**KORELASI PRODUKSI PADI SAWAH DENGAN DISTRIBUSI BELERANG DAN SIFAT KIMIA TANAH SAWAH DI WILAYAH SUB DAS SERAYU HILIR KECAMATAN MAOS KABUPATEN CILACAP**

 Oleh :

**Purwandaru Widyasunu1, Rosi Widarawati2**

1DosenFakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

2 DosenFakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno No. 63, Grendeng, Purwokerto Utara 53122

Alamat Korespondensi : purwandaru.dwisunu@gmail.com

**ABSTRAK**

Maos adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Cilacap dengan luas wilayah yaitu 2.804,145 ha atau 1,31% dari luas Kabupaten Cilacap. Sektor pertanian terutama padi masih mendominasi mata pencaharian penduduk di Kecamatan Maos mengingat lahan sawah yang digunakan untuk pertanian menggunakan sistem irigasi berasal dari sungai serayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Distribusi unsur hara S tanah di lahan sawah yang digunakan untuk budidaya tanaman padi sawah, (2) Sifat kimia tanah meliputi pH H2O, pH KCl, Potensial redoks dan DHL (Daya Hantar Listrik) pada lahan sawah, (3) Rekomendasi pupuk untuk lahan persawahan. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah di Sub DAS Serayu Hilir Wilayah Kecamatan Maos, Kabupaten Cilacap dengan ketinggian tempat 8 mdpl dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman pada Juni 2021 hingga September 2021. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei pada tingkat semi detail dengan skala 1: 50.000. Peta satuan lahan (SLH) dibuat dengan cara tumpang susun (*overlay*) peta administrasi, peta kelerengan, peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan kecamatan Maos. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit dilokasi penelitian. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-25 cm dan 25-50 cm secara acak (*zigzag*). Hasil korelasi antar variabel juga menunjukkan bahwa 3,5% hasil tanaman padi di lahan sawah dipengaruhi oleh S-tersedia tanah, kemudian 4,3% hasil tanaman padi di lahan sawah dipengaruhi oleh pH H2O tanah dan hasil tanaman padi dipengaruhi oleh DHL yaitu sebesar 11,6% dan hasil tanaman dipengaruhi oleh potensial redoks sebesar 21,2%.

Kata kunci : Maos, Padi Sawah, Belerang, Sifat Kimia Tanah

*ABSTRACT*

*Maos is one of the sub-districts in Cilacap Regency with an area of ​​2,804,145 ha or 1.31% of the Cilacap Regency area. The agricultural sector, especially rice, still dominates the livelihoods of residents in Maos District considering that the rice fields used for agriculture using an irrigation system come from the Serayu River. This research aimed to know : (1) The distribution of soil nutrients in rice fields used for rice cultivation, (2) Soil chemical properties include pH H2O, pH KCl, Redox Potential and DHL (Electrical Conductivity) at paddy fields, (3) Recommendations for fertilizers for paddy fields. The research was carried out in rice fields in the Serayu Hilir Sub-watershed, Maos District, Cilacap Regency with an altitude of 8 meters above sea level and the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Jenderal Sudirman University from January 2021 to May 2021. This research was conducted using a survey method at the semi-detailed level. on a scale of 1: 50,000. The land unit map (SLH) was made byoverlayingadministrative maps, slope maps, soil type maps and land use maps in Maos sub-district. Soil sampling was carried out in a composite manner at the research location. Soil samples were taken at a depth of 0-25 cm and 25-50 cm randomly (zigzag). The correlation between variables also showed that 3.5% of the rice crop in the paddy field is affected by the S-provided land, then 4.3% yield rice plants in paddy fields affected by pH H2O soil and rice yields are influenced by DHL by 11.6% and the yield of plants affected by the redox potential of 21.2%.*

