

Penambahan Fraksi Pasir dan Amelioran terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tanah Salin yang Sudah Dilindi

Arif Rahman*, Ismed Fachruzi, Muhammad Syarbini

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Jenderal A. Yani KM 36 Simpang Empat, Banjarbaru 70714, Indonesia

* Email penulis korespondensi: 1910513210014@mhs.ulm.ac.id

Informasi Artikel

Received 15 Agustus 2024

Accepted 02 Januari 2025

Published 09 Januari 2025

Online 09 Januari 2025

Keywords:

Dissolved salt; Organic fertilizer; Permeability; Saline soil; Sand

Abstract

Several problems arise so that saline soil is rarely used for plant cultivation, including: (1) low organic C in saline soil, (2) low N and K elements, (3) high pH, (4) high Na⁺ content and (5) high plant osmotic pressure. This research aims to determine the effect of adding sand, applying processed organic fertilizer from fishery waste, and chicken manure on improving several physical and chemical properties of saline soil. This research used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors. Where factor A consists of: A1 = additional sand 25% of 1 kg soil weight (250 g); A2 = 35% additional sand from 1 kg of soil weight (350 g) and factor B consists of: B1 = Organic fertilizer from fishery waste is increased to 5% of 1 kg of soil weight (50 g); B2 = Chicken manure is increased to 5% of 1 kg of soil weight (50 g). Results show that the combination of adding 350 g of sand and applying chicken manure showed the best results for leaching dissolved salts and increasing soil pH.

1. Pendahuluan

Tanah salin disebut juga tanah garaman yaitu tanah yang mempunyai kadar garam netral larut dalam air, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan kebanyakan tanaman. Tanah salin biasanya ditemukan di dua tipe daerah, yakni daerah sekitar pantai yang memiliki cekaman salinitas yang disebabkan oleh intrusi air laut serta daerah arid dan semi arid yakni salinitas yang disebabkan oleh evaporasi air tanah atau air permukaan (Irawan, 2020). Lahan salin paling banyak ditemui di daerah dengan curah hujan yang rendah, irigasi dan kondisi drainase yang kurang baik sehingga memperburuk sifat tanah dan berakibat hilangnya kesuburan tanah secara permanen (Nisak dan Supriyadi, 2019). Penyebab tanah menjadi salin bermacam-macam yaitu intrusi air laut, air irigasi yang mengandung garam dan tingginya penguapan dengan curah hujan rendah yang menjadikan garam-garam akan naik ke daerah perakaran dan hal tersebut menjadikan racun bagi tanaman, sehingga perlu adanya perbaikan guna mempertahankan kualitas tanah yang baik (Karolinoerita dan Annisa, 2020).

Ada beberapa permasalahan yang ditimbulkan sehingga tanah salin jarang digunakan untuk budidaya tanaman diantaranya: (1) rendahnya C-organik tanah salin, (2) rendahnya unsur N dan K, (3) tingginya pH, (4) kandungan Na⁺ yang tinggi dan (5) tekanan osmotik tanaman yang tinggi (Masganti et al., 2022). Menurut Haksiwi et al. (2017) salinitas dapat mengganggu proses fisiologi tanaman, mulai dari penyerapan air hingga proses fotosintesis yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Salinitas atau konsentrasi garam-garam terlarut yang cukup tinggi akan mengakibatkan stres dan memberikan tekanan terhadap pertumbuhan tanaman (Sadiq et al., 2024).

Ada tiga cara umum yang dapat dipakai agar efek buruk tanah-tanah salin terhadap tanaman dapat dihindari. Pertama adalah eradikasi garam, yaitu dengan drainase, pencucian, dan seraping (mengkerok). Kemudian yang kedua dengan konversi ke dalam bentuk tidak berbahaya, seperti memanfaatkan *gypsum* atau bahan amelioran lainnya yang memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah dan mengoptimalkan hara tanah. Kemudian yang ketiga dengan pengendalian yaitu dengan irigasi dan menggunakan tanaman yang kuat/tahan terhadap salinitas (Masganti et al., 2022).

