

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penanaman tanaman penutup tanah (TPT) adalah praktik pertanian regeneratif lain yang sudah ada sejak lama, tetapi manfaatnya yang berkelanjutan semakin diakui (Perez, 2021; Richter, 2021), tetapi, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan di luar penanaman TPT secara monokultur ke penanaman TPT secara campuran.

Dinamakan TPT karena tanaman yang ditanam secara sengaja untuk menutupi permukaan tanah bera sambil mempertahankan aktivitas akar dan membatasi erosi (García-González *et al.*, 2018), tetapi manfaatnya dapat bervariasi menurut spesies yang digunakan. Misalnya, kacang-kacangan seperti kacang tunggak memiliki bakteri akar simbiosis yang mengikat N dari udara ke dalam pori-pori tanah sehingga menjadi tersedia secara hayati bagi tanaman (Grossman *et al.*, 2005). Ada juga TPT yang membantu menyerap P tanah yang sering kali merupakan unsur hara makro terbatas di tanah liat (Mori *et al.*, 2022). Tanaman lain dari jenis rumputan dapat menumbuhkan akar yang dalam dengan pertahanan kimia yang disebut alelopati, yang merusak akar gulma lainnya (Edwards *et al.*, 2023). Secara keseluruhan, penanaman TPT juga dapat meningkatkan bahan organik tanah melalui proses yang kompleks (King *et al.*, 2020; Asbur *et al.*, 2018a; 2018b; 2021; 2023a; 2023b; Asbur and Purwaningrum, 2024; Yahya dkk., 2022). Lebih jauh lagi, TPT bahkan dapat menguntungkan pertanian industri besar yang organik, tetapi ketergantungan mereka pada mekanisasi, seperti untuk panen, cenderung membatasi penggunaan TPT pada desain monokultur, sedangkan desain TPT secara campuran mungkin lebih layak untuk diadopsi dalam pengaturan pertanian, di mana

tugas tenaga kerja manual oleh petani mungkin lebih fleksibel (Edwards *et al.*, 2023).

Campuran TPT umumnya masih kurang diteliti secara empiris dalam pertanian (Baraibar *et al.*, 2020; Bourke *et al.*, 2021), tetapi dapat dihipotesiskan bahwa menggabungkan TPT secara bersama-sama (campuran) akan meningkatkan N tanah, P dan penekanan pertumbuhan gulma melalui simbiosis akar dan pertahanan kimia mereka.

Penekanan pertumbuhan gulma dan peningkatan kesuburan tanah merupakan salah satu fungsi terpenting yang dilakukan oleh TPT (Lami *et al.*, 2024). Gulma merupakan faktor biotik paling signifikan yang membatasi hasil panen di seluruh dunia (Oerke, 2006) dan solusi berbasis herbisida memiliki beberapa konsekuensi negatif termasuk polusi lingkungan dan induksi serta penyebaran resistensi herbisida pada populasi gulma sasaran (Annett *et al.*, 2014). Dengan demikian, TPT merupakan strategi pengendalian gulma berkelanjutan yang tidak terlalu bergantung pada penggunaan herbisida karena membatasi produksi benih gulma pada periode bera yang berkontribusi besar terhadap penipisan bank benih gulma (Kumar *et al.*, 2019).

Upaya tersebut dapat dicapai dengan menggunakan TPT yang mampu mengalahkan gulma (Cechin *et al.*, 2022). Persaingan antara tanaman dengan gulma dapat diperkecil dengan cara melakukan pengelolaan vegetasi gulma yang tepat diawali dengan melakukan analisis vegetasi gulma, mengingat jenisnya yang beragam (Gawaksa *et al.*, 2016).

Analisa vegetasi adalah cara mempelajari susunan (komponen jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Analisis vegetasi

digunakan untuk mengetahui gulma-gulma yang memiliki kemampuan tinggi dalam penguasaan sarana tumbuh dan ruang hidup. Dalam hal ini, penguasaan sarana tumbuh pada umumnya menentukan gulma tersebut penting atau tidak. Namun dalam hal ini jenis tanaman memiliki peran penting, karena tanaman tertentu tidak akan terlalu terpengaruh oleh adanya gulma tertentu, meski dalam jumlah yang banyak (Ramadani *et al.*, 2021).

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jenis dan jumlah gulma di bawah tegakan campuran dua spesies gulma sebagai tanaman penutup tanah dengan frekuensi penyiraman yang berbeda.
2. Untuk mengetahui besarnya persentase penekanan tanaman penutup tanah terhadap pertumbuhan gulma.

