

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya kelapa sawit meningkat di Sumatera Utara karena peningkatan harga CPO (*Crude Palm Oil*) di pasaran yang cukup signifikan setiap tahunnya, sehingga banyak dilakukan penanaman kelapa sawit di lahan-lahan yang tidak optimal untuk pertanaman kelapa sawit. Selain itu umumnya untuk mendapatkan produksi CPO yang tinggi maka pekebun kelapa sawit umumnya memberikan pupuk kimia secara terus-menerus dan melakukan pengendalian gulma menggunakan herbisida kimia secara intensif. Terlebih pada perkebunan kelapa sawit telah menghasilkan tidak lagi terdapat tanaman kacang *Mucuna bracteata* sebagai tanaman penutup tanah karena *M. bracteata* tidak tahan terhadap naungan kanopi kelapa sawit. Hal ini menyebabkan terjadinya degradasi lahan di perkebunan kelapa sawit yang mengakibatkan tanah menjadi kering, keras, dan kekurangan unsur hara.

Penggunaan teknologi seperti penanaman tanaman penutup tanah dan rotasi tanaman, mungkin merupakan alternatif yang layak untuk mengurangi dampak penggunaan lahan intensif dan dapat mendorong perbaikan sifat kimia dan fisik tanah (Pacheco *et al.*, 2013, Nascente *et al.*, 2014; 2015; 2016). Dengan penggunaan tanaman penutup tanah yang merupakan praktek konservasi, spesies tanaman ditanam dan dipelihara di permukaan tanah untuk menjamin atau meningkatkan kapasitas produktif tanah (de Carvalho *et al.*, 2011, Nascente *et al.*, 2013). Jadi, ketika tanaman penutup tanah ini dimasukkan ke dalam sistem produksi, maka tanaman penutup tanah akan bertindak sebagai pembenah tanah (Moreti *et al.*, 2007, Nascente *et al.*, 2015).

Tanaman penutup tanah dapat mempunyai berbagai tujuan, seperti produksi pupuk hijau untuk bahan organik dan masukan hara (Allen *et al.*, 2011); tanaman sela untuk pertumbuhan tanaman yang sinergis (Chamkhi *et al.*, 2022); dan penanaman pengganti di lahan bera dan tanaman estafet untuk memperluas tutupan tanah guna meminimalkan hilangnya unsur hara dan erosi (Blanco-Canqui *et al.*, 2015; Haruna and Nkongolo, 2020). Tanaman penutup tanah telah digunakan untuk menggantikan masa bera di musim kemarau untuk pengelolaan kesuburan dan untuk meningkatkan keberlanjutan agroekosistem berbasis tanaman tahunan (Allen *et al.*, 2011; Blanco-Canqui *et al.*, 2013).

Penggunaan tanaman penutup tanah sudah umum digunakan dalam budidaya kelapa sawit, namun hanya terbatas pada saat tanaman kelapa sawit belum menghasilkan, setelah tanaman kelapa sawit menghasilkan, tidak lagi digunakan tanaman penutup tanah karena *M. bracteata* tidak tahan terhadap naungan dan digantikan oleh berbagai jenis gulma. Umumnya di perkebunan kelapa sawit, gulma-gulma ini dikendalikan menggunakan herbisida kimia sehingga menyebabkan terjadinya penurunan sifat-sifat tanah, sehingga untuk memperbaiki kondisi ini salah satunya adalah dengan menggunakan gulma-gulma tersebut sebagai tanaman penutup tanah. Hasil penelitian Nascente *et al.* (2018) menunjukkan bahwa penggunaan tanaman penutup tanah dapat memperbaiki sifat kimia tanah pada pertanaman padi gogo. Demikian pula hasil penelitian Asbur *et al.* (2018a; 2018b; 2021; 2023a; 2023b); Yahya *et al.* (2022); Satriawan *et al.* (2016; 2020) menunjukkan bahwa penggunaan gulma sebagai tanaman penutup tanah dapat memperbaiki sifat kimia tanah di perkebunan kelapa sawit menghasilkan.

Pemanfaatan gulma sebagai penutup tanah dikonsolidasikan sebagai teknik konservasi tanah dan air secara vegetatif dan merupakan salah satu Tindakan yang harus dilakukan pada usaha perkebunan kelapa sawit sesuai dengan prinsip-prinsip yang tertuang di dalam *Indonesia Sustainable Palm Oil* (ISPO) dan *Roundtable Sustainable Palm Oil* (RSPO).

