghasilkan model prediksi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Penentuan tingkat kematangan masih dilakukan secara tradisional
2. Evaluasi kualitas secara destruktif membutuhkan biaya yang mahal, waktu yang lama serta sumber daya yang besar
3. Alat penentuan waktu panen yang ada saat ini masih menggunakan komponen yang kompleks

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah (1) menentukan korelasi sifat optis terhadap kualitas TBS pada berbagai tingkat kematangan; (2) serta menghasilkan model prediksi parameter kualitas TBS (Kadar air, kandungan minyak, ALB, DOBI dan Karoten).

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu sawit varietas Tenera dengan umur tanam 7-11 tahun pada lima tingkat kematangan yaitu 110-130 HSP, 131-150 HSP, 151-170 HSP, 171-190 HSP, dan 191-200 HSP. Penentuan tingkat kematangan sampel penelitian berdasarkan bentuk penampang melintang sawit menurut Tranbarger *et al.*, (2011) (Gambar 3)
2. Perekaman citra TBS menggunakan kamera handphone dengan resolusi kamera minimal 25 megapiksel. Perekaman dilakukan pada siang hari dengan intensitas cahaya rentang 303 lux sampai dengan 1537 lux, jarak 3 sampai dengan 12 meter dan cuaca tidak hujan berdasarkan penelitian Cherie *et al.*, 2018.
3. Pada penelitian ini akan diuji parameter kualitas TBS sawit diantaranya adalah kadar air, kandungan minyak, ALB, DOBI dan karoten

4. Analisis data menggunakan SPSS Statistics 20, Jaringan Syaraf Tiruan dengan melakukan *pretreatment* yaitu *normalized*.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah dapat membantu *stakeholder* dalam mengambil keputusan menentukan waktu panen, sehingga meminimalisir kesalahan panen yang terjadi di lapangan. Manfaat lain dari penelitian ini adalah meningkatkan produksi minyak kelapa sawit.

