

ANALISIS KADAR HARA PUPUK ORGANIK BERBASIS AMPAS SAGU LOKAL MERAUKE

ANALYSIS OF NUTRIENT LEVELS OF ORGANIC FERTILIZER BASED ON LOCAL SAGO DREGS OF MERAUKE

Diana S. Susanti^{1*}, Johana A. Mendes¹, Yosehi Mekiuw², Mani Yusuf¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musamus

²Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Musamus

*corresponding : diana@unmus.ac.id

ABSTRACT

Organic fertilizers based on local resources have been developed considering the negative impact of excessive inorganic use. The purpose of this study was to analyze the potential combination of organic fertilizer content based on sago dregs. The study lasted for 1 month with organic fertilizer fermentation carried out at the Agrotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Musamus University and the nutrient levels of organic fertilizers in the form of nitrogen, phosphorus, potassium, iron, zinc, pH, and water content were analyzed at the Biotrop Laboratory. The treatment in this study consisted of various organic materials in Merauke Regency with the main ingredients of sago dregs, namely lamtoro leaves + pig manure (P1), sago dregs + pig manure (P2), sago dregs + lamtoro leaves (P3), sago dregs + lamtoro leaves + pig dung (P4), sago dregs + chicken manure (P5) and sago dregs + cow dung (P6). The treatment used a ratio of 2:1 (v/v) on each composition of the treatment material. The results of the analysis show that the nutrient content of organic fertilizer based on sago dregs varies depending on the composition of the material and has the potential to be used to increase crop production. The highest nitrogen, C/N and C-Organic levels were obtained in the treatment of sago dregs + pig manure, the highest phosphorus content was obtained in the treatment of sago dregs + chicken and the highest potassium was found in the composition of lamtoro leaf compost + pig manure.

Keywords: sago dregs, manure, organick

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya salah satunya dipengaruhi oleh pemberian nutrisi. Pupuk merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk menambah unsur hara di dalam tanah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Maryam *et al.*, 2015). Penggunaan pupuk yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sebesar 60,03 % dibandingkan tanpa pemupukan (Hamid *et al.*, 2019). Saat ini penggunaan pupuk ditingkat petani masih mengandalkan pupuk anorganik karena dianggap efektif dan mudah didapatkan. Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menyebabkan

pencemaran tanah, udara dan air melalui perusakan karakteristik fisik tanah, pencucian hara, akumulasi bahan beracun dan menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati di dalam tanah (Kai *et al.*, 2020).

Upaya yang dilakukan untuk meminimalisir penggunaan pupuk anorganik adalah memanfaatkan limbah pertanian yang ada di Kabupaten Merauke sebagai pupuk organik. Pupuk organik ini sangat penting karena menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang tanpa merusak atau mencemari lingkungan sekitar (Zayed *et al.*, 2013; Nuraida *et al.*, 2021). Salah satu limbah pertanian yang berpotensi dijadikan sebagai pupuk organik adalah

ampas sagu. Ampas sagu berasal dari limbah padat berupa kulit batang, empulur maupun limbah cair buangan dari olahan petani lokal Merauke yang tidak dimanfaatkan dan dibiarkan menjadi limbah yang dapat mencemari lingkungan sekitar (Idris *et al.*, 2010). Ampas sagu memiliki kandungan nitrogen, fosfor, kalium dan unsur lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman (Hasid *et al.*, 2020; Syakir *et al.*, 2009). Penelitian Wahidan dan Limbongan mengungkapkan bahwa ampas sagu memiliki kandungan C-Organik sebesar 23,1 %, nitrogen 1,73 %, fosfor 1,3%, dan kalium sebesar 1,5%. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ampas sagu telah teruji meningkatkan pertumbuhan tanaman (Syakir *et al.*, 2009; Kaya, 2012; Wijayanto *et al.*, 2016).

