

**EFFECT OF PIG MANURE INCUBATION AS ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH OF LETTUCE (*Lactuca sativa* L.)**

**Pengaruh Inkubasi Kotoran Babi Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)**

Yosia Ririn<sup>1</sup>, Diane D Pioh<sup>1\*</sup>, Ronny Nangoi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado, 95115 Indonesia. Telp (0431) 846539

\*Corresponding author:  
[deibijdiane@unsrat.ac.id](mailto:deibijdiane@unsrat.ac.id)

**Abstract**

Manure is a fertilizer that comes from a mixture of livestock manure, urine, and leftover animal feed. The purpose of the study was to see how the growth of lettuce plants that were given pig manure were incubated. This study used a completely randomized design (CRD) with 9 treatments, namely T0 (control), T2 (0 weeks incubation without soaking), T1 (1 week incubation without soaking), T3 (2 weeks incubation without soaking), T4 (3 weeks incubation without soaking), T5 (0 weeks of immersion incubation), T6 (1 week of soaking incubation), T7 (2 weeks of soaking incubation), T8 (3 weeks of soaking incubation), each treatment was repeated 3 times to obtain 27 experimental plants. Parameters observed were plant height, number of leaves, fresh weight, and root volume.

Based on the results of the study it can be concluded that the application of organic fertilizer from pig manure which was incubated with immersion and without immersion had no significant difference to plant height, number of leaves, and root volume but significantly different to fresh weight of lettuce plants.

Keywords: *Organic fertilizer, manure, pig manure, incubation, lettuce plant.*

**Abstrak**

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak, urine, dan sisa pakan ternak. Tujuan penelitian adalah untuk melihat bagaimana pertumbuhan tanaman selada yang diberi kotoran babi yang diinkubasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan yaitu T0 (kontrol), T2 (inkubasi 0 minggu tanpa perendaman), T1 (inkubasi 1 minggu tanpa perendaman), T3 (inkubasi 2 minggu tanpa perendaman), T4 (3 minggu inkubasi tanpa perendaman). minggu inkubasi tanpa perendaman), T5 (0 minggu inkubasi perendaman), T6 (1 minggu inkubasi perendaman), T7 (2 minggu inkubasi perendaman), T8 (3 minggu inkubasi perendaman), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 percobaan. tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, dan volume akar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik dari kotoran babi yang diinkubasi dengan perendaman dan tanpa perendaman tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan volume akar tetapi berbeda nyata terhadap berat segar tanaman. tanaman selada.

Kata kunci: Pupuk organik, pupuk kandang, kotoran babi, inkubasi, tanaman selada.

**PENDAHULUAN**

Pada usaha tani, pupuk merupakan faktor produksi yang sangat penting bagi sektor pertanian. Namun kondisi pupuk tersebut semakin meningkat dengan harga yang semakin tinggi juga. Akibatnya, penggunaan pupuk memerlukan biaya yang cukup besar merupakan beban bagi petani. Pupuk kimia mampu meningkatkan

hasil panen, akan tetapi lama kelamaan hasil panen semakin merosot dan kondisi tanah semakin tidak subur. Sehingga perlu dilakukan alternatif lain seperti memanfaatkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan bisa meningkatkan kualitas hasil pertanian.

Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert. / HK.060/2/2006, yang dimaksud dengan pupuk organik adalah

pupuk yang mengandung bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau makhluk hidup lainnya yang telah mengalami perubahan baik itu berbentuk padat atau cair yang digunakan sebagai sumber bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Direktorat Sarana Produksi, 2006). Pembuatan pupuk organik adalah suatu teknik mengubah bahan-bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba. Proses pembuatannya dapat dilakukan dengan teknologi inkubasi pada kotoran babi.

Kadar unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik sebagian besar lebih rendah dibandingkan pupuk anorganik sehingga aplikasinya ke tanaman dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Tanaman dapat menyerap unsur hara tersebut setelah melalui proses pelapukan dalam tanah sehingga pupuk organik digunakan sebagai pupuk dasar. Pupuk organik termasuk pupuk yang ramah lingkungan dibandingkan dengan pupuk anorganik, dan memiliki beberapa keunggulan dibanding jenis pupuk lainnya yaitu: 1) memperbaiki atau menjaga struktur tanah sehingga tetap gembur, 2) meningkatkan daya serap dan daya simpan terhadap air, 3) meningkatkan aktivitas mikroba di dalam tanah, 4) mengurangi tersekatnya fosfat dan meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara yang bermanfaat (Balittanah, 2008).

