

Pengaruh Pupuk Organik Limbah Sayuran dan Buah terhadap Produktivitas Tanaman Jahe Merah (*Zingiber Officinale* var. *rubrum*) sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Ekologi

Flaviana Ina¹⁾, Andhi Krisdhianto²⁾, Mochammad Ainul Yaqin³⁾

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Argopuro Jember

^{2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember

email: andhik634@gmail.com

Abstrak

Jahe (*Zingiber officinale roscoe*) merupakan salah satu komoditas ekspor rempah-rempah, permintaan jahe di pasar internasional salah satunya jahe organik namun kendala pengembangan jahe organik adalah produksi yang rendah dan ukuran rimpang yang kecil. Perlu dilakukan penelitian mengenai budidaya jahe secara organik dengan memanfaatkan sampah sayuran dan buah sehingga sehingga dapat meningkatkan produksi jahe organik dan dapat mengurangi sampah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Pupuk Organik Limbah Sayuran dan Buah terhadap Produktivitas Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Ekologi pada Sub Bahasan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. 5 perlakuan tersebut diantaranya kontrol, organik padat 200 mg, organik padat 250 mg, organik cair 250 mL dan organik cair 300 mL. Parameter produktifitas yang di ukur adalah panjang rimpang (cm) dan berat rimpang (gr). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis Oneway (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap berat rimpang jahe merah pada perlakuan 300 mL. Pada perlakuan kontrol dan organik cair 250 mL tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap panjang rimpang. Pemberian pupuk organik padat berpengaruh nyata terhadap berat rimpang yakni pada perlakuan 200 mg memberikan hasil yang paling bagus diikuti dengan pemberian perlakuan 250 mg, namun pemberian pupuk organik padat tidak berpengaruh terhadap panjang rimpang jahe merah.

Kata Kunci: *Rimpang jahe merah, sampah organik, produktifitas.*

Abstract

Ginger (Zingiber officinale roscoe) is one of the export commodities of spices, the demand for ginger in the international market is one of them organic ginger but the constraint of organic ginger development is low production and small rhizome size. Research needs to be done on organic ginger cultivation by utilizing vegetable and fruit waste so that it can increase organic ginger production and reduce waste. This study aims to determine the effect of organic fertilizer from vegetable and fruit waste on the productivity of red ginger plants

(Zingiber officinale var. rubrum) as a learning source for Ecology courses in the sub-discussion of environmental management. This research was conducted using a randomized block design (RBD) consisting of 5 treatments and 5 replications. The 5 treatments include control, solid organic 200 mg, solid organic 250 mg, liquid organic 250 mL and liquid organic 300 mL. The productivity parameters measured were rhizome length (cm) and rhizome weight (gr). The data obtained were analyzed using Oneway analysis (ANOVA) at a significance level of 5%. If there is a significant difference between treatments, it is continued with Duncan's advanced test. The results showed that the application of liquid organic fertilizer had a significant effect on the weight of red ginger rhizomes in the 300 mL treatment. In the control and liquid organic 250 mL treatments, it did not have a significant effect. The application of liquid organic fertilizer did not have a significant effect on rhizome length. The application of solid organic fertilizer had a significant effect on rhizome weight, namely in the 200 mg treatment gave the best results followed by the 250 mg treatment, but the application of solid organic fertilizer did not affect the length of red ginger rhizomes.

Keywords: *Red ginger rhizome, organic waste, productivity*

1. PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* (L.) Rosc.) mempunyai kegunaan yang cukup beragam, antar lain sebagai rempah, minyak atsiri, pemberi aroma, ataupun sebagai obat. [1] Tanaman jahe mempunyai bentuk rimpang yang ukurannya tergantung pada jenisnya. Berdasarkan ukuran, bentuk dan warna rimpang, jahe dibedakan atas 3 kultivar, yaitu jahe badak atau jahe gajah, jahe emprit dan jahe merah. Jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) memiliki rimpang yang kecil, ramping, mengandung air dalam jumlah yang sedikit, berwarna merah atau jingga dan terasa pedas. Menurut penelitian [2], jahe merah mempunyai kandungan pati (51,9%), minyak atsiri (3,9%) dan ekstrak yang larut dalam alkohol (9,93%) lebih tinggi dibanding dengan jahe emprit (41,48, 3,5 dan 7, 29 %) dan jahe gajah (44,25, 2,5 dan 5, 81 %). Jahe merah mengandung senyawa fenolik yang dapat diekstrak dengan pelarut organik dan menghasilkan minyak yang disebut oleoresin. Selain itu kandungan senyawa fenol pada jahe yang merupakan komponen dari oleoresin memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Entamoeba coli*. Komposisi kimia jahe sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain waktu panen, lingkungan tumbuh (ketinggian tempat, curah hujan dan jenis tanah), keadaan

