

Penerapan Good Agriculture Practices (GAP) Terhadap Serapan Hara Fosfor (P) pada Daun Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Provinsi Sumatera Utara

Hadi Wijoyo^{1*}, Silvia Nora², Mukhtar Yusuf³

^{1,2,3}Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 Medan,
Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author, email: hadi.wijoyo2007@gmail.com

ABSTRACT

*This research aims to analyze the application of Good Agriculture Practices (GAP) to nutrient absorption in the leaves of Arabica coffee plants (*Coffea arabica* L.) in North Sumatra Province. Data analysis method is quantitative method. The data analysis technique used in this research is descriptive analysis technique to describe the data that has been collected through field surveys which include field observations, leaf sampling and laboratory analysis results to measure nutrient content. The results showed that the application of GAP, including good soil management, planned fertilization significantly increased nutrient uptake in the leaves. The GAP managed crops showed increased levels of phosphorus compared to those managed conventionally. The application of GAP therefore not only improves soil chemical characteristics, but also increases coffee plant productivity through optimizing nutrient uptake, which can contribute to the sustainability of coffee plantations in North Sumatra.*

Keywords: GAP, leaf nutrient absorption, arabica coffee, north sumatra

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Good Agriculture Practices (GAP) terhadap serapan hara pada daun tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Provinsi Sumatera Utara. Metode Analisa data adalah metode kuantitatif. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif untuk mendeskripsikan data yang telah terkumpul melalui survey lapangan yang meliputi pengamatan lapangan, pengambilan sampel daun dan hasil analisa laboratorium untuk mengukur kandungan hara. Hasil menunjukkan bahwa penerapan GAP, termasuk pengelolaan tanah yang baik, pemupukan yang terencana secara signifikan meningkatkan serapan hara pada daun. Tanaman yang dikelola dengan GAP menunjukkan peningkatan kadar fosfor dibandingkan dengan yang dikelola secara konvensional. Dengan demikian, penerapan GAP tidak hanya memperbaiki karakteristik kimia tanah, tetapi juga meningkatkan produktivitas tanaman kopi melalui optimalisasi serapan hara, yang dapat berkontribusi pada keberlanjutan perkebunan kopi di Sumatera Utara.*

Kata kunci : GAP, serapan hara daun, kopi arabika, sumatera utara

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen kopi terbesar di dunia. Selain itu kopi produksi Indonesia merupakan salah satu yang paling banyak diminati didunia. Ini dapat di lihat dari peningkatan volume ekspor kopi Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya. Data BPS, mencatat ekspor kopi meningkat sebesar 7,5% dari 335,76 ribu ton pada tahun

2019 naik menjadi 375,55 ribu ton pada tahun 2020 dan 384,51 ribu ton pada tahun 2021 (BPS, 2022).

Sumatera Utara adalah Provinsi yang menghasilkan produktivitas kopitertinggi di banding Provinsi lainnya yaitu 1.196 Kg/ha dengan luas lahan kopi 96,3ribu ha sementara Sumatera Selatan dengan luas lahan terluas yaitu 252,6 ribu ha hanya menghasilkan produktifitas 969 Kg/Ha. Demikian juga dengan Provinsi Aceh hanya menghasilkan Produktivitas 810 Kg/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2022). Data ini menunjukkan bahwa semakin luas lahan belum tentu menghasilkan Produktivitas hasil yang semakin tinggi. Rendahnya Produktivitas hasil tanaman ini dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya dipengaruhi faktor produktivitas tanah. (Mulyani, 2013). Kabupaten yang memiliki Tanaman Kopi Arabika untuk perkebunan rakyat yang terluas dan produksi tertinggi adalah Kabupaten Tapanuli Utara dengan luas kopi Arabika 16.474 ha, Produksi 16.036 ton (1.272 kg/ha), Kabupaten Humbang Hasundutan dengan luas 12.163 ha, produksi 9.690 ton (1.213 kg/ha), Kabupaten Dairi dengan luas 12.104 ha, produksi 9.620 ton (1.034 kg/ha), Kabupaten Karo seluas 9.210 ha, produksi 7.411 ton (1.075 kg/ha), dan Kabupaten Simalungun seluas 8.430 ha, produksi 11.235 ton (1.582 kg/ha).

