

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemampuan tanah dalam mempertahankan keberlanjutan dan produktifitasnya bergantung dari bagaimana tanah merespon perubahan sifat dari luar sistem ataupun perubahan terhadap manajemen. Komposisi penyusun tanah memiliki peran yang krusial dalam membentuk karakteristik dan sifat tanah, mulai dari fisik, biologi, dan karakteristik yang paling dinamis dan tidak stabil yaitu karakteristik kimia tanah. Interaksi dari sifat kimia, biologi, dan fisika punya peran penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah.

Partikel mineral (pasir, debu, liat), bahan organik dan organisme tanah yang terikat bersama dengan gaya adhesi dan kohesi yang membentuk agregat, kemudian ped, clod dan bongkahan yang membentuk struktur tanah adalah bentuk interaksi dari ketiga sifat tanah. Secara kimia, koloid organik dan inorganik pada tanah adalah komponen penyusun agregat paling aktif di dalam tanah. Ikatan dengan muatan negatif koloid inorganik secara luas membentuk ikatan multivalensi kation dengan  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  dengan hidroksida yang tersedia dikomplek permukaan mineral atau organik pada agregat (Snyder dan Vazquez, 2005). Komponen ini mempunyai muatan yang mampu mengikat air, kation-kation maupun anion di dalam tanah sehingga secara tidak langsung mempengaruhi kesuburan tanah dan jumlah ketersediaan hara.

Struktur tanah erat kaitannya dengan erodibilitas tanah, yang berperan dalam menyeimbangkan proses interaksi fisika, kimia, dan biologi tanah dan mengontrol dekomposisi bahan organik. Pada keadaan konsentrasi elektrolit rendah, tanah yang didominasi oleh kompleks jerapan  $\text{Na}^+$  pada permukaannya akan mudah terdispersi jika dalam keadaan basah, sedangkan tanah yang didominasi oleh  $\text{Ca}^{2+}$  membutuhkan tekanan dari luar seperti curah hujan atau praktik pengolahan untuk terdispersi dalam keadaan basah (Snyder dan Vazquez, 2005).

Struktur tanah tersusun atas unit-unit partikel tanah yang tersusun bersama sama dan membentuk ikatan yang disebut agregat, yang umumnya dibagi kedalam beberapa kelas ukuran yaitu mikro-agregat ( $<0.25$  mm), makro-agregat (0.25–2

mm) (Snyder dan Vazquez, 2005), dan mega-aggregat(>2 mm) (Sarker *et al*, 2018). Ikatan antar partikel ataupun antar agregat umumnya diikat oleh bahan organik tanah, meskipun ada gaya lain yang bekerja seperti gaya adhesi dan kohesi yang persentase dan kekuatan ikatannya lebih kecil dibandingkan dengan ikatan yang dibentuk oleh bahan organik. Ukuran partikel dan gaya yang bekerja pada agregat memungkinkan agregat menjerap dan mempertukarkan, ataupun mempertahankan kation maupun anion di permukaan partikel atau agregat di dalam tanah, sehingga mempengaruhi jumlah ketersediaan hara. Pada beberapa penelitian ditemukan bahwa nilai C, N, dan P pada makro-aggregat punya nilai lebih tinggi daripada mikro-aggregat, dengan C/N tertinggi berada pada mikro-aggregat kemudian diikuti makro-aggregat dan meso agregat (Tripathi *et al*, 2014).

Pembentukan agregat tanah sangat dipengaruhi oleh vegetasi, terutama penetrasi perakaran dan sumbangan bahan organik yang terakumulasi pada tanah, disamping itu vegetasi punya peran dalam meningkatkan *water storage*, mempengaruhi kecepatan infiltrasi dan erodibilitas tanah. Praktek budidaya secara monokultur pada daerah perkebunan cenderung meningkatkan resiko degradasi lahan, baik kuantitas maupun kualitas seperti erosi, run off dan leaching yang secara berangsur-angsur mengalami penurunan seiring waktu sekalipun dalam prakteknya menerapkan praktek-praktek budidaya secara konservasi.