*Keywords: Maos, Paddy Rice, Sulfur, Soil Chemical Properties*

**PENDAHULUAN**

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah sumber makanan pokok hampir 90 % manusia dan setiap tahunnya terus mengalami peningkatan permintaan akan kebutuhan beras yang diakibatkan oleh terus meningkatnya jumlah penduduk. Beras sebagai makanan pokok diperkirakan menyumbang kalori sebesar 60˗80% dan protein 45˗55% (Tampoma *et al*., 2017). Produksi padi di Kabupaten Cilacap pada tahun 2017 sebesar 27.175 ton, luas panen sebesar 4.734 ha dan produksivitas sebesar 57,40 kw/ha, dan pada tahun 2018 produksi padi sebesar 16.939 ton, luas panen sebesar 2.491 ha, dan produktivitasnya sebesar 68 kw/ha (BPS Kabupaten Cilacap, 2018).

Maos adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Cilacap dengan jarak tempuh sekitar 25 km dari Ibukota. Luas wilayah Kecamatan Maos adalah 2.804,145 ha atau 1,31% dari luas Kabupaten Cilacap. Wilayah Maos 70%-nya merupakan lahan pertanian dengan luas lahan 1.960,434 ha, dan sisanya 843,711 ha atau 25% merupakan pemukiman, tegalan dan lain-lain. Luas areal persawahan tersebut seluruhnya merupakan sawah yang berpengairan atau irigasi teknis. Sistem irigasi teknis di Maos mengambil air dari saluran Irigasi yang berasal dari Sungai serayu (BPS Kabupaten Cilacap, 2015).

Belerang (sulfur) pada tanaman diperlukan untuk sintesis asam amino sistin, sistein, dan metionin, yang selanjutnya membentuk protein. Belerang sangat membantu perkembangan pucuk, akar dan anakan. Pemberian belerang dapat digunakan untuk mengatur ketersediaan lain dengan menetralisir CaCO3 dan menurunkan pH tanah (Karo, 2017). Sulfur total yang terangkut oleh tanaman padi berkisar antara 7,8-16,8 kg S/ha. Besarnya tanggap padi terhadap pemberian S bergantung pada beberapa faktor, yaitu (i) ketersediaan S dalam tanah, air irigasi dan hujan, (ii) budidaya tanaman, (iii) sumber S, (iv) takaran, waktu dan metode pemberian, (v) pengelolaan air, dan (vi) musim (Wihardjaka dan Poniman, 2015).

Sifat kimia tanah mempengaruhi produktivitas sawah. Tanaman padi apabila mengalami kekurangan salah satu unsur hara yang dibutuhkannya dapat mengakibatkan terjadinya defisiensi unsur hara serta penghambatan pertumbuhan dan produksi padi. Mengevaluasi sifat dan karakteristik tanah terutama sifat kimia tanah pada lahan sawah, dibutuhkan kegiatan kajian atau survei pada lahan tersebut (Hutapea *et al*., 2018).

Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) mengetahui distribusi unsur hara S tanah di lahan sawah yang digunakan untuk budidaya tanaman padi sawah di wilayah sub DAS Serayu Hilir Kecamatan Maos Kabupaten Cilacap, (2) mengetahui sifat kimia tanah meliputi pH H2O, pH KCl, Potensial redoks dan DHL (Daya Hantar Listrik) pada lahan sawah, dan (3) mengetahui rekomendasi pupuk untuk lahan persawahan.

**METODE PENELITIAN**

**Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah di Sub DAS Serayu Hilir Wilayah Kecamatan Maos, Kabupaten Cilacap dengan ketinggian tempat 8 mdpl dan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian dilaksanakan mulai dari Januari 2021 hingga Mei 2021.

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Peta Satuan Lahan Homogen Kecamatan Maos, Kabupaten Cilacap dengan skala 1:50.000, sampel tanah, bahan kimia untuk analisa di Laboratorium meliputi KCl 1 M, natrium asetat, asam asetat, aquades, BaCl2, Tween 80, HCl, dan asam fosfat. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi pisau lapang, bor tanah, GPS, plastik sampel, spidol, kamera, meteran, ember, alat tulis, kertas label, laptop, printer, *software ArcGIS* 10.8, serta seperangkat alat-alat laboratorium untuk analisis tanah meliputi *spektrofotometer*, saringan tanah 0,5 mm dan 2 mm, erlenmeyer, buret, pipet tetes, gelas beker, pH meter, ORP meter, *Electro Conductivity* (EC)meter, corong, kertas saring, gelas plastik, gelas kaca, mortar, gelas ukur, shaker, timbangan analitik, botol film dan tabung reaksi.