Pemberian pasir bisa menjadi salah satu cara untuk memperbaiki tanah salin. Penambahan pasir dapat meningkatkan porositas tanah yang dapat meningkatkan infiltrasi tanah, sehingga kelebihan garam yang terdapat pada zona perakaran dapat terlindi. Penambahan 8% pasir dari berat tanah yang digunakan dapat meningkatkan

55% pelindian garam (Miao et al., 2021). Selain itu penambahan pasir juga dapat mengurangi kepadatan massa tanah, menyebabkan struktur tanah lebih gembur yang meningkatkan penetrasi akar dan aerasi (Wang et al., 2023). Maka dari itu penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian penambahan pasir, pemberian pupuk organik olahan dari limbah perikanan, dan pupuk kandang ayam terhadap perbaikan beberapa sifat fisika dan kimia tanah salin.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Gunung Ronggeng Kelurahan Sungai Ulin Banjarbaru dan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat pada bulan Juli sampai Oktober 2023. Tanah yang digunakan yaitu tanah di lahan pasang surut yang diambil di Desa Pantai Harapan Kecamatan Bumi Makmur Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Limbah perikanan berupa ikan rucah yang digunakan diambil dari nelayan Desa Pantai Harapan Kecamatan Bumi Makmur Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Kotoran ayam yang digunakan diambil dari kandang ternak ayam di Jl. Karang Anyar 1 No. 1, Loktabat Utara, Kecamatan Banjarbaru Utara, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Pasir yang digunakan diambil di Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan.

2.2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor I adalah penambahan fraksi pasir (A) terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu: A1 = Tambah pasir 25% dari 1 kg berat tanah (250 g), dan A2 = Tambah pasir 35% dari 1 kg berat tanah (350 g). Faktor II adalah dosis Pupuk Organik (B) terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu: B1 = Pupuk organik dari limbah perikanan ditingkatkan hingga menjadi 5% dari 1 kg berat tanah (50 g) dan B2 = Pupuk kandang ayam ditingkatkan hingga menjadi 5% dari 1 kg berat tanah (50 g). Kombinasi antara 2 faktor menghasilkan 4 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang tiga sehingga diperoleh 12 satuan percobaan (pot).

Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm pada titik pengambilan sampel tanah. Tanah yang diambil dalam keadaan segar yang kemudian dibersihkan dari sisa-sisa tanaman. Tanah yang sudah diambil kemudian dikering anginkan selama 3 minggu. Tanah yang sudah dikering anginkan kemudian ditumbuk dengan menggunakan palu hingga halus dan diayak dengan menggunakan ayakan 2 mm. Pasir yang diambil yaitu pasir yang berada di permukaan dan dicuci dari sisa-sisa tanaman dan bahan organik dengan menggunakan air PDAM, setelah itu pasir dijemur dibawah terik matahari hingga kering. Limbah ikan yang masih basah dikeringkan diatas kompor dan wajan dengan cara sambil diaduk – aduk hingga kering dan hancur sampai menyerupai bubuk abon, sedangkan untuk pupuk kandang ayam ditumbuk dengan menggunakan palu sampai halus dan diayak dengan menggunakan ayakan 2 mm.

Sampel tanah, pasir, dan amelioran ditimbang masing–masing secara berurutan. Tanah ditimbang sebanyak 1 kg, pasir ditimbang sebanyak 250 g (A1) dan ditimbang sebanyak 350 g (A2), pupuk organik limbah perikanan ditimbang sebanyak 50 g (B1) dan pupuk kandang ayam ditimbang sebanyak 50 g (B2), semua bahan kemudian dimasukkan kedalam pot dan diaduk rata dan dipasang label perlakuan pada masing – masing pot.

Pelindian dilakukan sebanyak 3 kali menggunakan air AC yang sudah ditampung sebelumnya dengan takaran air sebanyak 3 liter. Pada saat pelindian ketiga bagian bawah pot dipasang plastik untuk menampung air lindian. Pelindian pertama dilakukan dengan air disiram dari atas pot sebanyak 1 liter, kemudian pot didiamkan selama 24 jam hingga tidak ada air yang menetes lagi dari bagian bawah pot. Setelah tidak ada lagi air lindian yang menetes pada pelindian pertama, maka dilakukan pelindian kedua sampai pelindian ketiga dengan tahapan yang sama seperti pelindian pertama. Pada pelindian ketiga air lindian yang tertampung di dalam plastik diukur EC, TDS, dan pH nya.

