



Analisis Kadar Hara Makro Ca, Mg, S pada Lahan Sawah dan Tegalan di Desa Dutohe Kecamatan Kabila

Analysis of Macro-Nutrient Levels (Ca, Mg, S) in Paddy Fields and Drylands in Dutohe Village, Kabila Subdistrict

Asra Febriyana Hadju^{1*}, Nurmi², Suyono Dude²

¹ Alumni Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

² Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Prof. Dr. Ing. B.J Habibie, Moutong, Kab. Bone Bolango, 96554

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

*Macro-Nutrient,
Paddy Fields,
Drylands*

Published regularly: Desember 2024

Corresponding Author

Email address: hadjuaca@gmail.com

Calcium (Ca), magnesium (Mg), and sulfur (S) are secondary macro-nutrients, essential for plant growth and production, though required in smaller amounts compared to primary macro-nutrients. This study aims to discover the levels of macro-nutrients (Ca, Mg, S) in paddy fields and drylands in Dutohe Village, Kabila Subdistrict. The study was conducted from April to June 2024 in Dutohe Village. It employed field surveys and laboratory analyses. Sampling points were determined for both paddy fields and drylands, with samples taken diagonally and composited for laboratory analysis. The results revealed that calcium (Ca) levels in both paddy fields and drylands were very low, magnesium (Mg) was undetectable, and sulfur (S) levels were also very low. Differences were observed in calcium and sulfur levels between the two land types, with paddy fields showing higher concentrations of both nutrients compared to drylands. Based on the research results, it can be concluded that the availability of soil macronutrients, especially for the elements Ca, Mg, S for dry land and rice fields is classified as very low and some are not detected or are not contained in the soil. However, there are differences in calcium and sulfur levels between rice fields and dry land, where rice fields have higher calcium levels compared to dry land.

ABSTRAK

Unsur hara Ca, Mg, dan S merupakan unsur hara makro sekunder, yakni unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan unsur hara makro primer, tetapi tetap penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kandungan unsur hara makro (Ca, Mg, S) pada lahan sawah dan tegalan di Desa Dutohe Kecamatan Kabila. Penelitian dilaksanakan bulan April sampai bulan Juni 2024 di Desa Dutohe Kecamatan Kabila. Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dan analisis laboratorium. Penentuan titik sampel dilakukan pada lahan sawah dan tegalan. Masing-masing lahan dilakukan pengambilan sampel secara diagonal lalu dikomposit untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium. Hasil Penelitian menunjukkan kalsium (Ca) pada lahan sawah dan tegalan sangat rendah, kadar magnesium (Mg) pada lahan sawah dan tegalan tidak terdeteksi, kadar sulfur (S) pada lahan sawah dan tegalan sangat rendah. Terdapat perbedaan dalam kadar kalsium dan sulfur antara kedua jenis lahan, di mana lahan sawah memiliki kadar yang lebih tinggi untuk kedua unsur tersebut dibandingkan dengan lahan tegalan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan ketersediaan hara makro tanah khususnya untuk unsur Ca, Mg, S untuk lahan tegalan dan sawah tergolong sangat rendah serta beberapa tidak terdeteksi atau tidak terkandung di dalam tanah. Namun terdapat perbedaan dalam kadar kalsium dan sulfur antara lahan sawah dan lahan tegalan, di mana lahan sawah memiliki kadar kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan tegalan

Kata Kunci: *Hara Makro, Sawah, Tegalan*

Sitasi: Hadju, F. A., Nurmi, Dude, S. (2024). Analisis Kadar Hara Makro Ca, Mg, S Pada Lahan Sawah Dan Tegalan Di Desa Dutohe Kecamatan kabila. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT) – Journal of Tropical Agriculture Land*, 3(2): 198 – 202. 2024 Doi: <https://doi.org/10.56722/jlpt.v3i2.30030>

Pendahuluan

Lahan sawah adalah area yang dikelola secara khusus untuk budidaya padi sawah, dengan memerlukan pengendalian air selama masa pertumbuhannya. Perbedaan dari lahan sawah dan lahan rawa adalah masa pengendalian airnya, pada lahan sawah pengendalian tidak terjadi terus-menerus

tetapi mengalami masa pengeringan (Hamranani, 2014). Lahan sawah umumnya berkaitan dengan Tegalan berpusat pada pola pertanian yang beragam, manajemen sumber daya, dan integrasi antara dua jenis lahan tersebut dalam sistem pertanian di Indonesia. Kedua jenis lahan ini memiliki hubungan penting yang membantu petani dalam menjaga

produktivitas pertanian, ketahanan pangan, serta pengelolaan sumber daya alam.