Penerapan teknologi pupuk organik dalam bidang pertanian merupakan salah satu upaya dalam pertanian berkelanjutan. Teknologi pupuk organik dalam hal ini yaitu pupuk kandang yang dihasilkan dari kotoran babi. Menurut (Subekti 2005), pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan baik padat maupun cair dan sisa-sisa makanannya, misalnya kotoran sapi, babi, kuda, kerbau, kambing. Pembusukan yang terjadi pada kotoran akan menjadi pupuk baik dan sangat berguna bagi tanaman. Kesadaran akan

pentingnya pertanian berkelanjutan dan kesulitan untuk mendapatkan serta mahalannya harga pupuk anorganik di kalangan petani mengarahkan untuk pemanfaatan limbah organik yang murah cukup tersedia dan ramah lingkungan yang bisa digunakan sebagai pupuk organik seperti kotoran hewan ternak babi.

Kotoran ternak babi merupakan limbah yang dihasilkan dari aktivitas produksi ternak babi selain limbah urine, alas lantai (sekam, jerami, dan serbuk gergaji), sisa pakan dan air cucian kandang (Sihombing, 2006). Peternakan babi yang dikembangkan di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara menghasilkan limbah kotoran yang cukup banyak yang jika tidak diolah dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti udara dan air sehingga perlu dilakukan penanganan lebih lanjut dari kotoran ternak tersebut.

Pembuatan pupuk organik adalah salah satu alternative dari pemanfaatan kotoran ternak babi yang dapat diolah sebagai pupuk pada tanaman. Kotoran babi berbentuk padat mengandung hara Nitrogen cukup tinggi sebesar 0,95%, Fosfor 0,35%, dan Kalium 0,40%. Oleh karena itu, kotoran babi sangat efektif dijadikan pupuk organik yang akan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman yang memperoleh unsur hara nitrogen cukup dari pupuk kandang, akan merangsang pertumbuhan vegetative seperti akar, batang dan daun dengan baik.

Kotoran babi dapat terdekomposisi dengan cepat apabila dibantu oleh mikroba antara lain bakteri asam laktat *Lactobacillus Sp*, EM4, bakteri fotosintetik serta *Streptomyces sp*. Salah satu aktivator yang dapat digunakan yaitu Effetive Mikroorganisme (EM4). EM4 merupakan sekumpulan mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan, memperbaiki kualitas tanah. Mikroba ini memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas pupuk kotoran babi, sedangkan ketersediaan unsur hara dalam pupuk

sangat di pengaruhi oleh lamanya waktu inkubasi yang diperlukan bakteri untuk mengdegradasi kotoran babi menjadi pupuk kandang yang siap untuk diaplikasikan pada tanaman (Siburian, 2007).

Masa inkubasi adalah waktu yang digunakan untuk melakukan fermentasi terhadap pupuk kandang, inkubasi terdiri dari 2 macam yaitu. Inkubasi rendam adalah dimana bahan organik dimasukkan kedalam wadah yang tertutup dan disiram menggunakan campuran EM4. Sedangkan inkubasi tanpa rendam merupakan bahan organik yang langsung dicampur dengan tanah dan dimasukkan kedalam polybag dan disimpan diruang terbuka. Inkubasi ditujukan agar reaksi bahan organik dan tanah dapat berjalan dengan baik, oleh karena itu perlakuan inkubasi sangat diperhatikan agar nantinya unsur hara dapat tersedia bagi tanaman. Inkubasi dilakukan untuk memberikan kesempatan mikroorganisme untuk dapat berkembang dan bermetabolisme untuk menguraikan kandungan bahan organik menjadi senyawa-senyawa anorganik yang nantinya akan diserap oleh tanaman (Jama et al., 2000).

Pada penelitian ini hal yang menjadi pokok bahasan yaitu teknologi pupuk organik dari bahan kotoran babi dengan menggunakan respon tanaman selada. Sehingga tanaman selada hanya digunakan sebagai indikator untuk melihat pengaruh inkubasi kotoran babi sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman selada.