Penyerapan hara pada daun dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, diantaranya ketersediaan nutrisi, pH, dan tekstur tanah, sangat memengaruhi kemampuan akar untuk menyerap hara, yang kemudian diangkut ke daun (Marschner, 2012). Selain itu, struktur dan usia daun juga berpengaruh; daun muda dengan luas permukaan yang lebih besar biasanya lebih efisien dalam menyerap hara dibandingkan daun yang lebih tua. Serta interaksi dengan mikroorganisme tanah dapat meningkatkan ketersediaan hara, memperkuat kemampuan serapan daun (Raaijmakers et al., 2009). Beberapa peranan penting dari cendawan mikoriza sendiri diantaranya adalah membantu akar dalam meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, memperbaiki agregat tanah. Salah satu alternatif untuk mengatasi kekurangan unsur hara terutama memfasilitasi ketersediaan fosfor adalah dengan menggunakan mikoriza (Smith et al., 2010).

Berbagai penelitian tentang efek ketinggian dan naungan berpengaruh terhadap kandungan biokimiadan kualitas biji kopi (Piato, et al., 2020). Meskipun kandungan sukrosa meningkat dengan ketinggian, itu hanya berdampak besar pada biji yang diproses basah, tetapi tidak pada biji yang diproses kering. Kopi yang ditanam di bawah naungan meningkatkan kadar asamnya, tetapi kopi yang ditanam tanpa naungan tidak mengalami peningkatan yang signifikan dalam kadar asamnya. Menurut Worku et al. (2018) Berdasarkan hal di atas, karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah tanaman kopi harus dievaluasi dengan menggunakan *Good Agriculture Practices* (GAP) untuk menilai serapan hara pada tanaman. Beberapa sifat kimia yang akan dievaluasi dalam penelitian ini adalah pH, kandungan bahan organik, kesuburan tanah, dan serapan hara pada daun.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di beberapa kebun kopi arabika rakyat di Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Toba yaitu Kabupaten Karo, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Dairi dan Kabupaten Tapanuli Utara. Analisa kimia tanah dan kandungan hara daun di lakukan di laboratorium Asian Agri Tebing tinggi Provinsi Sumatera Utara.

Metode Analisa data adalah metode kuantitatif. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif untuk mendeskripsikan data yang telah terkumpul melalui survey lapangan dan hasil analisa laboratorium. Menurut Sugiyono (2019), teknik deskriptif merupakan metode penelitian yang digunakan dalam mengetahui nilai variabel mandiri, baik hanya satu variabel maupun lebih. Metode pengambilan sampel adalah metode cluster sampling. Cluster Sampling (Area Sampling) merupakan merupakan teknik sampling daerah yang digunakan untuk menentukan sampel bila obyek yang akan diteliti

sangat luas. Untuk menentukan Kabupaten mana yang akan dijadikan sampel, maka pengambilan sampel ditetapkan secara bertahap dari wilayah yang luas sampai ke wilayah yang terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil survei lapangan dan analisis laboratorium memperlihatkan perbedaan antara karakteristik tanah dan serapan hara pada tanaman antara kebun kopi arabika rakyat yang penerapan *Good Agriculture Practices* (GAP) dengan tanpa penerapan *Good Agriculture Practices* (GAP).

Tabel 1. Hasil analisis karakteristik kimia tanah dan hara daun tanaman kopi arabika di Kabupaten Simalungun dan Kabupaten Tapanuli Utara

| | Kab. Simalungun | | Kab. Tapanuli Utara | |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | GAP (Kec. Pematang Sidamanik) | Tanpa GAP (Kec. Pematang Sidamanik) | GAP (Kec. Siborongborong) | Tanpa GAP (Kec. Muara) |
| Analisa Tanah ⁽¹⁾ | | | | |
| pH | 5,33 (M) | 5,27 (M) | 5,63 (AM) | 5,10 (M) |
| P-Total (%) | 0,091 (T) | 0,088(T) | 0,097(T) | 0,073(T) |
| KTK (mg/100g) | 12,65 (R) | 22,63 (S) | 18,01 (S) | 21,45 (S) |
| KB (%) | 36,93 (S) | 14,68 (SR) | 25,82(R) | 13,34 (SR) |
| Analisa Hara Daun ⁽²⁾ | | | | |
| P (%) | 0,198(R) | 0,192(R) | 0,197(R) | 0,151(R) |

