Acta Solum 3, Nomor 2 (Maret 2025), 86–93. DOI: 10.20527/actasolum.v3i2.2917
http://jtam.ulm.ac.id/index.php/actasolum e-ISSN: 2987-5145

Pengaruh Aplikasi Lumpur Padat Limbah Pabrik Kelapa Sawit terhadap Ketersediaan Hara dan Produksi Tanaman Jagung Pada Tanah Podsolik

Fidela Shabrina*, Muhammad Syarbini, Abdul Hadi

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

* Email penulis korespondensi: fidela.shabrina@gmail.com

Informasi Artikel

Received 2 Oktober 2024
Accepted 5 Juli 2025
Published 20 Juli 2025
Online 20 Juli 2025

Keywords:

Corn; Nutrient availability; Podzolic; POMS

Abstract

Podzolic soil fertility and health are generally low due to its physical and chemical properties. Palm Oil Mill Sludge (POMS) is a nutrient-rich organic waste with potential use in improving soil fertility, particularly in nutrient-deficient podzolic soils. This study aimed to evaluate the effect of POMS waste application on the availability of nitrogen, phosphorus and potassium in podzolic soil and corn (Zea mays) production. The experiment was conducted in a pot using a single-factor Completely Randomized Design (CRD) under controlled conditions. The POMS treatment levels were as follows: P0 served as the control; P1 5 t ha^{-1} POMS; P2 10 t ha^{-1} POMS; P3 15 t ha^{-1} POMS; and P4 20 t ha^{-1} POMS. The results showed that application of POMS to podzolic soil increased the availability of nutrients N-NH_4^+, N-NO_3^-, available P and available K and the fresh and dry weight of corn plants. However, it did not increase soil pH. Treatment P4 (20 t ha^{-1}) produced the highest values of N-NH_4^+, N-NO_3^-, available P, available K and the fresh and dry weight of corn plants, making it the most effective treatment for the utilization of POMS on Podzolic soil.

1. Pendahuluan

Sekitar 148 juta ha dari luas lahan di Indonesia merupakan lahan mineral kering, terutama di beberapa kepulauan besar seperti Sumatera, Kalimantan dan Papua. Sebagian lahan ini terdiri dari tanah Podsolik yang dapat digunakan sebagai area pertanian dan perkebunan (Abdillah dan Aldi, 2020). Kesuburan tanah Podsolik pada umumnya tergolong rendah karena kurangnya bahan organik yang terkandung. Karakteristik kimia tanah Podsolik umumnya mencakup pH tanah yang sangat masam sampai agak masam, persentase C-organik yang rendah sampai sedang, kadar nitrogen (N) yang rendah, kadar fosfor (P) yang rendah sampai sedang, serta konsentrasi kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), dan kejenuhan basa lainnya yang rendah (Suharta, 2010). Salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah Podsolik adalah dengan penambahan bahan organik.

Palm Oil Mill Sludge (POMS) merupakan lumpur padat dari proses ekstraksi minyak kelapa sawit yang kurang dimanfaatkan dan jika dibiarkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu cara untuk memberikan nilai ekonomis pada limbah ini adalah dengan memanfaatkannya sebagai pupuk organik. Menurut Santoso (2015), pabrik kelapa sawit memiliki limbah sawit yang menumpuk di sekitar pabrik dimana limbah tersebut masih mengandung unsur hara, sehingga penerapannya pada tanaman dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Menurut Nursanti (2014), lumpur yang diperoleh dari kolam anaerobik II di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) mengandung unsur hara sebagai berikut: C-Organik 5,52%, rasio C/N 30,81, N-total 0,18%, P-total 0,07%, K 0,06%, COD 10082 mg L^{-1}, BOD 7333 mg L^{-1}, TSS 7928 mg L^{-1} dan nilai pH 6,1. Berdasarkan kandungan tersebut, lumpur dari hasil pengelolaan limbah kelapa sawit memiliki potensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang ekonomis (Pramana dan Amri, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari pemberian POMS dalam meningkatkan unsur hara N, P, dan K pada tanah Podsolik, serta dampaknya terhadap produksi tanaman jagung (*Zea mays*). Selain itu, bertujuan untuk memperoleh dosis yang ideal dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, K pada tanah Podsolik dan hasil produksi tanaman jagung (*Zea mays*).