Penetapan kapasitas lapang dilakukan setelah proses pelindian selesai dilakukan, pot yang sudah tidak meneteskan air lagi kemudian ditimbang dan nilainya dikurangkan dengan berat pot + tanah + pasir + bahan organik sebelum pelindian hingga didapatkan nilai kapasitas lapangnya. Proses inkubasi dilakukan selama 2 minggu dengan dilakukan penyiraman air sebanyak 75% dari kapasitas lapang yang telah ditentukan. Penyiraman dilakukan setiap hari dan jika turun hujan maka penyiraman pada pot perlakuan akan tetap dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Tanah Awal dan Pupuk Organik

Hasil analisis data yang telah diuji ditampilkan pada Tabel 1 (C-organik tanah dan pupuk organik, pH tanah, DHL tanah, dan Na-dd tanah). Data Tabel 1 merupakan data analisis awal tanah dan pupuk organik sebelum

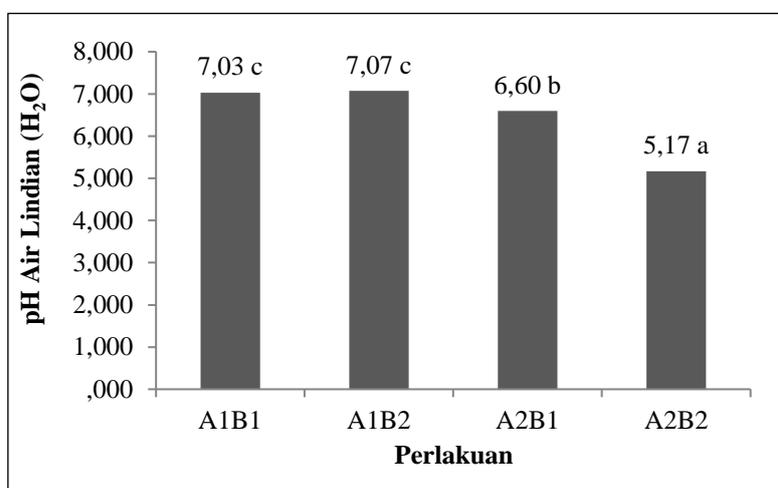
tahapan pelindian dan inkubasi tanah. Berdasarkan data tersebut tanah tergolong bersalinitas sangat tinggi ($> 15 \text{ mS cm}^{-1}$) (Masganti et al., 2022).

Tabel 1. Analisis awal tanah dan pupuk organik

No.	Perlakuan	C-organik (%)	pH (H ₂ O)	DHL (mS cm ⁻¹)	Na-dd (me 100g ⁻¹)
1.	Tanah	5,69	6,74	15,2	1,21
2.	Pupuk kandang ayam	18,72	–	–	–
3.	Pupuk olahan dari limbah perikanan	19,82	–	–	–

3.2. Kemasaman Air Lindian

Hasil uji kehomogenan ragam terhadap analisis pH air lindian menunjukkan data homogen. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan pasir dan pemberian pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap pH air lindian. Hasil uji beda nilai tengah menunjukkan bahwa perlakuan (A1B2) menunjukkan nilai tertinggi dan nilai terendah pada perlakuan (A2B2) pada Gambar 1, sedangkan pada perlakuan (A1B1) dan perlakuan (A1B2) menunjukkan nilai pH air lindian yang tidak berbeda nyata. Kombinasi penambahan pasir dan pemberian pupuk organik dapat mempengaruhi pH air lindian.

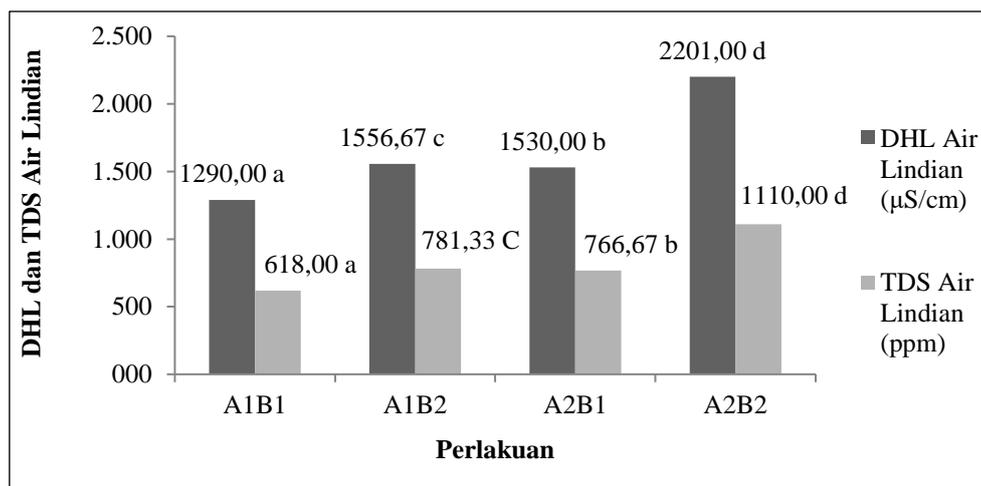


Gambar 1. Pengaruh penambahan pasir dan pupuk organik terhadap pH air lindian. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95%.

