

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karbon organik tanah dan ketersediaan fosfor merupakan kunci utama penentu kualitas tanah. Karbon organik tanah memiliki peran penting dalam meningkatkan produktifitas tanah dan mempengaruhi tiga aspek kesuburan, yaitu fisika, kimia, dan biologi tanah, sedangkan fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial dalam tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Damanik *et al.*, (2011) menjelaskan bahwa fosfor merupakan unsur penentu pertumbuhan bagi tanaman khususnya pada produksi bulir dan pertumbuhan rumpun pada tanaman padi. Pertumbuhan tanaman akan terhambat tanpa adanya fosfor dan C-organik tanah.

Karbon organik tanah dan fosfor terdiri dari beberapa fraksi. Untuk fraksi C-organik tanah diantaranya, yaitu karbon labil dan karbon sangat labil yang berfungsi sebagai sumber hara tanaman karena mudah mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme (Saidy, 2018). Karbon humus metal kompleks, yaitu C tanah yang berikatan dengan logam dan bersifat lebih stabil (Sposito, 2017). Karbon terikat mineral liat non-kristalin ialah C tanah yang berikatan dengan mineral non-kristalin seperti alofan dan ferihidrit yang bersifat lebih stabil terhadap dekomposisi (Huygens *et al.*, 2005). Fosfor juga terdiri dari beberapa fraksi, dimana Tiessen dan Moir (2008) membagi P tanah menjadi lima fraksi yaitu (1) P-anorganik, fraksi yang sangat tersedia bagi tanaman; (2) PNaHCO_3 dan P-organik, fraksi yang berkorelasi kuat dengan serapan tanaman serta yang terjerap di permukaan mineral liat atau terpresipitasi sebagai Ca-P; (3) P-NaOH, fraksi yang terjerap lebih kuat oleh Al-P dan Fe-hidroksida; (4) PHCl , fraksi Ca-P yang berkelarutan rendah, serta; (5) P terselubung atau *occluded* P yang sangat sukar larut. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi dan permasalahan dalam fiksasi P antara lain tanah berbatuan induk vulkanis.

Tanah vulkanis banyak dimanfaatkan untuk menunjang produktifitas pertanian, salah satunya lahan persawahan (Rezki, 2019). Salah satu sawah di kawasan vulkanis yang ada di Sumatra Barat terdapat di Kabupaten Solok. Kabupaten Solok memiliki sawah dengan luas 20.959,47 ha yang tersebar di wilayah Timur dan Utara Gunung Talang yang terdapat di beberapa kecamatan,

diantaranya Kecamatan Gunung Talang (3.119,53 ha) dan Kecamatan Lembang Jaya (1898,06 ha) dengan produksi rata-rata 5,64 ton/ha (BPS Kabupaten Solok, 2021). Tanah vulkanis mengandung mineral liat non kristalin seperti alofan, ferihidrit, dan imogolit. Karbon organik tanah tinggi karena terjadi pengikatan senyawa organik oleh mineral liat non kristalin, seperti alofan. Senyawa organik dalam alofan dapat dilindungi secara fisik dari organisme pengurai, sehingga menyebabkan keawetannya. Berbeda dengan ketersediaan C-organik tanah yang tinggi di tanah vulkanis, untuk ketersediaan P pada tanah vulkanis yang termasuk ordo Andisol memiliki P retensi tinggi (> 85 %) sehingga ketersediaan P bagi tanaman rendah. Fosfor dijerap kuat oleh bahan mineral non-kristalin seperti alofan, ferihidrit dan imogolit menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Mukhlis, 2011).

Pengembangan lahan sawah agar menghasilkan produktivitas yang maksimal, membutuhkan kualitas sumber daya tanah yang baik, seperti kandungan bahan organik dan ketersediaan fosfor yang optimal. Namun, pengamatan kadar karbon maupun fosfor di laboratorium untuk skala luas masih sangat terbatas dan sulit untuk dilakukan, karena membutuhkan waktu yang cukup lama, biaya yang sangat mahal, dan sumber daya manusia yang banyak. Data untuk kandungan C-organik tanah saja harus diperbaharui setiap tiga tahun sekali. Beberapa jenis karbon hanya mampu bertahan di dalam tanah selama beberapa hari sampai 3 tahun (Hairiah *et al.*, 2000). Oleh sebab itu dibutuhkan metode analisis karbon dan fosfor yang lebih efektif dan efisien baik dari segi waktu maupun biaya. Pengamatan karbon organik yang efektif dan efisien dapat dilakukan dengan penginderaan jauh.