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian dan di Laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru dari Februari sampai April 2024. Lokasi pengambilan sampel tanah untuk penelitian bertempat di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar. POMS yang digunakan diambil dari PT. Perkebunan Nusantara XIII Pabrik Kelapa Sawit, Pelaihari, Kalimantan Selatan.

2.2. Pelaksanaan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Faktor yang diamati yaitu POMS yang terdiri dari 5 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Taraf perlakuan POMS sebagai berikut: P0 = Kontrol (tanah sebanyak 4 kg), P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot^{-1}), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}).

Jenis tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah Podsolik. Sampel tanah diambil dari Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar. Tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm. Tanah dikering anginkan, kemudian dihaluskan dan disaring. Tanah yang telah saring kemudian dikemas dalam karung dan disimpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung dan air hujan. Setelah itu dilakukan analisis pendahuluan tanah yang meliputi pH tanah (metode elektroda), N-total (metode Kjeldahl), N-tersedia (metode ekstrak KCl), P-tersedia (metode Bray I), K-tersedia (metode ekstrak NH_4OAc), C-organik (metode Walkley *and* Black) dan rasio C/N.

POMS yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari kolam sekunder primer (anaerob) di PT. Perkebunan Nusantara XIII Pabrik Kelapa Sawit di Pelaihari, Kalimantan Selatan. Lumpur tersebut dikeringkan kemudian dihaluskan dan disaring. Setelah itu dilakukan analisis pendahuluan meliputi pH (metode elektroda), N-total (metode Kjeldahl), P-total (metode digesti basah), K-total (metode digesti basah), C-organik (metode Walkley *and* Black) dan rasio C/N.

Sampel tanah dimasukkan ke pot sesuai dengan satuan percobaan. Pupuk dasar urea sebanyak 0,8 g pot^{-1}, SP-36 0,1 g pot^{-1}, KCl 0,1 g pot^{-1} dan POMS sesuai dengan dosis perlakuan ditambahkan lalu dihomogenkan. Setelah dilakukan pencampuran hingga homogen, dilakukan inkubasi tanah selama 2 minggu. Masing-masing pot perlakuan dijaga kelembaban tanahnya. Setelah masa inkubasi selesai, tanah diambil sebanyak ± 50 g untuk analisis tanah di laboratorium.

Setelah inkubasi tanah selama 2 minggu, penanaman jagung langsung dilakukan di rumah kaca. Pot yang sudah ditata dengan pengacakan RAL, masing-masing permukaan tanahnya dilubangi sekitar 3 cm lalu dimasukkan benih jagung (2 benih/pot). Penyiraman dilakukan minimal satu hari sekali, agar tanah tetap terjaga kelembapannya. Setelah berumur satu minggu, satu tanaman dicabut sehingga hanya tersisa satu tanaman yang dipertahankan hingga bunga jantan keluar (masa vegetatif). Jika terdapat tanaman yang mati, penyulaman dikerjakan setidaknya satu minggu setelah masa tanam.

Data produksi tanaman jagung diperoleh setelah tanaman mencapai fase vegetatif dengan mengambil batang dan daun dari tanaman kemudian dibawa ke laboratorium untuk di analisis berat basah dan berat keringnya.

2.3. Analisis Data

Data yang diperoleh diuji kehomogenan dan kemudian diuji ANOVA dengan tingkat kesalahan 5%. Apabila uji ANOVA berpengaruh maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range* Test (DMRT) dengan tingkat kesalahan 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

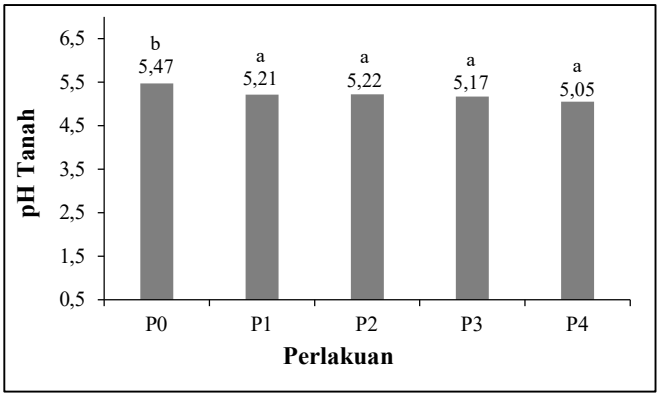
3.1. Kondisi Awal Tanah dan POMS.