rimpang (segar atau kering) dan geografi [3]. Semakin tua umur rimpang jahe semakin besar pula kandungan oleorasannya [2]. Kandungan oleoresin dapat menentukan jenis jahe. Jahe yang rasanya pedas seperti jahe merah mengandung oleoresin yang lebih tinggi dibandingkan dengan jahe gajah dan jahe emprit.

Jahe merupakan salah satu komoditas ekspor rempah-rempah Indonesia yang memberikan peranan cukup berarti dalam penerimaan devisa negara [4]. Berdasarkan kajian [5], Indonesia memiliki daya saing yang kuat di pasar Singapura pada tahun 2000 hingga 2002, namun tahun 2003 hingga 2007 menurun. Sedangkan di Jepang tahun 2000 hingga 2007 daya saing jahe Indonesia melemah dengan nilai Revealed Comparative Advantage (RCA) kurang dari satu. Menurunnya daya saing jahe Indonesia di pasar internasional disebabkan karena menurunnya kualitas dan kuantitas. Rendahnya produktivitas dan kualitas jahe salah satunya disebabkan oleh kebutuhan hara yang kurang tercukupi [6].

Permintaan jahe di pasar internasional diikuti dengan permintaan akan jahe organik. Salah satu kendala yang menjadi penghambat bagi para petani untuk mengembangkan jahe organik adalah produksi yang rendah dan ukuran rimpang yang kecil sehingga harga jahe merosot drastis serta menurunkan kualitas eksport. Karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai budidaya jahe secara organik dengan memanfaatkan sampah sayuran dan buah dan dicari perlakuan yang tepat sehingga dapat mengatasi masalah tersebut serta dapat meningkatkan produksi jahe organik dan sebagai langkah dalam mengurangi tumpukan sampah yang mencemari lingkungan.

Menurut [7], jenis dan komposisi sampah di perkotaan terdiri dari sampah organik sebanyak 65 %, sampah kertas dan plastik masing-masing 10%, kaca dan logam masing-masing 20% dari total sampah yang diproduksi setiap harinya. Sampah organik penyebab timbulnya bau yang menyengat dapat didaur ulang menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi lahan pertanian. Pupuk organik berfungsi meningkatkan daya cengkam air tanah (water holding capacity), membantu

meningkatkan kesuburan biologi, kimia dan fisik tanah. Tanah yang subur akan menghasilkan tanaman yang sehat dan berkualitas.

Untuk kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Ekologi pokok bahasan pengelolaan lingkungan hidup, mahasiswa memerlukan contoh-contoh yang konkrit sehingga mudah dipahami dan diterima. Pendidikan lingkungan merupakan upaya untuk mengubah perilaku dan sikap yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran tentang nilai-nilai lingkungan dan isu permasalahan lingkungan yang pada akhirnya dapat mengerakkan masyarakat maupun mahasiswa untuk berperan aktif dalam upaya pelestarian dan keselamatan lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang. Oleh karena itu hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan untuk kegiatan pembelajaran di kelas pada pokok bahasan pengolahan lingkungan hidup.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai pengaruh pemberian pupuk organik cair maupun padat untuk produktifitas tanaman jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dilaksanakan di lahan terbuka Jln Basuki rahmat 72 kelurahan Tegal besar Jember mulai bulan April-November 2015. Merupakan penelitian eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan yang terdiri dari: W0: tanpa pupuk organik (kontrol), W1: pemberian pupuk organik padat dengan dosis 200 gr. W2: pemberian pupuk organik padat dengan dosis 250 gr. W3: pemberian pupuk organik cair dengan dosis 250 mL W4: pemberian pupuk organik cair dengan dosis 300 mL. Sampel yang digunakan adalah rimpang jahe merah (*Zingiber oficinale var. rubrum*) yang diperoleh dari pasar tanjung jember, menggunakan teknik simple random sampling. Variabel penelitian yakni variabel bebas berupa kontrol, pupuk organik cair 250 mL, pupuk organik cair 300 m, organik padat 200 gr, pupuk organik padat 250 gr dan variabel terikat berupa panjang rimpang (cm) dan biomasa rimpang (gr). Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, data dianalisis menggunakan one way ANOVA dengan taraf

signifikansi 5% dan jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan menggunakan program SPSS 16. Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu proses pembuatan pupuk organik, proses penanaman benih dan pemeliharaan tanaman dan tahap yang terakhir adalah pengambilan data hasil penelitian.