**Metode Pengambilan Sampel Tanah**

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan penetapan titik sampel diawali dengan pembuatan peta SLH (Satuan Lahan Homogen) yang dibuat dengan cara menggabungkan peta (*overlay*) dari Peta Administrasi Kecamatan Maos Kabupaten Cilacap, Peta Jenis Tanah, Peta Kelerengan dan Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Maos sehingga menghasilkan peta Satuan Lahan Homogen. Penentuan titik sampel didasarkan atas wilayah kawasan budidaya tanaman padi di lahan sawah dengan sistem transek yang dibuat tegak lurus aliran sungai serayu. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0-25 cm dan 25-50 cm secara komposit disetiap lokasi pengamatan. Pengambilan sampel tanah dengan menggunakan bor tanah secara acak (*zigzag*). Sampel yang telah diambil kemudian dimasukkan kedalam plastik klip dan diberi label berdasarkan kedalaman masing-masing. Sampel tanah kemudian dikompositkan per kedalaman dan diambil sebanyak 0,5 kg untuk dikeringanginkan kemudian ditumbuk menggunakan mortar, kemudian diayak sampai lolos saringan 0,5 mm dan 2 mm.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kondisi Umum Lokasi Penelitian**

Kecamatan maos memiliki luas wilayah sebesar 28,05 km2 (1,17 %) dengan ketinggian wilayah 8 mdpl. Luas lahan sawah berdasarkan penggunaan adalah 4.764,58 ha terdiri dari 1.960,43 ha digunakan sebagai lahan sawah dan 2.804,15 ha lahan bukan sawah.

Jenis tanah di daerah penelitian terdapat 3 jenis tanah. Peta Satuan Lahan (SLH) menghasilkan tiga (3) SLH dengan tiga jenis tanah. SLH 1 memiliki jenis tanah mediteran coklat kemerahan, SLH 2 memiliki jenis tanah aluvial kelabu dan SLH 3 memiliki jenis tanah regosol coklat. Tanah mediteran coklat kemerahan merupakan tanah yang dapat disejajarkan dalam ordo Vertisol (*Chromustert*) dan merupakan jenis tanah kapur yang terjadi dari hasil proses pelapukan batuan kapur keras dan batuan sedimen. Warna tanah mediteran kemerahan sampai coklat dan memiliki sifat kurang subur. Tanah ini mengandung Ca yang kadarnya lebih dari 10 % (Nebangka *et al*., 2020).

Menurut Hardjowigeno (2003), tanah aluvial kelabu bersifat fisik keras jika kering dan lekat jika basah dan jumlah bahan organik berubah-ubah bergantung kedalaman tanah. Menurut Prasetyo *et al*. (2018), tanah regosol merupakan tanah yang tergolong jenis tanah Entisol, dimana pada tanah yang tua sudah mulai terbentuk horizon Al lemah berwarna kelabu, mengandung bahan yang belum atau masih baru mengalami pelapukan. Tekstur tanah biasanya kasar, struktur kersai atau lemah, konsentrasi lepas sampai gembur dan pH 6-7.

****

Gambar 1.Peta Jenis Tanah Kec. Maos

Berdasarkan peta kemiringan lereng, lokasi penelitian termasuk dalam bentuk relief datar sampai curam dengan kemiringan 0-2% dan 15-40%. Lahan dengan kemiringan lereng yang curam (30-45%) memiliki pengaruh gaya berat (gravity) yang lebih besar dibandingkan lahan dengan kemiringan lereng agak curam (15-30%) dan landai (8-15%). Hal ini disebabkan gaya berat semakin besar sejalan dengan semakin miringnya permukaan tanah dari bidang horizontal. Gaya berat ini merupakan persyaratan mutlak terjadinya proses pengikisan (*detachment*), pengangkutan (*transportation)*, dan pengendapan (*sedimentation*) (Wiradisastra, 1999).