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan tanaman sub-tropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Di Indonesia selada dimanfaatkan sebagai salad, lalapan atau sayuran hijau yang banyak manfaatnya bagi kesehatan. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah yang bertekstur ringan, meskipun demikian tanah jenis lain seperti lempung berdebu dan lempung berpasir banyak juga

digunakan sebagai media tanam selada (Harianto, E.T., Suhartini & Rahayu, E 1995). Pada tanah yang terlalu asam, tanaman ini tidak dapat tumbuh karena keracunan Fe. Meskipun demikian, selada masih toleran terhadap tanah-tanah yang miskin hara dan ber-pH agak masam (Rajamudin, 2004).

Permintaan komoditas selada terus meningkat di Indonesia, diantaranya dari pasar swalayan, restoran-restoran besar, ataupun hotel-hotel berbintang lima. Selada berpotensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena disamping kondisi iklimnya cocok untuk tanaman selada, juga memberikan keuntungan yang memadai bagi pembudidayanya. Selada mengalami peningkatan sesuai pertumbuhan jumlah penduduk, daya beli masyarakat dan pengetahuan gizi masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (2019) volume ekspor selada pada bulan Oktober mencapai 107.939 kilogram. Sedangkan pada bulan November dan Desember 2019 terjadi penurunan menjadi 101.129ton dan 97.751ton dengan negara tujuan ekspor yang paling tinggi adalah Singapura. Berdasarkan data volume ekspor tersebut, terlihat bahwa produksi tanaman selada masih mengalami penurunan secara nasional, maka perlu dilakukan perbaikan dalam system budidaya selada.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 3 bulan mulai dari bulan Juni sampai Agustus 2022.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kotoran babi, tanah, benih selada, air, gula aren, air cucian beras, air kelapa dan EM4. Sedangkan Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sekop, ember, kaos tangan,

timbangan, polybag, karung, terpal, penggaris, label, kamera, potray, saringan, pipa paralon, gelas ukur, alat tulis menulis.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancang acak lengkap (RAL), pada penelitian ini terdapat 9 perlakuan dan diulangi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 tanaman percobaan.

T0=Kontrol 0 minggu tanpa pupuk organik

T1=0 minggu tanpa rendam

T2=1 minggu tanpa rendam

T3=2 minggu tanpa rendam

T4=3 minggu tanpa rendam

T5=0 minggu rendam

T6=1 minggu rendam

T7=2 minggu rendam

T8 =3 minggu rendam

### Prosedur Kerja

Penelitian ini dilaksanakan dengan tahap sebagai berikut:

#### Pembuatan alat komposter

pembuatan komposter untuk pembuatan pupuk organik hasil inkubasi

siapkan ember dengan diameter 30-50 cm. Kemudian, pasang para-para di dalam ember setinggi 10 cm dari permukaan dasar ember, dibawah para-para dipasang pipa paralon sebagai penyangga.

#### Proses Persiapan Inkubasi Kotoran Ternak Babi

Kotoran ternak babi diambil di Desa Sea II, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa. Kotoran babi diambil dari kandang menggunakan sekop dan dimasukkan kedalam karung kemudian di bawah ke rumah kaca.

#### Proses persiapan media tanam

Sebelum menyiapkan media tanam, pertama kita harus mengerikan tanah yang sudah dikumpul dengan cara diangin-anginkan dan melakukan pengayakan kemudian mengukur kadar air dalam tanah terlebih dahulu agar kita mengetahui berapa kadar air yang terkandung dalam

tanah yang kita gunakan dengan cara ditimbang dan kemudian dimasukan ke dalam oven.

### Variabel Penelitian

(1) Tinggi Tanaman (cm)

(2) Jumlah Daun (helai)

(3) Berat Segar (gram)

(4) Volume Akar (ml)

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan jika perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dari pemberian pupuk organik dari kotoran babi dengan perlakuan inkubasi rendam dan tanpa rendam terhadap pertumbuhan tinggi tanaman selada dapat di lihat pada kurva gambar 1.

Bersadarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dari kotoran babi dengan perlakuan inkubasi rendam tidak menunjukkan pengaruh nyata dari umur 7 HST sampai 42 HST pada tinggi tanaman (32 cm) gambar 1, akan tetapi secara visual didapatkan adanya perbedaan. Sementara pemberian pupuk organik dari kotoran babi dengan perlakuan inkubasi tanpa rendam juga tidak menunjukkan pengaruh nyata pada tinggi tanaman dari umur 7 HST sampai 42 HST pada tinggi tanaman (29,42 cm) dan di ikuti dengan perlakuan kontrol (27,33 cm).

