

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia pada tahun 2021 tercatat sebagai produsen karet terbesar kedua di dunia dengan rata-rata produksi karet 3,12 juta ton, dan Thailand sebagai penghasil karet terbesar pertama dengan rata-rata produksi karet 4,9 juta ton. Jika dilihat dari jumlah luasan lahan Indonesia memiliki luasan lahan karet terbesar di dunia yakni mencapai 3,7 juta ha, sedangkan Thailand hanya memiliki luas lahan tanaman karet sebesar 3,5 juta ha (Ditjenbun, 2022).

Produksi karet alam Indonesia berkisar di atas 3 juta ton per tahun yang berasal dari perkebunan karet milik pemerintah, swasta dan rakyat. Luas areal perkebunan karet dalam rentang waktu tahun 2006-2020 tumbuh rata-rata 1,37%. Pada tahun 2020, luas areal mencapai 3,69 juta hektar yang didominasi oleh perkebunan karet rakyat sebesar 88% (Dewan Karet Indonesia, 2022) yang sangat minim dalam permodalan untuk perawatan dan peremajaan tanaman. Data yang diperoleh menyebutkan bahwa 70% petani mengelola kebun karet dengan luas di bawah satu hektar. Informasi yang diperoleh juga menunjukkan bahwa 13,33% petani mengelola kebun karet dengan luas lebih dari dua hektar, dan 6,66% petani mengelola kebun karet dengan rentang luas 1,5-2 hektar (Hutapea *et al.*, 2020). Maka tidak bisa dipungkiri Indonesia masih mengalami masalah untuk peningkatan produktivitas karet sedangkan kegiatan pemeliharaan pada proses pembibitan menjadi salah satu penentu keberhasilan industri karet (Perdana, 2019).

Penerapan budidaya karet yang baik menjadi salah satu tantangan di Indonesia, yang sebagian besar pelakunya adalah petani karet dengan tingkat pengelolaan kebun dan input produksi yang terbatas. Hal ini menyebabkan tingkat

produktivitas karet rakyat masih jauh dibawah potensi produksi yang sesungguhnya (Perdana, 2019). Media tanam dan pemupukan yang tepat menjadi kunci untuk menghasilkan bibit karet berkualitas karena dapat mempengaruhi penyerapan hara serta perkembangan akar tanaman ( Rosmalinda *et al.*, 2024).

Upaya untuk mengatasi atau menekan biaya produksi seperti pengeluaran petani dalam pembelian pupuk buatan yang begitu mahal dan juga mempertahankan air tanah dipembibitan maka salah satu solusinya dengan pemberian bahan organik yang berasal dari mulsa gulma seperti *Asystasia gangetica*, *Nephrolepis biserrata*, dan *Paspalum conjugatum* yang banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit. Hasil dekomposisi dari mulsa gulma dapat mengembalikan unsur hara, memperbaiki sifat fisik, biologi serta kimia tanah sehingga lebih sesuai untuk media tanam pertumbuhan bibit karet.

Penelitian *A. gangetica*, *N. biserrata*, dan *P. conjugatum* tentang kandungan hara, lamanya proses dekomposisi dan pemanfaatan sebagai mulsa gulma sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya, namun penelitian mengenai seberapa besar sumbangan gulma-gulma tersebut dalam memperbaiki sifat kimia tanah di pembibitan tanaman karet belum dilakukan.

Beberapa hasil penelitian menemukan bahwa pemanfaatan gulma *A. gangetica* sebagai tanaman penutup tanah mampu meningkatkan kandungan hara N, P, K tanah berdasarkan neraca haranya (Asbur *et al.* 2015; 2018a; 2021), mampu meningkatkan kadar air tanah (Ariyanti *et al.*, 2017), dan mampu meningkatkan kandungan bahan organik dan cadangan karbon tanah (Asbur dan Ariyanti, 2017).

Masing-masing gulma memiliki kandungan C-organik dan hara N, P, K yang berbeda-beda. *N. biserrata* mengandung 35,63% C-organik, 4,02% N, 0,27%

P, 1,21% K. *A. gangetica* mengandung 33,30% C-organik, 3,14% N, 0,22% P, 2,41% K, dan *P. conjugatum* mengandung 35,71% C-organik, 2,61% N, 0,31% P, 1,83% K (Asbur *et al.*, 2018b). Berbeda dengan hasil penelitian Asbur (2016) dan Ariyanti (2016) pada perkebunan kelapa sawit menghasilkan di Lampung Selatan yang menunjukkan bahwa *A. gangetica* mengandung 48,90% C-organik, 1,90% N, 0,27% P, dan 4,67% K, sedangkan *N. biserrata* mengandung 50,70% C-organik, 1,43% N, 0,17 P, dan 1,67% K.