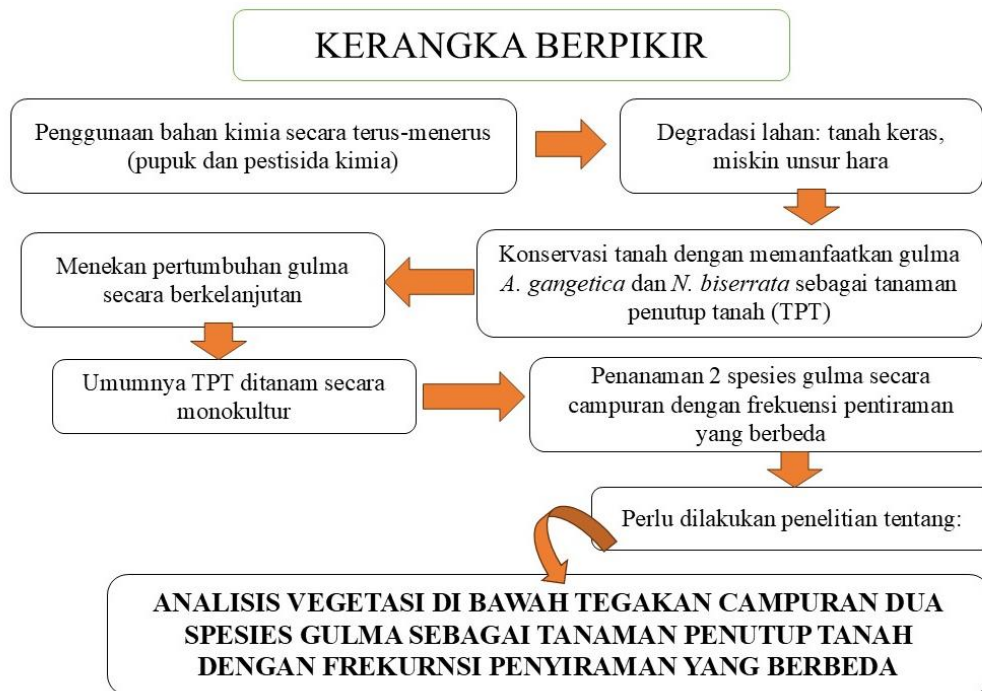
1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada perbedaan jenis dan jumlah gulma di bawah tegakan campuran dua spesies gulma sebagai tanaman penutup tanah dengan frekuensi penyiraman yang berbeda.
2. Ada perbedaan besarnya persentase penekanan tanaman penutup tanah terhadap pertumbuhan gulma.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Mengetahui seberapa besar campuran tanaman penutup tanah mampu menekan pertumbuhan gulma pada frekuensi penyiraman yang berbeda
2. Mendapatkan tanaman penutup tanah yang sesuai untuk menekan pertumbuhan gulma pada frekuensi penyiraman yang berbeda

3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Penutup Tanah (TPT)

Tanaman penutup tanah (TPT) merupakan alat yang semakin penting untuk meningkatkan produktivitas dan fungsi ekosistem dalam pertanian berkelanjutan (Daryanto *et al.*, 2018). TPT digunakan baik dalam sistem pertanaman organik maupun konvensional (Wayman *et al.*, 2017) dan memiliki berbagai fungsi tergantung pada spesies dan konteksnya, mulai dari mitigasi erosi tanah (Asbur *et al.*, 2016a; 2016b) dan konservasi air (Ariyanti *et al.*, 2016a), hingga peningkatan mikroorganisme tanah (Yahya dkk., 2022).

Banyak spesies TPT sudah dikenal baik karena kegunaannya dalam melakukan fungsi individu, dengan TPT *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson dan *Nephrolepis biserrata* yang dipelajari dengan baik di perkebunan kelapa swait menghasilkan untuk peningkatan kandungan air tanah (Ariyanti *et al.*, 2016a; 2018b; 2017), kandungan hara tanah, dan fitur fisik tanah (Asbur *et al.*, 2018a, 2018b, 2021; 2023a; 2023b, Asbur and Purwaningrum, 2024). Namun, pemilihan spesies atau campuran tanaman penutup yang paling sesuai untuk konteks agroekologi tertentu memerlukan evaluasi beberapa fungsi secara bersamaan, suatu tugas yang jarang, bahkan mungkin belum pernah dilakukan (Bryan *et al.*, 2021; Candelaria-Morales *et al.*, 2022; Ripoche *et al.*, 2021).