Hasil analisis tanah pendahuluan di laboratorium memiliki pH 5,46 dengan kriteria masam, N-amonium (NH_4^+) 12,66 ppm, N-nitrat (NO_3^-) 9,62 ppm, P-tersedia (P-Bray I) 1,65 ppm dengan kriteria sangat rendah, K-tersedia (K-dd) 0,15 me 100 g^{-1} dengan kriteria sedang, N-total 0,63 % dengan kriteria sedang, C-organik 4,09 % dengan kriteria tinggi dan C/N rasio 6,49 dengan kriteria rendah.

Hasil analisis POMS memiliki pH 5,68 (masam), N-total 4,34 % (sangat tinggi), P-total 3,20 % (sangat rendah), K-total 0,54 % (sangat rendah), C-organik 31,56 % (sangat tinggi) dan C/N rasio 7,27. Hal ini menandakan bahwa tanah tidak subur karena memiliki ketersediaan yang rendah, sedangkan untuk POMS memiliki kandungan N yang sangat tinggi.

3.2. Kemasaman Tanah (pH)

Gambar 1 menunjukkan bahwa pemberian POMS menurunkan nilai pH tanah. Berdasarkan uji beda nilai tengah, P0 = Kontrol (5,47) memiliki nilai pH tanah tertinggi, sedangkan P4 = 20 t ha^{-1} (5,05) nilai pH tanah terendah.



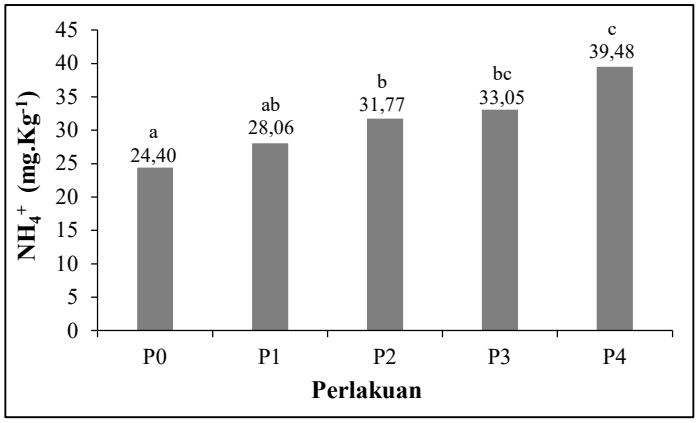
Gambar 1. Pengaruh pemberian POMS terhadap pH tanah. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot $^{-1}$), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan menurut hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

Hasil perlakuan pemberian POMS menunjukkan bahwa pemberian dosis POMS yang semakin tinggi akan menurunkan pH tanah. Dapat terlihat pada hasil penelitian (Gambar 1) yang menunjukkan nilai pH tertinggi pada perlakuan P0 (Kontrol) memiliki nilai pH 5,47 lalu pada perlakuan selanjutnya mengalami penurunan sampai pada perlakuan P4 memiliki nilai pH 5,05. Perlakuan P1, P2, P3 dan P4 menurut hasil uji beda nilai tengah tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan P0. Kriteria pH tanah yang bagus untuk ditanami jagung adalah antara 5,5 – 6,5 (Hamdi *et al.*, 2021). Pemberian POMS pada tanah podsolik menyebabkan pH tanah terlihat menurun, tetapi secara kualitatif berdasarkan Eviati *et al.* (2023) tetap berharkat masam. Hal ini sejalan dengan pendapat Jayalath *et al.* (2016) yang menyatakan bahan organik yang ditambahkan ke tanah dapat berdampak meningkatkan atau bahkan menurunkan pH tanah nya tergantung pada jenis bahan organik yang diberikan. Menurut Saidy (2018), perubahan pH tanah juga dapat terjadi karena proses nitrifikasi. Proses nitrifikasi akan mengakibatkan pelepasan ion H^+ yang dapat menyebabkan pH tanah menjadi menurun. Selain itu, pH tanah yang menurun diduga akibat dari pemberian POMS yang memiliki pH 5,68 yang termasuk dalam kategori masam.