Selain ampas sagu terdapat bahan organik lain yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik yaitu kotoran sapi, babi, ayam dan tanaman lamtoro (Amos *et al.*, 2015; Purba *et al.*, 2019; Tumimbang *et al.*, 2016;) yang jumlahnya cukup banyak di Kabupaten Merauke. Kualitas pupuk organik yang dihasilkan dipengaruhi oleh komposisi bahan organik yang digunakan. Hasil penelitian Kusmiyarti (2013), bahwa pupuk organik yang berasal dari berbagai bahan organik dapat meningkatkan kadar hara di dalam tanah. Penggunaan ampas sagu yang dikombinasikan dengan berbagai bahan organik di Kabupaten Merauke belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pupuk organik berbasis ampas sagu sebagai pupuk organik untuk meminimalisir penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan.

METODOLOGI

A. Tempat dan Waktu

Pembuatan pupuk organik berbasis ampas sagu dilaksanakan di Screen house Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musamus

dan analisis kadar hara di analisis di di Laboratorium Biotrop.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, terpal, sekop, cangkul, kertas lakmus. Bahan yang digunakan yaitu limbah ampas sagu, daun lamtoro, kotoran babi, kotoran ayam, kotoran sapi, dan larutan EM-4.

C. Prosedur Penelitian

Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai bahan organik di Kabupaten Merauke dengan bahan utama ampas sagu dengan kombinasi perlakuan yaitu daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6). Perlakuan memakai perbandingan 2:1 (v/v) pada setiap komposisi bahan perlakuan.

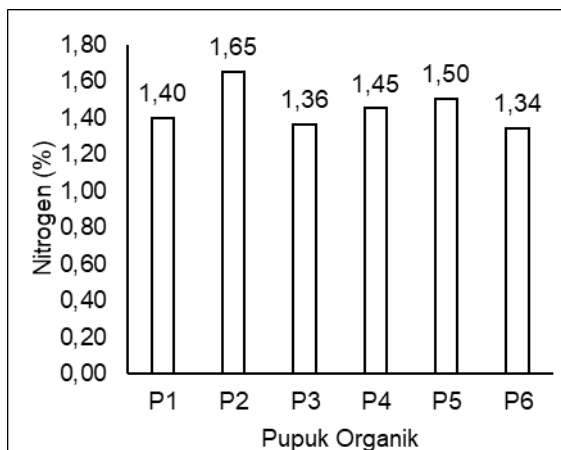
Pembuatan kompos dilakukan menyiapkan bahan kompos berupa ampas sagu, daun lamtoro, kotoran babi, kotoran sapi dan kotoran ayam. Pengomposan dilakukan secara anaerob menggunakan terpal sebagai penutup didalam screen house. Tahapan pengomposan yaitu setiap bahan perlakuan disiapkan dan bersihkan dari bahan-bahan lain yang menjadi bagian-bagian menjadi kecil dengan cara di cacah, kemudian di campur sesuai perlakuan dimana setiap bahan perlakuan dengan perbandingan 2:1 (v/v). Kemudian bahan di dekomposer/fermentasi berupa EM4 dicampur kedalam bahan kompos yang telah disiapkan sampai mencapai kadar air 60 % atau di genggam merekah. Pengomposan dilakukan selama 14 hari dan tiap 3 hari sekali dilakukan pembalikan dengan tujuan untuk mengontrol suhu bahan kompos. Kompos yang dihasilkan dianalisis kadar haranya di Laboratorium Biotrop berupa unsur nitrogen, fosfor, kalium, besi, seng, pH, dan kadar air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik merupakan salah satu jenis pupuk yang berasal dari bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar hara antara perlakuan ampas sagu yang dikombinasikan dengan berbagai jenis bahan organik. Kadar hara masing-masing pupuk organik diuraikan sebagai berikut:

A. Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman. Unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dibandingkan unsur yang lainnya. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ . Ketersediaan unsur nitrogen dalam pupuk organik dipengaruhi oleh komposisi bahan dan lama proses dekomposisinya. Kadar nitrogen pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 1.