Hasil penelitian Asbur *et al.* (2018b) menunjukkan kandungan N dan P pada *A. gangetica* dan *N. biserrata* yang lebih besar dibandingkan dengan hasil penelitian Asbur (2016) dan Ariyanti (2016), tetapi menunjukkan kandungan C-organik dan K yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik dan hara tanaman dipengaruhi oleh lokasi penelitian. Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian mengenai sifat kimia tanah pada media bibit karet klon RRIC 100 yang diberi mulsa gulma dan frekwensi penyiraman yang berbeda.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

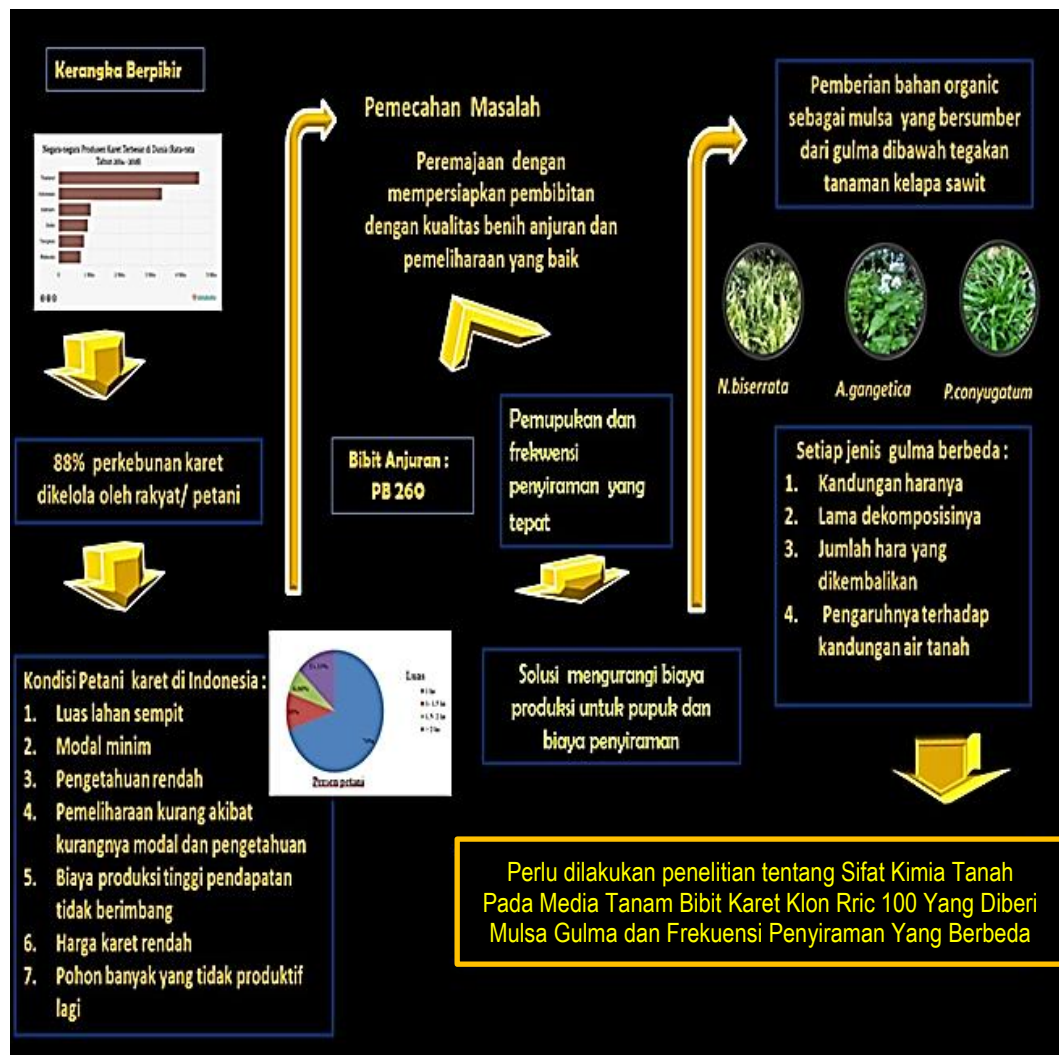
Untuk mengetahui sifat kimia tanah pada media tanam bibit karet klon RRIC 100 yang diberi perlakuan berbagai jenis mulsa gulma dengan frekuensi penyiraman yang berbeda.