TPT semakin diminati saat ini karena dapat menjalankan berbagai fungsi termasuk pengendalian gulma dan peningkatan bahan organik tanah (Weiler *et al.*, 2018). TPT yang menghasilkan penutupan lahan yang cepat serta biomassa yang banyak terbukti sangat cocok untuk mendukung beberapa fungsi ekosistem secara bersamaan, karena tidak hanya menyediakan penutup tanah dan biomassa primer,

tetapi juga merupakan sumber makanan potensial untuk mendukung pengendalian gulma (Fried *et al.*, 2019).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman TPT, selain dapat meningkatkan bahan organik yang dikembalikan ke tanah dengan keuntungan positif bagi kehidupan tanah, penyerapan karbon (C), dan stabilitas agregat (Jian *et al.*, 2020, McClelland *et al.*, 2021, Wood and Bowman, 2021), juga dapat mengurangi biomassa dan kepadatan gulma dengan bersaing untuk mendapatkan air, hara, dan cahaya (Osipitan *et al.*, 2019; Lami *et al.*, 2024; Corti *et al.*, 2024; Edwards *et al.*, 2024).

2.2 Gulma

Gulma bersaing dengan tanaman untuk mendapatkan cahaya, air, dan hara, sehingga mengurangi hasil tanaman utama. Selain itu, gulma dapat mencemari panen, secara drastis menurunkan harga yang diterima untuk tanaman tersebut (Darbyshire *et al.*, 2024). Sejak diperkenalkannya herbisida selektif pada tahun 1940-an, yang berbahaya bagi gulma tetapi tidak bagi tanaman, herbisida telah menjadi alat utama pengelolaan gulma (Cudney, 1996). Namun, aplikasi herbisida selektif yang seragam di seluruh lahan berdampak negatif pada ekosistem di sekitarnya akibat limpasan dan residu herbisida. Akibatnya, beberapa herbisida yang pernah digunakan secara luas telah dilarang di banyak negara karena alasan kesehatan atau lingkungan (Kudsk and Mathiassen, 2020). Lebih jauh lagi, penambahan rintangan regulasi telah mempersulit untuk mendapatkan persetujuan herbisida baru (Kudsk and Streibig, 2003). Sementara itu, resistensi herbisida mengurangi kemanjuran herbisida selektif yang masih digunakan di seluruh dunia (Clay, 2021).

Sembodo (2010) menyatakan bahwa gulma mempunyai sifat mudah beradaptasi dengan tempat lingkungan tumbuhnya dan memiliki beberapa sifat lainnya, yaitu (1) mampu berkecambah dan tumbuh pada kondisi zat hara dan air yang sedikit, biji tidak mati dan mengalami dorman apabila lingkungan kurang baik untuk pertumbuhannya; (2) tumbuh dengan cepat dan mempunyai pelipat gandaan yang relatif singkat apabila kondisi menguntungkan; (3) dapat mengurangi hasil tanaman budidaya dalam populasi sedikit; (4) mampu berbunga dan berbiji banyak; (5) mampu tumbuh dan berkembang dengan cepat, terutama yang berkembang biak secara vegetatif.

Menurut Kurniawati (2021), berdasarkan sifat morfologinya gulma di perkebunan kelapa sawit dibedakan ke dalam empat golongan, yaitu (1) gulma berdaun sempit (*Grasses*); (2) gulma teki-teki (*Sedges*); (3) gulma berdaun lebar (*Broad leaves*); dan (4) gulma pakis pakisan (*Ferns*).



Gambar 2. 1 Gulma rumputan (*Grasses*). Atas: *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*, *Eleusine indica*. Bawah: *Imperata cylindrica*, *Cyrtococcum accrescens* (Sumber: Google Image)

Gulma berdaun sempit atau rumputan yang umum dijumpai di perkebunan kelapa sawit adalah *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*, *Eleusine indica*,

Imperata cylindrica, *Cyrtococcum accrescens* (Satriawan and Fuady, 2019; Asbur et al., 2020; Asbur dan Purwaningrum, 2024b).

Gulma teki-teki yang umum dijumpai di perkebunan kelapa sawit adalah *Cyperus kyllingia*, dan *Cyperus rotundus*, (Satriawan and Fuady, 2019; Asbur et al., 2020; Asbur dan Purwaningrum, 2024b).



