



KODE ARTIKEL : PPK-24-1-5-4

AGIHAN UNSUR HARA SULFUR, SIFAT KIMIA TANAH DAN HASIL PADI SAWAH DI DAS SERAYU WILAYAH KECAMATAN SUSUKAN KABUPATEN BANJARNEGARA

Muhammad Rif'an^{1*}, Purwandaru Widyasunu², Ruly Eko Kusuma Kurniawan³, Sefira Tri Fastiana⁴

¹²³⁴Fakultas Pertanian Unsoed Jl. dr. Soeparno 61

Telp. (0281) 638791 Purwokerto 53123

*email korespondensi : m.rifan.unsoed@gmail.com

ABSTRAK

Sulfur (S) adalah salah satu unsur hara makro sekunder yang memiliki peranan terhadap peningkatan hasil tanaman. Status unsur hara sulfur diperlukan untuk menentukan jumlah pupuk S yang akan diaplikasikan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui distribusi unsur hara sulfur, sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi sawah di DAS Serayu Wilayah Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara. Bahan yang digunakan adalah peta administrasi, peta kelerengan, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan sawah di DAS Serayu wilayah Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara, plastik sampel, kertas label, sampel tanah, bahan kimia dan aquades. Alat terdiri atas software QGIS 3.32.1, bor tanah, alat tulis, meteran, timbangan analitik, saringan tanah 0,5 mm dan 2 mm, erlenmeyer, botol film, gelas ukur, tabung reaksi, pipet tetes, gelas beaker, spektrofotometer, pH meter, ORP meter, konduktometer, corong, kertas saring, mortar dan shaker. Penelitian ini dilakukan melalui survei lapangan di DAS Serayu Wilayah Kecamatan Susukan, Kabupaten Banjarnegara. Penentuan titik sampel berdasarkan pada Peta Satuan Lahan Homogen dengan skala 1:25.000 yang dibuat dengan cara overlay beberapa peta tematik yaitu peta administrasi, peta kelerengan, peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit di setiap lokasi pengamatan dengan melakukan pengeboran tanah pada kedalaman 0-25 cm dan 25-50 cm. Variabel penelitian meliputi pH H₂O, pH KCl, Daya Hantar Listik (DHL), potensial redoks, kapasitas tukar kation, S-tersedia tanah, dan hasil tanaman padi sawah. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa S tersedia tanah termasuk kedalam harkat sedang sampai tinggi. Nilai S-tersedia tanah tertinggi pada lokasi penelitian yaitu terdapat di titik pengamatan 12 kedalaman 0-25 cm dengan nilai sebesar 182,48 ppm SO₄²⁻. Nilai S-tersedia terendah terdapat pada titik pengamatan 16 kedalaman 0-25 cm dengan nilai 55,11 ppm SO₄²⁻. Rerata S tersedia tanah pada kedalaman 0-25 cm di SLH 1 adalah 125,63 ppm SO₄²⁻ atau termasuk harkat tinggi, sedangkan pada SLH 2 adalah 126,62 ppm SO₄²⁻ atau harkat tinggi. Nilai S tersedia tanah berkorelasi positif dengan hasil tanaman dengan nilai r=0,241 atau korelasinya lemah. Rekomendasi pemupukan S untuk pertanian padi sawah di Kecamatan Susukan yaitu berkisar 7-49 kg SO₄²⁻/ha atau setara dengan 30-206 kg ZA/ha.

Kata kunci : Unsur hara sulfur, sifat kimia tanah, hasil padi sawah

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu merupakan salah satu DAS besar di Jawa Tengah yang memiliki luas 3.654,74 km², dan panjang sungai utamanya (Sungai Serayu) adalah 165 km (Purnomo, 2017). Daerah Aliran Sungai Serayu adalah salah satu DAS yang tergolong kritis di Pulau Jawa. Permasalahan ini menjadi sangat serius karena wilayah DAS ini meliputi kawasan yang cukup luas, yang hampir meliputi sebagian besar wilayah Provinsi Jawa Tengah Bagian Selatan (Purnama, 2010). Hal ini juga dikemukakan oleh Jariyah & Pramono (2013) bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu merupakan salah satu DAS kritis di Jawa Tengah yang meliputi beberapa kabupaten yaitu Kabupaten Wonosobo, Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas dan Cilacap. Sebelah utara DAS Serayu berbatasan dengan Kabupaten Pekalongan, Pemalang dan Tegal, dan di bagian selatan berbatasan dengan Samudera Hindia yang merupakan muara Sungai Serayu (Purnomo, 2017). DAS berperan sebagai sumber air untuk budidaya tanaman, khususnya tanaman padi sawah. Pada bidang pertanian, air memiliki peranan yang sangat penting. Tanpa air, hampir dapat dipastikan kegiatan pertanian



akan sangat menurun atau tidak menghasilkan. Oleh karena itu, keadaan DAS berpengaruh terhadap produksi padi dan ketahanan pangan nasional.

Upaya peningkatan produktivitas tanaman pangan di Indonesia akan semakin bergantung pada pemenuhan kebutuhan unsur hara dalam tanah, yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan Sulfur (S). Namun, perhatian utama terhadap penggunaan pupuk masih berdasar pada unsur makro, seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium saja, sedangkan penggunaan unsur hara lainnya terutama Sulfur cenderung terabaikan. Sulfur (S) adalah salah satu unsur hara makro sekunder. Unsur sulfur yang lebih dikenal dengan nama belerang diserap oleh tanaman dalam bentuk sulfat (SO_4^{2-}). Sulfur memiliki peranan terhadap peningkatan hasil tanaman, yang dapat diberikan secara langsung dan tidak langsung sebagai bahan perbaikan tanah terutama tanah dengan pH tinggi (Aisyah *et al.*, 2017). Sulfur dapat berpengaruh terhadap pembentukan klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Menurut Wiyati *et al.* (2015), Sulfur berfungsi dalam sintesis protein dan berperan dalam beberapa reaksi metabolisme karbohidrat dan lemak.

Sulfur atau yang lebih dikenal dengan belerang memiliki peranan penting dalam fisiologi tanaman. Asam amino bahan dasar pembentukan protein bila disintesis dengan sulfur menjadi protein yang menjadi dasar pembentukan sitoplasma dalam sel. Sulfur juga komponen dalam pembentukan vitamin dan enzim. Menurut Mustikawati *et al.* (2020), sulfur pada tanaman diperlukan untuk sintesis asam amino sistin, sistein, dan metionin, yang selanjutnya membentuk protein. Selain itu sulfur/belerang sangat membantu perkembangan pucuk, akar dan anakan. Kadar S dalam tanah pada umumnya sekitar 0,06% yang terdapat dalam bentuk sulfat (SO_4^{2-}), sulfida (S^{2-}), dan senyawa organik. Unsur S diserap oleh tanaman dalam bentuk SO_4^{2-} (sulfat). Unsur S memiliki sifat sangat mobil di dalam tanah dan tidak mobil di dalam tanaman sehingga tidak dapat dengan cepat dipindahkan dari daun yang tua ke bagian titik tumbuh (Widijanto *et al.*, 2011). Menurut Sutarman & Miftakhurrohmat (2019), S dapat diserap oleh daun tanaman secara langsung dalam bentuk gas SO_2 namun dalam jumlah kecil, jika kadar S dalam udara tinggi akan meracuni tanaman. Penyerapan akar terutama dalam bentuk sulfat (SO_4^{2-}). Unsur S relatif tidak mobil dalam tanaman.