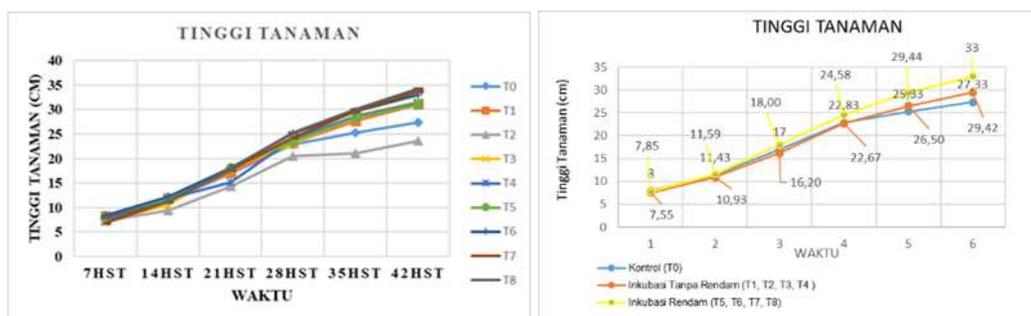
Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dari kotoran babi dengan perlakuan inkubasi rendam dan tanpa rendam tidak menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah daun dari umur 7 HST sampai 42 HST gambar 2.

Meskipun secara statistik perlakuan pemberian pupuk organik tidak

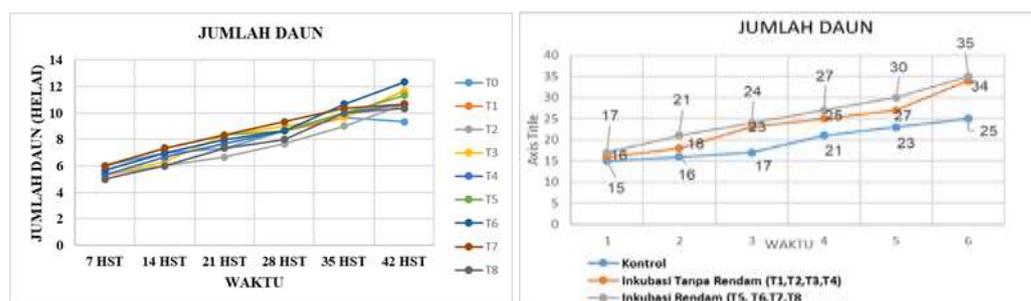
memberikan pengaruh nyata, akan tetapi secara visual jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan yang menggunakan pupuk kandang dengan inkubasi rendam yaitu 35 helai dan diikuti oleh perlakuan inkubasi tanpa rendam (34 helai) serta perlakuan kontrol (25 helai).

Hal ini sebabkan oleh tanaman yang masih berada pada fase vegetatif dimana tanaman sangat membutuhkan unsur hara seperti nitrogen, fosfor serta kalium untuk memacu pertumbuhannya dan salah satu unsur hara yang berperan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun adalah unsur hara nitrogen. Hal ini disebabkan karena lama waktu inkubasi yang kurang cukup bagi mikroorganisme untuk menguraikan kotoran babi, sehingga

unsur hara yang disumbangkan lebih sedikit sehingga tanaman selada mengalami kekurangan unsur hara. Rendahnya kandung unsur hara dari pupuk kandang babi tersebut menyebabkan kebutuhan unsur hara tanaman selada belum tercukupi sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman selada berkurang. Hal ini diduga bahwa bahan organik berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah dan hasil dekomposisi kotoran sebagai pupuk organik berjalan dengan lambat, terlambat tersediannya unsur hara dan proses dekomposer belum terurai. Menurut (Meriati,2018) bahwa pupuk organik membutuhkan waktu yang cukup untuk mengalami dekomposisi untuk menyediakan unsur hara.



Gambar 1: Kurva Pertumbuhan Tinggi Tanaman Selada Dari Umur 7 HST- 42 HST.



Gamba 2: Kurva Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Selada Dari Umur 7 HST- 42 HST.

### Berat Segar Dan Volume Akar

Diagram bagian (a) adalah perlakuan inkubasi rendam dan tanpa rendam. Sementara diagram (b) merupakan kurva yang sudah dikelompokkan antara tanaman yang menggunakan pupuk organik dengan perlakuan inkubasi rendam dan tanpa rendam serta kontrol gambar 3.