Menurut Sulistiawati (2023) kondisi lahan Tegalan mempunyai taraf kesuburan yang rendah dibandingkan dengan lahan basah seperti tanah sawah, dikarenakan lahan tegalan umumnya memiliki daya serap dan menahan kelembaban yang rendah. Kondisi fisik lahan kering yang banyak dirugiskan atau berpotensi rusak dan berubah menjadi lahan krusial yang kini jumlahnya mencapai 18 juta hektar merupakan permasalahan penting yang sering menimpa lahan kering di Indonesia.

Desa Dutohe merupakan salah satu sentra produksi padi sawah yang memiliki potensi lahan pertanian yang sangat baik, terutama untuk pengembangan padi sawah. Mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani. Hasil produksi biasanya dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sementara sebagian lainnya dijual untuk menambah pendapatan keluarga. Luas lahan sawah yang mencapai 38,8 ha, dan luas lahan jagung 30,6 ha. Pada tahun 2021 produksi padi mencapai 22,407 ton, pada jagung mencapai 49,493. Sedangkan untuk tahun 2022 produksi padi mencapai 17,790 ton, dan pada jagung mencapai 28.728 ton/ha. Jadi dapat dilihat produksi padi dan jagung dari tahun 2021 hingga 2022 telah mengalami penurunan (BPS, 2023).

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jagung dan tegalan, salah satunya adalah kondisi tanah. Kondisi tanah yang baik, khususnya ketersediaan hara (baik makro maupun mikro) akan membantu meningkatkan produksi jagung dan tegalan di suatu wilayah (Nurmi & Azis, 2023).

Ketersediaan unsur hara baik makro maupun mikro merupakan salah satu indikator utama kesuburan tanah (Prakoso, dkk. 2022). Unsur hara ini menjadi sumber daya alam penting dalam kegiatan pertanian sekaligus berfungsi sebagai media tanam bagi tumbuhan. Tanah menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung produktivitasnya. Oleh karena itu, keberadaan unsur hara dalam tanah sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanah yang subur adalah tanah yang memiliki kandungan unsur hara yang cukup dan seimbang, sehingga dapat diserap oleh tanaman. Tingkat kesuburan tanah dapat diketahui melalui analisis konsentrasi unsur hara yang terkandung di dalamnya, yang tercermin dalam nilai produktivitas lahan (Nur, dkk. 2022). Menurut Manurung, dkk. dalam Tulus (2020), kandungan unsur hara tanah berperan penting dalam menentukan kebutuhan unsur hara

secara spesifik, sehingga kebutuhan tanaman terhadap setiap unsur hara dapat terpenuhi. Selain itu, Tulus (2020) menambahkan bahwa kurangnya pengetahuan petani tentang pentingnya pemupukan menjadi salah satu kendala utama dalam kegiatan budidaya. Dalam hubungannya dengan hal itu, maka peneliti berniat untuk melakukan penelitian yang lebih spesifik dengan menganalisis kadar hara makro (Ca, Mg, S) pada lahan sawah dan tegalan di Desa Dutohe Kecamatan Kabila.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan petani di Desa Dutohe Kecamatan Kabila Kabupaten Bone Bolango. Lahan sawah di Desa Dutohe pada titik koordinat garis lintang utara: 0.540174° dan garis bujur timur: 123.121827 . Pada Lahan jagung di Desa Dutohe pada titik koordinat garis lintang utara: 0.533622° dan garis bujur timur: 123.122645° . Analisis sampel tanah dilakukan di laboratorium Universitas Hasanudin. Penelitian dilakukan mulai dari bulan April Sampai bulan Juni 2024.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, gunting, parang, meteran, alat tulis menulis, timbangan analitik, kamera, GPS, oven, labu, spektrofotometer, timbangan analitik, pipet, tabung reaksi, alat pengocok dan alat laboratorium lainnya sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa Aquades, asam pekat HNO_3 . Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa label, plastik, kertas saring, sampel tanah, aquades, asam pekat HNO_3 .

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang mengumpulkan data melalui metode survei lapangan dan analisis laboratorium. Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu hasil analisis unsur hara makro seperti Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S). Penentuan titik sampel dilakukan pada lahan sawah dan tegalan yang ada di desa Dutohe, Kecamatan Kabila. Pada masing-masing lahan, pengambilan sampel dilakukan secara diagonal pada lima titik yang dianggap mewakili kondisi lahan yang diamati. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-15 cm. Kemudian, sampel tanah tersebut dikomposit atau dicampur secara merata, dengan jumlah 500g, untuk dianalisis di laboratorium.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Hara Kalsium (Ca)

Hasil analisis laboratorium pada tabel menunjukkan bahwa terdapat kadar hara Kalsium pada lahan sawah dan tegalan.