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

Ada perbedaan sifat kimia tanah pada media tanam bibit karet klon RRIC 100 yang diberi perlakuan berbagai jenis mulsa gulma dengan frekuensi penyiraman yang berbeda.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan mulsa gulma dan frekwensi penyiraman yang sesuai dalam memperbaiki sifat kimia tanah di perkebunan karet khususnya pembibitan karet rakyat.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak pekebunan karet rakyat dalam memanfaatkan gulma sebagai mulsa terhadap sifat kimia tanah tanah.
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. Peran Mulsa Organik Dalam Mempertahankan Sifat Kimia Tanah

Mulsa dengan limbah tanaman yang dikomposkan menyebabkan tingkat nutrisi tanah yang lebih tinggi, termasuk fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan bahan organik (Demo and Bogale, 2024), mengurangi pencucian menjaga nutrisi di zona akar, dan membuatnya lebih mudah tersedia bagi tanaman (Qiu *et al.*, 2020) juga menyediakan rumah bagi mikroorganisme tanah yang bermanfaat, yang memainkan peran penting dalam daur ulang nutrisi dan penyerapan tanaman (De Biman *et al.*, 2021).

Mulsa organik yang berasal dari residu tanaman, berkontribusi pada penyerapan karbon di tanah dengan memasok bahan organik dan meningkatkan konsentrasi karbon organik tanah (Chen *et al.*, 2018), memahami kapasitas pengubah pH ini dapat membantu mengelola kadar pH tanah dan menghasilkan kondisi pertumbuhan yang optimal untuk berbagai tanaman (Larkin, 2020).

Menurut Goodman (2020), mulsa organik memiliki banyak manfaat, termasuk mengurangi pencucian nitrat, memperbaiki sifat fisik tanah, mendorong aktivitas mikroba, menyeimbangkan siklus nutrisi, memperkaya tanah dengan nutrisi, mengatur suhu, meningkatkan penyerapan air oleh tanah, dan mencegah erosi. Mulsa ini mendistribusikan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfat, dan kalium ke dalam tanah, meningkatkan struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba. Mulsa kompos juga meningkatkan kapasitas menahan kelembapan tanah, aerasi, dan drainase, dan membantu mengurangi perkembangan gulma dengan mengubur gulma dan mencegah perkecambahan benih (Paradelo *et al.*, 2012).

Peningkatan hara pada tanah yang diberi mulsa organik terjadi karena proses

dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme perombak yang membebaskan hara sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Tindakan ini selanjutnya mengurangi biaya produksi, mengurangi ketergantungan pupuk impor, dan juga menguntungkan bagi lingkungan sehingga dapat mendukung sistem pertanian lestari (Harsono, 2012).

Penambahan bahan organik menyebabkan peningkatan N-total tanah meskipun peningkatannya tidak mencolok. Peningkatan N-total tanah ini berasal dari mineralisasi/dekomposisi bahan organik yang diberikan ataupun dari perakaran tanaman (Pangaribuan *et al.*, 2020). Hasil penelitian Fikdalillah *et al.* (2016) bahwa peningkatan kandungan C-Organik tanah disebabkan penambahan pupuk organik. Peningkatan kadar C-Organik tanah disebabkan C-organik yang dikandung oleh pupuk kandang sapi yang merupakan penyusun utama dari bahan organik itu sendiri, sehingga dengan demikian penambahan pupuk kandang sapi, berarti menambah kadar C- Organik.

Peningkatan P-Total akibat pemberian bahan organik sangat erat hubungannya dengan kandungan unsur P yang terdapat pada bahan organik. Hal itu disebabkan karena bahan organik merupakan sumber unsur N, P dan S, sehingga peningkatan bahan organik tanah akan dapat meningkatkan P- Total itu sendiri. P penting P dapat terlihat jika terjadi defisiensi fosfat yang berdampak pada penyediaan energi (Fikdalillah *et al.*, 2016).

Hasil penelitian Asbur *et al.* (2018b) bahwa *N. biserrata* mampu menyumbang 3,92 g N/plot, 0,26 g P/plot, 1,18 g K/plot (setara dengan 9,79 kg N/ha, 0,66 kg P/ha, 2,95 kg K/ha). *A. gangetica* mampu menyumbang 2,53 g N/plot, 0,18 g P/plot, 1,94 g K/plot (setara dengan 6,32 kg N/ha, 0,44 kg P/ha, 4, 8 5 k g

K/ha). *P. conjugatum* mampu menyumbang 2,33 g N/plot, 0,17 g P/plot, 0,99 g K/plot (setara dengan 3,54 kg N/ha, 0,42 kg P/ha, 2,48 kg K/ha). Mampu memperbaiki sifat kimia tanah melalui daur ulang hara yang diserap oleh gulma-gulma tersebut ke tanah.

## 2.2. Gulma Sebagai Mulsa Organik

Mulsa organik berasal dari bahan tumbuhan yang mengalami dekomposisi, seperti sisa tanaman, jerami, atau gulma. Berbeda dengan mulsa anorganik (plastik), mulsa organik memberikan manfaat ganda: (1) konservasi air melalui reduksi evaporasi permukaan tanah hingga 35%; (2) perbaikan sifat kimia tanah melalui pelepasan hara selama dekomposisi. Gulma sebagai mulsa khususnya mengandung nutrisi esensial seperti N, P, K dan senyawa alelopati yang berpotensi memengaruhi kesuburan rizosfer (Iqbal *et al.*, 2020).