Gambar 2. 2 Gulma Teki-teki (*Sedges*). *Cyperus kyllingia* (kiri), *Cyperus rotundus* (kanan) (Sumber: Google Image)



Gambar 2. 3 Gulma Berdaun Lebar (*Broad Leaves*). Atas kiri-kanan: *Asystasia gangetica*, *Chromolaena odorata*, *Mikania micrantha*, *Ageratum conyzoides*. Bawah kiri-kanan: *Clidemia hirta*, *Borreria laevis*, *Stachytarpheta indica*, *Euphorbia hirta* (Sumber: Google Image)

Gulma berdaun lebar paling banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit menghasilkan dibandingkan gulma berdaun sempit dan teki-teki, diantaranya

adalah *Asystasia gangetica*, *Chromolaena odorata*, *Mikania micrantha*, *Ageratum conyzoides*, *Clidemia hirta*, *Borreria laevis*, *Stachytarpheta indica*, *Euphorbia hirta* (Satriawan and Fuady, 2019; Asbur et al., 2020; Asbur dan Purwaningrum, 2024b).

Gulma pakisan juga merupakan gulma banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit menghasilkan dibandingkan gulma berdaun sempit dan teki-teki, diantaranya adalah *Nephrolepis biserrata*, *Adiantum trapeziforme*, *Cyclosorus aridus*, *Stenochlaena palustris*, *Diplazium asperum* (Satriawan and Fuady, 2019; Asbur et al., 2020; Asbur dan Purwaningrum, 2024b).



Gambar 2. 4 Gulma Pakisan (*Fern*). Atas: *Nephrolepis biserrata*, *Adiantum trapeziforme*. Bawah: *Cyclosorus aridus*, *Diplazium asperum*. Kanan: *Stenochlaena palustris* (Sumber: Google Image)

2.3 Perkembangbiakan Gulma

Gulma dapat berkembang biak secara generative dan vegetative, antara lain:

Biji dan Spora

Sebagian besar gulma berkembangbiak dengan biji dan menghasilkan jumlah biji yang sangat banyak (Triharso, 2004). Gulma yang berkembangbiak dengan biji diantaranya adalah *Asystasia gangetica*, *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus spinosus*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis amabilis*. Khusus gulma

pakistan berkembangbiak dengan spora, diantaranya adalah *Nephrolepis biserrata*, *Adiantum trapeziforme*, *Cyclosorus aridus*, *Stenochlaena palustris*, *Diplazium asperum*.

Stolon atau Geragih

Stolon atau geragih adalah modifikasi batang yang tumbuh menyamping dan di ruas-ruasnya tumbuh bakal tanaman baru. Stolon atau geragih biasanya berbuku-buku dan beruas-ruas. Dari ruas-ruas ini akan muncul tunas-tunas yang dapat menjadi tanaman baru. Setelah beberapa waktu tanaman ini tumbuh memanjang dan menjauhi induknya lalu membengkok ke atas membentuk individu baru (Wikipedia, 2022). Gulma yang berkembangbiak dengan stolon diantaranya adalah *Paspalum conjugatum*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus kyllingia*.

Rhizome (Akar Rimpang)

Rhizome adalah batang tumbuhan yang tumbuh mendatar di bawah permukaan tanah. Rhizoma memiliki ruas dan buku yang jelas, serta dapat menghasilkan tunas dan akar baru dari ruas-ruasnya (Sampoerna Academy, 2023). Gulma yang berkembangbiak dengan rhizome diantaranya adalah *Imperata cylindrica*.

Tuber (umbi)

Umbi merupakan pembengkakan dari batang ataupun akar yang digunakan sebagai tempat penyimpanan atau penimbun makanan cadangan, sehingga umbi tersebut bisa membesar. Pada beberapa bagian dari umbi tersebut terdapat titik (mata) yang pada saatnya nanti bisa muncul atau keluar tunas yang merupakan individu baru dari gulma tersebut (Triharso, 2004). Contoh gulma ini adalah *Cyperus rotundus*, *Cyperus irinaria*.

Bulbus (Umbi Lapis)

Bulbus juga termasuk umbi yang merupakan tempat menyimpan makanan cadangan tetapi bentuknya berlapis-lapis. Gulma golongan ini dapat ditemukan pada keluarga *Allium*, seperti *Allium vineale* (bawang-bawangan) (Triharso, 2004).

Daun

Pada beberapa jenis gulma juga dapat berkembangbiak dengan daunnya yang telah dewasa. Daun ini berbentuk membulat ataupun oval, pada pinggir daun bergerigi atau terdapat lekukan yang nantinya tempat muncul tunas menjadi individu baru. Contohnya *Calanchoe sp.*, *Ranunculus bulbosus* (Triharso, 2004).

Runner (Sulur)

Sulur yang keluar dari ketiak daun dimana internodianya (ruas) sangat panjang, membentuk tunas pada bagian ujung. Contoh *Eichornia crassipes* (Triharso, 2004).