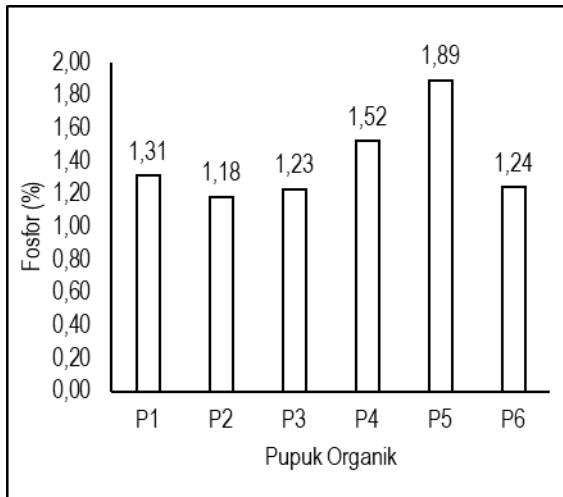
Gambar 1. Kadar nitrogen pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan ampas sagu + kotoran babi (P2) memiliki kadar nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi bahan organik lainnya. Kandungan nitrogen pupuk organik pada perlakuan ampas sagu + kotoran babi (P2) sebesar 1,65 %

yang diikuti perlakuan ampas sagu + kotoran ayam (P5), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + daun lamtoro (P3), daun lamtoro + kotoran babi (P1) dan kadar nitrogen terendah diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran sapi (P6) sebesar 1,34 %. Kadar nitrogen di dalam jaringan tanaman adalah 2-4% berat kering (Pati *et al.*, 2013). Hasil penelitian Zaimah dan Prihastanti (2012), mengungkapkan bahwa ampas sagu yang telah difermentasi memiliki kadar nitrogen sebesar 2.55 %. Yusuf *et al.* (2019), bahwa perlakuan ampas sagu yang dikombinasikan dengan kotoran sapi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Selain ampas sagu adanya penambahan kotoran babi pada perlakuan P2 dapat meningkatkan kadar nitrogen. Hasil Tumimbang *et al.* (2016), mengungkapkan bahwa kotoran babi mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman terutama nitrogen. Kedua bahan organik tersebut dikombinasikan memiliki kadar hara yang lebih tinggi setelah mengalami proses dekomposisi. Kusmiarti, 2013 dan Hapsah *et al.* (2018), mengungkapkan bahwa pupuk organik yang berasal dari beberapa bahan organik dapat meningkatkan kadar hara dalam pupuk organik dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Yusuf *et al.*, 2022)

B. Fosfor

Fosfor adalah unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman setelah unsur nitrogen. Fosfor ini diserap oleh tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Kadar fosfor pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 2.



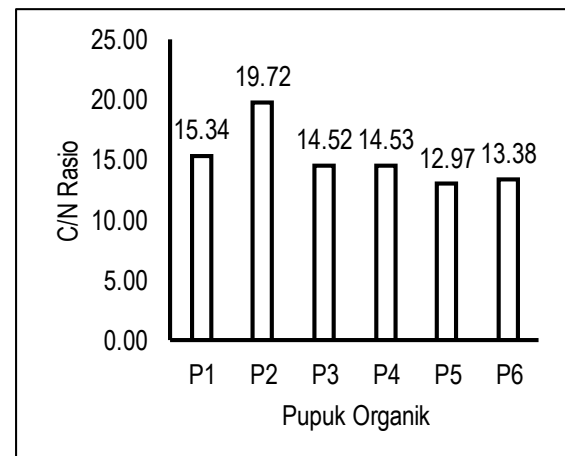
Gambar 2. Kadar fosfor pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan ampas sagu + kotoran ayam (P5) memiliki kadar fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi bahan organik lainnya. Kadar fosfor pupuk organik pada perlakuan ampas sagu + ayam (P5) sebesar 1,89 % yang diikuti perlakuan ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + kotoran sapi (P6) dan kadar fosfor terendah diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran babi (P2) sebesar 1,18 %. Adanya variasi kadar fosfor dalam pupuk organik dipengaruhi oleh komposisi bahan organik. Komposisi fosfor pada bahan organik (berat kering tanaman) sekitar 0,2 persen termasuk dalam ampas sagu. Adanya penambahan kotoran ternak juga dapat menambah ketersediaan fosfor dalam kandungan pupuk organik yang dihasilkan. Selain itu, ketersediaan fosfor juga dipengaruhi oleh mikroorganisme yang mendegradasi bahan organik.

