

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman akasia atau dikenal dengan *Acacia mangium Willd.* merupakan salah satu jenis pohon cepat tumbuh yang paling umum digunakan dalam program pembangunan hutan tanaman di Asia dan Pasifik. Di kawasan hutan tanaman industri yang berada di Kecamatan Air Sugihan Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan, tanaman akasia menjadi komoditas yang sangat penting karena hasil produk olahan tanaman akasia memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari masyarakat dan lingkungan. Menurut Lemmens dkk. (1995), peran pohon akasia yaitu sebagai pohon produksi untuk bahan baku dalam produk *pulp*, kertas, papan partikel, krat, dan kepingan-kepingan kayu. Selain itu juga berpotensi untuk kayu gergajian, *molding*, furnitur, dan vinir. Akasia memiliki nilai kalori sebesar 4800-4900 kkal/kg sehingga kayunya dapat digunakan untuk kayu bakar dan arang. Penggunaan nonkayu pada tanaman akasia meliputi bahan perekat dan produksi madu. Serbuk gergajinya dapat digunakan sebagai substrat berkualitas bagus untuk produksi jamur yang dapat dimakan. Keunggulan dari jenis tanaman ini adalah pertumbuhan pohonnya yang cepat, kualitas kayunya yang baik, dan kemampuan toleransinya terhadap berbagai jenis tanah dan lingkungan (National Research Council, 1983). Selain dari segi kemanfaatan, kebutuhan akan tanaman akasia pada tahun 2019-2020 terjadi peningkatan. Berdasarkan laporan ringkasan publik PT. Bumi Anadala Permai selaku pengelola HTI di Kawasan Air Sugihan, rencana produksi pada tahun 2020 yaitu sebesar 37.992,20 Ha. Namun pada tahun 2019 rencana yang seharusnya sebesar 24.831,69 Ha hanya terealisasi sebesar 12.316,90 Ha.

Mengingat tingkat kemanfaatan tanaman akasia yang tinggi dan meningkatnya kebutuhan akan tanaman akasia, maka perlu dilakukan pemantauan kesehatan tanaman akasia guna menjaga kualitas dan hasil produksi. Salah satu upaya dalam pemantauan kesehatan tanaman akasia yaitu dengan menerapkan teknik penginderaan jauh. Penginderaan jauh merupakan suatu ilmu dan teknologi untuk memperoleh, mengolah, dan menginterpretasi citra yang dapat dimanfaatkan

dalam berbagai aplikasi yang diinginkan. Penginderaan jauh telah diakui sebagai alat yang ampuh dan efektif dalam mendeteksi penggunaan lahan. Menurut Lillesand dkk. (2004), penginderaan jauh atau indraja adalah ilmu dan seni untuk mendapatkan informasi dari suatu objek, daerah, atau fenomena (geofisik) melalui analisis data, dimana dalam mendapatkan data tidak dilakukan secara kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji.

Salah satu cara untuk memantau kondisi tanaman adalah dengan menggunakan indeks kehijauan tanaman, seperti *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). NDVI merupakan metode standar yang digunakan dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi (kandungan klorofil) pada tumbuhan (Amliana dkk., 2016). Menurut Weier dan Herring (2000), NDVI adalah indeks tanpa dimensi yang menggambarkan perbedaan antara pantulan spektrum merah dan NIR dari tutupan vegetasi dan dapat digunakan untuk memperkirakan tingkat kehijauan pada area lahan. Rumus untuk menghitung NDVI dapat dilihat pada persamaan 1.1 (Nouri dkk., 2014).

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_{RED}) / (\rho_{NIR} + \rho_{RED}) \quad (1.1)$$

keterangan:

NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*

NIR = *Near-Infrared* (Spektrum Inframerah Dekat)

Red = *Red* (Spektrum Merah)

Dari persamaan (1.1) dapat dilihat bahwa untuk menghitung NDVI dibutuhkan spektrum gelombang merah dan NIR. Spektrum merah dan NIR adalah gelombang cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu yaitu panjang gelombang spektrum merah 550–800 nm sedangkan panjang gelombang NIR 700–1300 nm (Verhulst & Govaerts, 2010). Purwadhi dan Sri (2001) menjelaskan bahwa tanaman yang sehat mempunyai nilai indeks vegetasi yang tinggi yang disebabkan oleh hubungan terbalik antara intensitas sinar yang dipantulkan vegetasi pada spektrum merah dan NIR. Pada saat ini terdapat beberapa jenis sensor untuk

mendapatkan data spektrum merah dan spektrum NIR yaitu dengan kamera multispektral yang dibawa oleh wahana pesawat udara, pesawat udara tanpa awak (UAV), sensor yang dibawa wahana satelit penginderaan jauh, dan spektrometer. Setiap sensor memiliki panjang gelombang yang bervariasi