Kahat S pada tanah sawah tergenang terjadi akibat konversi sulfat menjadi fero sulfida tidak larut. Ini menjelaskan mengapa banyak petani mendrainase lahannya dengan maksud untuk mengatasi masalah tersebut dan merangsang pertumbuhan tanaman. Melalui drainase, sulfida (bentuk S tereduksi) dioksidasi menjadi sulfat (bentuk S teroksidasi) yang tersedia bagi tanaman (Mamaril *et al.*, 1976 dalam Wihardjaka & Poniman, 2015). Kahat S menghambat sintesis protein dan menurunkan kualitas produk tanaman. Lebih lanjut, asam-asam amino yang tidak mengandung S seperti asparagin, glutamin, dan arginin terakumulasi pada tanaman kahat S yang berakibat pada buruknya aktivitas fotosintesis dan gula yang dihasilkan (Mamaril, 1994 dalam Wihardjaka & Poniman, 2015). Gejala kekahatan muncul pertama pada bagian atas yaitu daun muda, kemudian kerdil (stunted), pertumbuhan spiral (spindly growth), seringkali seluruh tanaman menjadi klorosis seragam (uniformly chlorotic). Pemupukan berimbang adalah salah satu faktor untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas pada tanaman pertanian. Pemupukan berimbang sangat penting karena dapat menentukan jumlah pemupukan, waktu pemupukan, dan jenis pemupukan yang dibutuhkan sesuai dengan status kesuburan lahan sawah, sehingga pemupukan lebih efisien. Pemupukan berimbang memerlukan dukungan dari hasil uji tanah yang mewakili sifat kimia tanah. Pengujian tanah merupakan suatu kegiatan analisis kimia tanah yang digunakan untuk menilai status kesuburan tanah dan unsur hara yang tersedia di dalam tanah (Suarjana *et al.*, 2015).

Kecamatan Susukan merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Banjarnegara yang dilewati oleh DAS Serayu dan memiliki areal lahan sawah yang luas. Informasi terkait status unsur hara sulfur di lahan sawah DAS Serayu Kecamatan Susukan belum tersedia. Keberadaan informasi status unsur hara sulfur diperlukan untuk menentukan rekomendasi pupuk sulfur pada budidaya tanaman padi sawah di lokasi penelitian. Oleh karena itu, diperlukan analisa tanah terkait status unsur hara sulfur dan sifat kimia tanah di lahan sawah, agar pemberian pupuk dapat sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan oleh tanaman padi



sawah di lahan sawah Kecamatan Susukan, Kabupaten Banjarnegara. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui distribusi unsur hara sulfur, sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi sawah di DAS Serayu Wilayah Kecamatan Susukan, Kabupaten Banjarnegara.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan dengan metode survei di lahan sawah di wilayah DAS Serayu Kecamatan Susukan, Kabupaten Banjarnegara. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah/Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian dilaksanakan dari Januari sampai Mei 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu peta administrasi Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara, peta kelerengan, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan sawah, plastik sampel, kertas label, sampel tanah, bahan kimia untuk analisis tanah di Laboratorium meliputi KCl 1 M, natrium asetat, asam asetat, aquades, BaCl₂, Tween 80, HCl dan asam fosfat. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laptop, software QGIS 3.32.1, bor tanah, alat tulis, meteran dan seperangkat alat laboratorium untuk analisis sampel tanah yaitu timbangan analitik, saringan tanah 0,5 mm dan 2 mm, erlenmeyer, botol film, gelas ukur, tabung reaksi, pipet tetes, gelas beaker, spektrofotometer, pH meter, ORP meter, konduktometer, corong, kertas saring, mortar dan shaker.

Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei. Penentuan lokasi pengamatan ditentukan dengan Peta Satuan Lahan Homogen (SLH) dengan skala 1:25.000. Peta SLH dibuat dengan menumpangtindihkan (overlay) peta administrasi dengan peta kelerengan, peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan sawah. Penggabungan peta-peta tersebut menghasilkan dua satuan lahan homogen. Penentuan titik sampel juga didasarkan pada wilayah budidaya tanaman padi di lahan sawah. Penentuan titik sampel dilakukan secara stratified random sampling pada setiap SLH. Pengambilan sampel dilakukan pada akhir masa vegetatif yaitu 50-60 HST. Pengambilan sampel ini dilakukan secara komposit dengan contoh tanah terganggu. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-25 cm dan 25-50 cm sebanyak tiga sampel untuk masing-masing titik secara random. Setiap sampel yang akan diambil untuk mewakili satu titik sampel yaitu minimal berjarak 2-3 m dari titik pengambilan pertama dengan yang berikutnya. Sampel tanah yang sudah diambil kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip dan diberi label berdasarkan kedalamannya. Sampel tanah dikompositkan per kedalaman dan diambil sebanyak 300-400 g untuk dianalisis di laboratorium. Pengambilan bulir padi dilakukan dengan mengambil tiga sampel malai pada setiap titik pengamatan dan menghitung jumlah tanaman yang bermalai dalam satu rumpun. Malai padi dikeringkan dengan menggunakan panas matahari langsung sampai kering giling. Hasil tanaman padi sawah dihitung melalui bobot kering gabah per rumpun dan dikalikan dengan jumlah rumpun/ha dengan petak efektivitas lahan sawah sebesar 90%.

Variabel Pengamatan

Pengamatan sifat kimia tanah terdiri atas pH(H₂O), pH(KCl), DHL, potensial redoks, KTK dan S tersedia tanah. Data hasil tanaman padi diperoleh dengan melakukan wawancara kepada petani dan pengambilan sampel hasil tanaman padi sawah di lokasi setiap titik pengamatan. Pertanyaan yang berupa kuesioner diajukan kepada petani meliputi hal yang berkaitan dengan budidaya tanaman, hasil tanaman padi dan takaran pupuk yang diberikan pada budidaya tanaman padi sawah. Pengambilan sampel hasil tanaman yaitu bulir padi sawah, diambil 3 sampel malai per rumpun pada setiap titik pengamatan dan menghitung jumlah tanaman yang bermalai dalam satu rumpun.

Analisis Data



Data hasil analisis sampel di laboratorium dikelompokkan berdasarkan harkat penilaian hasil analisis sampel tanah menurut Balai Penelitian Tanah (2009). Data analisis diperoleh dari hasil analisis sampel tanah di Laboratorium Tanah/Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, wawancara dengan petani dan hasil survei bulir padi. Kemudian data tersebut dikelompokkan dan disusun dalam tabel hasil pengamatan. Sebaran unsur hara sulfur dikelompokkan dalam satuan peta unsur hara sulfur dengan menggunakan aplikasi QGIS 3.32.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis Kabupaten Banjarnegara terletak diantara 7°12'-7°31' Lintang Selatan dan 109°20'-109°45' Bujur Timur. Luas Wilayah Kabupaten Banjarnegara tercatat 106.970,997 ha atau sekitar 3,29% dari luas wilayah Propinsi Jawa Tengah (3,25 juta ha). Penelitian berlokasi di Kecamatan Susukan yang merupakan salah satu dari 20 kecamatan yang ada di Kabupaten Banjarnegara dan terletak pada ketinggian 80 m dpl (BPS, 2022). Kecamatan Susukan beriklim tropis dengan musim hujan dan musim kemarau silih berganti sepanjang tahun. Bulan basah umumnya lebih banyak dari bulan kering. Batas wilayah Kecamatan Susukan secara administratif yaitu sebelah utara Kecamatan Kemangkon, sebelah timur Kecamatan Purwareja Klampok, sebelah selatan Kecamatan Sumpiuh, dan sebelah barat Kecamatan Somagede. Kecamatan Susukan memiliki luas 53,27 km² atau sekitar 4,98% dari luas Kabupaten Banjarnegara. Kecamatan Susukan terbagi menjadi 15 desa.

