



## Keragaan pertumbuhan jahe (*Zingiber officinale*) pada aplikasi berbagai pupuk organik: Kajian Pustaka

## Growth performance of ginger (*Zingiber officinale*) on application of various organic fertilizers: A Review

Emilda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indraprasta PGRI, Jl. Nangka No. 58C (TB). Simatupang, Kel. Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530, Jl. Raya Tengah No. 80 Kel. Gedong, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760, Email: emilda1430@gmail.com

\*Corresponding Author: emilda1430@gmail.com

### ABSTRAK

Sejak wabah covid 19 melanda, permintaan jahe meningkat sebagai suplemen kesehatan. Namun ditengah peningkatan permintaan, produksi di daerah sentra mengalami penyusutan diantaranya karena produktifitas lahan yang menurun. Pupuk organik diketahui sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah, juga memperbaiki struktur tanah dan aman bagi manusia dan lingkungan. Sejumlah penelitian membuktikan bahwa pengaplikasian pupuk organik baik dari kotoran ternak, limbah pertanian dan pupuk hasil fermentasi dapat meningkatkan keragaan pertumbuhan jahe. Hal ini terlihat pada sejumlah variabel pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter batang serta berat segar dan kering rimpang. Namun karena kadar hara pada setiap bahan tidak sama, perlu mengkombinasikan sumber bahan pupuk yang digunakan. Salah satu solusi untuk menyediakan berbagai bahan baku pupuk yang beragam adalah dengan mengembangkan sistem pertanian terpadu. Dan untuk penerapan secara meluas kepada petani perlu dukungan penuh dari pemerintah.

Kata Kunci: Jahe, pemupukan organik, keragaan pertumbuhan

### ABSTRACT

has been increasingly as a health supplement. However, production in the central areas has decreased due to declining land productivity. The use of organic fertilizers is known having some benefits for increasing soil fertility, improving soil structure and is safe for humans and the environment. A number of studies proved that applied organic fertilizers from livestock manure, agricultural waste and fermented fertilizers can improve growth performance of ginger. Those can be seen in a number of growth variables, namely plant height, number of leaves, number of tillers, stem diameter and fresh and dry weight of rhizomes. However, the nutrient content of each ingredient is not the same, so it is necessary to combine the sources of the fertilizer materials used. One of solution is providing a variety of fertilizer raw materials is to develop an integrated farming system. And for widespread application to farmers, it needs full support from the government

Keywords: Ginger, organic fertilization, growth performance

### Pendahuluan

Sejak wabah Covid 19 melanda, jahe termasuk rimpang yang banyak dicari masyarakat sebagai suplemen kesehatan, disamping kunyit dan temulawak. Hal ini sejalan dengan survei MarkPlus Inc. 2020, konsumsi vitamin dan suplemen kesehatan masyarakat Indonesia meningkat dari 35.1% di tahun 2019 menjadi 58.6% di pertengahan tahun 2020 (Batubara dan Muhammad, 2020). Sebagaimana diketahui tanaman ini memiliki khasiat yang baik

dalam menjaga kesehatan tubuh. Sebelumnya, seiring tumbuhnya industri makanan minuman dan obat-obatan herbal, jumlah permintaan terus meningkat.

Menurut data yang dipublikasikan Badan Pusat Statistik jahe merupakan tanaman biofarmaka kelompok rimpang yang memiliki luas panen paling tinggi yaitu sebesar 10.675,97 hektar. Disamping itu juga merupakan produksi utama tanaman biofarmaka Indonesia yakni sebesar 216.587 ton (BPS, 2019). Bahkan jahe juga

termasuk tanaman biofarmaka dengan ekspor tertinggi. Data Kementerian Pertanian menyebutkan bahwa produksi jahe dalam kurun tahun 2017-2020 berkisar 174-216 ribu ton/tahun atau rerata 195 ribu ton/tahun (Kementan, 2021).