C. C/N Rasio

C/N rasio adalah salah satu kriteria penilaian pupuk organik. C/N Rasio yang tinggi dapat mengakibatkan bahan organik lambat terdekomposisi dan unsur tersedia untuk tanaman relatif lambat. C/N Rasio

pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 3.

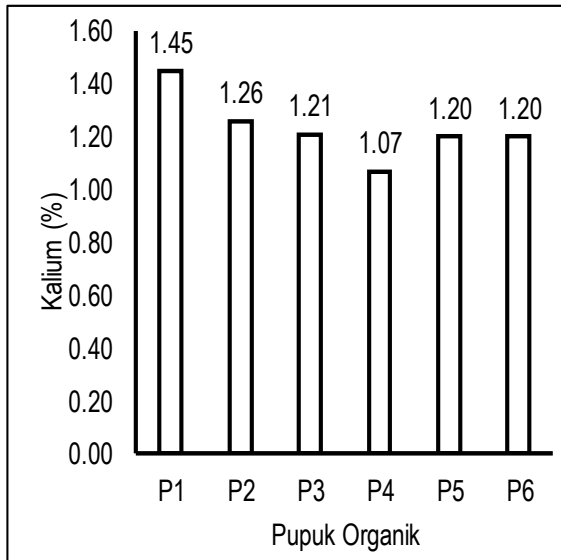


Gambar 3. C/N rasio pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

Hasil penelitian (Gambar 3) menunjukkan bahwa C/N rasio pada pupuk organik ini berkisar 12,97-19,72 dengan C/N rasio tertinggi diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran babi (P2) sebesar 19,72 dan terendah diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran ayam (P5) sebesar 12,97. Penurunan C/N rasio pupuk organik terjadi karena adanya pelepasan karbon akibat aktivitas mikroba. Mikroba dapat dekomposer dapat mendegradasi dan mensintesis bahan organik menjadi bentuk sederhana melalui aktivitas enzim alfa-glukosidase. Dalam pengomposan terjadi pelepasan CO₂ yang dapat menyebabkan karbon dalam bahan organik rendah dan kadar unsur lainnya meningkat serta tersedia (Stevenson, 1986; Siswati *et al.*, 2009).

D. Kalium

Kalium merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan kualitas hasil dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Kalium dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K⁺. Kadar kalium pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 4.



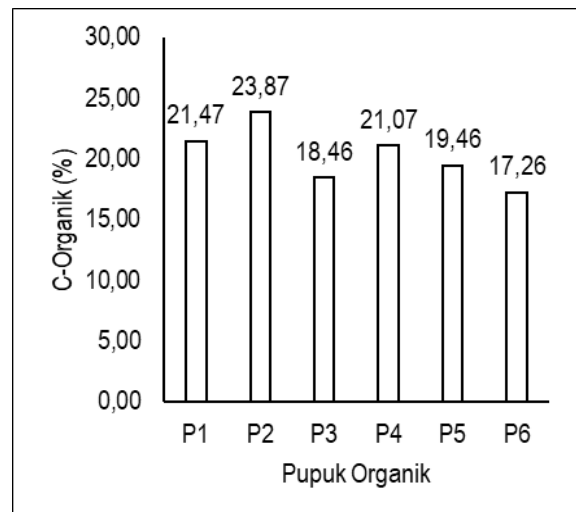
Gambar 4. Kadar kalium pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

Hasil analisis pupuk organik (Gambar 4) menunjukkan bahwa kadar kalium tertinggi diperoleh pada kompos daun lamtoro + kotoran babi (P1) sebesar 1,45 % dan terendah diperoleh pada perlakuan ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4) sebesar 1,07 %. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sihombing (2006) bahwa kotoran babi memiliki kandungan dua kali lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi dan kambing. Lanjut Widyasari *et al.* (2018) bahwa pupuk organik yang berasal dari kotoran babi yang dicampurkan dengan limbah sayuran 25 % memiliki kadar kalium sebesar 8857,40 ppm dibandingkan bahan organik lainnya.