3.4. Amonium (N-NH_4^+)

Gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian POMS memengaruhi kadar N-NH_4^+ tanah. Berdasarkan uji beda nilai tengah menunjukkan P4 = 20 t ha^{-1} (39,48 mg kg^{-1}) memiliki kadar amonium tertinggi, sedangkan P0 = Kontrol (24,40 mg kg^{-1}) memiliki kadar ammonium terendah.

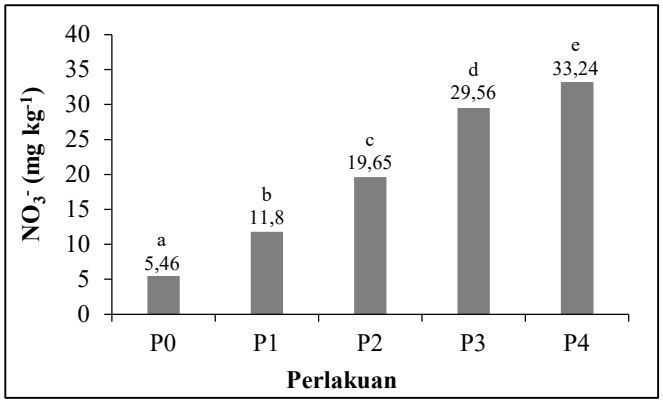
Perlakuan pemberian POMS pada penelitian ini dapat meningkatkan kadar N-NH_4^+ pada tanah. Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian POMS mampu meningkatkan N-NH_4^+ tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi POMS. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P3, sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P3. Peningkatan kadar N-NH_4^+ akibat dari pemberian POMS diduga disebabkan oleh kandungan nitrogen yang terkandung di dalam POMS. Menurut Permatasari *et al.* (2019), amonium terbentuk melalui proses amonifikasi bahan organik, di mana senyawa organik yang mengandung nitrogen diuraikan oleh mikroorganisme tanah atau melalui hidrolisis pupuk nitrogen. N-amonium merupakan ion bermuatan positif dan dapat terserap oleh koloid tanah, sehingga lebih mudah tersedia dan dimanfaatkan oleh tanaman (Yu *et al.*, 2023). Kemudian amonium akan melalui proses pertukaran kation agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Amonium bisa diserap langsung oleh tanaman untuk pertumbuhannya, atau dioksidasi oleh mikroorganisme menjadi nitrat melalui proses nitrifikasi (Abbaszadeh *et al.*, 2022).



Gambar 2. Pengaruh pemberian POMS terhadap N-NH_4^+ pada tanah. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot^{-1}), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan menurut hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

3.5. Nitrat (N-NO_3^-)

Gambar 3 menunjukkan bahwa pemberian POMS memengaruhi kadar N-NO_3^- tanah. Berdasarkan uji beda nilai tengah menunjukkan pemberian POMS dengan dosis 20 t ha^{-1} (P4) memiliki kadar nitrat tertinggi sebesar 33,24 mg kg-1, sedangkan tanpa aplikasi POMS memiliki kadar nitrat terendah sebesar 5,46 mg kg^{-1}.