Hanya saja diberbagai daerah sentra, produksi jahe justru mengalami penurunan (Kementan, 2021). Diantaranya disebabkan rendahnya produktifitas, adanya alih tanam komoditas ke jenis yang lebih komersial yang berumur pendek serta terjadinya alih fungsi lahan. Produktifitas sendiri dipengaruhi beberapa faktor seperti fluktuasi produksi, mutu yang rendah, dan serangan hama dan penyakit. Karena itu perlu terus menerus dilakukan perbaikan dan pengembangan teknik budidaya tanaman jahe yang baik dan benar. Dengan perbaikan ini akan berdampak pada peningkatan produksi serta perbaikan kesejahteraan petani jahe.

Tanaman jahe tumbuh baik pada jenis tanah Latosol, Aluvial, dan Andosol dengan tekstur tanah lempung, lempung berpasir sampai liat berpasir, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik. Sedangkan keasaman tanah (pH) yang optimum adalah 6.8-7.4 (Sukarman dan Melati, 2011).

Namun akibat sistem budidaya pertanian secara intensif dan monokultur dalam jangka waktu yang lama, kualitas tanah cenderung menurun. Dalam rangka mempertahankan kondisi tanah yang ideal untuk budidaya jahe maka dibutuhkan pupuk dan teknik pemupukan yang tepat. Apalagi tanah adalah faktor yang paling mendasar dalam aktifitas budidaya pertanian.

Aplikasi pupuk organik merupakan bagian konsep pertanian organik karena meminimalisasi penggunaan pupuk dan bahan sintetik yang dapat menurunkan kualitas tanah (Mayrowani, 2012). Kualitas tanah yang sesuai dan pemupukan yang tepat, disamping akan meningkatkan pertumbuhan, juga akan berpengaruh pada kandungan senyawa bioaktifnya. Seperti disebutkan oleh (Mustafa *et al.*, 1990; Ali *et al.*, 2008 dalam Hernani dan Christina, 2011) bahwa komposisi kimia jahe sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain waktu panen, lingkungan tumbuh (ketinggian tempat, curah hujan, jenis tanah), keadaan rimpang (segar atau kering) dan letak geografis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tulisan ini disusun untuk memberikan informasi terkait pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap keragaan pertumbuhan jahe. Sebab penggunaan pupuk organik merupakan salah satu alternatif dalam menjaga kualitas tanah dan produktifitas pertanian.

## Metode

Metode penyusunan artikel ini berdasarkan kajian literatur dengan pendekatan deskriptif menggunakan pustaka primer dari artikel penelitian dan teks ilmiah lainnya. Penelusuran pustaka digali melalui situs google ([www.google.co.id](http://www.google.co.id)) dan google scholar ([www.scholar.google.co.id](http://www.scholar.google.co.id)).

## Hasil dan Pembahasan

### Tanaman Jahe dan Senyawa Bioaktifnya

Tanaman jahe sudah lama dimanfaatkan oleh masyarakat terutama sebagai bumbu masakan. Disamping itu jahe juga dikenal sebagai bahan alam yang bermanfaat sebagai obat. Di Indonesia, jahe termasuk komponen utama minuman jamu. Sementara di masyarakat China, pemanfaatan jahe sebagai obat herbal sudah berlangsung sejak ribuan tahun yang lalu (Irfan *et al.*, 2019). Masyarakat Yunani dan Mesir Kuno biasa menggunakan roti jahe untuk upacara jamuan (Yadav *et al.*, 2021).

Bagian tanaman jahe yang paling banyak dimanfaatkan adalah rimpang karena kandungan zat bioaktifnya. Setidaknya terdapat 19 komponen bioaktif yang ditemukan pada jahe dan sangat berkhasiat bagi tubuh. Bahkan ada yang menyatakan sampai 400 komponen (Yadav *et al.*, 2021). Prasad and Tiyagi (2015) dalam Mao *et al.* (2019) menyebutkan pada jahe ditemukan bahan bioaktif yang beragam seperti kelompok fenol dan senyawa kelompok terpen.