E. C-Organik

Kadar C-Organik pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 5. Hasil analisis (Gambar 5) menunjukkan bahwa kandungan C-organik pada pupuk organik berkisar 17,26-23,87 % dengan kadar C-Organik tertinggi diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran babi (P2) sebesar 23,87 % dan

terendah diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran sapi (P6) sebesar 17,25 %. Adanya perbedaan C-Organik pada kompos dipengaruhi komposisi bahan organik. Ampas sagu dan kotoran babi memiliki kadar C-organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos yang lainnya. Seperti yang dilaporkan Widyasari *at al.* (2018) bahwa pupuk organik yang berbahan kotoran babi dan sayuran memiliki kadar C-Organik yang tinggi. Kadar karbon pada kotoran babi yang tinggi diduga disebabkan oleh jenis pakan babi yang dikonsumsi mengandung karbohidrat yang tinggi. Selanjutnya pada pupuk organik dengan kadar karbon yang rendah disebabkan oleh adanya pelepasan karbon pada saat pengomposan yang didegradasi oleh mikroba dekomposer (Mukhlis, 2014). Bahan organik dapat diuraikan oleh mikroba lignoselulotik dari bentuk senyawa kompleks kebentuk yang sederhana dan dimanfaatkan sebagai sumber energinya (Bachtiar *et al.*, 2018; Mukhlis, 2014).

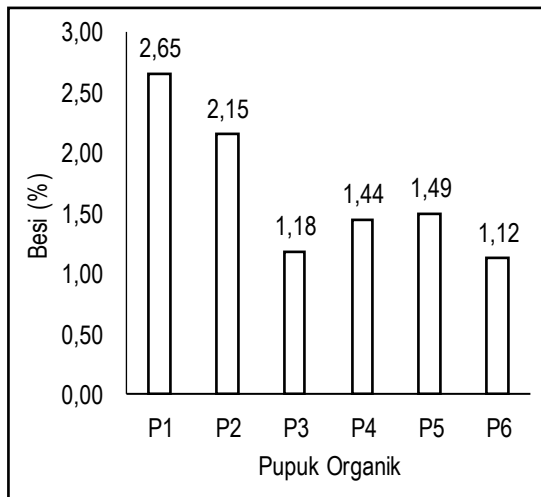


Gambar 5. Kadar C-Organik pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

F. Besi

Besi adalah salah satu unsur mikro esensial yang dibutuhkan tanaman. Besi dapat bersifat toksik bagi tanaman jika terakumulasi dalam jumlah besar dalam

jaringan tanaman (Connolly dan Guerinet, 2002). Unsur besi diserap tanaman dalam bentuk ion Fe^{2+} dan unsur ini penting dalam komposisi pupuk organik. Kadar besi pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 6.

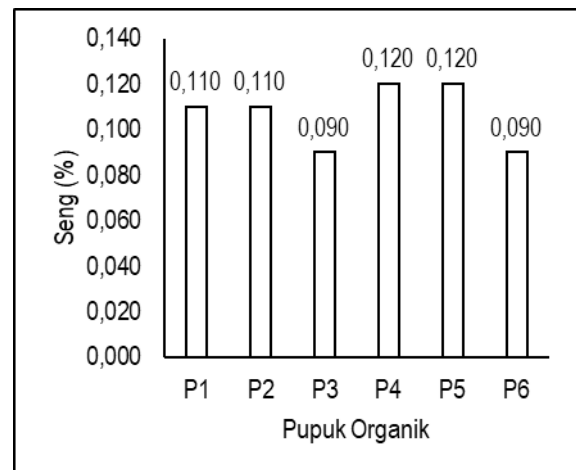


Gambar 6. Kadar besi pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk organik dengan kadar besi tertinggi diperoleh pada komposisi daun lamtoro + kotoran babi (P1) sebesar 2,65 % yang diikuti perlakuan ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + kotoran ayam (P5), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + daun lamtoro (P3), dan terendah diperoleh pada komposisi ampas sagu + kotoran sapi (P6) sebesar 1,12 %. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar besi yang terkandung di pupuk organik. Unsur ini berperan penting dalam proses metabolisme tanaman seperti fotosintesis, respirasi, penyusunan protein sel dan meningkatkan kualitas dan hasil tanaman (Mehraban *et al.*, 2009; Celik *et al.*, 2010).