Kemasaman air lindian pada perlakuan A1B1, A1B2, dan A2B1 menunjukkan nilai pH yang relatif netral, sedangkan pada perlakuan A2B2 menunjukkan nilai pH yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini terjadi karena pada penambahan pasir 350 g nampak garam terlarut dapat dieliminir, begitu juga dengan senyawa asam pada penambahan bahan organik pupuk kotoran ayam sehingga nilai pH air lindian lebih rendah. Penambahan pasir akan meningkatkan jumlah pori makro tanah dan ini biasanya akan meningkatkan kemampuan tanah untuk meloloskan air (permeabilitas tanah jadi meningkat). Adapun senyawa asam yang dihasilkan pada aplikasi pupuk kotoran ayam, diduga karena senyawa asam yang terkandung dalam bahan ini memang lebih tinggi sebab bercampurnya feses dan urin ayam serta bahan sekam padi (Tufaila et al., 2014).

3.3. DHL dan TDS Air Lindian

Hasil uji kehomogenan ragam terhadap DHL dan TDS air lindian menunjukkan data homogen. Hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi kombinasi penambahan pasir dan pemberian pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap nilai DHL dan TDS air lindian, tetapi pada faktor tunggal penambahan pasir dan pemberian pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap nilai DHL dan TDS air lindian. Hasil uji beda nilai tengah menunjukkan bahwa perlakuan A2B2 menunjukkan nilai tertinggi dan nilai terendah pada perlakuan A1B1 pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh penambahan pasir dan pupuk organik terhadap DHL dan TDS air lindian. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil DHL dan TDS air lindian menunjukkan bahwa faktor tunggal penambahan pasir dan pemberian pupuk organik memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan jumlah elektrolit dan padatan larut yang terlindi. Pada perlakuan A2B2 memiliki nilai rata-rata DHL dan TDS tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini menandakan bahwa banyaknya jumlah kandungan garam yang terkandung dalam larutan air tanah dari hasil pencucian. Larutan garam merupakan suatu elektrolit, yang mempunyai gerakan “brown” di permukaan yang lebih besar dari gerakan brown pada air murni sehingga bisa menurunkan air dan larutan ini menambah gaya kohesi antar partikel sehingga ikatan partikel menjadi lebih rapat selain itu larutan ini bisa memudahkan di dalam memadatkan tanah (Hakim et al., 2018). Keberadaan garam akan mempengaruhi sifat fisik tanah antara lain bentuk struktur tanah, pH tanah dan permeabilitas tanah. kandungan padatan terlarut yang tinggi dapat menghambat penembusan sinar matahari ke dalam air dan menghambat regenerasi oksigen serta fotosintesis pada tanaman.

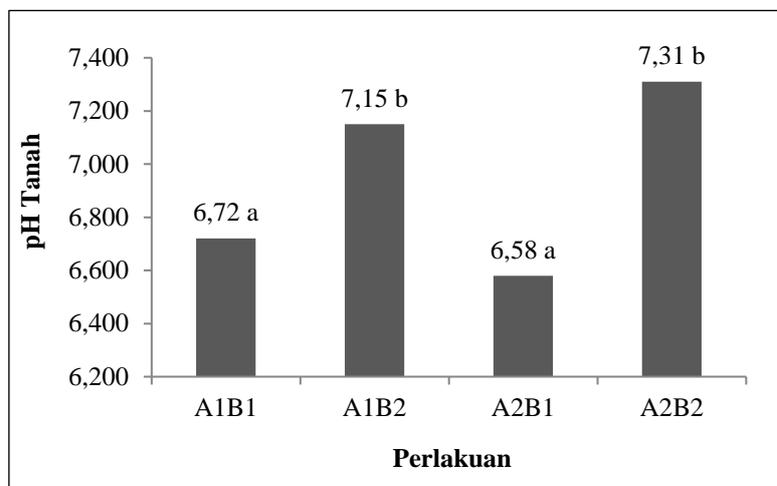
Pada perlakuan A2B2 dengan penambahan pasir sebanyak 350 g dan pemberian pupuk kandang ayam menunjukkan bahwa semakin meningkatnya jumlah penambahan pasir, maka kemampuan tanah dalam meloloskan air (permeabilitas tanah) dapat meningkat dan air lindi dapat melarutkan garam terlarut, sehingga air lindi akan membawa garam terlarut dan ditunjukkan oleh nilai rata-rata DHL dan TDS yang meningkat (Wang et al., 2023). Penambahan pasir akan merubah sifat keporian tanah yang awalnya didominasi oleh pori mikro berubah menjadi pori meso dan pori makro. Pori yang bersinambung akan membentuk pori kapiler tanah yang menjadi fasilitas untuk mengalirnya air di dalam tanah dan mempermudah terlindinya senyawa yang larut dalam air. Pori kapiler ukuran makro-meso lebih memudahkan untuk melewati air (infiltrasi) dibandingkan dengan pori mikro sehingga kemampuan tanah meloloskan air (permeabilitas) menjadi meningkat (Masria et al., 2018).