Adapun kadar hara Kalsium pada lahan sawah dan tegalan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Hara Kalsium (Ca)

Lokasi Pengambilan Sampel	Kadar Hara Calsium (Cmol (+)kg ⁻¹)	Kategori
Lahan Sawah	6,25	Sangat Rendah
Lahan Tegalan	3,84	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar hara calsium pada lahan sawah dengan nilai sebesar 6,25 termasuk kategori (Sangat Rendah) sedangkan pada lahan tegalan terdapat nilai 3,84 termasuk dalam kategori (Sangat Rendah) yang berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah. Faktor yang menyebabkan lahan sawah tergolong sangat rendah adalah praktik penanaman yang dilakukan secara terus-menerus tanpa pengembalian sisa tanaman ke tanah, sehingga kadar unsur hara di dalam tanah berkurang. Selain itu, tanah yang dialiri air secara terus-menerus cenderung kehilangan unsur hara akibat pencucian, di mana unsur-unsur tersebut terbawa aliran air irigasi. Kation-kation tukar seperti K-dd, Ca-dd, Mg-dd, dan Na-dd yang rentan terhadap pencucian biasanya memiliki kadar rendah pada tanah sawah karena terbawa oleh aliran air. Di samping itu para petani juga kurang menggunakan pupuk yang mengandung kalsium untuk itu harus ada penambahan pupuk yang mengandung kalsium karena petani pada umumnya menggunakan pupuk NPK. Namun demikian, untuk mengoptimalkan penyerapan unsur hara oleh akar tanaman secara maksimal, langkah yang perlu dilakukan adalah meningkatkan pH tanah dan menambahkan mikroorganisme tanah seperti *Azotobacter*, bakteri fotosintetik, bakteri pengurai asam laktat, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, ragi, serta jamur mikoriza. Kehadiran mikroorganisme ini akan membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

Kalsium pada lahan tegalan tergolong rendah berdasarkan kriteria unsur hara. Menurut Supriyadi (2009), rendahnya kadar Ca²⁺ dd umumnya berkaitan dengan pH tanah yang rendah serta kandungan bahan organik yang juga rendah. Kadar Ca²⁺ dd terendah ditemukan di tanah kawasan Desa Dutohe, yang kemungkinan berhubungan dengan pH tanah kurang dari 6, rendahnya kandungan bahan organik, serta dominasi tekstur tanah

yang kasar (Supriyadi, 2007). Ketersediaan unsur N, K, Ca, Mg, dan S cenderung menurun seiring dengan penurunan pH tanah. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur-unsur tersebut yang dipengaruhi oleh pembentukan senyawa yang kurang larut bersama Al, Fe, Mn, dan Ca, yang sangat bergantung pada tingkat pH tanah. Pada lokasi penelitian, nilai pH pada lahan sawah berkisar antara 6 hingga 6,1 dengan rata-rata 6,04 yang tergolong agak masam. Sementara pada lahan tegalan, nilai pH berkisar antara 6 hingga 6,2 dengan rata-rata 6,14 yang juga tergolong agak masam. Keasaman tanah ini diduga disebabkan oleh berkurangnya kation seperti kalsium, magnesium, kalium, atau natrium. Selain itu, penggunaan pupuk nitrogen seperti ZA secara berlebihan juga dapat menyebabkan tanah menjadi masam karena reaksi dalam tanah meningkatkan konsentrasi ion H⁺ (Siswanto, 2019).

Kalsium dalam tanah diserap oleh tanaman dalam bentuk kation Ca²⁺. Kalsium ini dapat berasal dari larutan tanah dan permukaan partikel liat (bentuk yang dapat dipertukarkan) melalui proses intersepsi akar atau kontak pertukaran. Menurut Setyorini dkk. (2003), setiap ton jerami mengandung unsur hara Ca dan Mg sebanyak 3,5 kg (atau 0,35%). Pada tanah sawah dengan sifat netral, kandungan kalsium biasanya cukup tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan tanaman, kadar kalsium minimal di dalam tanah harus lebih dari 1 cmol(+)/kg⁻¹, atau kejenuhan kalsium minimal 8% dari kapasitas tukar kation (KTK). Untuk memenuhi kebutuhan optimal tanaman, lebih dari 20% KTK harus dijenuhi oleh kalsium.