**Sifat Kimia Tanah**

Sifat kimia tanah merupakan reaksi kimia yang berlangsung antar penyusun tanah serta antar penyusun tanah dan bahan yang ditambahkan dalam bentuk pupuk ataupun pembenah tanah lainnya (Hardiyanti *et al*., 2021).

**pH H2O dan pH KCl Tanah**

Nilai pH H2O tertinggi yaitu dengan nilai 7,35 terdapat pada sampel 5 kedalaman 25-50 cm dengan pH bersifat netral, sedangkan nilai pH H2O terendah yaitu pada sampel 1 kedalaman 0-25 cm dengan pH 6,6 bersifat netral. Nilai pH KCl tertinggi yaitu dengan nilai 6,48 terdapat pada sampel 1 dengan kedalaman 25-50 cm dan bersifat agak masam, sedangkan nilai pH KCl terendah yaitu pada sampel 9 kedalaman 25-50 cm dengan pH 4,16 bersifat agak masam. Tanah yang diekstrak dengan KCl 1 N memiliki pH lebih rendah dibandingkan pH tanah yang diekstrak dengan H2O.

Menurut Mulyadi *et al*. (2020), hal tersebut dikarenakan konsentrasi ion H yang diekstrak dengan menggunakan H2O adalah konsentrasi ion H+ yang hanya berada dalam larutan tanah atau merupakan kemasaman aktual. Adapun konsentrasi ion H+ yang diekstrak dengan menggunakan KCl adalah yang berada dalam larutan tanah dan kompleks pertukaran kation tanah, sehingga kemasaman potensial.

**Belerang (Sulfur) Tersedia di dalam Tanah**

Nilai S-tersedia tertinggi terdapat pada titik sampel 9 kedalaman 25-50 cm sebesar 138,09 ppm. Nilai terendah terdapat pada sampel 10 kedalaman 25-50 cm sebesar 32,32 ppm. Rerata kandungan S-tersedia tanah pada kedalaman 0-25 cm sebesar 49,41 ppm termasuk kedalam harkat sedang sementara pada kedalaman 25-50 cm sebesar 59,95 ppm termasuk ke dalam harkat sedang. Berdasarkan kriteria, kandungan sulfur (belerang) di Kecamatan Maos dikategorikan dalam S-tersedia sedang. Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara sulfur di Kecamatan Maos tersedia, walaupun hanya bersifat sedang, sehingga baik untuk pertumbuhan dan produksinya tanaman.

Menurut Muhakka *et al*. (2011), sumber S bagi tanaman berasal dari pelapukan mineral tanah, gas belerang atmosfer dan dekomposisi bahan organik. Tanaman yang kahat S pertumbuhan dan produksinya akan menurun. Kekahatan belerang, tidak hanya menurunkan produksi tanaman tapi juga kualitas tanaman. Belerang apabila dalam keadaan kurang akan berpengaruh terhadap kualitas produksi hasil.

**Hubungan S-tersedia, Sifat Kimia Tanah dengan Hasil Tanaman**

Hubungan S-tersedia tanah dengan hasil tanaman yang dihasilkan yaitu y = 0,000x2 – 0,096x + 9,086 dengan R2 = 0,035 (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa 3,5% hasil tanaman padi di lahan sawah dipengaruhi oleh S-tersedia di dalam tanah.

Gambar 2. Grafik Hubungan S-tersedia Tanah dengan Hasil Tanaman

Hasil analisis regresi hubungan pH H2O tanah pada kedalaman 0-25 cm dengan hasil tanaman yaitu y = 1,058x2 – 16,14x + 67,65 dengan R2= 0,043 (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa 4,3% hasil tanaman padi di lahan sawah dipengaruhi oleh pH H2O tanah. Sedangkan pada hasil analisis regresi hubungan pH KCl tanah dengan hasil tanaman yaitu y = 0,208x2 – 1,872x + 10,79 dengan R2= 0,023 (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa 2,3% hasil tanaman padi di lahan sawah dipengaruhi juga oleh pH KCl di dalam tanah. Hal ini memunjukkan bahwa tanah Kecamatan Maos menunjukkan pH tanah yang semakin tinggi memberikan penurunan hasil terhadap tanaman.