Pupuk organik dari limbah perikanan dan pupuk kandang ayam adalah sumber bahan organik dan memiliki kadar C-organik masing-masing 18,72 dan 19,82%. Pengaruh bahan organik pada tanah antara lain sebagai bahan pendorong dan perekat butiran tanah pada pembentukan struktur tanah, sumber hara tanaman, sumber enzim atau organisme pengurai bahan organik, molekul pembentuk senyawa khelat (Gerke, 2022). Nilai DHL dan TDS tertinggi ada pada perlakuan A2B2 diduga karena pupuk kandang ayam memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk olahan dari limbah perikanan, kemungkinan pupuk kandang ayam memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan limbah perikanan sehingga memberikan efek porositas yang lebih baik, atau kadar kalium yang terkandung dalam pupuk kandang kotoran ayam lebih tinggi karena bercampur dengan merang padi (Wawan, 2017).

3.4. pH Tanah

Hasil uji kehomogenan ragam terhadap pH tanah menunjukkan data homogen. Hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan pasir dan pemberian pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH tanah, tetapi pada faktor tunggal penambahan pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH tanah, dimana pupuk kandang ayam (B2) pada perlakuan A1B2 dan A2B2 cenderung memiliki nilai pH tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik olahan dari limbah perikanan (B1) pada perlakuan A1B1 dan A2B1. Pemberian pupuk organik mampu mempengaruhi pH tanah dari kriteria sangat rendah sampai kriteria sedang-sangat tinggi. Hasil uji beda nilai tengah menunjukkan bahwa perlakuan (A2B2) menunjukkan nilai pH tertinggi dan nilai pH terendah pada perlakuan (A2B1) pada Gambar 3. Pada perlakuan (A1B1) dan

perlakuan (A2B1) menunjukkan nilai pH tanah yang tidak berbeda nyata, begitu juga pada perlakuan (A1B2) dan perlakuan (A2B2) menunjukkan nilai pH tanah yang tidak berbeda nyata.



Gambar 3. Pengaruh penambahan pasir dan pupuk organik terhadap pH tanah (A1 = Tambahan pasir 250 g, A2 = Tambahan pasir 350 g, B1 = Pupuk organik dari limbah perikanan 50 g, dan B2 = Pupuk kandang ayam 50 g). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 5%.

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Hasil uji pengukuran pH tanah menunjukkan bahwa penambahan pasir tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan pH tanah namun pada faktor tunggal penambahan bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk olahan dari limbah perikanan mampu mempengaruhi pH tanah, hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. yang menunjukkan bahwa nilai pH yang cenderung tergolong netral pada semua perlakuan. Perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) menunjukkan nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk olahan dari limbah perikanan (A1B1 dan A2B1), hal ini diduga karena pupuk kandang ayam memiliki kualitas unsur hara yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk olahan dari limbah perikanan, hal ini sejalan dengan kadar C-organik dari kedua bahan organik yang dapat dilihat pada Tabel 1, dimana pupuk kandang ayam memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan C-organik pada pupuk olahan dari limbah perikanan dengan nilai masing-masing 19,82% dan 18,72%.

Pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pH tanah dari analisis awal pH tanah sebesar 6,74 naik menjadi 7,15 (A1B2) dan 7,31 (A2B2) dibandingkan dengan pupuk olahan dari limbah perikanan yang memiliki nilai pH tanah yang cenderung tidak lebih tinggi dengan analisis awal pH tanah. Peningkatan pH disebabkan adanya pengaruh hasil dari proses dekomposisi bahan organik yang diberikan. Hasil perombakan tersebut akan menghasilkan kation-kation basa yang mampu meningkatkan pH. Menurut Gerke (2022) hasil akhir sederhana dari perombakan bahan organik antara lain kation-kation basa seperti Ca, Mg, K, dan Na. Pelepasan kation-kation basa ke dalam larutan tanah akan menyebabkan tanah jenuh dengan kation-kation tersebut dan pada akhirnya akan meningkatkan pH tanah. Selanjutnya Anderson et al. (2018) menyatakan bahwa peningkatan pH akibat penambahan bahan organik karena proses mineralisasi dari anion organik menjadi CO_2 dan H_2O atau karena sifat alkalin dari bahan organik tersebut.