Kadar Hara Magnesium (Mg)

Hasil analisis laboratorium pada tabel menunjukkan bahwa terdapat kadar hara Magnesium pada lahan sawah dan tegalan. Adapun kadar hara Magnesium pada lahan sawah dan tegalan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Hara Magnesium (Mg)

Lokasi Pengambilan Sampel	Kadar Hara Magnesium (Cmol (+) kg ⁻¹)	Kategori
Lahan Sawah	0	Tidak Ada
Lahan Tegalan	0	Tidak Ada

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar hara magnesium pada lahan sawah dan tegalan termasuk dalam kategori tidak ada atau tidak terdeteksi pada lokasi penelitian tersebut, ini menunjukkan bahwa pengelolaan lahan yang dilakukan oleh petani di desa

dutohe tersebut kemungkinan tidak menggunakan penambahan unsur Magnesium yang optimum, baik bersumber dari pupuk maupun yang bersumber dari kapur.

Pupuk magnesium (Mg) memiliki manfaat penting dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Magnesium merupakan nutrisi esensial bagi tanaman yang juga dapat meningkatkan pH dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Secara fisik, Mg membantu meningkatkan kemantapan agregat tanah sehingga mendukung kapasitas infiltrasi, aerasi, dan drainase tanah. Kekurangan unsur hara Mg dapat diatasi melalui pemberian kapur dolomit. Oleh karena itu, pengapuran dan pemupukan harus dilakukan dengan prinsip *empat tepat*: tepat dosis, tepat cara, tepat waktu, dan tepat kondisi (Finafin, dkk. 2019).

Kandungan Mg dalam tanah dipengaruhi oleh tingkat perkembangan tanah dan lokasi pembentukannya. Pada tanah tua dengan pencucian intensif, kandungan Mg cenderung rendah. Sebaliknya, tanah yang terbentuk di daerah depresi, tempat unsur hara hasil pencucian terkumpul, biasanya kaya akan Mg. Konsentrasi Mg yang kurang dari 1 cmol/kg tanah menunjukkan status Mg yang sangat rendah, sedangkan konsentrasi Mg lebih dari 3 cmol/kg tanah umumnya mencukupi kebutuhan tanaman padi (Supriyadi, 2009).

Pemberian kapur dolomit, yang mengandung $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, dapat membantu mensuplai hara Ca dan Mg ke dalam tanah. Peningkatan kadar Ca dan Mg di tanah akan memacu turgor sel dan pembentukan klorofil, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi proses fotosintesis. Produk hasil fotosintesis yang meningkat juga dapat dimanfaatkan oleh bakteri bintil akar untuk mendukung pertumbuhannya. Magnesium diserap oleh tanaman dalam bentuk kation Mg^{2+} .

Kadar Hara Sulfur (S)

Hasil analisis laboratorium pada tabel menunjukkan bahwa terdapat kadar hara Sulfur pada lahan sawah dan tegalan. Adapun kadar hara Sulfur pada lahan sawah dan tegalan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Hara Sulfur (S)

Lokasi Pengambilan Sampel	Kadar Hara Sulfur ppm	Kategori
Lahan Sawah	0,45	Sangat Rendah
Lahan Tegalan	0,16	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar hara sulfur pada lahan sawah dengan nilai sebesar 0,45 termasuk kategori (Sangat Rendah) sedangkan pada lahan tegalan terdapat nilai 0,16 termasuk dalam kategori (Sangat Rendah) yang berdasarkan tabel kriteria penilaian hasil analisis tanah. Faktor yang menyebabkan lahan sawah tergolong sangat rendah karena kurangnya penggunaan pupuk dengan kandungan hara S, karena pada umumnya petani dilahan sawah dan tegalan di lokasi penelitian mayoritas menggunakan pupuk NPK dan urea sehingga pada daerah datar kandungan S yang dimiliki juga sangat rendah. Sedangkan faktor yang menyebabkan lahan tegalan tergolong sangat rendah karena hal ini dapat dipengaruhi oleh rendahnya kandungan sulfur (S) total. Hal ini dapat dikaitkan dengan minimnya bahan organik, kurangnya penggunaan pupuk yang mengandung hara S, serta kondisi daerah datar yang cenderung memiliki kandungan S yang sangat rendah. Kandungan sulfur dalam tanah umumnya berkisar antara 0,01 hingga 0,20% (Winarso, 2005).