Efektivitas penggunaan gulma sebagai tanaman penutup tanah antara lain mudah didapat dan tumbuh secara alami di bawah tegakan kelapa sawit menghasilkan (Satriawan and Fuady, 2019; Asbur *et al.*, 2020; Nduru *et al.*, 2023) yang sangat penting bagi keberlanjutan di perkebunan kelapa sawit. Namun, spesies tanaman penutup tanah yang digunakan harus memiliki kapasitas produksi biomassa yang tinggi, dan harus berdampak pada permukaan tanah dan mampu mendorong siklus unsur hara secara signifikan (Nascente *et al.*, 2013a; Crusciol *et al.*, 2015; Asbur *et al.*, 2015; 2018b; 2021).

Dalam hal ini, spesies tanaman penutup tanah akan memberikan manfaat seperti konservasi kelembaban tanah yang lebih baik, perlindungan terhadap erosi tanah, peningkatan kesuburan tanah secara signifikan dan berkolaborasi dalam pengelolaan hama dan penyakit terpadu (Fageria *et al.*, 2005). Oleh karena itu, pengaruh tanaman penutup tanah pada kondisi naungan dan tanpa naungan terhadap sifat kimia tanah harus dievaluasi, karena masih sangat sedikit diteliti. Terlebih gulma sebagai tanaman penutup tanah ditanam secara tumpangsari dan merupakan tanaman yang tumbuh di bawah naungan kanopi tanaman kelapa sawit telah menghasilkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui sifat kimia tanah di bawah campuran dua jenis gulma sebagai tanaman penutup tanah pada kondisi naungan dan tanpa naungan.

1.3 Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan sifat kimia tanah di bawah campuran dua jenis gulma sebagai tanaman penutup tanah pada kondisi naungan dan tanpa naungan..

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Mendapatkan campuran jenis gulma yang sesuai sebagai penutup tanah dalam memperbaiki sifat kimia tanah di perkebunan kelapa sawit menghasilkan
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak pekebun kelapa sawit dalam pemanfaatan jenis gulma sebagai penutup tanah terhadap perbaikan sifat kimia tanah.
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengaruh Tanaman Penutup Tanah terhadap Sifat Kimia Tanah

Tanah dan tanaman merupakan sumber daya alam yang mendasar dan landasan bagi semua kehidupan di bumi yang menyediakan jasa ekosistem, seperti penyimpanan dan pemurnian air (Syafudin *et al.*, 2021), cadangan karbon (Asbur dan Ariyanti, 2017; Yahya *et al.*, 2022), mitigasi perubahan iklim (Pereira *et al.*, 2018; Rakshit *et al.*, 2017), siklus hara (Asbur *et al.*, 2021; Yadav *et al.*, 2021; Yahya *et al.*, 2022), serta penyimpanan dan memasok nutrisi bagi tanaman, dan menyediakan habitat bagi beragam organisme (Voroney, 2007). Oleh karena itu, kesehatan tanah tidak hanya mencerminkan keadaan dinamis ekosistem hidup yang mendukung kehidupan dengan berbagai cara tetapi juga merupakan dasar untuk melestarikan penyediaan jasa ekosistem sambil mengoptimalkan produksi tanaman, pembangunan berkelanjutan dari lingkungan hidup dan kesejahteraan manusia (Wang *et al.*, 2024).

Tanaman penutup tanah merupakan salah satu cara untuk melindungi tanah dari kerusakan akibat intensitas cahaya matahari dan curah hujan yang tinggi. Pada saat musim kemarau dengan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi, tanpa adanya tanaman penutup tanah dapat meningkatkan terjadinya evaporasi sehingga menyebabkan tanah cepat kehilangan air dan kemeringan, sedangkan pada saat musim hujan dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi menyebabkan terjadinya aliran permukaan dan erosi tanah bersama dengan kehilangan hara, sehingga menyebabkan tanah menurun kesuburannya. Hasil penelitian Ariyanti *et al.* (2016a; 2016b; 2017) menunjukkan bahwa dengan adanya tanaman sebagai penutup tanah dapat menurunkan aliran permukaan pada saat musim hujan dan mengurangi evaporasi pada saat musim kemarau. Demikian pula hasil penelitian

Asbur *et al.* (2023a; 2023b) menunjukkan bahwa dengan adanya naungan dan tanaman sebagai penutup tanah dapat memperbaiki kesuburan tanah di perkebunan kelapa sawit.