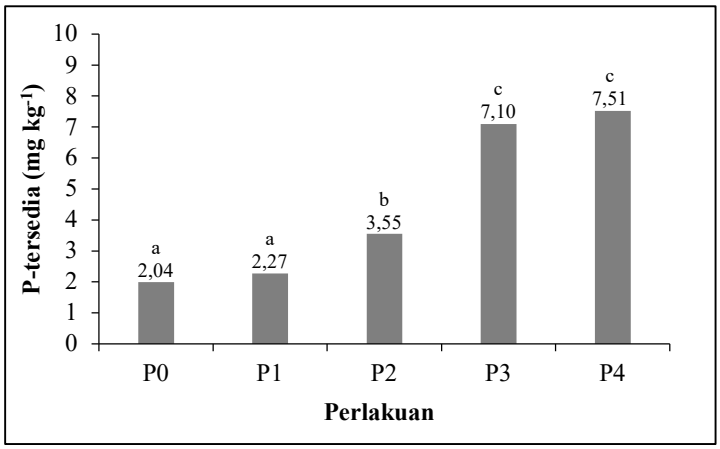


Gambar 3. Pengaruh pemberian POMS terhadap N-NO_3^- pada tanah. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot^{-1}), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan menurut hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

Perlakuan pemberian POMS pada penelitian ini dapat meningkatkan kadar N-NO_3^- pada tanah. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pemberian POMS mampu meningkatkan N-NO_3^- tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi POMS (kontrol). Hal tersebut terlihat dari hasil penelitian dimana pada setiap perlakuan yang diberi POMS dengan berbagai dosis mengalami peningkatan dan berbeda nyata. Meningkatnya kadar N-NO_3^- akibat dari pemberian POMS diduga karena kandungan nitrogen yang terkandung dalam POMS. Nitrat dapat tersedia di tanah melalui proses nitrifikasi. Menurut Ruark dan Franzen (2020), peningkatan ketersediaan unsur hara nitrogen bagi tanaman (mineralisasi nitrogen organik) atau penurunan ketersediaan nitrogen (immobilisasi) pada tanah yang diberi bahan organik ditentukan oleh rasio C/N dari bahan organik yang ditambahkan. Rasio C/N dari POMS pada penelitian ini sebesar 7,27 sehingga proses mineralisasi N dapat berlangsung dengan baik. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat dengan muatan negatif, dikarenakan ion ini selalu ada di dalam larutan sehingga mudah diserap oleh akar (Custos *et al.*, 2020).

3.6. P-tersedia

Diketahui pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pemberian POMS memengaruhi kadar P-tersedia tanah. Berdasarkan uji beda nilai tengah menunjukkan P4 = 20 t ha^{-1} (7,51 mg kg^{-1}) kadar P tersedia yang tertinggi, sedangkan P0 = Kontrol (2,04 mg kg^{-1}) kadar P tersedia terendah.

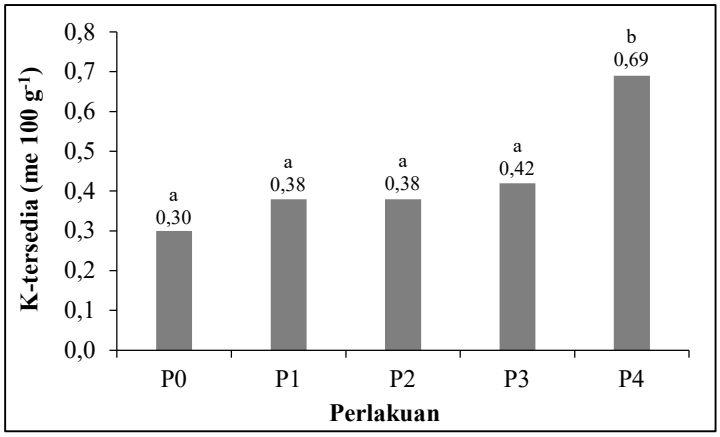


Gambar 4. Pengaruh pemberian POMS terhadap P-tersedia pada tanah. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot^{-1}), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan menurut hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

Perlakuan pemberian POMS pada penelitian ini dapat meningkatkan kadar P-tersedia pada tanah. Peningkatan P-tersedia pada tanah akibat pemberian POMS diduga karena mengandung unsur P-total dengan nilai 3,20%. Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pemberian POMS mampu meningkatkan P-tersedia tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi POMS (kontrol). Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P3. Pemberian bahan organik meningkatkan kelarutan fosfor (P) dalam tanah sehingga ketersediaan P-tersedia menjadi lebih tinggi. Sebaliknya, perlakuan tanpa bahan organik menghasilkan nilai P-tersedia yang lebih rendah. Menurut Amin (2018), bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan fosfat melalui proses dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik. Hal ini dikarenakan asam organik berperan penting dalam proses pelarutan mineral, kompleksasi, dan pertukaran ion.