Penggunaan lahan di Kecamatan Susukan cukup beragam. Penggunaan lahan di Kecamatan Susukan dibagi menjadi dua yaitu lahan pertanian dan lahan bukan pertanian. Kecamatan Susukan didominasi dengan lahan pertanian yang terdiri dari lahan sawah dengan luas sekitar 1.503,59 ha dan lahan pertanian bukan sawah seluas 1.742,40 ha yang terdiri dari tegalan/ladang, perkebunan, dan lainnya. Penggunaan lahan sawah di Kecamatan Susukan hanya sekitar 28,22% dari luas Kecamatan Susukan. Lahan sawah di Kecamatan Susukan didominasi dengan lahan sawah irigasi yang memiliki luas sekitar 1.125,56 ha. Sedangkan penggunaan lahan bukan pertanian di Kecamatan Susukan memiliki luas sekitar 2.081,38 ha.

Kecamatan Susukan memiliki jenis tanah yaitu Aluvial, Latosol dan Podsolik. Tanah Aluvial adalah jenis tanah yang berasal dari bahan-bahan yang diangkut oleh aliran air dan kemudian diendapkan. Tanah Aluvial terbentuk dari endapan lumpur dan pasir halus yang mengalami erosi tanah (Rohmadiani & Subekti, 2020). Sifat dari tanah Aluvial kebanyakan dibawa dari bahan-bahan yang diangkut dan diendapkan sehingga sifatnya beragam tergantung dari bahan induk yang diendapkannya serta penyebaran tanah Aluvial tidak dipengaruhi oleh ketinggian maupun iklim (Fiantis, 2017). Tanah ini termasuk dalam Ordo Inceptisols, Subordo Aquepts, Great Group Haplaquepts, Subgroup Mollic Haplaquepts (Soil Survey Staff, 1992). Tanah Latosol meliputi tanah yang relatif muda (Latosol Coklat) hingga tanah-tanah yang relatif tua (Latosol Merah). Sawah dengan jenis tanah Latosol sebagian besar terdapat pada tanah yang relatif muda, yaitu Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kemerahan (Hardjowigeno & Rayes, 2005). Tanah Latosol terdapat mulai dari daerah pantai hingga 900 m dengan curah hujan antara 2.500- 7.000 mm/tahun (Fiantis, 2017). Tanah Latosol termasuk dalam Ordo Inceptisols, Subordo Aquepts, Great Group Haplaquepts, Subgroup Typic Haplaquepts (Soil Survey Staff, 1992). Tanah Podsolik merupakan tanah yang sering dijumpai pada ketinggian antara 50 - 350 m dengan curah hujan antara 2.500 - 3.500 mm/tahun (Fiantis, 2017). Tanah Podsolik termasuk dalam Ordo Ultisols, Subordo Udults, Great Group hapludults, Subgroup typic hapludults (Soil Survey Staff, 1992). Tanah Podsolik dikategorikan sebagai tanah marginal yang banyak dimanfaatkan untuk lahan perkebunan. Secara umum, tanah Podsolik memiliki tingkat kesuburan yang rendah karena kandungan bahan organik tanah yang rendah.

Kemiringan lereng di Kecamatan Susukan didominasi pada kemiringan lereng 0-8%, 8-15%, dan 15-25%. Faktor kemiringan lereng berpengaruh pada potensi lahan, yang mana semakin curam lahan maka akan



semakin berisiko terjadi degradasi tanah. Lahan dengan kemiringan >15% dan curah hujan tinggi dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor (Andrian *et al.*, 2014 dalam Mujiyo *et al.*, 2021). Lereng yang semakin curam akan mempercepat aliran permukaan sehingga erosi akan meningkat. Erosi tersebut dapat menyebabkan merosotnya produktivitas lahan, rusaknya lingkungan, terganggunya keseimbangan estetika, serta pencemaran lingkungan hidup (Rahmayanti, 2017). Kemiringan lereng yang sesuai untuk pertanaman padi yaitu lahan dengan kemiringan yang datar.

Curah hujan bulanan pada tahun 2020-2022 di Kecamatan Susukan didominasi dengan curah hujan dalam kategori menengah hingga sangat tinggi. Curah hujan bulanan tahun 2020-2022 di wilayah Kecamatan Susukan tertinggi terjadi pada bulan Januari tahun 2021 sebesar 799 mm dan termasuk dalam kategori sangat tinggi, sedangkan yang terendah sebesar 1 mm pada bulan Agustus tahun 2020 dalam kategori rendah. Curah hujan pada tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi yaitu pada tahun 2020 curah hujan sebesar 4.540 mm/tahun, tahun 2021 sebesar 3.315 mm/tahun, dan pada tahun 2022 sebesar 4.820 mm/tahun.

Status Unsur Hara Sulfur

Sulfur merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sulfur dalam tanah terdapat dalam dua bentuk dasar yaitu organik dan anorganik dimana sulfur dalam bentuk anorganik (SO_4^{2-}) tersedia bagi tanaman. Ada berbagai sumber belerang yang ditemukan di dalam tanah yaitu (1) bahan organik mengandung sekitar 95% dari total kandungan sulfur tanah. Penguraian atau dekomposisi bahan organik menghasilkan mineralisasi belerang organik menjadi SO_4^{2-} , yang akan tersedia bagi tanaman. (2) Selain bahan organik, berbagai mineral di dalam tanah juga terdiri dari bentuk belerang yang berbeda. Oleh karena itu, penguraian atau pelapukan mineral-mineral ini mengakibatkan sebagian belerang menjadi sulfat. (3) Di atmosfer, konsentrasi SO_2 yang lebih tinggi diamati di sekitar kawasan industri. Pembakaran bahan bakar juga merupakan sumber belerang. Pembakaran bahan bakar melepaskan belerang dalam bentuk sulfur dioksida (SO_2). Senyawa SO_2 ini larut dalam air hujan dan akhirnya mencapai tanah. (4) Pestisida menyumbang sulfur dalam jumlah yang relatif kecil ke dalam tanah. Namun, beberapa pestisida mengandung belerang dan penggunaan pestisida menambahkan belerang ke dalam tanah. (5) Pupuk kimia mengandung belerang dalam jumlah yang cukup besar bersama dengan nitrogen, potasium, dan fosfor (Narayan *et al.*, 2022).

Berdasarkan Tabel 1, SLH 1 pada kedalaman 0-25 cm memiliki S-tersedia tanah berkisar antara 95,33-170,89 ppm SO_4^{2-} dengan rerata 125,63 ppm SO_4^{2-} atau berharkat tinggi, sedangkan pada kedalaman 25-50 cm nilai S-tersedia berkisar antara 94,91-161,97 ppm SO_4^{2-} dengan rerata 132,59 ppm SO_4^{2-} atau termasuk harkat tinggi. Nilai S-tersedia pada kedalaman 0-25 cm lebih rendah daripada kedalaman 25-50 cm. Hal ini diduga karena pengolahan lahan yang intensif sehingga mengakibatkan mudah terjadinya erosi dan pencucian hara. Pengolahan lahan secara konvensional yang banyak dilakukan petani yaitu dengan membajak dan membalikkan tanah yang dilakukan berkali-kali. Pengolahan tanah tersebut dapat menghancurkan makroagregat dan mikroagregat tanah yang akan mempengaruhi mikroba tanah. Pengolahan tanah dapat mengakibatkan hancurnya agregat dan bahan organik juga meningkatkan pencucian unsur hara. Keberadaan mikroorganisme juga mencerminkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara seperti (C, N, P dan S) serta kandungan bahan organik. Mikroorganisme ini juga memberikan respon saat kondisi tanah berubah (Ayuningtias *et al.*, 2016).