Rimpang jahe diketahui mengandung senyawa oleoresin dengan komponen terbanyaknya adalah zingiberen dan zingiberol yang memberikan aroma jahe. Selain itu terdapat pula senyawa gingerol yang menghasilkan rasa pedas. Gingerol bersifat antikoagulan, yaitu mencegah pengumpulan darah dan melancarkan aliran darah sehingga dapat mencegah penyakit stroke, jantung dan penyakit degeneratif lainnya (Stoilova *et al.*, 2007) dalam

(Firdausni dkk., 2017). Malu *et al.* (2009) mengutip sejumlah penelitian yang menyatakan bahwa gingerol dapat meningkatkan motilitas saluran pencernaan dan memiliki sifat analgesik, sebagai obat penenang dan antibakteri.

Irfan *et al.* (2019) yang melakukan review sejumlah artikel penelitian menyebutkan beberapa efek farmakologis yang ditemukan pada jahe yaitu pengaruh pada saluran pencernaan seperti mengobati keluhan maag, berpotensi menurunkan gula darah, efek antimikroba, antioksidan, berpengaruh pada kesehatan jantung, efek antiplatelet, terapi antikanker, anti inflamasi, bermanfaat untuk mengurangi muntah dan mual pada saat kehamilan, mengatasi mual dan muntah, radang sendi, serta baik untuk kondisi vaskular yaitu meningkatkan aktifitas fibrinolitik.

### Pupuk Organik

Penggunaan pupuk organik sudah menjadi tren dalam budidaya pertanian saat ini. Revolusi hijau sejak era 1960-an yang dominan menggunakan input eksternal dan sintetis terbukti menimbulkan kerusakan pada lingkungan termasuk tanah dan perairan. Karena itu para petani terus diarahkan untuk beralih kepada pupuk

organik dan pupuk hayati yang berbahan mikroorganisme.

Menurut United States Environmental Protection Agency (USEPA), pupuk organik adalah manure atau kompos yang diaplikasikan ke tanaman sebagai sumber unsur hara (Funk 2014 dalam Hartatik dkk., 2015). Penggunaan pupuk organik bukan hanya meningkatkan kesuburan tanah, namun juga dapat memperbaiki struktur dan porositas tanah, memperbaiki kondisi kimia, fisika dan biologi tanah, aman bagi manusia dan lingkungan, dapat meningkatkan produksi pertanian serta mampu mengendalikan penyakit-penyakit tertentu (Musnamar, 2003 dan Suriawiria, 2002 dalam Sentana (2010).

Berdasarkan konsep pertanian organik dan pertanian berkelanjutan, pemupukan yang seharusnya digunakan adalah pupuk alami hasil dekomposisi mikroba. Bahan bakunya dioptimalkan yang berasal dari sumber-sumber bahan organik yang tersedia di sekitar lokasi pertanian (Rosita, 2007). Seperti limbah hasil pertanian, peternakan, perikanan dan limbah rumah tangga serta limbah pasar dsb. Diantara bahan yang biasa digunakan sebagai sumber pupuk organik ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kasar air, total asam, vitamin C, tekstur dan rasa gel cincau hijau dengan pemberian jenis asam yang berbeda**

No.	Sumber bahan organik	Asal bahan organik	Jenis bahan organik
1	Pertanian	Limbah dan residu tanaman	Jerami dan sekam padi, gulma, daun, batang dan tongkol jagung, semua bagian vegetatif tanaman, batang pisang, sabut kelapa.
		Limbah dan residu ternak	Kotoran padat, limbah ternak cair, limbah pakan ternak, tepung tulang, cairan proses biogas.
		Pupuk hijau	Gliricidia, terano, mikoriza, turi, lamtoro, Centrosoma
		Tanaman air	Azola, ganggang biru, rumput laut, enceng gondok, gulma air
		Penambat nitrogen	mikroorganisme, mikroriza, Rhizobium, biogas.
2	Industri	Limbah padat	Serbuk gergaji kayu, blotong, kertas, ampas tebu, kelapa sawit, pengalengan makanan, pemotongan hewan
3	Limbah rumah tangga	Sampah	Sampah dapur dan sampah pemukiman.