Berdasarkan hasil analisis statistika (lampiran 7) menunjukkan penggunaan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman dimana perlakuan yang menggunakan pupuk organik dengan inkubasi rendam memiliki berat segar yang lebih tinggi (146g) dibandingkan tanaman yang menggunakan pupuk organik tanpa

inkubasi rendam yang memiliki jumlah berat segar yang sedikit (125 g) dan di ikuti perlakuan kontrol (13 g). Muharram (2017) perbedaan hasil pada berat segar dapat disebabkan karena pengaruh bahan organik dimana bahan organik ini dapat mempengaruhi fotosintat sehingga akan meningkatkan berat segar tanaman. Harjadi (2007), juga mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman. Bobot segar suatu tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N yang cukup yang akan meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman seperti jumlah daun yang berbanding lurus dengan peningkatan produksi tanaman. Nugroho (2019) menyatakan bahwa jenis pupuk organik dari kotoran babi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada tetapi memberikan pengaruh pada bobot segar pertanaman. Hal ini diduga akibat masa terdekomposisinya pupuk kandang membutuhkan waktu yang relative lama. Hal ini sependapat dengan Musnamar (2003) bahwa pupuk kandang memiliki sifat lambat menyediakan unsur hara bagi tanaman karena memerlukan waktu untuk proses dekomposisinya (slow release). Sehingga hal ini menyebabkan pupuk kandang hanya memberikan pengaruh nyata pada bobot segar tanaman selada.

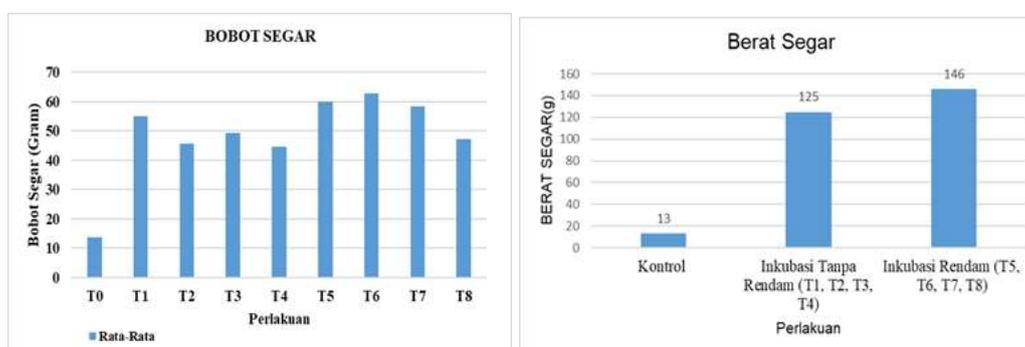
### Volume Akar

Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan

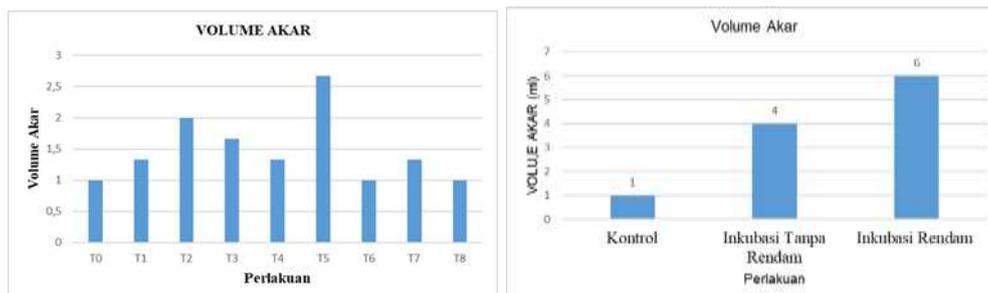
bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mahuttu dkk.,2018). Sistem perakaran tanaman lebih dikendalikan oleh sifat genetik dari tanaman tersebut, kondisi tanah atau media tanaman yang digunakan. Pengukuran volume akar tanaman selada dilakukan setelah tanaman selada dicabut kemudian tanaman dimasukkan kedalam gelas ukur yang sudah diisi dengan air. Setelah akar tanaman selada dimasukkan kedalam gelas ukur secara otomatis akan mengakibatkan terjadinya peningkatan volume air yang ada dalam gelas ukur.

Diagram (a) adalah perlakuan inkubasi rendam dan tanpa rendam serta kontrol pada volume akar tanaman selada. Sementara diagram (b) merupakan diagram yang sudah dikelompokkan antara tanaman yang menggunakan pupuk organik dengan perlakuan inkubasi rendam dan tanpa rendam. Berdasarkan hasil rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dari kotoran babi tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap volume akar dari umur 7 HST sampai 42 HST gambar 4.