Keterangan :

(1) Balai Penelitian Tanah, 2005

(2) Jones, 2003

ST = Sangat Tinggi

T=Tinggi

S=Sedang

R=Rendah

SR =Sangat Rendah

M = Masam

AM= Agak Masam

N = Netral

Dari Tabel 1. dapat terlihat bahwa nilai kemasaman tanah dapat meningkatkan hara pada daun dan dengan ditandai juga dengan lebih tingginya nilai Kejenuhan Basa (KB) pada kebun kopi dengan penerapan *Good Agriculture Practices* (GAP). Hal ini sesuai dengan pernyataan Yusuf, *et al* (2021) yang menyatakan bahwa pada pH tanah yang berada dalam rentang optimal, ketersediaan nutrisi seperti fosfor lebih mudah diserap oleh tanaman dan tanah yang asam cenderung memiliki ketersediaan hara yang rendah, dan dapat mengakibatkan penyerapan yang tidak efisien. Oleh karena itu, pengelolaan tanah yang baik, termasuk penggunaan bahan organik dan pemupukan terencana, sangat penting untuk meningkatkan KTK dan mendukung serapan hara tanaman.

Pengolahan tanah sangat penting untuk meningkatkan penyerapan hara pada tanaman, dimana Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB) tanah sangat penting dalam menentukan serapan hara tanaman. KTK adalah ukuran kemampuan tanah untuk menahan dan menukar kation, sedangkan kejenuhan basa mengacu pada proporsi kation basa (seperti kalsium, magnesium, dan kalium) yang tersedia di tanah dibandingkan dengan total kation yang dapat ditukar. Tanah dengan KTK tinggi dan kejenuhan basa yang baik biasanya memiliki kapasitas lebih besar untuk menyimpan hara penting bagi tanaman, yang memfasilitasi serapan hara yang optimal. Dalam kondisi ini, tanaman dapat dengan lebih efektif menyerap nutrisi dari tanah, yang berkontribusi pada pertumbuhan dan produktivitas yang lebih baik (Marschner, 2012). Dan sebaliknya, tanah dengan KTK rendah dan kejenuhan basa yang buruk cenderung kurang mampu menyediakan hara, sehingga menghambat serapan hara dan mengurangi hasil tanaman.

Pengelolaan kesuburan tanah memiliki aspek yang sangat penting dalam menentukan penyerapan hara dari tanah ke tanaman, dengan jumlah P-Total tanah yang tinggi perlu adanya pengelolaan lahan yang baik sehingga P dapat tersedia ditanah dan dapat diserap oleh akar tanaman. Menurut Brady and Weil (2010), P total mencakup semua bentuk fosfor yang ada di dalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang tersedia untuk diserap oleh tanaman. Kejenuhan basa dapat menunjukkan proporsi kation basa dalam tanah, memengaruhi pH tanah dan ketersediaan nutrisi. Tanah dengan kejenuhan basa tinggi memiliki pH yang optimal dan meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman. Sebaliknya, tanah dengan kejenuhan basa rendah dapat memiliki pH asam, yang menyebabkan fosfor terikat dalam bentuk yang tidak tersedia, menghambat serapan hara P oleh tanaman