Teknologi penginderaan jauh mampu memberikan solusi dan kemudahan dalam analisis spasial secara berulang, kontinu, serta meliputi wilayah yang relatif luas tanpa kontak langsung ke objek yang dikaji. Penginderaan jauh dapat digunakan untuk melihat indeks vegetasi suatu wilayah yang diperoleh dengan memanfaatkan karakteristik panjang gelombang pantul daun, sehingga dapat menjadi cerminan tingkat kehijauan vegetasi. Guna mendapatkan nilai indeks vegetasi yang optimal, harus digunakan citra yang memiliki resolusi tinggi, seperti citra Landsat 8. Citra resolusi tinggi yang digunakan belum bisa memberikan

informasi nilai indeks vegetasi suatu wilayah. Oleh sebab itu diperlukan pengolahan citra dengan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) melalui perangkat lunak dengan memanfaatkan pantulan gelombang elektromagnetik cahaya tampak merah dan inframerah dekat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Deteksi dan Pemetaan Digital Karbon Organik dan P Tersedia Tanah Sawah Vulkanis Gunung Talang”**

B. Rumusan Masalah

Bahan organik tanah memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas tanah, sedangkan fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial dalam tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Karbon organik tanah terdiri dari beberapa fraksi yaitu: fraksi sangat labil, fraksi labil, fraksi stabil, humus metal kompleks. Tiessen dan Moir (2008) membagi P tanah menjadi lima fraksi, yaitu (1) P-anorganik, fraksi yang sangat tersedia bagi tanaman; (2) PNaHCO_3 dan P-organik, fraksi yang berkorelasi kuat dengan serapan tanaman serta yang tejerap di permukaan mineral liat atau terpresipitasi sebagai Ca-P; (3) P-NaOH, fraksi yang terjerap lebih kuat oleh Al-P dan Fe-hidroksida; (4) PHCl , fraksi Ca-P yang berkelarutan rendah, serta; (5) P terselubung atau *occluded* P yang sangat sukar larut. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi dan permasalahan dalam fiksasi P antara lain tanah berbahan induk vulkanis.

Tanah vulkanis dikategorikan sebagai tanah subur dan produktif di dunia, sehingga sangat cocok digunakan untuk areal pertanian seperti budidaya padi sawah. Salah satu kawasan vulkanis yang ada di Sumatra Barat terdapat di Kecamatan Gunung Talang dan Kecamatan Lembang Jaya, Kabupaten Solok. Pengembangan lahan sawah agar menghasilkan produktivitas yang maksimal, membutuhkan kualitas sumber daya tanah yang baik seperti kandungan bahan organik dan ketersediaan P yang optimal. Penentuan kadar C-organik tanah dan fosfor beserta fraksinya di laboratorium memerlukan biaya yang sangat mahal. Luas daratan di Indonesia adalah 192 juta Ha (BPN, 2009), jika dianalisis C-organik tanah dengan metode *Walkley and Black* untuk seluruh daratan tersebut, setidaknya dibutuhkan biaya sekitar 3 Triliun rupiah. Data tersebut juga harus selalu di perbarui minimal 3 tahun sekali, sebab beberapa jenis karbon hanya

mampu bertahan di dalam tanah selama beberapa hari hingga 3 tahun (Hairiah *et al*, 2000). Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk menganalisis karbon dan fosfor relatif lama. Untuk itu dibutuhkan suatu metode untuk bisa mendeteksi kadar karbon dan fosfor di dalam tanah secara efektif dan efisien baik dari segi waktu, biaya, dan tenaga. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan penginderaan jauh dengan pengolahan citra satelit Landsat 8 melalui nilai indeks vegetasi.

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka timbul pertanyaan, yaitu apakah kadar karbon dan fosfor di dalam tanah dapat dikorelasikan dengan nilai NDVI?

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan secara digital sebaran C-organik beserta fraksinya sekaligus mengidentifikasi kadar P pada sawah vulkanis serta melihat korelasi data antara C-organik dan P-tersedia dengan nilai NDVI wilayah Gunung Talang Kabupaten Solok tahun 2022

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh peta sebaran C-organik beserta fraksinya pada tanah sawah vulkanis Gunung Talang
2. Memperoleh peta sebaran fosfor beserta fraksinya pada tanah sawah vulkanis Gunung Talang
2. Memperoleh nilai indeks vegetasi dari tahun 2005, 2009, 2013, 2017, dan 2022 pada sawah vulkanis Gunung Talang
3. Melihat korelasi antara nilai indeks vegetasi tahun 2022 dengan kandungan C-organik tanah