3.7. K-tersedia

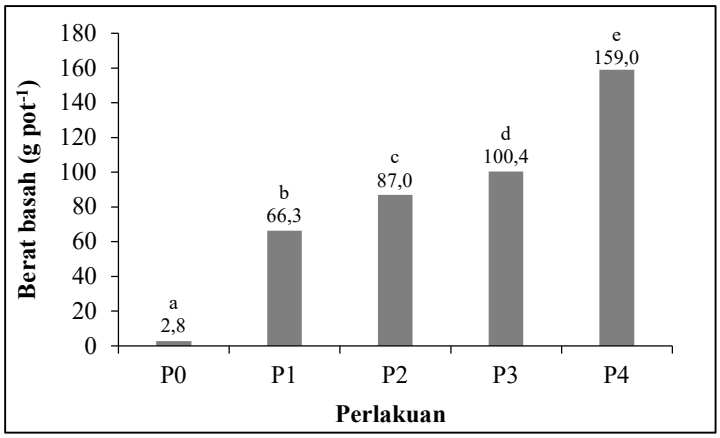
Gambar 5 menunjukkan bahwa pemberian POMS memengaruhi kadar K-tersedia tanah. Berdasarkan uji beda nilai tengah menunjukkan P4 = 20 t ha^{-1} (0,69 me 100 g^{-1}) kadar K tersedia tertinggi, sedangkan P0 = Kontrol (0,30 me 100 g^{-1}) kadar K tersedia terendah. Perlakuan pemberian POMS pada penelitian ini dapat meningkatkan kadar K-tersedia pada tanah. Pemberian POMS dapat meningkatkan ketersediaan K pada tanah diduga karena POMS mengandung unsur K total dengan nilai 0,54% (kategori sedang), sehingga hasil dekomposisinya dapat meningkatkan kandungan K tersedia dalam tanah. Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pemberian POMS mampu meningkatkan K-tersedia tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi POMS (kontrol). Perlakuan P4 berbeda nyata terhadap P3, P2, P1 dan P0. Kandungan kalium di dalam tanah dipengaruhi oleh stabilitas unsur hara kalium yang lebih stabil dibandingkan dengan unsur hara nitrogen, serta mobilitasnya yang lebih cepat dibandingkan dengan fosfor. Hal ini membuat kalium lebih mudah berpindah terlarut dalam air hujan yang dapat mempercepat proses pelepasan dan pelapukan mineral sehingga meningkatkan pencucian kalium dalam tanah (Bilias dan Barbayiannis, 2019).



Gambar 5. Pengaruh pemberian POMS terhadap K-tersedia pada tanah. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot $^{-1}$), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram batang yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan berdasarkan Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

3.8. Berat Basah Tanaman

Diketahui pada Gambar 6 menunjukkan bahwa pemberian POMS memengaruhi berat basah tanaman. Berdasarkan uji beda nilai tengah menunjukkan P4 = 20 t ha^{-1} (159 g.pot^{-1}) nilai berat basah tertinggi dan P0 = Kontrol (2,8 g.pot^{-1}) nilai berat basah terendah.

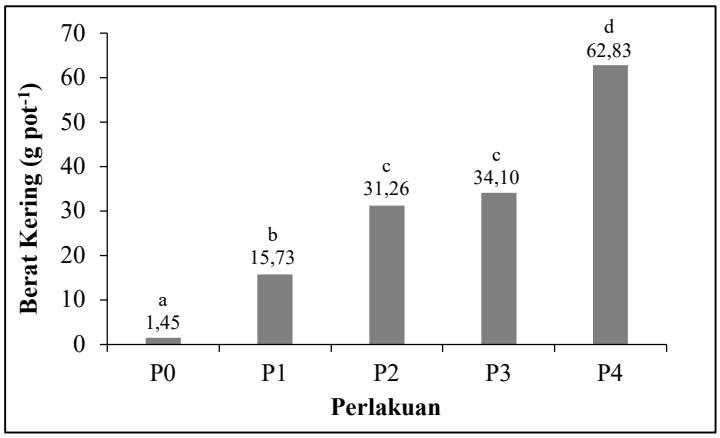


Gambar 6. Pengaruh pemberian POMS terhadap berat basah tanaman. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot $^{-1}$), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram batang yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan berdasarkan Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