G. Seng

Kadar seng pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 7.



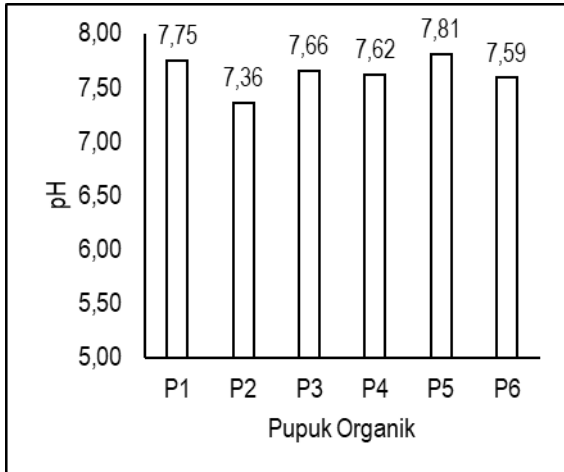
Gambar 7. Kadar seng pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk organik dengan kadar seng tertinggi diperoleh pada komposisi ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4) dan ampas sagu + kotoran ayam (P5) sebesar 0,120 % yang diikuti perlakuan daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), dan kadar seng terendah diperoleh pada perlakuan ampas sagu + daun lamtoro (P3) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6) sebesar 0,090 %.

H. Potensial Hidrogen (pH)

pH pada pupuk organik berbasis ampas sagu disajikan pada Gambar 8. Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai pH pada pupuk organik berbasis ampas sagu berkisar 7,36-7,75 dengan pH tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 sebesar 7,81 dan terendah diperoleh pada perlakuan P2 sebesar 7,36. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan masing-masing komposisi pupuk organik. pH pupuk organik mengalami peningkatan karena adanya amonia yang dihasilkan pada saat dekomposisi bahan organik (Kurnia *et al.*, 2017). Hasil penelitian menunjukkan nilai pH pupuk organik mendekati netral sehingga pupuk yang

dihasilkan terdekomposisi dengan baik. Tantri *et al.* (2016), mengungkapkan bahwa pH dalam kondisi netral aktivitas mikroorganismenya dalam pupuk berjalan sempurna sehingga unsur hara yang terlepas dari pupuk organik semakin baik.



Gambar 8. pH pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

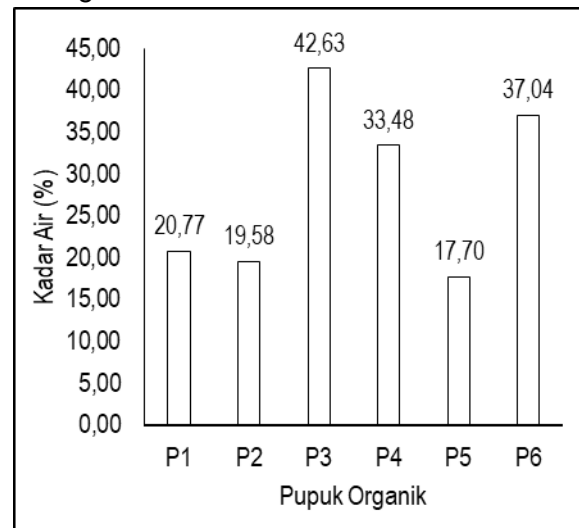
I. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu indikator penting dari kualitas pupuk organik yang dihasilkan. Kadar air yang tinggi dalam pupuk organik yang dapat menyebabkan pupuk organik tersebut menjadi busuk, sementara pada pupuk organik dengan kadar rendah dapat menghasilkan kualitas yang baik (Hapsoh *et al.*, 2018). Kadar air pada pupuk organik yang dihasilkan disajikan pada Gambar 9.