Gambar 3. Grafik Hubungan pH H2O Tanah dengan Hasil Tanaman

Nilai pH tanah dalam kondisi netral mampu melepaskan ikatan logam Al dan Fe terhadap unsur P. Hal ini sesuai dengan penelitian Novriani, (2010) menyatakan Al-P dan Fe-P akan terlepas setelah penambahan kapur yang menghasilkan ion OH-, ion tersebut akan membentuk ikatan Al(OH)3 dan Fe(OH)3, pada ikatan tersebut logam dalam keadaan tidak membahayakan tanaman sehingga P akan dibebaskan dan bisa diserap tanaman.

Gambar 4. Grafik Hubungan pH KCl Tanah dengan Hasil Tanaman

**Korelasi Antar Variabel**

Hasil analisis korelasi sifat kimia, S-tersedia dan hasil tanaman pada kedalaman 0-25 cm pada tabel 3, bahwa potensial redoks memiliki korelasi yang signifikan dengan pH KCl dan pH H2O dengan nilai r berturut-turut yaitu r = -0.692\* dan -0.643\* (Tabel 3), yang artinya penurunan potensial redoks (Eh) dan perubahan pH pada tanah.

Tabel 3. Korelasi S-tersedia, Sifat Kimia Tanah dengan Hasil Tanaman Padi pada Kedalaman 0-25 cm Lahan Sawah di Kecamatan Maos, Cilacap.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | pH KCl | pH H2O | DHL (µs/cm) | Potensial Redoks (mV) | S-Tersedia (ppm) | Hasil Tanaman |
| pH KCl |  | 0.591 | -0.082 | -0.692\* | -0.489 | 0.144 |
| pH H2O |  |  | 0.001 | -0.643\* | -0.269 | -0.208 |
| DHL (µs/cm) |  |  |  | -0.224 | 0.339 | 0.287 |
| Potensial Redoks (mV) |  |  |  |  | 0.433 | -0.249\* |
| S-Tersedia (ppm) |  |  |  |  |  | 0.128 |
| Hasil Tanaman |  |  |  |  |  |  |

Keterangan : \* Korelasi signifikan pada tingkat 0.05

\*\* Korelasi signifikan pada tingkat 0.01

Hasil tanaman memiliki korelasi yang signifikan dengan potensial redoks dengan nilai sebesar r = -0.249\* yang artinya potensial redoks memiliki korelasi signifikan dan berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa banyaknya elektron yang dapat diterima oleh akseptor elektron, sehingga nilai redoksnya semakin rendah dan bernilai negatif. Semakin banyak elektron yang dapat diterima oleh akseptor elektron, maka nilai redoks akan semakin rendah, bernilai negatif (-) (Suhastyo *et al*., 2013).

Analisis korelasi sifat kimia, S-tersedia dan hasil tanaman pada kedalaman 25-50 cm pada tabel 4, bahwa pH H2O memiliki korelasi yang signifikan dengan pH KCl dengan nilai

r = 0.762\*, yang artinya pH H2O memiliki korelasi yang signifikan dan berpengaruh nyata terhadap pH KCl. Kenaikan pH H2O akan diikuti dengan peningkatan yang signifikan terhadap pH KCl, sehingga potensial redoks memiliki nilai korelasi positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH KCl lebih rendah dibandingkan dengan pH H2O. Menurut Rukmi *et al.* (2017), pH KCl (pH potensial) pada masing-masing lokasi lebih rendah daripada pH aktual, menunjukkan bahwa ion K+ pada KCl mampu mendesak H+ yang berada dalam jerapan tanah sehingga H+ keluar menambah ion H+ tanah, dengan demikian pH tanah semakin rendah