3.5. DHL Tanah

Hasil uji kehomogenan ragam terhadap analisis DHL tanah menunjukkan data homogen. Setelah data homogen dilanjutkan dengan uji analisis ragam, hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan pasir dan pemberian pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap DHL tanah. Hasil DHL tanah menunjukkan bahwa penambahan pasir dan pemberian pupuk organik tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap penurunan elektrolit pada tanah, baik itu pada faktor penambahan pasir ataupun pada faktor pemberian pupuk organik tidak menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap DHL tanah.

Metode Daya Hantar Listrik (DHL) merupakan metode *Electrical Conductivity* (EC) meter yang memberikan informasi yang lebih akurat tentang salinitas tanah. Nilai yang terbaca dalam $mS\ cm^{-1}$, memberikan suatu indikasi tentang jumlah elektrolit yang larut dalam tanah, artinya semakin tinggi nilai elektrolitnya, semakin banyak jumlah kandungan garam yang terkandung dalam larutan (Tabel 2) (Masganti et al, 2022).

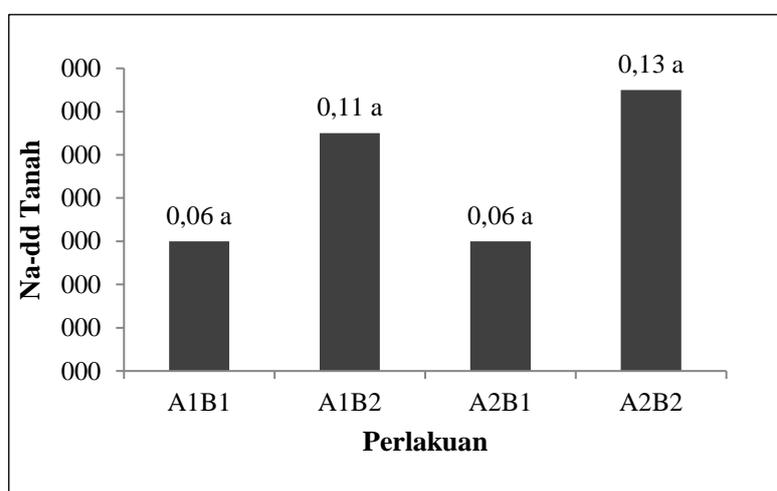
Tabel 2. Klasifikasi salinitas dan EC (mS cm^{-1}) (Masganti et al, 2022)

No.	Tingkat Salinitas	EC (DHL) 'Konduktivitas' (mS cm^{-1})	Kelas Salinitas
1.	Non salinitas	0-2	0
2.	Rendah	2-4	1
3.	Sedang	4-8	2
4.	Tinggi	8-15	3
5.	Sangat Tinggi	>15	4

Kombinasi perlakuan pemberian pasir dan penambahan bahan organik yang dilakukan memang tidak berpengaruh secara nyata terhadap penurunan garam terlarut, namun pada semua perlakuan menunjukkan tingkat salinitas tanah berada pada tingkat non salinitas dengan nilai rata-rata pada masing-masing perlakuan sebesar $0,3 \text{ mS cm}^{-1}$ pada kelas salinitas 0 (Masganti et al., 2022). Terjadi penurunan nilai elektrolit tanah yang sangat besar dari analisis awal DHL tanah sebesar $15,2 \text{ mS cm}^{-1}$ turun menjadi $0,3 \text{ mS cm}^{-1}$ pada semua perlakuan. Rendahnya kadar garam di dalam tanah diduga karena adanya proses pengolahan tanah pada tahapan awal persiapan tanah yang dilindi dengan tiga liter air dan telah diberikan perlakuan sehingga kemampuan tanah dalam meloloskan air lindian meningkat dan garam di dalam tanah lebih banyak tercuci. Hal ini sejalan dengan hasil DHL air lindian, dimana nilai DHL air lindian tertinggi ada pada perlakuan A2B2 dengan nilai sebesar $2201 \mu\text{S cm}^{-1}$ atau setara dengan $2,2 \text{ mS cm}^{-1}$ pada tingkat salinitas rendah dan pada kelas salinitas 1. Prinsip dasar pengurangan kadar garam pada misel tanah pada cara leaching (pencucian) dengan air (H_2O) adalah untuk membuang (eliminasi) garam pada larutan tanah seperti K, Na, Ca, atau Mg).