Pada SLH 2 memiliki nilai S-tersedia antara 55,11-182,48 ppm SO_4^{2-} pada kedalaman 0-25 cm dengan rerata 126,62 ppm SO_4^{2-} atau berharkat tinggi. Pada kedalaman 25-50 cm, SLH 2 memiliki nilai S-tersedia tanah berkisar antara 59,84-159,83 ppm SO_4^{2-} dengan rerata 113,81 ppm SO_4^{2-} atau berharkat tinggi. Rerata nilai S-tersedia tersebut menunjukkan bahwa nilai S-tersedia pada kedalaman 0-25 cm lebih tinggi daripada kedalaman 25-50 cm. Hal ini diduga karena pada kedalaman 0-25 cm merupakan lapisan top soil yang merupakan tanah lapisan atas yang banyak mengandung unsur hara. Hal ini sesuai dengan Purnomo *et al.*



(2019) bahwa tanah top soil merupakan tanah yang mengandung sisa-sisa tanaman dan terdapat unsur makro dan mikro sehingga banyak mengandung humus dan sulfur.

Tabel 1. Nilai S-tersedia tanah di lokasi penelitian

No.	SLH	Titik sampel	Kedalaman (cm)	S-Tersedia tanah	
				Nilai (ppm SO_4^{2-})	Harkat
1		1	0-25	97,43	Sedang
			25-50	161,37	Tinggi
2		2	0-25	140,12	Tinggi
			25-50	161,97	Tinggi
3		3	0-25	170,89	Tinggi
			25-50	128,50	Tinggi
4	1	4	0-25	101,99	Tinggi
			25-50	114,50	Tinggi
5		5	0-25	170,17	Tinggi
			25-50	134,06	Tinggi
6		6	0-25	95,33	Sedang
			25-50	94,91	Sedang
7		7	0-25	125,02	Tinggi
			25-50	156,14	Tinggi
8		8	0-25	104,09	Tinggi
			25-50	109,27	Tinggi
Rerata			0-25	125,63	Tinggi
			25-50	132,59	Tinggi
9		9	0-25	138,24	Tinggi
			25-50	126,44	Tinggi
10		10	0-25	181,05	Tinggi
			25-50	137,83	Tinggi
11		11	0-25	100,01	Tinggi
			25-50	68,50	Sedang
12		12	0-25	182,48	Tinggi
			25-50	147,24	Tinggi
13		13	0-25	150,67	Tinggi
			25-50	159,83	Tinggi
14	2	14	0-25	76,34	Sedang
			25-50	105,06	Tinggi
15		15	0-25	130,72	Tinggi
			25-50	115,03	Tinggi
16		16	0-25	55,11	Sedang
			25-50	59,84	Sedang
17		17	0-25	124,99	Tinggi
			25-50	104,52	Tinggi
Rerata			0-25	126,62	Tinggi
			25-50	113,81	Tinggi

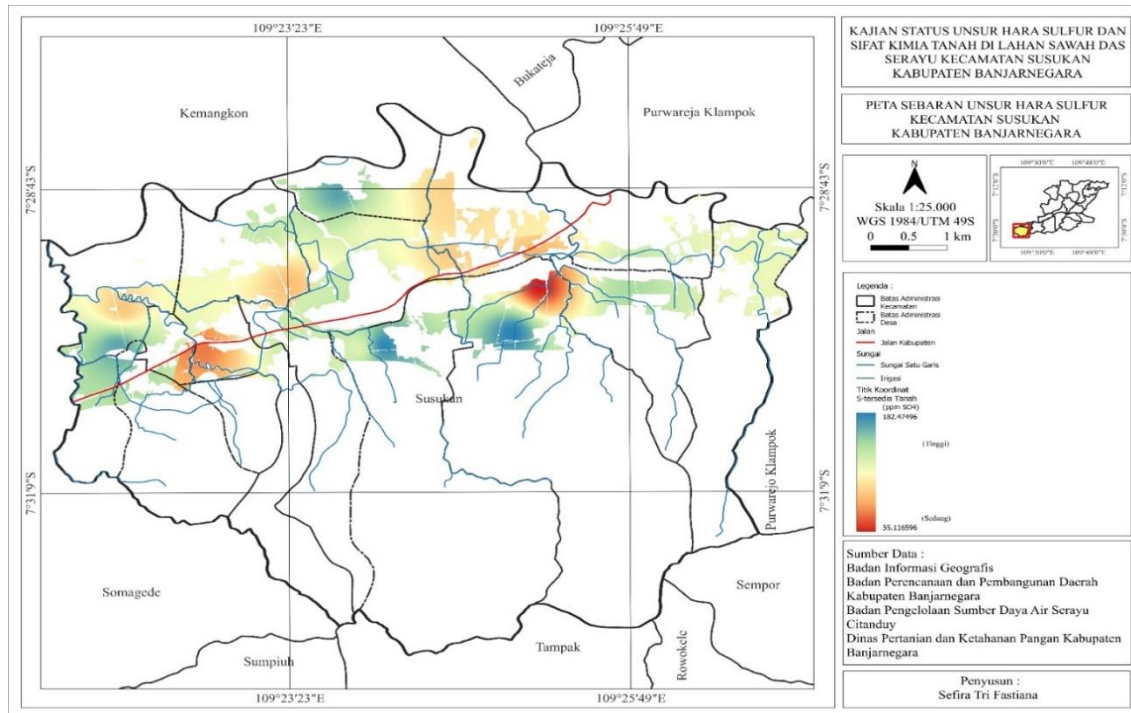
Unsur hara sulfur yang tersedia di dalam tanah memiliki status hara sedang sampai tinggi. Pada kedalaman 0-25 cm, tanah dengan harkat S-tersedia sedang terdapat pada SLH 1 titik 1 dan 6 serta SLH 2 titik 14 dan 16 dengan nilai berkisar antara 55,11-97,43 ppm SO_4^{2-} , sedangkan titik sampel lainnya berharkat tinggi dengan nilai antara 100,01-182,48 ppm SO_4^{2-} . Pada kedalaman 25-50 cm, tanah dengan harkat S-tersedia sedang hanya terdapat pada SLH 1 titik 6, SLH 2 titik 11 dan 16 dengan nilai antara 59,84-94,91 ppm SO_4^{2-} . Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara sulfur di Kecamatan Susukan cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan, hasil dan kualitas hasil tanaman cukup baik.



Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, harkat S-tersedia pada tanah didominasi oleh harkat tinggi. Tingginya S-tersedia pada tanah diduga karena adanya pemupukan dengan pupuk phonska. Pupuk phonska ini mengandung 10% unsur hara Sulfur. Hal ini sesuai dengan Suwandi & Sulistyono (2013) bahwa pupuk phonska adalah pupuk majemuk NPK yang mengandung 3 macam unsur hara utama yaitu Nitrogen (N), Fosfat (P), Kalium (K) dan Sulfur (S) dengan kandungan Nitrogen (N) = 15%, fosfat (P₂O₅) = 15%, Kalium (K₂O) = 15% dan Sulfur (S) = 10%. Pupuk phonska mengandung 3 macam unsur hara utama N, P, K diperkaya dengan unsur hara Sulfur (S) dan mudah larut dalam air sehingga cepat diserap oleh akar tanaman. Selain itu, sulfur juga diserap tanaman dalam jumlah kecil sehingga sulfur tersedia dalam tanah masih tersedia dalam harkat tinggi. Hal ini sesuai dengan Supriyadi *et al.* (2011) bahwa tanaman dapat tumbuh secara normal juga membutuhkan unsur hara makrosekunder yaitu Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S), dengan jumlah yang dibutuhkan umumnya tidak sebanyak dibandingkan dengan unsur hara primer. Dalam pertumbuhan tanaman apabila kekurangan unsur hara sekunder maka pertumbuhan tanaman juga akan terganggu seperti halnya unsur hara primer.