Pemanfaatan gulma sebagai mulsa organik pada bibit karet merupakan strategi berkelanjutan yang mengoptimalkan biaya pemeliharaan sekaligus meningkatkan kesuburan kimia tanah seperti C-organik, N, P, dan K. Gulma yang terdekomposisi melepaskan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro, meningkatkan bahan organik tanah hingga 15-25% (Migawati *et al.*, 2018).

Proses mineralisasi gulma seperti *Tithonia diversifolia* terbukti meningkatkan kadar N-total dan KTK (Kapasitas Tukar Kation) tanah yang esensial untuk pertumbuhan akar bibit karet (Reyndi *et al.*, 2015). Selain itu lapisan gulma yang dimanfaatkan sebagai mulsa organik dapat mengurangi evaporasi hingga 35% dengan menghalangi radiasi matahari langsung sehingga dapat mengoptimalkan ketersediaan air di zona perakaran, serta menstabilkan suhu tanah menjadi berkisar  $\pm 25-27$  °C (Neurafarm, 2021).

Peran lain gulma sebagai mulsa adalah menutupi permukaan tanah, menghalangi cahaya untuk perkecambahan benih gulma baru. Penelitian di perkebunan karet Sembawa menemukan bahwa dominansi gulma seperti *Borreria alata* dan *Cynodon dactylon* dapat dikendalikan dengan mulsa organik, mengurangi kompetisi hara (Akbar dan Sahuri, 2023; Tanasale *et al.*, 2024). Dekomposisi gulma oleh mikroorganisme tanah menghasilkan asam organik yang menurunkan pH tanah (0,3-0,5 unit), meningkatkan ketersediaan hara mikro seperti Fe dan Zn. Kondisi ini mendukung aktivitas bakteri penambat N (*Rhizobium*), yang vital untuk pertumbuhan bibit karet (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi, 2023). Lebih lanjut Utomo (2024) menyatakan bahwa pemanfaatan gulma sebagai mulsa mengubah limbah pengganggu menjadi sumber nutrisi, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Studi di perkebunan kelapa sawit membuktikan mulsa organik dari tandan kosong sawit meningkatkan struktur tanah jangka panjang.

Beberapa kendala dalam pemanfaatan gulma sebagai mulsa, diantaranya: (1) Rasio C/N Tinggi: gulma berdaun keras memiliki rasio C/N >30:1 yang dapat menyebabkan imobilisasi N sementara (Penn State Extension, 2024); (2) Alelopati: beberapa jenis gulma menghasilkan senyawa fenolik yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Akbar dan Sahuri, 2023); (3) Dekomposisi Tidak Seragam: kontrol ketebalan mulsa (3–5 cm) dan kelembaban media tanam untuk menghindari dekomposisi anaerobik yang menghasilkan senyawa fitotoksik (Heryani *et al.*, 2013; Krismawati dan Hardini, 2014).

### **2.3. Faktor Yang Mempengaruhi Proses Dekomposisi Bahan Organik**

Dekomposisi merupakan proses perombakan dan penghancuran bahan

organik menjadi senyawa-senyawa sederhana, sehingga selama proses dekomposisi akan terjadi kehilangan bobot dari biomassa yang terdekomposisi. Kecepatan dekomposisi bergantung pada sifat struktural dan kimia serasah. Misalnya, serasah lumut mengalami dekomposisi lebih lambat karena adanya bahan kimia kompleks seperti lignin. suhu, aerasi, kelembaban, pH tanah.

Hasil penelitian Asbur *et al.* (2015) bahwa pola perubahan bobot biomassa *A. gangetica* akan terjadi sampai 60 hari, ternyata dalam waktu 30 hari sudah terjadi perubahan bobot hampir 98%, sehingga percobaan laju dekomposisi tidak dilanjutkan sampai 60 hari, Hal ini terlihat dari pengurangan bobotnya yang semula seberat 50 g, tetapi setelah dekomposisi menjadi 5,0 g dengan laju dekomposisi 1,50 g atau 3,0% per hari dan kehilangan bobot biomassa sebesar 90,0% dari bobot awal. Kehilangan bobot biomassa *A. gangetica* ini jauh lebih cepat dibandingkan dengan kehilangan bobot dari pelepah kelapa sawit serta gulma lain seperti *Melastoma malabathricum* L.

Kelembaban memiliki peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan suplai oksigen. Jika kompos terlalu lembab maka akan menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lama dan jika kelembaban terlalu rendah maka efisiensi degradasi akan menurun karena kurangnya air untuk melarutkan bahan organik yang akan didekomposisi oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Pandebesie dan Rayuanti, 2013).