Dibandingkan perkebunan pada umumnya, penurunan kualitas lahan pada perkebunan teh tidak begitu signifikan, sebaliknya terjadi peningkatan jumlah bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh hasil penelitian Wang (2018) bahwa budidaya tanaman teh jangka panjang secara signifikan dapat meningkatkan C organik dan konsentrasi N total pada semua fraksi agregat, khususnya pada fraksi < 0,25 mm. Sumbangan bahan organik pada perkebunan teh yang terus meningkat dari tahun ke tahun tidak menutup kemungkinan tidak terjadinya kehilangan hara ataupun penurunan kualitas lahan, mengingat praktek budidaya secara monokultur.

Di Indonesia, umumnya perkebunan teh tersebar di daerah dataran tinggi yang kondisi geografisnya berbukit dan bergunung dengan kelerengan yang mendominasi dari agak curam sampai sangat curam. Hal ini didukung dari data Puslittanak (2000)

bahwa Andisol adalah jenis tanah yang paling luas terdapat pada lahan yang mempunyai bentuk wilayah bergunung (lereng > 30%) seluas 3.344.612 ha atau 61,99% dan wilayah berbukit (lereng 15 sampai 30%) seluas 883.936 ha atau 16,38%. Dengan demikian, potensi Andisol yang bersifat *thixotropic* pada daerah lereng cenderung meningkatkan kerentanan kehilangan hara pada tanah. Kehilangan hara pada tanah adalah salah satu bentuk degradasi lahan (FAO, 2011) dalam skala kecil, erosi dan leaching adalah sumber kehilangan hara yang paling utama, besar dan kecilnya tergantung dari sistem penggunaan lahan.

Kelerengan dan umur pada perkebunan teh punya hubungan yang berbanding terbalik. Kelerengan pada daerah perkebunan secara umum akan meningkatkan resiko erosi, run off, dan leaching yang akan semakin meningkat bersamaan dengan peningkatan derajat kemiringan lahan. Hasil penelitian Liu *et al* (2018) menemukan bahwa tanah pada perkebunan tanpa vegetasi dengan kelerengan 0-5 mempunyai infiltrasi lebih besar dibandingkan dengan tanah yang ditutupi teh, sebaliknya pada kelerengan 5-15, tanaman teh mempunyai infiltrasi yang lebih besar dari tanah tanpa vegetasi.

Sebaliknya, budidaya jangka panjang pada perkebunan teh telah meningkatkan jumlah akumulasi bahan organik tanah. Degradasi lahan berdasarkan umur tanaman terutama sifat kimia pada daerah perkebunan punya korelasi yang negatif, meskipun bahan organik tanah meningkat seiring dengan umur tanaman yang kemudian kembali menurun di umur >50 tahun, dengan kandungan hara N, P, dan K mengalami penurunan secara konsisten (Wang *et al*, 2018).

Kerentanan kehilangan hara pada tanaman teh, kemungkinan terjadi pada skala yang lebih kecil. Kondisi meningkatnya bahan organik yang tidak diikuti oleh peningkatan unsur seperti N, P, dan kation basa menunjukkan bahwa perkebunan teh masih memiliki resiko penurunan kesuburan tanah. Disamping itu, jumlah kehilangan hara pada perkebunan teh cukup besar, hampir seratus persen hasil panen di angkut tanpa ada pengembalian ke tanah, dengan kehilangan 62 N kg, 11 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg, 34 K<sub>2</sub>O kg untuk memproduksi 1.1 ton teh/ha (Sys *et al*, 1993). (Karak *et al*, 2015) juga

menyatakan bahwa, panen rata-rata  $3000 \text{ kg ha}^{-1}$  teh akan menghilangkan sekitar  $150 \text{ kg N}$  dan  $60 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$  dari tanah.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, sejauh ini belum dilaporkan bagaimana kondisi kesuburan tanah tingkat agregat berdasarkan perbedaan kelerengan lahan khususnya pada tanaman teh, maka dari pemaparan permasalahan di atas penelitian ini dilakukan.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji,

- a. Karakteristik sifat kimia agregat tanah perkebunan teh berdasarkan kemiringan lahan dan kedalaman.
- b. Distribusi hara pada perkebunan tanaman teh berdasarkan kelerengan dan kedalaman tanah.
- c. Pergerakan hara pada perkebunan tanaman teh dari lapisan atas ke lapisan bawah berdasarkan kemiringan lahan.