Pengembalian sisa hasil panen atau jerami di dalam petakan sawah juga dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan hara sulfur di dalam tanah. Beberapa petani di daerah penelitian mengembalikan jerami padi ke lahan sawah. Pengembalian jerami ke dalam tanah merupakan cara terbaik untuk mengurangi kehilangan sulfur. Jerami padi merupakan limbah pertanian yang mengandung unsur hara yang berguna untuk menjaga kestabilan unsur hara tanah dan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Jerami padi mengandung sekitar 40% unsur N, 30 sampai 35% dari P, 80-85% unsur K, dan 40-45% unsur S yang diambil tanaman padi dari tanah (Dobermann & Fairhurst, 2002 dalam Muliarta, 2021).

Hasil S-tersedia berharkat sedang di Kecamatan Susukan, Kabupaten Banjarnegara disebabkan oleh adanya penggenangan tanah sawah sehingga menurunkan ketersediaan unsur hara S bagi tanaman. Pada keadaan tergenang, sulfat dapat tereduksi menjadi sulfida, yang membentuk senyawa-senyawa yang sukar larut dengan besi, mangan, seng, dan sebagainya. Dalam keadaan tergenang, sulfat akan berubah menjadi sulfida, mudah hilang sebagai H₂S atau menjadi sulfida besi (Fe²⁺) yang sukar larut. Selain itu, beberapa petani juga melakukan pengembalian jerami ke sawah dalam bentuk abu, yang artinya petani tersebut melakukan pembakaran jerami. Beberapa petani memperlakukan jerami dengan menumpuk dan membakar secara langsung di atas lahan sawah. Petani membakar jerami padi di areal persawahan setelah panen dengan tujuan untuk mengurangi jumlah limbah jerami padi dan meningkatkan kesuburan tanah. Namun secara ilmiah, menurut Rhofita (2016) pembakaran jerami padi di areal persawahan dapat meningkatkan potensi kehilangan unsur hara yang ada dalam tanah, unsur nitrogen (N), phosphor (P), kalium (K), dan sulfur (S) berturut-turut berkurang hingga 80%, 25%, 21%, dan antara 4% sampai 60%, serta kehilangan beberapa bahan organik lain yang ada ditanah. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Oesman *et al.* (2023) bahwa pembakaran bahan organik sisa tanaman sebelumnya justru meningkatkan pengurusan bahan organik dan unsur hara secara berlebihan dari dalam tanah. Bahan organik yang dibakar, disamping berubah dari bahan organik menjadi bahan mineral (dalam bentuk abu atau arang), menyebabkan bahan organik yang ada di dalam permukaan tanah pun ikut terdegradasi akibat adanya pembakaran jerami dan atau sisa gulma di atas permukaan tanah tersebut. Peta sebaran unsur hara sulfur di Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta agihan unsur hara S di lokasi penelitian

Sifat Kimia Tanah di Lokasi Penelitian

1. Kemasaman tanah

Kemasaman tanah, yaitu $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ pada kedalaman tanah 0-25 cm di SLH 1 berkisar antara 6,32-6,62 dengan rerata 6,46, sedangkan pada kedalaman 25-50 cm nilai $\text{pH} \text{H}_2\text{O}$ berkisar antara 6,40-6,76 dengan rerata 6,59. Pada SLH 2 memiliki nilai $\text{pH} \text{H}_2\text{O}$ antara 6,36-7,00 pada kedalaman 0-25 cm dengan rerata 6,59. Pada kedalaman 25-50 cm, SLH 2 memiliki nilai $\text{pH} \text{H}_2\text{O}$ berkisar antara 6,31-6,91 dengan rerata 6,62. Hasil dari rerata masing-masing SLH menunjukkan bahwa nilai $\text{pH} \text{H}_2\text{O}$ pada kedalaman 25-50 cm lebih tinggi daripada kedalaman 0-25 cm. Wijanarko *et al.* (2007) dalam Kotu *et al.* (2015) menyatakan bahwa pada kedalaman 20-40 cm nilai pH lebih tinggi dibandingkan pada kedalaman 0-20 cm dengan selisih 0,1-0,8 unit. Salah satu penyebab kenaikan pH pada lapisan 20-40 cm yaitu adanya pencucian basa-basa ke lapisan yang lebih dalam. Nilai $\text{pH} \text{H}_2\text{O}$ di Kecamatan Susukan memiliki harkat agak masam sampai netral. Nilai pH tersebut tergolong sesuai untuk pertumbuhan tanaman padi. Menurut Prayoga & Ruwaida (2017), padi sawah dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18-22 cm dengan pH antara 4,00-7,00. Oleh karena itu, nilai pH pada semua titik pengamatan tidak menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan tanaman padi sawah. Selain itu, adanya penggenangan tanah sawah juga dapat merubah pH tanah sawah menuju ke netral. Menurut Sakti *et al.* (2011) dalam Sari *et al.* (2022), penggenangan berakibat pada perubahan pH kearah netral. Pada tanah masam kenaikan pH disebabkan oleh reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} yang diikuti dengan pembebasan ion OH^- , sedangkan turunnya pH tanah alkalis disebabkan karena akumulasi CO_2 yang bereaksi dengan air membentuk H_2CO_3 yang terdisosiasi menjadi ion H^+ dan HCO_3^- .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di SLH 1 pada kedalaman tanah 0-25 cm memiliki $\text{pH} \text{KCl}$ berkisar antara 5,03-5,50 dengan rerata 5,27 sedangkan pada kedalaman 25-50 cm nilai $\text{pH} \text{KCl}$ berkisar antara 5,26-5,66 dengan rerata 5,40. Pada SLH 2 memiliki nilai $\text{pH} \text{KCl}$ antara 5,10-5,93 pada kedalaman tanah 0-25 cm dengan rerata 5,49. Pada kedalaman 25-50 cm, SLH 2 memiliki nilai $\text{pH} \text{KCl}$ berkisar antara 5,09-5,80 dengan rerata 5,42. Nilai $\text{pH} \text{KCl}$ di Kecamatan Susukan memiliki harkat netral. Kusuma & Yanti (2021) menyatakan bahwa pH tanah yang berada pada kisaran netral dapat memberikan ketersediaan unsur hara tanah pada tingkat optimum karena sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Tanaman dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH netral.

2. Daya Hantar Listrik (DHL)



Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 14, SLH 1 pada kedalaman 0- 25 cm memiliki DHL berkisar antara 48-190,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan rerata 82,19 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sedangkan pada kedalaman 25-50 cm nilai DHL berkisar antara 45,40-87 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan rerata 61,13 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Pada SLH 2 memiliki nilai DHL antara 28,70-190,20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada kedalaman 0-25 cm dengan rerata 69,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Pada kedalaman 25-50 cm, SLH 2 memiliki nilai DHL berkisar antara 36,50-72,70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan rerata 54,03 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Semua SLH tersebut memiliki daya hantar listrik yang termasuk pada kategori sangat rendah. Rendahnya nilai salinitas di lokasi menunjukkan sesuai dengan syarat tumbuh tanaman padi. Menurut Muliawan et al. (2016), tanaman padi termasuk salah satu tanaman yang peka terhadap salinitas tanah sebesar 2 mS/cm (2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) dianggap optimal, tetapi jika 4-6 mS/cm (4.000-6.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) tergolong marginal (rendah). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan tanaman padi dapat tumbuh dengan optimal.