3.6. Na-dd Tanah

Hasil uji kehomogenan ragam terhadap Na-dd tanah menunjukkan data homogen. Hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan pasir dan pemberian pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap nilai Na-dd tanah, tetapi pada faktor tunggal penambahan pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap nilai Na-dd tanah, dimana pupuk kandang ayam (B2) pada perlakuan A1B2 dan A2B2 cenderung memiliki nilai Na-dd tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik olahan dari limbah perikanan (B1) pada perlakuan A1B1 dan A2B1. Hasil uji beda nilai tengah menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.



Gambar 4. Pengaruh penambahan pasir dan pupuk organik terhadap Na-dd tanah (A1 = Tambahan pasir 250 g, A2 = Tambahan pasir 350 g, B1 = Pupuk organik dari limbah perikanan 50 g, dan B2 = Pupuk kandang ayam 50 g). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 5%.

Hasil uji pengukuran Na-dd tanah menunjukkan bahwa penambahan pasir tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan Na-dd tanah namun pada faktor tunggal penambahan bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk olahan dari limbah perikanan mampu mempengaruhi Na-dd tanah, hal ini dapat dilihat pada Gambar 4. yang menunjukkan bahwa nilai Na-dd yang cenderung tergolong rendah pada perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) dan tergolong sangat rendah pada perlakuan pupuk olahan dari limbah

perikanan (A1B1 dan A2B1). Perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) menunjukkan nilai Na-dd yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk olahan dari limbah perikanan (A1B1 dan A2B1), hal ini diduga karena pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah lebih baik dibandingkan dengan pupuk olahan dari limbah perikanan sehingga kadar Na-dd yang tertinggal pada perlakuan pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk olahan dari limbah perikanan akibat dari kapasitas tukar kation yang meningkat, hal ini sejalan dengan kadar C-organik dari kedua bahan organik yang dapat dilihat pada Tabel 1, dimana pupuk kandang ayam memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan C-organik pada pupuk olahan dari limbah perikanan dengan nilai masing-masing 19,82% dan 18,72%.

Menurut Parnianto et al. (2022) adanya bahan organik akan menyumbang 30 – 70% dari total KTK tanah. Penurunan KTK tanah sejalan dengan penurunan bahan organik. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa nilai Na-dd tanah memiliki nilai yang signifikan terhadap nilai pH tanah, dimana perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) menunjukkan nilai pH tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk olahan dari limbah perikanan (A1B1 dan A2B1). Hal ini sejalan dengan pendapat Juhos et al. (2021) yang mengatakan bahwa besarnya KTK tanah dipengaruhi sifat dan ciri tanah antara lain adalah reaksi tanah atau pH dimana dengan meningkatnya pH tanah maka KTK akan meningkat. Meskipun kadar Na-dd pada perlakuan pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) menunjukkan nilai Na-dd yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk olahan dari limbah perikanan (A1B1 dan A2B1), namun Na-dd perlakuan pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) masih tergolong rendah. Hasil analisis awal Na-dd tanah sebesar 1,21 me 100⁻¹ g tanah yang tergolong sangat tinggi terjadi penurunan Na-dd yang signifikan pada tanah setelah diberikan perlakuan dimana pada perlakuan dengan pemberian pupuk olahan dari limbah perikanan (A1B1 dan A2B1) kadar Na-dd tergolong sangat rendah, dan pada perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam (A1B2 dan A2B2) kadar Na-dd tergolong rendah, hal ini menandakan bahwa pemberian pupuk organik berhasil menurunkan kadar Na-dd pada tanah.