Tabel 4. Korelasi S-tersedia, Sifat Kimia Tanah dengan Hasil Tanaman Padi pada Kedalaman 25-50 cm Lahan Sawah di Kecamatan Maos, Cilacap.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | pH KCl | pH H2O | DHL (µs/cm) | Potensial Redoks (mV) | S-Tersedia (ppm) | Hasil Tanaman |
| pH KCl |  | 0.762\* | 0.272 | -0.357 | -0.900\*\* | -0.174 |
| pH H2O |  |  | -0.054 | -0.360 | -0.729\* | -0.483\* |
| DHL (µs/cm) |  |  |  | -0.633\* | -0.137 | 0.428 |
| Potensial Redoks (mV) |  |  |  |  | 0.058 | -0.134 |
| S-Tersedia (ppm) |  |  |  |  |  | 0.114\*\* |
| Hasil Tanaman |  |  |  |  |  |  |

Keterangan : \* Korelasi signifikan pada tingkat 0.05

\*\* Korelasi signifikan pada tingkat 0.01

Hasil tanaman juga memiliki korelasi yang sangat signifikan dengan S-tersedia dengan nilai r yaitu r = 0.114\*\*, yang artinya S-tersedia memiliki korelasi yang sangat signifikan dan berpengaruh sangat nyata terhadap hasil tanaman. Sulfur berperan penting dalam sintesis protein dan vitamin dalam tanaman. Sulfur juga merupakan komponen asam amino esensial yang berasosiasi dengan nitrogen dalam metabolisme, sehingga sulfur meningkatkan hasil dan kualitas tanaman (Aisyah *et al*., 2015).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. Distribusi unsur hara S tanah dilahan sawah yang digunakan untuk budidaya tanaman padi berkisar antara harkat rendah sampai tinggi (32,32 ppm˗138,09 ppm dengan rata-rata sebesar 49,41 ppm pada kedalaman tanah 0-25 cm dan 54,95 ppm pada kedalaman tanah 25-50 cm. Rerata keseluruhan S-tersedia tanah dilokasi penelitian di Kecamatan Maos Kabupaten Cilacap dikategorikan kedalam harkat sedang.
2. Sifat kimia lahan sawah di Kecamatan Maos Kabupaten Cilacap memiliki pH H2O berkisar 6,6-7,35 dengan sifat netral, pH KCl berkisar antara 4,16-6,48 dengan harkat agak masam sampai masam, daya hantar listrik berkisar antara 102-350 µs/cm pada kedalaman tanah 0-25 cm dan 102-289 µs/cm pada kedalaman tanah 25-50 cm dan masing-masing daya hantar listrik di lokasi penelitian berharkat sangat rendah, potensial redoks berkisar 234-379 mV pada kedalaman 0-25 cm dan 250-374 mV pada kedalaman 25-50 cm dan termasuk pada kelas tereduksi rendah.
3. Rekomendasi pemupukan S di lokasi penelitian berkisar antara 16,95-40,99 kg S/ha atau setara dengan pemberian pupuk ZA sebesar 70,64-170,81 kg ZA/ha.

**Saran**

Saran perlu dilakukan pemupukan sulfur lebih lanjut pada lahan sawah untuk mengetahui dosis pemupukan yang tepat untuk dapat memenuhi kebutuhan tanaman dan meningkatkan produksi tanaman padi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Aisyah, A., Suastika, I.W. & Suntari, R. 2015. Pengaruh aplikasi beberapa pupuk sulfur terhadap residu, serapan, serta produksi tanaman jagung di mollisol jonggol, bogor, jawa barat. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 2(1): 93*–*101.

Astuti, A.D. 2014. Kualitas air irigasi ditinjau dari parameter DHL, TDS, pH, pada lahan sawah desa bulumanis kidul kecamatan margoyoso. Jurnal Litbang, 10(1): 35–42.

Bahri, S., Juanda, B.R. & Maulida, H. 2018. Pengaruh jenis biochar dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan produksi tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Agrosamudra: Jurnal Penelitian*, 5(2): 46–60.