1. Proses pembuatan pupuk organik

- a) Sebelum dimasukkan ke dalam ember dekomposer sampah dicacah terlebih dahulu kurang lebih 5-10 cm agar ukurannya menjadi kecil.
- b) Sampah organik dimasukkan ke karung dan dimasukkan ke dalam ember dekomposer. Ember ditempatkan di tempat yang teduh agar tidak terkena cahaya matahari langsung
- c) Sampah dibiarkan terurai dengan sendirinya
- d) Proses pembusukan (dekomposisi) berlangsung secara semi aerob (butuh oksigen dalam jumlah sedikit).

2. Penanaman benih dan pemeliharaan tanaman

- a) Tahap sebelum penanaman

- 1) Persiapan media tanam

Tanah dipisahkan dari bebatuan, masing-masing 2 kg. Media dimasukkan ke dalam polibag, diberi label perlakuan dan disusun pada tanah yang rata dan terbuka tanpa naungan dengan jarak antar kelompok 10 cm dan antar tanaman (polibag) 10 cm.

- 2) Persiapan Bahan Tanam

Bahan tanam yang digunakan adalah rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sehat yang diperoleh dari pasar Tanjung-Kabupaten Jember, Jawa Timur. Rimpang jahe merah dibersihkan dari tanah, dipilih rimpang yang sehat dan berukuran besar. Rimpang ditunaskan selama \pm 2 minggu. Rimpang jahe yang telah memiliki tunas, dipotong dengan masing-masing memiliki maksimal 1 sampai 2 mata tunas.

- b) Tahap penanaman dan pemeliharaan

1) Penanaman

Penanaman dilakukan dengan memasukkan bibit pada polibag sedalam 10 cm kemudian ditutupi dengan tanah.

2) Pemeliharaan

a. Penyiraman

Dalam pemeliharaan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) penyiraman merupakan faktor terpenting yang harus diperhatikan.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap 1 minggu sekali untuk membuat lingkungan yang bersih bagi pertumbuhan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sehingga dapat mengurangi kemungkinan munculnya serangan hama dan penyakit.

c. Penimbunan tanah pada bagian pangkal tanaman jahe merah

Dilakukan bersamaan dengan penyiangan dengan tujuan menghindarkan rimpang jahe dari sinar matahari langsung yang dapat membuat rimpang membusuk.

d. Penambahan pupuk organik

Penambahan pupuk organik untuk masing-masing perlakuan dilakukan setiap 3 minggu sekali dengan takaran sesuai dengan perlakuan.

3. Pengambilan data hasil penelitian .

Parameter penelitian diukur saat tanaman jahe dipanen 8 bulan setelah tanam. Parameter yang diamati berupa parameter produktivitas, diantaranya yaitu: Panjang rimpang (cm) dan Biomasa rimpang (gr).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh pemberian pupuk organik padat maupun cair terhadap produktivitas tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat dan panjang Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

Konsentrasi	Berat Rimpang (X ± (SD))	Panjang Rimpang (X ± (SD))
0 ML	16.7492 ± (6.94328) ^a	5.3500 ± (1.08397)
250 mL	30.7510 ± (6.42737) ^a	8.1500 ± (2.96648)
300 mL	46.7990 ± (16.77550) ^b	9.2840 ± (3.64520)

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Organik Padat terhadap Panjang Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)

Konsentrasi	Berat Rimpang (X ± (SD))	Panjang Rimpang (X ± (SD))
0 gr	16.6712 ± (7.07536) ^a	5.3500 ± (1.08397)
200 gr	48.1250 ± (20.02000) ^b	8.0320 ± (2.96650)
250 gr	63.4110 ± (21.46817) ^b	63.4110 ± (1.05688)

Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Rimpang Jahe Merah

Hasil analisis data berat rimpang seperti yang tercantun pada pada tabel anova terlihat bahwa F hitung kurang dari F tabel. Analisis Duncan 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis 300 mL memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai paling bagus yakni 46,79 gr, namun pada perlakuan kontrol (16,75 gr) dan pemberian organik cair 250 mL (30,75 gr) tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Adanya peningkatan bobot rimpang pada perlakuan organik padat 300 mL disebabkan karena pupuk organik cair yang diberikan mampu memacu metabolisme pada tanaman jahe merah. Nitrogen yang terkandung dalam pupuk organik cair berperan sebagai penyusun protein sedangkan fosfor dan kalsium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun. Akibatnya tingkat arbsorsi unsur hara dan air oleh tanaman dapat mencapai hingga batas optimumnya dan akan digunakan untuk melakukan proses pembelahan, perpanjangan dan difrensiasi sel. kalium mengatur membuka dan menutupnya stomata. Pengaturan stomata yang optimal akan mengendalikan transpirasi tanaman dan meningkatkan reduksi karbondioksida yang akan diubah menjadi karbohidrat. Kelebihan karbohidrat akan disimpan sebagai cadangan makanan di dalam umbi atau rimpang sehingga menyebabkan adanya penambahan bobot pada rimpang.

Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Panjang Rimpang Jahe Merah

Hasil analisis data panjang rimpang seperti yang tercantun pada pada tabel anova 5% terlihat bahwa F hitung lebih besar dari F tabel. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis 0 mL, 300 mL dan 250 mL tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang rimpang jahe merah. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan unsur hara yang terkandung didalam pupuk organik tidak berpengaruh terhadap proses pemanjangan rimpang. Pemanjangan rimpang disebabkan karena terjadinya proses pembelahan sel. proses pembelahan sel membutuhkan bahan organik yang baru. Jika bahan organik yang tersedia tidak sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan untuk melakukan proses fisiologis tentu akan menghambat kerja sel sehingga proses pembelahan menjadi berjalan lambat dan tidak berpengaruh terhadap panjang rimpang.

Pengaruh Pupuk Organik Padat terhadap Berat Rimpang Jahe Merah

Dari hasil analisis data menggunakan uji ANOVA diperoleh hasil bahwa F hitung kurang dari F tabel. Dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf signifikansi 5% menunjukkan bawa pada perlakuan pemberian pupuk organik padat dengan dosis 200 mg dan 250 mg berpengaruh nyata terhadap berat rimpang jahe merah dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Dengan nilai rata-rata paling bagus pada perlakuan organik padat 250 gr yakni 63.42 gr dan diikuti oleh perlakuan kontrol 48.12 gr Adanya peningkatan pada berat rimpang dapat disebabkan karena unsur hara yang dibutuhkan mencukupi kebutuhan tanaman jahe merah sehingga berkorelasi positif pada berat rimpang.

Pada perlakuan pemberian pupuk organik padat dosis 250 mg lebih bagus dapat meningkatkan bobot rimpang besar kemungkinan karena bahan organik yang terkandung di dalamnya mampu memacu proses metabolisme sel. Bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan efisiensi penyerapannya.

Perombakan bahan organik akan melepaskan unsur hara seperti N, P, K dan S [8]. Produktifitas jahe baik kualitas maupun kuantitas dipengaruhi oleh adanya unsur hara N, P dan K dalam jumlah yang cukup dalam tanah (Januati dan Yusron, 2003). Unsur K mempunyai fungsi yang sangat penting pada proses fisiologis tanaman, seperti aktifitas enzim, pengaturan sel turgor, fotosintesis, transpor hasil fotosintesis, transpor hara dan air serta metabolisme pati dan protein. Meningkatnya ion K di dalam sel-sel penjaga tumbuhan jahe akan mempengaruhi pembukaan stomata sehingga meningkatkan penyerapan karbondioksida (CO₂) oleh daun dan meningkatkan hasil fotosintesis berupa karbohidrat. Kelebihan karbohidrat akan disimpan sebagai cadangan makanan di dalam umbi atau rimpang sehingga menambah bobot rimpang.