Sumber: Anonim (2007a) dalam Rosita 2007

Hanya saja penggunaan pupuk organik masih terdapat beberapa kekurangan. Pupuk organik mengandung unsur hara dalam jumlah kecil, berpotensi terjadinya akumulasi mineral tembaga dan seng dari suplemen pakan ketika pupuk diolah dari kotoran ternak dan dapat mengontaminasi rantai makanan (Anonim, 2002). Selain itu, karena ketersediaan bahan baku yang terbatas maka pengadaan pupuk tidak konsisten serta dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Begitupula kalau bahan baku berasal dari sampah kota yang dapat meningkatkan kandungan logam berat yang diasimilasi dan dimetabolisme oleh tanaman (Sentana, 2010).

#### **Aplikasi Beberapa Pupuk Organik dalam Pertumbuhan Jahe**

Syamsuwirman dkk. (2019) menggunakan pupuk organik limbah pertanian dan pupuk kandang ayam yang diaplikasikan pada tanaman jahe muda. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah pertanian menampakkan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pupuk kotoran ayam. Dosis optimum pupuk limbah pertanian dengan hasil terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan dan berat basah tajuk adalah 14.8 ton/ha. Begitupula pada berat basah dan berat kering rimpang jahe, hasil tertinggi ditunjukkan dengan pupuk limbah pertanian. Sementara perlakuan dengan pupuk kandang menghasilkan berat kering rimpang sekitar 2.15-5.04 ton. Jika dibandingkan dengan kontrol, pupuk kandang tetap menunjukkan hasil pertumbuhan yang lebih baik sekalipun tidak setinggi pupuk limbah pertanian.

Penelitian lain dengan menggunakan pupuk organik dari kotoran sapi dan abu sekam menunjukkan hasil yang sedikit berbeda. Pemberian pupuk kadang dengan dosis pupuk:tanah 1:1 berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit jahe, jumlah daun, diameter batang dan berat rimpang. Begitupula pemberian pupuk abu sekam:tanah dengan komposisi 1:1 juga menunjukkan hasil yang berbeda

nyata dibanding kontrol (Marlina, 2015).

Penggunaan pupuk organik cair berbahan air kelapa juga terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan jahe. Penelitian Emilda dkk. (2020) menunjukkan konsentrasi POC air kelapa 15 mL/tanaman menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun yang terbaik. Pemeliharaan jahe selama 80 HST memperlihatkan rata-rata tinggi tanaman 17.575 cm, jumlah daun rata-rata 7.5 helai dan lebar daun rata-rata 3.05 cm.

Pengaplikasian pupuk organik pada tanah gambut juga memberikan pengaruh yang baik pada beberapa variabel pertumbuhan tanaman jahe. Penelitian Yuliana dkk. (2015) dengan menggunakan pupuk kandang dari kotoran sapi dan ayam mampu meningkatkan pertumbuhan jahe di tanah gambut. Pemberian pupuk kandang ayam menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dari pada pemberian pupuk kotoran sapi dengan dosis optimum pupuk kotoran ayam 20 ton/ha. Sedangkan untuk jumlah daun, lebar daun, jumlah anakan tidak berbeda nyata antara pemberian pupuk kotoran sapi dan kotoran ayam. Hanya saja pada penelitian ini ditemukan hasil bahwa dosis optimum adalah pemberian pupuk kandang 5 ton/ha yang mampu meningkatkan jumlah anakan jahe sampai 96.71%. Hasil ini lebih baik dibandingkan kontrol dan dosis pupuk organik yang lebih tinggi. Sementara untuk variabel berat basah rimpang menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam secara nyata lebih tinggi dari pada pupuk kandang sapi, dengan perbedaan sebesar 28.18%. Rerata berat basah rimpang dengan pemberian pupuk kandang ayam adalah 77.31 g, sedangkan pupuk kandang sapi yaitu 60.31 g.