Nilai kandungan salinitas dipengaruhi oleh tinggi rendahnya pH tanah dan kandungan kadar garam yang tinggi pada tanah. Peningkatan konsentrasi garam terlarut dalam tanah akan meningkatkan tekanan osmotik, menurunkan kemampuan tanaman untuk menyerap air, dan mengurangi kemampuan fotosintesis, sehingga akan berpengaruh terhadap proses metabolisme. Selain itu kandungan NaCl yang tinggi akan menyebabkan ketidakseimbangan ion pada penyerapan unsur hara dan penggunaan kation-kation lain (Brady & Ray, 2008 dalam Felix *et al.*, 2020).

3. Potensial Redoks

Oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen sedangkan reduksi merupakan reaksi kehilangan elektron (Firmansyah & Sukwika, 2020). Potensial redoks tanah menunjukkan status tanah yang teroksidasi atau tereduksi. Satuan potensial redoks dinyatakan dalam milivolt (mV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa SLH 1 pada kedalaman tanah 0-25 cm memiliki potensial redoks berkisar antara 22-94 mV dengan rerata 70 mV, sedangkan pada kedalaman 25-50 cm nilai potensial redoks berkisar antara 17-92 mV dengan rerata 45,25 mV. Pada SLH 2 memiliki nilai potensial redoks antara 20-96 mV pada kedalaman tanah 0-25 cm dengan rerata 61,22 mV. Pada kedalaman 25-50 cm, SLH 2 memiliki nilai potensial redoks berkisar antara 12-81 mV dengan rerata 40,44 mV. Semua SLH di Kecamatan Susukan memiliki nilai potensial redoks dengan kategori tereduksi. Rendahnya nilai potensial redoks di kedua SLH dikarenakan tanah mengalami kahat atau kekurangan oksigen sehingga banyak senyawa yang tereduksi. Kekurangan oksigen tersebut diduga karena penggenangan yang dilakukan di sawah. Menurut Sudadi *et al.* (2017), potensial redoks (Eh) adalah sifat kimia tanah yang pertama kali berubah akibat pengairan. Berkurangnya O₂ dalam pori tanah akibat terdesak air menjadikan tanah sawah lebih reduktif atau menurun Eh-nya. Penggenangan di lahan sawah dapat menyebabkan perubahan sifat kimia tanah yang sangat mempengaruhi dinamika unsur hara yang diperlukan oleh tanaman padi sawah. Perubahan-perubahan kimia tanah sawah tersebut berkaitan dengan proses oksidasi-reduksi yang dapat menentukan tingkat ketersediaan unsur hara dan produktivitas tanah sawah (Wunangkolu *et al.*, 2019).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya reduksi atau oksidasi. Semakin lama suatu tanah tergenang semakin tinggi deplesi O₂ dan semakin menurun pula Eh tanah, bahkan bisa sampai pada nilai Eh -350 mV. Menurut Reddy *et al.* (1984) dalam Mulyadi *et al.* (2020), bila tanah digenangi, persediaan oksigen menurun sampai mencapai nol dalam waktu kurang dari sehari. Laju difusi oksigen udara melalui lapisan air sepuluh ribu kali lebih lambat dari pada melalui pori yang berisi udara. Mikroba aerob dengan cepat akan menghabiskan udara yang tersisa dan menjadi tidak aktif lagi atau mati. Mikroba fakultatif anaerob dan obligat aerob kemudian mengambil alih dekomposisi bahan organik tanah dengan menggunakan komponen tanah teroksidasi (nitrat, Mn, Feoksida, dan sulfat) atau hasil penguraian bahan organik (fermentasi) sebagai penerima elektron dalam pernapasan (Kyuma, 2004 dalam Mulyadi *et al.*, 2020).

4. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation merupakan salah satu indikator sifat kimia tanah yang penting untuk mengetahui tingkat kualitas kesuburan tanah. Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah didefinisikan sebagai kapasitas atau



kemampuan tanah untuk menjerap (memegang) kation-kation tukar dan mengindikasikan jumlah muatan negatif per massa tanah (Saidy, 2018). Hasil penelitian menunjukkan bahwa KTK tanah pada SLH 1 dengan kedalaman 0-25 cm berkisar antara 10,75-25,62 cmol(+)/kg dan memiliki rata-rata 20,55 cmol(+)/kg yang dapat dikategorikan pada harkat sedang, sedangkan pada kedalaman 25-50 cm nilai KTK berkisar antara 9,59-27,10 cmol(+)/kg dan memiliki rata-rata nilai KTK sebesar 20,36 cmol(+)/kg dan termasuk pada harkat sedang. Tanah yang mengandung KTK sedang, artinya tidak rendah maupun tidak tinggi dan termasuk hal yang ideal, karena pada tanah yang mengandung KTK tinggi memerlukan pemupukan kation tertentu dalam jumlah yang banyak agar dapat tersedia bagi tanaman, bila diberikan dalam jumlah sedikit maka akan kurang tersedia bagi tanaman karena lebih banyak terjerap sebaliknya pada tanah-tanah yang mengandung KTK rendah, pemupukan kation tertentu tidak boleh banyak karena mudah tercuci bila diberikan dalam jumlah berlebihan (Nurmegawati & Farmanta, 2016).

Nilai KTK tanah pada SLH 2 dengan kedalaman tanah 0-25 cm berkisar antara 5,33-23,52 cmol(+)/kg dan memiliki rata-rata nilai KTK sebesar 12,38 cmol(+)/kg sehingga dapat dikategorikan pada harkat rendah, sedangkan pada kedalaman 25- 50 cm memiliki nilai 5,38-24,77 cmol(+)/kg dengan rata-rata nilai KTK tanah sebesar 11,58 cmol(+)/kg dan termasuk pada harkat rendah. Tanah yang memiliki KTK rendah berarti unsur hara yang tersedia di dalam tanah tersebut mudah terlindi. Menurut Saptiningsih & Haryanti (2015) dalam Basuki & Winarso (2021), kapasitas pertukaran kation di dalam tanah sangat penting dan salah satu parameter penentu tingkat kesuburan tanah, bila kapasitas pertukaran kation rendah maka unsur hara yang tersedia bagi tanaman sedikit. Rendahnya nilai KTK pada SLH ini diduga karena jenis tanah yang digunakan yaitu tanah Latosol. Prasetyo *et al.* (2018) mengatakan bahwa tanah Latosol didominasi oleh lempung kaolinit, pH agak masam dengan kapasitas tukar kation dan kandungan unsur haranya rendah, tapi kemampuan menahan dan menyediakan airnya tinggi (Prasetyo *et al.*, 2018). Menurut Hardjowigeno (2015), mineral liat kaolinit memiliki kapasitas tukar kation 3-15 cmol(+)/kg.