Pengaruh Pupuk Organik Padat terhadap Panjang Rimpang Jahe Merah

Hasil analisis data menggunakan uji ANOVA 5% diperoleh hasil F hitung lebih besar dari pada F tabel sehingga tidak dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Dari hasil analisis data tersebut bahwa pemberian pupuk organik padat dengan perlakuan 0 gr, 200 gr dan 250 gr tidak berpengaruh nyata terhadap panjang rimpang jahe merah seperti pada perlakuan pupuk organik cair yang juga tidak berpengaruh nyata terhadap panjang rimpang jahe merah. Hal ini dapat disebabkan karena besar kemungkinan unsur hara yang terkandung didalam pupuk organik baik padat maupun cair komposisi haranya tidak seimbang. Kualitas dan komposisi hara pupuk organik yang dikomposkan sangat dipengaruhi oleh bahan dasarnya atau tergantung dari jenis tanaman. Unsur hara yang tidak seimbang tentu akan mempengaruhi proses metabolisme sel. Tidak seimbangnya komposisi hara dapat disebabkan karena dalam penelitian ini bahan organik yang dijadikan pupuk organik hanya terdiri dari sampah sisa sayuran dan buah, dan tidak dikombinasikan dengan sampah organik jenis lain seperti tumbuhan legum ataupun kotoran hewan, sedangkan untuk menghasilkan pertumbuhan yang optimal tanaman penghasil rimpang termasuk jahe memerlukan

unsur hara yang cukup banyak khususnya N, P dan K [9] dan sering dikenal sebagai tanaman yang menguras hara. Namun demikian hara K adalah yang paling banyak diserap tanaman jahe dibandingkan N dan P [10] dengan rasio serapan N : P : K adalah 2,5: 1,0 : 3,8.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian hipotesis yang dilanjutkan dengan kajian penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap berat rimpang jahe merah yakni pada perlakuan pemberian organik padat dosis 300 mL sedangkan pada perlakuan pemberian organik padat dosis 0 mL dan 250 mL tidak berpengaruh nyata terhadap berat rimpang jahe merah. Untuk parameter panjang rimpang jahe merah, pemberian pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang nyata.
2. Pemberian pupuk organik dengan beberapa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat rimpang. Namun pada perlakuan pemberian pupuk organik padat 250 gr memberikan pengaruh yang lebih nyata dengan nilai rata-rata paling bagus diikuti organik padat 200 gr. Namun pemberian pupuk organik padat juga tidak berpengaruh nyata terhadap panjang rimpang jahe merah.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mata kuliah Ekologi pada sub bahasan pengelolaan lingkungan hidup.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini penulis menyarankan agar dalam pemberian pupuk organik baik padat maupun cair terhadap tumbuhan khususnya jahe merah, harus memperhatikan dosis. Pemberian pupuk organik dengan dosis berlebihan, bukannya meningkatkan hasil produktifitas, tapi malah sebaliknya. Oleh karena itu agar memperoleh hasil produktifitas yang bagus, pemberian pupuk organik dengan

dosis yang tepat perlu diperhatikan. Waktu dekomposisi juga perlu di perhatikan, agar proses dekomposisi berlangsung sempurna ada baiknya menggunakan starter sehingga memperoleh pupuk yang berkualitas bagus. Selain itu memvariasikan bahan yang akan dijadikan sebagai pupuk organik harus diperhatikan sehingga kandungan hara yang terkandung di dalam pupuk menjadi seimbang dengan unsur hara yang lain.

5. REFERENSI

- [1] M. Situmorang and D. R. Ricky, "Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol dan Metanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan Menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometer," *J. Ilm. Multi Disiplin Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 90–96, 2022.
- [2] koswara, *Jahe dan Hasil Olahannya*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 1995.
- [3] M. H. dan Sudiarto, *Pemupukan Jehe. Monograf No. 3 Jahe*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat, 1997.
- [4] B. P. T. R. dan Obat, "Pengaruh Dosis Dan Komposisi Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jahe Muda.pdf." 2002.
- [5] M. E. Defriatno and A. Krisdhianto, "Analisis Potensi Nilai Ekonomi Sampah Perumahan Kawasan Kota Kabupaten Jember," vol. 05, no. 01, pp. 91–99, 2022.
- [6] M. Widyastuti, Andreas, Aldo, and Alfredo, "Abdimas galuh," *Abdimas Galuh*, vol. 2, no. 2, pp. 99–108, 2020.
- [7] B. H. Ali, G. Blunden, M. O. Tanira, and A. Nemmar, "Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research," *Food Chem. Toxicol.*, vol. 46, no. 2, pp. 409–420, 2008, doi: 10.1016/j.fct.2007.09.085.
- [8] A. Mustika, "Analisis Kandungan Kalium Pada Air Irigasi Di Daerah," *Biosense*, vol. 5, pp. 38–46, 2022.
- [9] Devi Nirmala, *Nutrition and food*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara, 2010.
- [10] T. Lentera, *Khasiat dan Manfaat Jahe: Si Rimpang Ajaib*. Jakarta: Agromedia Pustaka, 2002.