Pada penelitian yang dilakukan Daung dan Suroto (2019) dengan pemberian pupuk bokashi terbukti berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, berat rimpang, jumlah rimpang. Perlakuan terbaik adalah pada dosis pupuk bokashi 400 g dengan rerata tinggi tanaman pada umur 120 hari adalah

45.92 cm. Sedangkan dengan pupuk Phonska pada dosis yang sama menghasilkan rerata tinggi tanaman pada umur 120 hari adalah 43.13 cm. Untuk jumlah anakan, berat dan jumlah rimpang terbanyak didapat dari perlakuan pupuk 600 g. Sedangkan pemberian pupuk NPK Phonska 30 g/polybag memberikan hasil terbaik pada berat dan jumlah rimpang.

Simarmata dan Jajang (2003) melakukan penelitian terhadap pertumbuhan jahe dengan pemberian pupuk kandang domba, pupuk bokashi dari kotoran domba, pupuk Bios (Bintang Organik Super) dan bionutrisi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tinggi tanaman tertinggi pada umur 13 MST dihasilkan dari perlakuan pupuk kandang 30 ton/ha, sedangkan variabel jumlah anakan tidak berbeda diantara semua perlakuan. Untuk diameter batang juga menunjukkan bahwa pemberian Bios dengan dosis 6 ton/ha memberikan hasil yang sama dengan pemberian pupuk kandang domba 30 ton/ha. Dari penelitian terlihat indikasi bahwa kombinasi 30 ton/ha pupuk kandang dengan bionutrisi dapat memacu pertumbuhan dan diameter batang jahe jika dibandingkan dengan pemberian 10 bokashi domba/ha tanpa

bionutrisi. Sedangkan untuk bobot rimpang, kombinasi 6 ton Bios/ha dengan 3 cc Bionutrisi/L memberikan hasil yang relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yakni 206.0 g rimpang jahe segar/rumpun atau sekitar 12 ton jahe segar/ha.

#### **Peran Pupuk Organik Pada Pertumbuhan Tanaman Jahe**

Berdasar hasil yang dipaparkan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan pada tanaman jahe melalui pemberian pupuk organik. Baik pupuk dari kotoran ternak (sapi, domba dan ayam), pupuk limbah pertanian (termasuk abu sekam dan air kelapa), pupuk hasil fermentasi (Bokashi dan Bios). Meskipun hasil yang diperoleh berbeda-beda pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, jumlah anakan, dan berat rimpang baik segar maupun kering. Hal ini disebabkan pupuk organik yang diberikan mampu menyediakan hara yang dibutuhkan jahe sekaligus memperbaiki kualitas tanah. Pada tabel 2 ditampilkan kandungan unsur hara pada sejumlah bahan organik sumber pupuk.

**Tabel 2. Kandungan hara beberapa jenis pupuk kandang**

Sumber	Kandungan unsur hara					
	Total-N	P	K	Ca	Mg	S
	..... kg/t bahan kering.....					
Sapi	6	1.5	3	1.2	1	0.9
Kuda	7	1	5.8	7.9	1.4	0.7
Ayam	15	7	8.9	3	8.8	0.3
Domba	13	2	9.3	5.9	1.9	0.9
Jenis tanaman	Total-N	P	K	Ca	Mg	S
	..... kg/t bahan segar .....					
Jagung	10	0.06	2.9	0.09	1.33	0.38
Jerami padi	7.5	0.02	7.15	0.09	0.55	0.1
Kacang tanah	28	0.03	4.54	0.85	0.27	0.81
Tebu	0.19	0.08	1.81	0.28	0.18	0.36