KESIMPULAN

Kadar hara pupuk organik berbasis ampas sagu berbeda-beda tergantung dari komposisi bahannya dan sangat potensial digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman. Kadar nitrogen, C/N dan C-Organik tertinggi diperoleh pada perlakuan ampas sagu + kotoran babi, kadar fosfor tertinggi diperoleh pada perlakuan ampas sagu + ayam dan kalium tertinggi terdapat pada komposisi kompos daun lamtoro + kotoran babi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik memiliki kadar air berkisar 17,70-42,63% dengan kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 42,63 % dan terendah diperoleh pada perlakuan P5 sebesar 17,70%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air pupuk organik yang dihasilkan tergolong rendah. Kadar semakin turun disebabkan adanya aktivitas mikroba dalam proses dekomposisi sehingga terbentuk uap air dan dibebaskan ke udara. Tsabitah (2007), bahwa adanya panas yang terbentuk, menyebabkan air menguap, sehingga tumpukan (timbunan limbah padat) menjadi kering.



Gambar 9. Kadar air pupuk organik. Keterangan: daun lamtoro + kotoran babi (P1), ampas sagu + kotoran babi (P2), ampas sagu + daun lamtoro (P3), ampas sagu + daun lamtoro + kotoran babi (P4), ampas sagu + kotoran ayam (P5) dan ampas sagu + kotoran sapi (P6).

DAFTAR PUSTAKA

Amos, H., Voncir, N., Fagam, A.S., and Garba, A. (2015). Effect of Cattle Manure on the Growth and Yield Performance of Vegetable Maize (*Zea mays Saccharata*) Varieties under Irrigation. *J Agric Vet Sci*, 2 (4), 319-323. <http://saspijournals.com/sjavs>.
 Bachtiar, R. A., Rifki, M.Y., Nurhayat, R., Wulandari, S., Kutsiadi, R.A., Hanifa, A., dan Cahyadi, M. (2018). komposisi unsur hara kompos yang dibuat

- dengan bantuan agen dekomposer limbah bioetanol pada level yang berbeda. *Sains Peternakan*, 16 (2), 63-68.
- Celik, H., Asik, B. B., Gurel, S. and Katkat, A. V. (2010). Effect of potassium and iron on macro element uptake of maize. *Zemdirbyste Agriculture*, 97, 11-22.
- Connolly, E.L., and Guerinot, M.L. (2002). Iron stress in plants. *Genome Biology* 3(8), 1021-1024.
- Hamid, I. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mayz* L.). *Jurnal Biosainstek*. 2 (1), 9-15. <https://doi.org/10.52046/biosainstek.v2i01.311>.
- Hapsah, Wardati, Gusmawartati, dan Pulungan, A. Y. (2018). Pengujian Kombinasi Bahan Baku Kompos dan Beberapa Dekomposer Terhadap Kualitas Kompos. *J. Agrotek. Trop*. 7 (2) : 59-67.
- Hasid, R., Kandari, A.M., Halim, Arma, M.J., Sarawa and Yusuf, M. (2020). Effect of arbuscular mycorrhizal and sago dregs on peanut plants (*Arachis hypogaea* L.) grown on Southeast Sulawesi's Dryland. *Journal of Agronomy*, 19 (1), 40-45. doi: 10.3923/ja.2020.40.45.
- Kai, T., Nishimori, S., and Tamaki, M. (2020). Effect of organic and chemical fertilizer application on growth, yield, and quality of small-sized tomatoes. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 9, 121-133. <https://doi.org/10.4236/jacen.2020.93011>.
- Kaya, E. (2012). Pengaruh pemberian kompos ela sagu dan ABG bunga-buah terhadap P tersedia, serapan P serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada inceptisols. *Buana Sains*, 12 (1), 21-26.
- Kurnia, V.C., Sumiyati, S., dan Samudro, G., (2017). Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode open windrow. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 06, 119-123.
- Kusmiyarti, T.B., (2013). Kualitas kompos dari berbagai kombinasi bahan baku limbah organik. *Agrotrop*, 3(1), 83-92.
- Maryam, A., Susila, A.D., dan Kartika, J.G. (2015). Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil, panen tanaman sayuran di dalam nethouse. *Bul. Agrohorti*, 3 (2), 263-275.
- Mehraban P., Zadeh, A.A. and Sideghipour, H.R. (2008). Iron toxicity in rice (*Oryza sativa* L.), under different potassium nutrition. *Asian Journal of Plant Science*, 7, 251-259.
- Mukhlis. (2014). Biodegradasi bahan organik oleh mikroba dan pengaruhnya terhadap tanaman padi di lahan gambut. *Agric*, 26 (1), 37-44.
- Nuraida W., Putri, N.P., Arini, R., Hasan, R., Rakian, T.C., dan Yusuf, M. (2020). Pemanfaatan POC limbah rumah tangga dan air kelapa untuk peningkatan pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Journal Tabaro*, 5 (2), 575-582.
- Patti P. S., E. Kaya dan C.H. Silahooy. (2013). Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*, 2 (1), 51-58.
- Prabowo, I., (2017). Pengaruh perbedaan ransum pakan terhadap kadar unsur hara (NPK) pada urine kelinci. *Simki-Techsain*, 01 (03), 1-6.
- Purba, J.H., Wahyuni, P.S., dan Febrya, I. (2019). Kajian pemberian pupuk kandang ayam pedaging dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil petsai (*Brassica chinensis* L.). *Agro Bali (Agricultural Journal)*, 2 (2), 77-88.
- Sihombing, D.T.H. (2006). Petunjuk praktik beternak babi. Fakultas Peternakan Bogor. Bogor.
- Siswati, N.D., H.Theodorus, dan P.W. Eko, (2009). Kajian penambahan effective