Hasil Tanaman

Berdasarkan hasil wawancara dan survei hasil tanaman padi sawah yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa Pada SLH 1 pemberian unsur hara melalui pemupukan tertinggi terdapat pada titik 6 yaitu sebesar 484 kg N/ha, 119 kg P₂O₅/ha, 119 kg K₂O/ha dan 79 kg SO₄/ha. Titik 6 memiliki hasil panen yaitu sebesar 5,16 ton/ha dengan varietas IR 32. Pada SLH 2, titik 11 pemberian unsur hara sebanyak 454 kg N/ha, 112 kg P₂O₅/ha, 112 kg K₂O/ha dan 74 kg SO₄/ha dengan varietas ciherang. Titik ini memiliki hasil panen sebesar 5,21 ton/ha. Tingginya dosis pemupukan pada lahan sawah tersebut justru menghasilkan hasil panen yang kurang maksimal. Hal ini diduga karena kurang efisiennya

Tabel 2. Hasil tanaman padi sawah berdasarkan wawancara dan survei di lokasi penelitian

No	SLH	Titik sampel	Hasil tanamar (ton/ha) Wawancara	Bobot Kering Gabah/rumpun (g/rumpun)	Jumlah Rumpun/ha	Hasil tanaman (ton/ha) Pengambilan sampel (Survei)	Harkat
1		1	4,00	56,220	123.457	6,94	S
2		2	6,43	75,133	56.250	4,23	R
3		3	6,12	65,550	120.000	7,87	T
4	1	4	8,57	57,500	123.457	7,10	T
5		5	8,10	82,187	100.000	8,22	T
6		6	5,16	78,800	100.000	7,88	T
7		7	7,14	56,303	123.457	6,95	S
8		8	8,00	64,200	120.000	7,70	T
9		9	8,00	68,600	100.000	6,86	S
10		10	5,00	42,780	156.522	6,70	S



11		11	5,21	44,250	144.000	6,37	S
12		12	3,33	30,950	185.950	5,76	S
13	2	13	3,60	35,307	144.000	5,08	S
14		14	4,46	49,200	100.000	4,92	R
15		15	5,71	54,660	123.457	6,75	S
16		16	7,14	59,787	144.000	8,61	T
17		17	4,29	46,977	144.000	6,76	S

Dosis pemupukan yang dilakukan oleh petani dalam budidaya tanaman padi sawah. Penggunaan pupuk yang tidak berimbang ini akan menurunkan produktivitas dan mutu hasil tanaman padi sawah. Rekomendasi pupuk N (urea) padi sawah spesifik lokasi berdasarkan Permentan No. 40/permentan/OT.140.04/2007 yaitu pada tingkat produktivitas rendah (<5t/ha) dibutuhkan urea 200 kg/ha. Pada tingkat produktivitas sedang (5-6 t/ha) dibutuhkan urea 250-300 kg/ha, sedangkan pada tingkat produktivitas tinggi (>6 t/ha) dibutuhkan urea 300-400 kg/ha. Soplanit & Nukuhaly (2012) mengemukakan bahwa N cukup diberikan 90-120 kg/ha atau setara dengan 200- 260 kg Urea/ha. Pemberian pupuk N yang berlebihan ini menyebabkan efisiensi pupuk menurun serta membahayakan tanaman dan lingkungan.

Pemupukan di lokasi penelitian didominasi dengan menggunakan pupuk urea dan NPK phonska dengan dosis pemupukan yang berbeda-beda. Pupuk NPK phonska yaitu pupuk majemuk NPK yang terdiri dari beberapa unsur hara makro seperti N, P, K dan S. Jenis pupuk ini mampu meningkatkan hasil panen dan kualitas gabah (Paiman *et al.*, 2022). Selain pupuk anorganik, petani juga menggunakan pupuk organik seperti pupuk kandang. Namun, hanya sedikit petani yang memanfaatkan pupuk kandang. Padahal pupuk organik berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Yuniarti *et al.* (2020), pemberian bahan organik seperti pupuk organik dapat menyediakan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe. Bahan organik juga dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, pH tanah, hara P dan hasil tanaman. Dibia & Atmaja (2017) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk anorganik yang tinggi dan tidak diimbangi dengan pemberian bahan organik dapat merusak sifat fisik tanah (struktur tanah) dan mengurangi aktivitas biologi tanah. Menurut hasil wawancara, beberapa petani memanfaatkan pengembalian jerami dengan cara dibiarkan saja. Namun, ada juga petani yang melakukan pengembalian jerami dengan cara dibakar. Hal ini juga dapat menyebabkan perbedaan hasil produksi padi pada setiap lahan. Rahim & Suparno (2020) mengemukakan bahwa secara perlahan namun pasti, pembakaran jerami akan menurunkan produktivitas tanah sehingga panen semakin hari semakin menurun.

Berdasarkan Tabel 2, data hasil tanaman padi sawah berdasarkan hasil wawancara berbeda dengan hasil survei bulir padi. Oleh karena itu, kedua data tersebut perlu dikomparasi dengan menggunakan paired samples t-test dan korelasi pearson. Teknik statistik paired samples t-test digunakan untuk membandingkan objek yang sama namun mendapatkan perlakuan yang berbeda. Perlakuan pertama adalah dengan metode wawancara dan perlakuan kedua dengan metode survei. Selanjutnya, korelasi pearson berguna untuk mengetahui derajat hubungan linear antar dua variabel X dan Y (Ardiansyah & Tofri, 2019).

Hasil uji beda rata-rata dengan paired samples t-test diperoleh t hitung (t^*) = -2,30 dengan nilai - $t(\alpha;v) = -t(0,05;db = 16) = -2,12$. Uji signifikansi dengan kaidah: tolak H_0 jika $t^* < -t(\alpha;v)$ (Ramachandran & Tsokos, 2009). Keputusan yang diambil adalah tolak H_0 karena $t^* = -2,30$ lebih kecil dibanding - $t(0,05;16) = -2,12$, artinya, hasil padi sawah berdasarkan wawancara lebih rendah dibanding hasil survei pada taraf kepercayaan 95%. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi pearson antara data hasil padi sawah berdasarkan wawancara dan survei. Nilai dugaan korelasi antara data hasil padi sawah berdasarkan wawancara dan survei $r = 0,49$. Uji hipotesis hubungan keduanya menggunakan uji t dan diperoleh t hitung (t^*) = 2,18, sedangkan $t(0,05;db = 15) = 2,13$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada korelasi antara hasil padi berdasarkan wawancara dengan hasil survei.



Pendugaan hasil padi sawah dinilai lebih tepat menggunakan hasil survei dibandingkan dengan wawancara dengan petani. Hal ini dikarenakan hasil padi berdasarkan wawancara memiliki nilai yang lebih rendah daripada hasil survei. Selain itu, dalam wawancara juga memiliki peluang ketidakakuratan dalam responden memberikan informasi hasil padi. Berdasarkan penelitian Ardiansyah & Tofri (2019), data produktivitas padi hasil wawancara (pengakuan petani) juga lebih rendah (underestimate) dibanding hasil pengukuran plot ubinan. Oleh karena itu, pendugaan hasil padi berdasarkan survei lebih tepat untuk dijadikan tolak ukur.