Sulfur memiliki peranan penting dalam tanaman, terutama dalam produksi biji-bijian. Kekurangan sulfur dapat menyebabkan penurunan produksi, karena S merupakan komponen utama dalam penyusunan protein, seperti asam amino (metionin, sistein, dan sistin) serta peptida. Proses pembentukan protein ini juga melibatkan peranan kalium (K). Jika tanaman kekurangan sulfur dan kalium, proses pembentukan protein akan terganggu, yang pada akhirnya memengaruhi produksi biji. Penyerapan hara S oleh tanaman padi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk varietas padi, jumlah hara S dan N yang diberikan ketersediaan S di tanah pengelolaan air dan status hara lain dalam tanah. Total sulfur yang terangkut oleh tanaman padi berkisar antara 7,8 hingga 16,8 kg S/ha.

Kandungan sulfur yang rendah pada lahan tegalan dapat diatasi dengan meningkatkan ketersediaan hara S melalui pemupukan. Pupuk yang direkomendasikan untuk mengatasi kekurangan sulfur meliputi pupuk yang mengandung hara S, seperti ZA dan Phonska. Selain mempertimbangkan kandungan hara S dalam pupuk dan sifatnya, pemilihan jenis pupuk juga dapat didasarkan pada jenis pupuk yang umum digunakan oleh petani untuk memenuhi kebutuhan hara S. Dengan demikian, penggunaan pupuk yang tepat akan membantu mempertahankan ketersediaan sulfur dalam tanah dan mendukung pertumbuhan serta produksi tanaman secara optimal.

Sulfur organik merupakan S yang berikatan dengan karbon (C-S), sifat S ini tidak mudah tersedia bagi tanaman karena tidak labil dan kurang mudah dipecah. Sedangkan Sulfur anorganik dalam tanah tersedia bagi tanaman terdapat dalam bentuk sulfat (SO_4^{2-}), menyumbang hingga 5% dari total S tanah, umumnya lebih dari 95% S tanah terikat secara organik (Noor, dkk. 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan ketersediaan hara makro tanah khususnya untuk unsur Ca, Mg, S untuk lahan tegalan dan sawah tergolong sangat rendah serta beberapa tidak terdeteksi atau tidak terkandung di dalam tanah. Namun terdapat perbedaan dalam kadar kalsium dan sulfur antara lahan sawah dan lahan tegalan, di mana lahan sawah memiliki kadar kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan tegalan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Indonesia 2023. BPS – Statistics Indonesia
- Finafin, D. M. Mowidu, I. (2019). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Padi Sawah (*Oryza Sativa L*) Di Desa Tokilo Kecamatan Pamona Tenggara Kabupaten POso. 16, 39–45.
- Hamranani, G. (2014). Analisis Potensi Lahan Pertanian Sawah berdasarkan Indeks Potensi Lahan (Ipl) Di Kabupaten Wonosobo Publikasi. August, 1–43.
- Sulistawati, N. (2023). Hubungan Kadar C-Organik, Tekstur, dan Porositas Tanah dengan Mikroorganisme Perombak Bahan Organik Pada Lahan Sawah dan Lahan Tegalan. In *Repository.Unej.Ac.Id*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/119365%0Ahttps://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/119365/doc.pdf?sequence=1&isAllowey>
- Noor, I. M., & Ir Muhammad Saleh, M. P. (2021). *Inovasi teknologi lahan rawa mendukung kedaulatan rawa*. Perpustakaan Balittra.
- Nur, S., Ain, A. F., Arief Azis, M., Dude, S., Prof, J., Habibie, I. B. J., & Bolango, B. (2022). Analisis Status Unsur Hara Makro (N, P, K) Serta C-Organik dan pH pada Lahan Kering di Kecamatan Tabongo Kabupaten Gorontalo. 11(2), 42–48.
- Nurmi, & Azis, A. (2023). Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah pada Pertanaman Kacang Tanah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Pertanian*, 2(2), 166–171.
- Setyorini, D., Adiningsih, J. S., & Rochayati, S. (2003). Uji tanah sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan. Balai Penelitian Tanah. Bogor, 56.
- Siswanto, B. (2019). Sebaran Unsur Hara N, P, K Dan Ph Dalam Tanah. *Buana Sains*, 18(2), 109. <https://doi.org/10.33366/bs.v18i2.1184>
- Supriyadi, S. (2007). Kesuburan tanah di lahan kering Madura. *Jurnal Embryo*, 4(2), 124–131.
- Supriyadi, S. (2009). Status unsur-unsur basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , and Na^+) di lahan kering Madura. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 2(1), 35-41.
- Tulus, S. (2020). Kandungan Unsur Hara Makro pada Tanah Perkebunan Kelapa Sawit yang Telah Menghasilkan di Desa Kota Baru kecamatan Kunto Darussalam Kabupaten Rokan Hulu Riau. *Disertasi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Winarso, S. (2005). Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah (TNH). *Gaya Media. Yogyakarta*.