4. Kesimpulan

Penambahan pasir dan pemberian pupuk organik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa sifat fisik dan kimia tanah serta air lindian. Kombinasi perlakuan mempengaruhi pH air lindian, dimana perlakuan A1B2 menunjukkan pH tertinggi dan A2B2 menunjukkan pH terendah. Penambahan pasir meningkatkan pori makro tanah, meningkatkan permeabilitas, dan mempermudah pencucian senyawa terlarut. Pupuk kandang ayam dengan kandungan C-organik yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan pupuk olahan limbah perikanan dalam meningkatkan pH tanah dan Na-dd tanah. Peningkatan pH tanah disebabkan oleh pelepasan kation basa selama dekomposisi bahan organik. Nilai DHL dan TDS tertinggi pada perlakuan A2B2 menandakan peningkatan jumlah garam terlarut yang tercuci, yang mendukung pengurangan kadar salinitas tanah. Secara keseluruhan, kombinasi perlakuan mampu meningkatkan kualitas tanah melalui perubahan sifat fisik dan kimianya, dengan pupuk kandang ayam memberikan efek lebih signifikan dibandingkan pupuk olahan limbah perikanan. Skala penelitian yang terbatas pada tingkat laboratorium menjadikan hasilnya belum sepenuhnya mencerminkan kondisi lapangan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruhnya di lapangan.

Daftar Pustaka

- Anderson, C.R., Peterson, M.E., Frampton, R.A., Bulman, S.R., Keenan, S., Curtin, D. 2018. Rapid increases in soil pH solubilise organic matter, dramatically increase denitrification potential and strongly stimulate microorganisms from the *Firmicutes* phylum. PeerJ 6, e6090. <https://doi.org/10.7717/peerj.6090>
- Gerke, J. 2022. The central role of soil organic matter in soil fertility and carbon storage. Soil Syst. 6(2), 33. <https://doi.org/10.3390/soilsystems6020033>
- Hakim, N., Setiawan, B., Surjandani, N.S. 2018. Pengaruh kolom garam terhadap tanah ekspansif dengan pengaliran pusat. Jurnal Matriks Teknik Sipil 6(1), 181-188. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v6i1.36610>
- Haksiwi, P. P., G. W. A. Susantodan A. Taufiq. 2017. Toleransi Genotipe Kedelai Terhadap Salinitas. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 1(3): 233-242
- Irawan, D.B. 2020. Pengaruh Pemberian NaCl dan Legin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Juhos, K., Madarász, B., Kotroczó, Z., Béni, Á., Makádi, M., Fekete, I. 2021. Carbon sequestration of forest soils is reflected by changes in physicochemical soil indicators — A comprehensive discussion of a long-term experiment on a detritus manipulation. Geoderma 385, 114918. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114918>

- Karolinoerita, V., Annisa, W. 2020. Salinisasi lahan dan permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 14(2), 91-99.
- Masganti, Abduh, A.M., Agustina, R., Alwi, M., Noor, M., Rina, Y. 2022. Pengelolaan lahan dan tanaman padi di lahan salin. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 16(2), 83-95.
- Masria, Lopulisa, C., Zubair, H., Rasyid, B. 2018. Karakteristik pori dan hubungannya dengan permeabilitas pada tanah Vertisol asal Jeneponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Ecosolum* 7(1), 38-45. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v7i1.5209>
- Miao, Q., Zhou, L., Gonçalves, J.M., Duarte, I.M., Li, R., Shi, H. 2021. Effects of sand addition to heavy saline-alkali soil on the infiltration and salt leaching in Hetao Irrigation District, China. *Biol. Life Sci. Forum* 3, 33. <https://doi.org/10.3390/IECAG2021-10156>
- Nisak, S.K., Supriyadi, S. 2019. Biochar sekam padi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah salin. *Jurnal Pertanian Presisi* 3(2), 165-176. <http://dx.doi.org/10.35760/jpp.2019.v3i2.2345>
- Parnianto, H., Hasanah, U., Widjajanto, D. 2022. Reklamasi tanah salin menggunakan bahan organik dan pencucian di Desa Sidondo I, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. *Journal Agrotekbis* 10(1), 82-90.
- Sadiq, Q-U-A., Nazim, M., Ul-haq, T., Fatima, M., Hussain, A., Ali, M., Mathpal, B., Alwahibi, M.S. 2024. Salt stress effects on growth, physiology, and ionic concentrations in hydroponically grown barley genotypes. *Journal of King Saud University Science* 36(10), 103448. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2024.103448>
- Tufaila, M., Laksana, D.D., Alam, S. 2014. Aplikasi kompos kotoran ayam untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) di tanah masam. *Jurnal Agroteknos* 4(2), 120-127
- Wang, J., Yang, C., Zhang, H., Li, J. 2023. Improving soil properties by sand application in the saline-alkali area of the middle and lower reaches of the Yellow River, China. *Sustainability* 15, 9437. <https://doi.org/10.3390/su15129437>
- Wawan. 2017. *Pengelolaan Bahan Organik*. UNRI Press, Pekanbaru.