SIMPULAN

1. Lahan sawah yang digunakan untuk budidaya tanaman padi di wilayah Kecamatan Susukan memiliki ketersediaan unsur hara S yang termasuk pada harkat sedang sampai tinggi yaitu dengan nilai berkisar antara 55,11-182,48 ppm SO_4^{2-} . Nilai S-tersedia tanah di lokasi penelitian didominasi dengan harkat tinggi, hanya empat lokasi yang memiliki S-tersedia tanah berharkat sedang.
2. Sifat kimia tanah yaitu pH(H_2O) berkisar agak masam sampai netral, pH(KCl), nilai pH(KCl) termasuk netral, DHL termasuk sangat rendah, potensial redoks termasuk tereduksi dan KTK berkisar antara rendah sampai sedang.
3. Hasil tanaman padi sawah berkisar rendah sampai tinggi. Hasil padi sawah yang diperoleh melalui survei dinilai lebih tepat dibandingkan wawancara dengan petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sefira Tri Fastiana dkk., mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, A., Suastika, I. W., & Suntari, R. 2017. 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.
- Ardiansyah, M. & Tofri, Y. 2019. Perbandingan Data Produktivitas Padi Antara Hasil Wawancara Pascapanen dengan Data Survei Ubinan di Kalimantan Tengah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 3(1): 17-22.
- Ayuningtias, N. H., Arifin, M., & Damayani, M. 2016. Analisa Kualitas Tanah Pada Berbagai Penggunaan Lahan di Sub Sub DAS Cimanuk Hulu. *Soilrens*, 14(2): 25-32.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara. 2022. Kabupaten Banjarnegara Dalam Angka 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara. 2022. Kecamatan Susukan Dalam Angka 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2022. Luas Panen dan Produksi Padi di Provinsi Jawa Tengah 2022 (Angka Tetap). Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Edisi 2 (Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk). Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Dibia, I. N. & Atmaja, I. W. D. 2017. Peranan bahan organik dalam peningkatan efisiensi pupuk anorganik dan produksi kedelai edamame (*Glycine max*
- Felix, I., Rismaneswati, & Lias, S. A. 2020. Karakterisasi lahan sawah bukaan baru hasil konversi lahan hutan di Desa Kalosi Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Ecosolum*, 9(1): 69-89.
- Fiantis, D. 2017. Morfologi dan Klasifikasi Tanah. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK), Padang. Hal: 196-198.
- Hardjowigeno, S. & Rayes, M. L. 2005. Tanah Sawah. Bayumedia Publishing, Malang.
- Jariyah, N. A. & Pramono, I. B. 2013. Kerentanan sosial ekonomi dan biofisik di DAS Serayu: Collaborative Management. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 10(3): 141-156.



- Kotu, S., Rondonuwu, J. J., Pakasi, S., & Titah, T. 2015. Status unsur hara dan pH tanah di Desa Sea, Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa. *Cocos*, 6(12).
- Kusuma, Y. R. & Yanti, I. 2021. Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(2): 92-97.
- Mujiyo, Larasati, W., Widijanto, H., & Herawati, A. 2021. Pengaruh Kemiringan Lereng terhadap Kerusakan Tanah di Giritontro, Wonogiri. *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 11(2): 115-128.
- Muliarta, I. N. 2021. Pengetahuan dan persepsi petani terhadap pengomposan limbah jerami padi. *AGRISEP*, 20(1): 81-94.
- Mulyadi, T., Nurcholli, 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.
- Mustikawati, R., Tadjudin, & Alfandi. 2020. Effect of phosphorus and sulfur fertilizers on growth and yield shallots (*Allium ascalonicum* L.) bima variety. *Jurnal AGROSWAGATI*, 8(2): 58-66.
- Narayan, O.P., Kumar, P., Yadav, B., Dua, M., & Johri, A.K. 2022. Sulfur nutrition and its role in plant growth and development. *Plant Signaling & Behavior*.
- Nurmegawati & Farmanta, Y. 2016. Kajian kesuburan tanah lahan sawah di Kecamatan Seluma Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan dalam Rangka Mendukung MEA*.
- Oesman, R., Zuida, R., & Armaniar. 2023. Manajemen tanah dan pemupukan spesifik lokasi di Desa Sidorukun Kecamatan Pangkatan Kabupaten Labuhanbatu. *Jurnal PKM: Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1): 29-35.
- 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).
- Prayoga, A. & Ruwaida, I. P. 2017. *Buku Ajar Teknologi Produksi Tanaman Pangan*. Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Purnama, S. 2010. Potensi sumberdaya air DAS Serayu. *JRL*, 6(3): 291-302.
- Purnomo, S. N. 2017. Pengaruh metode pemilihan data hujan pada perancangan debit banjir di DAS Serayu. *Techno*, 18(1): 50-58.
- Rahim, B. & Suparno. 2020. Meningkatkan efisiensi kinerja petani melalui penerapan teknologi tepat guna pada mesin straw cutter. *VOMEK*, 2(4): 56-60.
- Rahmayanti, F. D. 2017. Pengaruh kelas kemiringan dan posisi lereng terhadap kandungan Fe tanah sebagai indikator kualitas lingkungan dan kesuburan tanah pada alfisol di Desa Gunungsari Kabupaten Tasikmalaya. *AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 9(2): 17-27.
- Rhofita, E. I. 2016. Kajian pemanfaatan limbah jerami padi di bagian hulu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(2): 74-79.
- Rohmadiani, L.D. & Subekti, D.P.E. 2020. Kerentanan banjir berdasarkan tingkat Urban Sprawl. *Jurnal Planoeearth*, 5(1): 52-56.
- Saptiningsih E. & Haryanti, S. 2015. Kandungan selulosa dan lignin berbagai sumber bahan organik setelah dekomposisi pada tanah latosol. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 23(2): 34-42.
- Sari, A. N., Muliiana, Yusra, Khusrizal, & Akbar, H. 2022. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah Tadah Hujan dan Irigasi di Kecamatan Nisam Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(2): 49-57.
- Soil Survey Staff. 1992. *Kunci Taksonomi Tanah*. (Terjemah Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian). *SMSS Technical Monograph No. 6*.
- Soplanit, R. & Nukuhaly, S. H. 2012. Pengaruh pengelolaan hara NPK terhadap ketersediaan N dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) di Desa Waelo Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Agrologia*, 1(1): 81-90.
- Suarjana, I. W., Supadma, A. A. N., & Arthagama, I. D. M. 2015. Kajian Status Kesuburan Tanah Sawah untuk Menentukan Anjuran Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Tanaman Padi di Kecamatan Manggis. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4): 314-323.
- Sudadi, U., Ramadhan, L. M. A. H., Nugroho, B., & Hartono, A. 2017. Dinamika fraksi fosfor dan sifat kimia tanah sawah terkait indeks pertanaman padi sawah dan praktik pengairan. *J. Il. Tan. Lingk.*, 19(1): 19-25.



- Supriyadi, Hartati, S., & Yuniyanto, E. 2011. Status unsur hara Ca, Mg dan S sebagai dasar pemupukan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di Kecamatan Punung Kabupaten Pacitan. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 8(1): 31-41.
- Sutarman & Miftakhurrohmat, A. 2019. *Kesuburan Tanah*. Umsida Press, Sidoarjo. Hal: 46.
- Suwandi & Sulistyono, A. 2013. Kajian dosis pupuk phonska pada dua varietas semangka terhadap pertumbuhan dan hasil buah semangka. *Agrotrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 11(1): 53-57.
- Widijanto, H., Anditasari, N., & Suntoro. 2011. Efisiensi serapan S dan hasil padi dengan pemberian pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik di Lahan Sawah (musim tanam II). *Sains Tanah – Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 8(1): 61-69.
- 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.
- Wiyati, I., Suntoro, H. Widijanto, & Sudadi. 2015. Pengaruh Abu Vulkanik Kelud dan Pupuk Kandang terhadap Ketersediaan dan Serapan Sulfur pada Jagung di Tanah Alfisol. *Jurnal EKOSAINS*, 7(2).
- Wunangkolu, R., Rismaneswati, & Lopulisa, C. 2019. Karakteristik dan produktivitas lahan sawah irigasi di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ecosolum*, 8(1): 34-49.
- Yuniarti, A., Solihin, E., Putri, A. T. A. 2020. Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. *Jurnal Kultivasi*, 19(1): 1040-1046.