Sumber : Hartatik dkk. (2015) dari berbagai sumber

Tanaman jahe membutuhkan unsur hara yang tinggi dalam pertumbuhannya. Karena itu ketersediaan unsur hara N, P dan K harus ada secara cukup di dalam tanah. Pupuk organik mampu menyediakan kebutuhan tersebut namun dengan beberapa kombinasi bahan. Untuk menghasilkan rimpang segar tua 24-32.2 ton, jumlah hara yang terangkut melalui panen adalah 60.5-139.3 kg N/ha, 56.3-68.9 kg P/ha dan 77.9-129.5 kg K/ha. Kebutuhan P tanaman jahe termasuk cukup tinggi, yaitu 100-400 kg/ha (Januwati dan Yusron, 2003 dalam Burhanuddin dkk., 2016)

Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan N, P dan K tidak merata pada bahan organik sumber pupuk. Karena itu penggunaan pupuk organik harus mengkombinasikan berbagai bahan dengan memperhatikan kandungan unsur hara serta ketersediaan bahan baku di sekitar lokasi pertanian. Selain itu teknik pengolahan bahan juga turut mempengaruhi. Berdasar penelitian Simarmata dan Jajang (2003) mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas pupuk organik melalui fermentasi mampu menurunkan dosis yang diperlukan secara signifikan. Hal ini juga akan menguntungkan bagi petani dalam mengefisienkan biaya usaha tani terutama yang berkaitan dengan biaya transportasi, penyimpanan dan kemudahan dalam pemakaian. Aplikasi pupuk fermentasi (Bokashi dan Bios) juga akan meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah dan aktivitas mikroba tanah dalam jangka waktu yang lebih lama di dalam tanah.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya tampak bahwa penggunaan pupuk organik memberikan hasil yang signifikan pada pertumbuhan dan produksi jahe. Begitupula pupuk organik memberikan dampak yang positif untuk menjaga dan memperkaya unsur hara tanah. Namun karena kadar NPK nya tidak sama pada berbagai bahan pupuk organik serta ketersediannya tidak merata, maka perlu dilakukan kombinasi dalam pemakaiannya.

Salah satu solusinya dengan mengembangkan sistem pertanian terpadu untuk mengatasi penyediaan bahan baku pupuk. Karena model pertanian terpadu akan mengintegrasikan pengelolaan pertanian dengan peternakan dan perikanan. Pemaduan perikanan dalam peternakan dan pertanian akan memperbaiki

baik persediaan pupuk maupun pakan (Nurhidayati dkk., 2008). Komoditas pertanian yang ditanam pun bisa divariasikan selain komoditas utama. Sehingga kebutuhan bahan baku pupuk organik bisa teratasi. Hanya saja untuk mengimplementasikan secara meluas dibutuhkan adanya dukungan penuh dari pemerintah. Baik untuk pengadaan bahan pupuk maupun sarana produksi pertanian lainnya seperti benih unggul, maupun sarana penanggulangan OPT yang keduanya juga mempengaruhi peningkatan produksi jahe. Pola pertanian seperti ini bisa dijalankan oleh kelompok petani mengingat banyak petani yang memiliki lahan terbatas.

## Kesimpulan

Berdasarkan sejumlah penelitian yang mengaplikasikan pupuk organik baik dari kotoran ternak (sapi, domba dan ayam), limbah pertanian (termasuk abu sekam dan air kelapa), maupun pupuk hasil fermentasi (Bokashi dan Bios) terbukti bisa meningkatkan keragaan pertumbuhan jahe. Hal ini terlihat pada sejumlah variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter batang serta berat segar dan kering rimpang. Namun karena kadar hara pada setiap bahan tidak sama, perlu mengkombinasikan sumber bahan pupuk yang digunakan. Salah satu solusinya dengan mengembangkan sistem pertanian terpadu. Untuk penerapannya secara meluas kepada petani perlu dukungan penuh dari pemerintah.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik tanaman biofarmaka Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Batubara, I., Muhammad, E.P. 2020. Potensi Tanaman Rempah dan Obat Tradisional Indonesia Sebagai Sumber Bahan Pangan Fungsional. Hal 24-38. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020. Universitas Sriwijaya, Palembang
- Burhanuddin, Yudarfis, Herwita, I. 2016. Pengaruh pemberian kapur dan kompos terhadap pertumbuhan dan produksi jahe putih besar pada tanah podsolik merah kuning. *Bul. Littro*, 27(1): 47-54.
- Daung, I., Suroto. 2019. Pengaruh pemberian pupuk organik bokashi dan pupuk NPK phonska terhadap