- microorganisms (EM4) pada proses dekomposisi limbah padat industri kertas. *Buana Sains*, 9 (1), 63-68.
- Syakir M., Bintoro, M.H., dan Agusta, H. (2009). Pengaruh ampas sagu dan kompos terhadap produktivitas lada perdu. *Jurnal Littri*, Vol. 15 Vol. 4 p.168-173.
- Tantri, T.P.T.N., Supadma, A.A.N., Arthagama, I.D.M. (2016). Uji kualitas beberapa pupuk kompos yang beredar di Kota Denpasar. *E.Jurnal-Agroekoteknologi Tropika*, 5 (1), 52-62.
- Tumimbang, M., Z.E. Tamod, dan W. Kumolontang, (2016). Uji kualitatif kandungan hara kompos campuran beberapa kotoran ternak peliharaan. *Eugenia*, 22 (3), 123-133.
- Widyasari, N.L., Suyasa, I.W.B., dan Dharma, I.G.B S. (2018). Upaya pengolahan limbah kotoran babi menjadi kompos menggunakan komposter rumah tangga. *Ecotrophic*, 12 (20), 104-116.
- Wijayanto T., Zulfikar, Tufaila M., Alam, S., Sarman, M., and Zamrun M. (2016). influence of bokashi fertilizers on soil chemical properties, soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) yield components and production. *Wseas Transactions on Biology and Biomedicine*, 13 (1), 134-141.
- Yusuf, M., A., Malesi, W. A. ., & Rupang, M.S. Hasid, R., and Rizal, A. (2022). Aplikasi kombinasi pupuk organik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung di tanah marginal, *Jurnal Agriment*, 7(1), 10–18.
- Yusuf, M., Hasid, R., Kandari, A.M., Sarawa, Madiki, A., dan Karimuna, L. (2019), Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah dengan aplikasi pupuk organik berbasis ampas sagu di lahan sub optimal. *J. Berkala Penelitian Agronomi*, 7 (2), 74 – 81.
- Zaimah, F., dan Prihastanti, E. (2012). Uji penggunaan kompos limbah sagu terhadap pertumbuhan tanaman strawberry (*Fragaria vesca* L) di Desa Plajan Kab. Jepara. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 20 (1), 18-28.
- Zayed, M. S., M. K. K. Hassanein, N.H. Esa, and M.M.F. Abdallah. (2013). Productivity of pepper crop (*Capsicum annuum* L.) as affected by organic fertilizer, soil solarization, and endomycorrhizae. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2), 131-137. <https://doi.org/10.1016/j.aosas.2013.07.011>