Tabel 2. Hasil analisis karakteristik kimia tanah dan hara daun tanaman kopi arabika di Kabupaten Karo dan Kabupaten Dairi

| | Kab. Karo | | Kab. Dairi | |
|--|------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| | GAP (Kec. Naman Teran) | Tanpa GAP (Kec. Naman Ladang Pulau) | GAP (Kec. Parbuluan) | Tanpa GAP (Kec. Parbuluan) |
| Analisa Tanah⁽¹⁾ | | | | |
| pH | 6,18 (AM) | 6,14(AM) | 6,69 (N) | 5,90(AM) |
| KTK (mg/100g) | 15,29(R) | 11,40(R) | 20,47 (S) | 28,68 (T) |
| P-Total (%) | 0,171 (ST) | 0,184(ST) | 0,121(ST) | 0,119(ST) |
| KB (%) | 46,96 (S) | 62,66 (T) | 28,16(R) | 16,40(SR) |
| Analisa Hara Daun⁽²⁾ | | | | |
| P (%) | 0,218 (S) | 0,214(S) | 0,205 (S) | 0,198 (R) |

Keterangan :

(1) Balai Penelitian Tanah, 2005

(2) Jones, 2003

ST = Sangat Tinggi

T = Tinggi

S = Sedang

R = Rendah

SR = Sangat Rendah

M = Masam

AM= Agak Masam

N = Netral

Dari Tabel 2. dapat terlihat bahwa nilai P-Total tanah memiliki kriteria sangat tinggi pada hasil analisa karakteristik tanah di Kabupaten Karo tetapi penyerapan hara pada tanaman memiliki kategori sedang. Hal ini terjadi dikarenakan jenis tanah Andisol pada lokasi penelitian memiliki sifat amorf yang dapat mengikat ion hara sehingga ketersediaan hara sedikit diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Zhang *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa sifat amorf pada tanah andisol, adalah mineral silikat dan mineral lempung yang tidak teratur, berperan penting dalam proses ikatan dan pelepasan fosfor. Mineral amorf dapat mengikat fosfor dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman, sehingga meskipun P total dalam tanah andisol tinggi, ketersediaan P untuk tanaman tetap terbatas. Oleh karena itu, pengelolaan tanah yang tepat, termasuk pengapuran, pemberian bahan organik untuk meningkatkan pH dan kejenuhan basa, sangat penting untuk mengoptimalkan ketersediaan fosfor.

Tanah andisol memiliki karakteristik unik, termasuk sifat fisik dan kimia yang mendukung pertumbuhan tanaman. Brady and Weil (2010) menyatakan bahwa tanah andisol kaya akan bahan organik dan memiliki kemampuan retensi air yang baik. Meskipun P total dalam andisol memiliki kriteria yang tinggi, ketersediaan P bagi tanaman sangat dipengaruhi oleh kejenuhan basa dan pH tanah. Kejenuhan basa yang optimal berkontribusi pada pH yang lebih baik, yang meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman kopi. Oleh karena itu, dalam penerapan GAP, penting untuk memonitor dan mengelola kejenuhan basa agar tanaman kopi dapat menyerap fosfor secara efektif.

Sifat amorf pada tanah andisol juga peran penting dalam interaksi antara P total dan serapan P. Huang and Wang (2018) menjelaskan bahwa mineral amorf dalam andisol dapat

mengikat fosfor dalam bentuk yang tidak tersedia, sehingga mengurangi ketersediaan bagi tanaman. Dalam konteks GAP, pengelolaan tanah yang baik, seperti pengapuran dan pemeliharaan bahan organik, dapat membantu meningkatkan ketersediaan fosfor dan mendukung pertumbuhan tanaman kopi dengan lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan GAP yang memperhatikan semua faktor ini dapat mengoptimalkan serapan hara P pada tanaman kopi, yang sangat penting untuk meningkatkan hasil dan keberlanjutan produksi.

Penerapan *Good Agriculture Practices* (GAP) pada tanaman kopi sangat penting untuk mencapai produktivitas pertumbuhan yang optimal. GAP meliputi praktik-praktik yang berfokus pada pertanian yang berkeberlanjutan, efisiensi penggunaan sumber daya, dan peningkatan kualitas hasil pertanian. Menurut Supriyadi (2015), penerapan GAP dalam budidaya kopi dapat membantu meningkatkan efisiensi serapan hara, termasuk fosfor, dengan cara mengelola tanah dan nutrisi secara lebih baik. Dengan penerapan teknik pemupukan yang tepat, pengelolaan hara dan serasah tanaman, tanaman kopi dapat lebih efektif dalam menyerap fosfor dari tanah andisol yang memiliki karakteristik yang unik dari sifat amorf.