Pada penelitian ini digunakan data citra dari wahana *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau pesawat udara tanpa awak, karena penggunaan UAV memiliki keunggulan dari segi pengambilan data dan waktu yang dapat dilakukan secara fleksibel, serta dapat mengurangi biaya operasional dan mendapatkan resolusi yang lebih baik. UAV memiliki kamera multispektral yang terbagi menjadi dua jenis yaitu kamera yang langsung terintegrasi spektrum RGB dan NIR serta kamera yang membutuhkan filter *bandpass* untuk mendapatkan spektrum NIR. Spektrum RGB merupakan suatu model yang terdiri atas 3 buah warna merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*) yang ditambahkan dengan berbagai cara untuk menghasilkan bermacam – macam warna (Poynton, 2003). Kamera pada UAV yang terdapat secara komersial hanya memiliki spektrum RGB dan adanya kebutuhan akan data spektrum NIR maka pada kamera ditambahkan filter *bandpass*. Penggunaan filter ini bertujuan untuk mengubah dari sensor kamera RGB menjadi sensor kamera NIR. Setelah didapatkan spektrum NIR kemudian dilakukan teknik *composite band* untuk mendapatkan citra multispektral. Perubahan ini bertujuan untuk mengubah filter dari yang awalnya RGB menjadi NIR, *Green, Blue* (NGB) atau menjadi NIR, *Red, Green* (NRG). Filter NGB menggunakan saluran warna merah sebagai saluran NIR, karena saluran merah pada filter NGB merupakan saluran yang paling kuat menerima NIR dan saluran lainnya menjadi citra cahaya tampak. Pada filter NRG saluran yang menjadi NIR yaitu saluran biru, karena saluran ini menerima cahaya NIR paling banyak dan saluran lainnya menjadi citra tampak (Purnama dkk., 2019).

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian terdahulu, di antaranya mengenai hubungan spektrum RGB dan NIR yang diperoleh dari wahana UAV untuk kebutuhan pemantauan kondisi tanaman kelapa sawit (Uktoro, 2017). Berdasarkan penelitian tersebut, diharapkan di waktu mendatang pemantauan tingkat kesehatan tanaman akan lebih mudah dilakukan ditinjau dari segi waktu dan efisiensi biaya serta mengarah pada *precision agriculture* dengan memasukan unsur

teknologi informasi dan mekanisasi pada bidang perkebunan. Penelitian lain dilakukan oleh Kawamuna dkk. (2017) yang mengkaji penggunaan NDVI yang diturunkan dari citra Sentinel-2 untuk menentukan tingkat kesehatan vegetasi bakau. Widiyatmoko dkk. (2017) mengkaji penggunaan NDVI untuk memantau tanaman akasia yang dijadikan program penghijauan di lahan bekas tambang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi tingkat kesehatan tanaman akasia berbasis nilai NDVI dengan memanfaatkan data citra multispektral yang diperoleh dari wahana UAV? dan
2. Bagaimana distribusi spasial tingkat kesehatan tanaman akasia di kawasan HTI di wilayah studi yang diidentifikasi berdasarkan nilai NDVI yang diturunkan dari citra multispektral dari wahana UAV?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan data citra multispektral yang diperoleh dari wahana UAV untuk memantau kesehatan tanaman akasia yang berada pada suatu kawasan hutan tanaman industri (HTI).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah pengetahuan mengenai tingkat kesehatan tanaman akasia yang dideteksi dengan menggunakan algoritma NDVI dari wahana UAV.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Data citra yang diperoleh dari UAV yang menggunakan kamera RGB dan NIR telah terkoreksi geometrik.

2. Lokasi pada penelitian ini berada di daerah kawasan Hutan Tanaman Industri (HTI) di Kecamatan Air Sugihan Kabupaten Ogan Komering Ilir.
3. Objek yang dianalisis yaitu tanaman akasia (*Acacia mangium Willd.*).
4. Tingkat kesehatan tanaman akasia dianalisis dengan menggunakan algoritma NDVI

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun ke dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, waktu pelaksanaan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka mengenai penginderaan jauh, wahana UAV, dan algoritma NDVI untuk analisis kesehatan tanaman akasia.

BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai pelaksanaan penelitian yang dimulai dari pengumpulan data hingga proses pengolahan data UAV untuk menghitung NDVI dan mengidentifikasi kesehatan tanaman akasia.

BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini akan membahas mengenai tingkat kesehatan tanaman akasia dengan memanfaatkan data citra multispektral yang diperoleh dari wahana UAV dan membahas mengenai distribusi spasial tingkat kesehatan tanaman akasia di kawasan HTI di wilayah studi yang diidentifikasi berdasarkan nilai NDVI yang diturunkan dari citra multispektral dari wahana UAV.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan memberikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan analisis dari kesehatan tanaman akasia.