- pertumbuhan dan produksi tanaman Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale*). Jurnal Agrifarm, 8(2): 73-78.
- Emilda, Pina, O., Fitri, D. 2020. Aplikasi pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian, 8(3): 283-287
- Firdausni, Wilsa, H., Robby, K. 2017. Pengaruh penggunaan sukrosa dan penstabil karboksi metil selulosa (CMC) terhadap mutu dan gingerol jahe instan. Jurnal Litbang Industri, 7(2): 137-146.
- Hartatik, W., Husnain, Ladiyani, R.W. 2015. Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. Jurnal Sumberdaya Lahan, 9(2): 107-120.
- Hernani, Christina, W. 2011. Kandungan bahan aktif jahe dan pemanfaatannya dalam bidang kesehatan. Hal 125-142. Dalam Bunga rampai jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Status teknologi hasil penelitian jahe. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Kementerian Pertanian. Bogor
- Irfan, S., et al. 2019. A critical review on pharmaceutical and medicinal importance of ginger. Acta Scientific Nutritional Health, 3(1): 78-82.
- Malu, S.P., Obochi, O., Tawo, E.N., Nyong, B.E. 2009. Antibacterial activity and medicinal properties of ginger (*Zingiber officinale*). Global Journal Of Pure and Applied Sciences, 15(3&4): 365-368
- Mao, Q.Q. et al. 2019. Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Foods, 8(185): 1-21
- Marlina. 2015. Pengaruh pupuk kandang sapi dan abu sekam terhadap pertumbuhan bibit jahe kuning (*Zingiber officinale* rosc). Lentera, 15(14): 79-84.
- Mayrowani H. 2012. Pengembangan pertanian organik di Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Volume 30 No. 2: hal 91 – 108
- Nurhidayati, Istirochah P, Anis S, Djuhari dan Abd B. 2008. Pertanian organik, Suatu Kajian Sistem Pertanian Terpadu dan Berkelanjutan. eBook. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang. Malang.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D. dan Hartatik, W. 2010. Pupuk organik dan pupuk Hayati. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Rosita SMD. 2007. Kesiapan Teknologi Mendukung Pertanian Organik Tanaman Obat: Kasus Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.). Perspektif Vol. 6 No. 2 / Desember 2007. Hal 75 – 84
- Sentana S. 2010. Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 26 Januari 2010. D05 – 1 - D05 – 4.
- Simarmata T dan Jajang SH. 2003. Efek kombinasi jenis pupuk organik dengan bionutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) pada inceptisols di Garut. Jurnal Bionatura, Vol. 5, No. 1, hal 29 – 37
- Sukarman dan Melati. 2011. Produksi benih jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) sehat. Hal 20-30. Dalam Bunga rampai jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Status teknologi hasil penelitian jahe. . Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Kementerian Pertanian. Bogor
- Syamsuwirman dkk. 2019. Penggunaan pupuk organik limbah pertanian dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* rosc) panen muda. Jurnal Sains Agro. Volume 4, Nomor 2. hal 1-8
- Yadav V et al. 2021. A Review Literature On Ginger. International Journal of Creative Research Thoughts. Volume 9, Issue 1: 2200-2206.
- Yuliana, Elfi R dan Indah P. 2015. Aplikasi pupuk kandang sapi dan ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di media gambut. Jurnal Agroteknologi. Vol 5 No. 2, hal 37-42.