Perlakuan pemberian POMS pada penelitian ini dapat meningkatkan berat basah tanaman. Berat basah tanaman dipengaruhi oleh fase vegetatif dan generatif tanaman. Pada masa pertumbuhan vegetatif, berat basah tanaman cenderung meningkat. Salah satu unsur hara yang sangat penting selama fase ini adalah nitrogen (N). Menurut Napitupulu dan Winarto (2010), nitrogen merupakan unsur hara krusial bagi pertumbuhan tanaman, terutama dalam pembentukan bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian dimana perlakuan tanpa pemberian POMS (kontrol) mengandung hara nitrogen (Gambar 2 dan 3) yang rendah. Sehingga menghasilkan nilai berat basah tanaman yang rendah dengan rerata nilai 2,8 g pot^{-1}. Perlakuan P4 menghasilkan nilai berat basah tertinggi dengan rerata nilai 159 g pot^{-1} sehingga dapat dikatakan sebagai perlakuan terbaik dalam meningkatkan berat basah tanaman.

3.9. Berat Kering Tanaman

Diketahui pada Gambar 7 menunjukkan bahwa pemberian POMS memengaruhi berat kering tanaman. Berdasarkan uji beda nilai tengah menunjukkan P4 = 20 t ha^{-1} (62,83 g pot^{-1}) nilai berat kering tertinggi dan P0 = Kontrol (1,45 g pot^{-1}) nilai berat kering terendah.



Gambar 7. Pengaruh pemberian POMS terhadap berat kering tanaman. P0 = Kontrol, P1 = 5 t ha^{-1} POMS (9 g pot^{-1}), P2 = 10 t ha^{-1} POMS (18 g pot^{-1}), P3 = 15 t ha^{-1} POMS (28 g pot^{-1}), P4 = 20 t ha^{-1} POMS (37 g pot^{-1}). Diagram batang yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan berdasarkan Analisis Ragam dan Uji DMRT dengan tingkat kesalahan 5%.

Perlakuan pemberian POMS pada penelitian ini dapat meningkatkan berat kering tanaman. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan P0, P1 dan P4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Indikator pertumbuhan tanaman ditentukan melalui berat kering karena mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian dimana perlakuan tanpa pemberian POMS (kontrol) mengandung hara nitrogen, fosfor dan kalium (Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5) yang rendah daripada perlakuan yang lain sehingga menghasilkan nilai berat kering tanaman yang rendah dengan rerata nilai 1,45 g.pot^{-1}. Perlakuan P4 menghasilkan nilai berat kering tertinggi dengan rerata 62,83 g pot^{-1} sehingga dapat dianggap sebagai perlakuan terbaik dalam meningkatkan berat kering tanaman. Ditambahkan oleh Gallegos-Cedillo *et al.* (2021) berat kering mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan berfungsi sebagai indikator kesehatan tanaman yang sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini disimpulkan bahwa perlakuan pemberian POMS memengaruhi peningkatan N-tersedia (NH_4^+ dan NO_3^-), P-tersedia, K-tersedia, berat basah dan berat kering tanaman jagung pada tanah Podsolik, serta berpengaruh dalam menurunkan pH tanah. Perlakuan P4 = 20 t ha^{-1} merupakan dosis ideal dalam meningkatkan N-NH_4^+, N-NO_3^-, P-tersedia, K-tersedia, berat basah dan berat kering tanaman jagung.