BPS Kabupaten Cilacap. 2015. *Luas Wilayah Kecamatan Maos*. Badan Pusat Statistik, Cilacap.

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2018. *Luas panen, produksi dan produktivitas padi menurut provinsi tahun 2016-2018*. Badan Pusat Statistik, Cilacap.

Hardiyanti., Patadungan, Y.S. & Zainuddin, R. 2021. Analisis sifat kimia tanah pada kawasan yang terkena dampak likuifaksi di Desa Jono Oge Lembah Palu. *Jurnal Agrotekbis*, 9(1): 59–68.

Hardjawigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademi Pressindo, Jakarta. Hal. 286.

Hutapea, Y.C., Rauf, A. & Mukhlis. 2018. Kajian sifat kimia tanah sawah di Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 6(4): 771–778.

Islam, M.M., Cockx, L., Meerschman, E., Smedt, P.D., Meeuws, F & Meirvenne, M.V. 2011. A floating sensing system to evaluate soil and crop variability within flooded paddy rice fields. *Precision Agriculture*, 12(6): 850- 859.

Karo, B.B. 2017. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan sulfur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) varietas granola dalam polibag. *Jurnal Agroteknosains*, 1(2): 111–116.

Maulinda, R., Damayanti, M. & Joy, B. 2017. Pengaruh pupuk kombinasi urea-zeolit-arang aktif (UZAA) terhadap pH, Eh, amonium dan nitrat pada tanah sawah Rancaekek, Kabupaten Bandung. *Jurnal Soilrens*, 15(2): 1–8.

Muhakka., Muchlison, H., Indra, A., Ali, M. & Muslim, G. 2011. Respon Pertumbuhan Rumput Rawa (Ischaemum rugosum) dengan Pemberian Sulfur di Lahan Kering. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Universitas Sriwijaya, Palembang, Desember 2011.

Mulyadi, T., Nurcholis, M. & Partoyo. 2020. Beberapa sifat kimia tanah sawah atas penggunaan pupuk organik dengan kurun waktu berbeda di sayegan, sleman. *Jurnal Tanah dan Air,* 17(2): 74–91.

Nebangka, M., Sumayku, B.R.A. & Pongoh, J. 2020. Potensi pengembangan pisang abaka (*Musa textilis* Nee) di pulau karakelang. *Jurnal Cocos*, 1(1): 1–11.

Novriani. 2010. Alternatif pengelolaan unsur hara P (Fosfor) pada budidaya jagung. *Jurnal Agronobis*, 2(3): 42–49.

Prasetyo, U.B., Rohmiyati, S.M. & Hastuti, P.B. 2018. Pengaruh dosis pupuk organik (senyawa humat) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada jenis tanah yang berbeda. *Jurnal Agromast*, 3(1): 1–10.

Rukmi, Bratawinata, A.A., Pitopang, R. & Matius, P. 2017. Sifat fisik dan kimia tanah pada berbagai ketinggian tempat di habitat eboni (diospyros celebica bakh.) DAS Sausu Sulawesi Tengah. *Jurnal Warta Rimba*, 5(1): 28–36.

Suhastyo, A.A., Anas, I., Santosa, D.A. & Lestari, Y. 2013. Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (*System of Rice Intensification*). *Sainteks Volume*, 10(2): 29–39.

Suntari, R., Retnowati, R., Sumarno & Munir, M. 2003. The effect of flooding and aplication of different urea on soil chemical properties and N-avaible (NH4+ and NO3) on vertisols. *International Journal of Ecosystem*, 3(6): 196–202.

Tampoma, W.P., Nurmala, T. & Rachmadi, M. 2017. Eksplorasi dan karakterisasi tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) kultivar lokal di Kabupaten Poso. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(2): 88–92.

Wihardjaka, A. & Poniman. 2015. Kontribusi hara sulfur terhadap produktivitas padi dan emisi gas rumah kaca di lahan sawah. *Iptek Tanaman Pangan*, 10(1): 9–17.

Wiradisastra. 1999. *Geomorfologi dan Analisis Lanskap*. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Institus Pertanian Bogor, Bogor.