Integrasi antara GAP, karakteristik tanah andisol, dan manajemen hara yang baik menjadi salah satu faktor penting untuk meningkatkan serapan hara P pada tanaman kopi. Pendekatan yang holistik dalam pengelolaan lahan dan nutrisi tidak hanya mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik tetapi juga memastikan keberlanjutan produksi kopi di masa depan. Menurut Setyawan (2020) pengelolaan tanah terhadap kondisi tanah, seperti pH dan menjaga kejenuhan basapada tingkat optimal dapat meningkatkan pH dan mendukung ketersediaan hara dalam bentuk yang dapat diserap tanaman. Dalam konteks ini, teknik pengelolaan tanah yang efisien dalam GAP dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap keberhasilan budidaya kopi di andisol.

KESIMPULAN

Penerapan *Good Agriculture Practices* (GAP) memperbaiki karakteristik kimia tanah tanaman kopi seperti meningkatkan C-organik, pH tanah, ketersediaan hara dan penyerapan hara pada tanaman. Penerapan GAP dapat meningkatkan produktivitas tanaman kopi melalui optimalisasi serapan hara, yang dapat berkontribusi pada keberlanjutan perkebunan kopi di Sumatera Utara

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2022). Ekspor kopi menurut negara tujuan utama, tahun 2000-2021. <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/1014/ekspor-kopi-menurut-negara-tujuan-utama-2000-2021.html>. Di akses tanggal 30 November 2023
- Brady, N.C., & Weil, R.R. (2010). *The Nature and Properties of Soils*. Pearson.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2022). Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi tahun 2019-2021. <https://www.bps.go.id/indicator/54/131/1/luas-tanaman-perkebunan-menurut-provinsi.html>. Diakses tanggal 6 Desember 2023.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2022). Statistik Unggulan 2020-2022. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2022/08/STATISTIK-UNGGULAN-2020-2022.pdf>. Diakses tanggal 6 Desember 2023.
- Huang, P.M & Wang, Y. (2018). Interactions of soil phosphorus with soil constituents and their implications for phosphorus availability. *Soil Biology and Biochemistry*, 124, 128-139.
- Jones, J.B. (2003). *Plant Nutrition and Soil Fertility Manual*. CRC Press.
- Marschner, H. (2012). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press.
- Mulyani, A. & M. S. (2013). Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7 No 1, 47-55

- Piata, K., Lefort, F., Subía, C., Caicedo, C., Calderón, D., Pico, J., & Norgrove, L. (2020). Effects of shade trees on robusta coffee growth, yield and quality. A meta-analysis.
- Raaijmakers, J.M., De Bruijn, I., & Nybroe, O. (2009). Microbial community dynamics in the rhizosphere. *Annual Review of Phytopathology*, 47, 267-290.
- Setyawan, A. (2020). Peran kejenuhan basa dalam ketersediaan nutrisi tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimat*, 12(1), 45-52.
- Smith SE, Facelli E, Pope S, & Smith FA. (2010). Plant performance in stressful environments: interpreting new and established knowledge of the roles of arbuscular mycorrhizas. *Plant soil*. 326: 3-20
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. *Alfabeta Press*.
- Supriyadi. (2015). Praktik pertanian berkelanjutan: teori dan aplikasi. Yogyakarta: *Andi Press*.
- Worku, M., Meulenaer, B. De, Duchateau, L., & Boeckx, P. (2018). Effect of altitude on biochemical composition and quality of green arabica coffee beans can be affected by shade and postharvest processing method. *105*(March 2017), 278–285.
- Yusuf, A., Mulyana, A., & Rahman, M. (2021). Peran kapasitas tukar kation dalam meningkatkan ketersediaan hara dan produktivitas tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 15(1), 30-42.
- Zhang, L., Liu, Y., & Chen, Y. (2015). Phosphorus availability in volcanic soils: Implications for soil management. *Soil Science Society of America Journal*, 79(2), 399-409.