Daftar Pustaka

Abbazadeh, L., Eleni, K., Tsigkou, K., Gaspari, K., Kougias, P.G., Kornaros, M. 2022. Nitrification upon nitrogen starvation and recovery: Effect of stress period, substrate concentration and pH on ammonia oxidizers' performance. Fermentation 8(8), 387. https://doi.org/10.3390/fermentation8080387

Abdillah, M.H., Aldi, M. 2020. Aplikasi limbah padat karet remah pada tanah podsolik merah kuning terhadap ketersediaan hara makro dan perbaikan sifat fisika tanah. EnviroScienteae 16(2), 264-275. https://dx.doi.org/10.20527/es.v16i2.9658

Amin, A.E.A.Z. 2018. Influence of some organic acids on availability and adsorption of phosphorus as well as corn growth in a clay soil. Alex. J. Soil and Water Sci. 2(2), 134-149. https://dx.doi.org/10.21608/ajsws.2018.225471

Bilias, F., Barbayiannis, N. 2019. Potassium availability: An approach using thermodynamic parameters derived from quantity-intensity relationships. Geoderma 338, 355-364. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.12.026

Custos, J-M., Moyne, C., Sterckeman, T. 2020. How root nutrient uptake affects rhizosphere pH: A modelling study. Geoderma 369, 114314. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114314

Eviati, Sulaeman, Herawaty, L., Anggria, L., Usman, Tantika, H.E., Prihatini, R., Wuningrum, P. 2023. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. Retrieved from https://tanahpupuk.bsip.pertanian.go.id/storage/assets/uploads/publikasi/Ho07w2htwf9OzGNVgMnfb1rsJrfxzYAjN687bbNC.pdf

Gallegos-Cedillo, V.M., Diánez, F., Nájera, C., Santos, M. 2021. Plant agronomic features can predict quality and field performance: A bibliometric analysis. Agronomy 11, 2305. https://doi.org/10.3390/agronomy11112305

Hamdi, F.H., Juniarti, J., Agustian. 2021. Indeks kualitas tanah pada satuan lahan yang ditanami jagung di Kenagarian Mungka, Kabupaten Lima Puluh Kota. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 8(2), 553-560. http://dx.doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.25

Jayalath, N., Mosley, L.M., Fitzpatrick, R.W., Marschner, P. 2016. Addition of organic matter influences pH changes in reduced and oxidised acid sulfate soils. Geoderma 262, 125-132. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.08.012

Napitupulu, D., Winarto, L. 2010. Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Jurnal Hortikultura 20(1), 27–35. https://doi.org/10.21082/jhort.v20n1.2010.p%25p

Nursanti, I. 2014. Pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit kolam pengasaman dengan menggunakan mineral zeolit. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi 14(4), 93-97. http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v14i4.230

Pramana, N., Amri, A. 2016. Pengaruh sludge limbah kelapa sawit dan pupuk NPK dalam media tanam Ultisol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau 3(1), 1-16. Retrieved from https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/9460

Ruark, M., Franzen, D. 2020. Nitrogen availability from cover crops: Is it always about the C:N ratio? Crops & Soils 53(1), 3-7. https://doi.org/10.1002/crso.20003

Saidy, A.R. 2018. Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi. Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin. Retrieved from https://repo-dosen.ulm.ac.id//handle/123456789/9090

Santoso, B. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kacang Tanah terhadap Pemberian berbagai Dosis *Sludge* Kelapa Sawit di Media Gambut. Skripsi, UIN Suska Riau, Pekanbaru. Retrieved from http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/5807

Suharta, N. 2010. Karakteristik dan permasalahan tanah marginal dari batuan sedimen masam di Kalimantan. Jurnal Litbang Pertanian 29(4), 139–146. Retrieved from https://repository.pertanian.go.id/items/0337931c-f67f-4f55-8f4d-168c55925228

Permatasari, G.Y., Kesumadewi, A.A.I., Suwastika, A. A. N. G. 2019. Dinamika Amonium dan Nitrat Lahan Sawah Latosol pada Budidaya Konvensional Padi Lokal dan Hibrida di Subak Jatiluwih. Agrotrop, 9(2): 135-145. https://doi.org/10.24843/AJoAS.2019.v09.i02.p05

Yu, A.J., Lin, X., Zhu, J., He, H., Li, L. 2023. Environmental effects on ammonium adsorption onto clay minerals: Experimental constraints and applications. Applied Clay Science 246, 107165. https://doi.org/10.1016/j.clay.2023.107165