2.2 Dinamika Unsur Hara di Dalam Tanah

Di daerah tropis dengan suhu dan kelembaban tinggi memacu pelapukan bahan induk tanah dan melepaskan unsur hara ke dalam mineral dan selanjutnya tersedia untuk tanaman atau diikat oleh partikel liat kemudian melepas secara pelan-pelan untuk tanaman. Selain pelapukan bahan induk tanah, unsur hara di dalam mineral juga diperkaya oleh proses hujan dan debu dari udara dan masukkan pupuk kimia dari luar sistem tanah-tanaman. Namun demikian, unsur hara di dalam mineral bisa hilang melalui penguapan (volatilisasi), erosi, dan pencucian. Di daerah tropika basah, ketiga proses ini berlangsung intensif sehingga perlu masukkan unsur hara dari pupuk kimia dalam jumlah banyak untuk mengimbangi laju kehilangan melalui ketiga proses tersebut (Wigena dan Andriati. 2016).

Keberadaan unsur hara di dalam tanah sifatnya dinamis. Dalam tanah, unsur hara terdapat pada tiga kondisi/bentuk (Kusumawati, 2021), yaitu (1) unsur hara di kompleks penyimpanan ada dalam bentuk senyawa antara lain mineral tanah, bahan organik dan senyawa yang mengendap; (2) unsur hara di dalam kompleks pertukaran sudah berupa ion yang terikat lemah sehingga dapat ditukar dengan ion lain; dan (3) unsur hara di dalam larutan tanah merupakan ion bebas dalam larutan tanah sehingga ketersediaannya cepat sampai sangat cepat untuk tanaman.

2.3 Sumber Unsur Hara N, P dan K

2.3.1 Unsur hara N

N berasal dari dekomposisi bahan organik, tidak ada N yang berasal dari pelapukan mineral dalam tanah (Raviv *et al.*, 2004) karena N hanya berasal dari bahan organik tanah, maka jumlah N dalam tanah sangat dipengaruhi oleh jumlah BO dalam tanah dan kecepatan dekomposisinya. Sumber tambahan N untuk tanaman adalah fiksasi N, mineralisasi/dekomposisi bahan organik, pupuk organik dan anorganik, air irigasi, sedangkan kehilangan N melalui immobilisasi, denitrifikasi, volatilisasi, *leaching* (pelindian atau pencucian oleh air), terangkut bersama hasil panen, dan terbawa erosi (Firmansyah and Sumarni, 2013).

2.3.2 Unsur hara P

Sumber hara P berasal dari pupuk buatan dan pupuk organik, mineralisasi melalui fosfat primer terbentuk dari pembekuan magma alkali yang bersusunan mineral fosfat apatit, terutama fluor apatit $\{Ca_5(PO_4)_3F\}$ dalam keadaan murni mengandung 42% P_2O_5 , sedangkan perombakan bahan organik menyumbang 20-80% dari total P dalam tanah. Kehilangan hara P di dalam tanah dapat terjadi karena diserap tanaman, immobilisasi, presipitasi (pengendapan P) pada tanah masam sehingga didominasi oleh kation terlarut Al dan Fe yang menyebabkan presipitasi mineral Al-fosfat dan Fe-fosfat. Pada tanah netral dan kapuran, P difiksasi oleh kation terlarut Ca yang menyebabkan presipitasi mineral Ca-fosfat. Keadaan pH dan kelarutan Al, Fe dan Ca-fosfat menentukan kadar P dalam larutan tanah. Ketersediaan P maksimum pada pH 6-7, yaitu diantara zona Al dan Fe fosfat dengan Ca fosfat yang tidak terlarut. Reaksi presipitasi umumnya terjadi sangat lambat. Ion fosfat jarang terlindi (*leaching*) karena secara cepat akan bereaksi dengan partikel tanah membentuk endapan (presipitasi) atau terjebak pada

permukaan mineral tanah (*sorption*). Reaksi tersebut menyebabkan fosfat tidak dalam bentuk tersedia bagi tanaman (Kusumawati. 2021)

2.3.3 Unsur hara K

Unsur hara K ini dinamis di dalam sistem tanah. Reaksi yang dinamis tersebut melibatkan bentuk-bentuk K di dalam larutan tanah, K tertukar, K terfiksasi (K yang terikat) dan mineral K. Reaksi-reaksi tersebut selanjutnya mempengaruhi keberadaan hara K, apakah akan diserap oleh tanaman, hilang terlindi ke bagian bawah tanah atau diubah dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman. K dalam tanah berasal dari pelapukan mineral tanah yang mengandung K (contoh : feldspar, mika) dan dekomposisi bahan organik (McCray and Powell, 2016). Di daerah dengan curah hujan tinggi sehingga menyebabkan ketersediaan K rendah, karena banyak yang terlindi. K bersifat antagonis dengan hara Mg , dan jika konsentrasi K tinggi menyebabkan Mg defisien.