Meskipun secara statistika perlakuan pemberian pupuk organik dengan inkubasi rendam dan tanpa rendam tidak memberikan pengaruh nyata, akan tetapi secara visual volume akar tertinggi di peroleh pada perlakuan inkubasi rendam (6ml) dan perlakuan inkubasi tanpa rendam menunjukkan hasil yang sedikit (4ml) di ikuti perlakuan kontrol (1ml).



Gambar 3: Diagram Bobot Segar Tanaman Selada Setelah Panen.



Gambar 4. Diagram volume air tanaman selada setelah panen.

Besar tidaknya ukuran volume akar dipengaruhi oleh jumlah akar, panjang akar dan besar akar tanaman, jadi semakin banyak jumlah akar dan panjang akar suatu tanaman maka volume akar akan tinggi, demikian pula jika volume akar suatu tanaman rendah hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah akar dan panjang akar dihasilkan dari suatu tanaman relatif rendah, volume akar terbaik di hasilkan dari banyaknya akar dengan penambahan pupuk organik dari kotoran babi yang sudah diinkubasi dengan di rendam.

Menurut Kaderi (2004), Pemberian bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang dapat membantu akar tanaman menembus tanah lebih dalam dan luas sehingga tanaman lebih mampu menyerap unsur hara dan air dalam jumlah banyak. Semakin banyak unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman, maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang akan mempengaruhi ukuran organ tanaman secara keseluruhan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik dari kotoran babi yang diinkubasi rendam dan tanpa rendam berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan volume akar tetapi berbeda nyata terhadap berat segar tanaman selada.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk meningkatkan dan menentukan teknologi inkubasi terbaik pupuk organik

untuk memberikan waktu bagi bakteri untuk menguraikan senyawa -senyawa unsur makro dan mikro pada kotoran ternak babi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2019. Volume Impor dan Ekspor Sayur Tahun 2019. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains/article/view/3753>. 12 April 2022.
- Balai Penelitian Tanah. 2008. Pupuk rganic untuk tingkatan produksi pertanian. Balittanah. Bogor. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/samratagrotek/article/download/36415/36685>. 14 April 2022.
- Direktorat Sarana Produksi. 2006. Pupuk Terdaftar. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Harianto, E.T. S. & E. Rahayu. 1995. Sawi dan Selada, Penebar Swadaya. Jakarta. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/JIPI/article/download/6281/pdf>. 14 april 2022.
- Harjadi, B.. 2007. Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina, NTT. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol.7 No.2 p:74-79. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/samratagrotek/article/download/36415/36685>. 14 April 2022.

- Jama, B., C. A. Palm, R. J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba & B. Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in western Kenya: a review. *Agroforestry systems*, 49(2): 201-221.
- Kaderi, H.. 2004. Teknik Pengolahan Pupuk Pelet dari Gulma sebagai Pupuk Majemuk dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman Padi. *Buletin Teknik Pertanian*, 9 (2): 47-49.
- Manuhuttu, A. P., H. Rehatta & J. J. G. Kailola. 2018. Pengaruh konsentrasi pupuk hayati bioboost terhadap peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*. L). *Jurnal Agrologia*, 3(1).
- Meriati. 2018. Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Kandang Sapi Dalam Peningkatan asil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *MENARA*, XII(4): 85-93.
- Muharam. 2017. Efektivitas penggunaan pupuk kandang dan pupuk rganic cair dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.) varietas anjasmoro di tanah salin. *Jurnal Agrotek Indon*, 2(1): 44-53.
- Musnamar, E. I.. 2003. *Pupuk Organik Padat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, F.. 2019. Respons Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) Terhadap Jenis Pupuk Kandang Dan Dosis Pupuk Organik Cair. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro.
- Rajamudin, U.. 2004. Pengaruh Pemberian Bahan Organik (Sampah Pasar) Terhadap Beberapa Sifat Kimia Entisol Lembah Palu. Skripsi Universitas Tadulako. Palu.
- Siburian, R.. 2007. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Inkubasi EM4 terhadap Kualitas Kimia Kompos. Fakultas Sain dan Teknik Universitas Nusa Cendana Kupang.
- Sihombing, D.T.H.. 2006. *Ilmu Ternak Babi*. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Subekti, H. F. D.. 2005. Pengaruh Jenis Pupuk kandang dan Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). Klon IRR 39 Asal Stum Mata Tidur dipolybag. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.